ISSN 1413-1145
00078
9 771413 114004
Nº 78 - R$ 4,40
JANEIRO/96

APRENDENDO & PRATICANDO

eletrônica

INFORMÁTICA

RELAÇAO DE KITS

ELETRÔNICA • INFORMÁTICA • CURSOS • TEORIA • PRÁTICA

CURSO C. D. E. (PAG.14)
AULA Nº 3
CÁLCULOS, DEMONSTRAÇÕES E EXPERIÊNCIAS (AULA 3)

VEJA RELAÇÃO NA PÁG. 39

SEU LABORATÓRIO MERECE A COLEÇÃO APE
MAIS DE 400 MONTAGENS COMPLETAS

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DIATRON - ICEL - MINIPA
(VEJA OSCILOSCÓPIO EM 3 PAGAMENTOS)

[PÁG. 33]

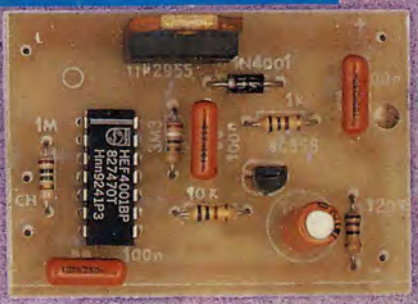


CABRA-CEGA CIBERNÉTICA

[PÁG. 22]



XERETÃO
(ESCUTA ATRAVÉS DE PAREDES...)



PROF. BEDA MARQUES

[PÁG. 43]
ALERTAXI



(CIRCUITO MINI-MAX)
INDICADOR DE NÍVEL P/ RESERVATÓRIO D'ÁGUA

[PÁG. 04]



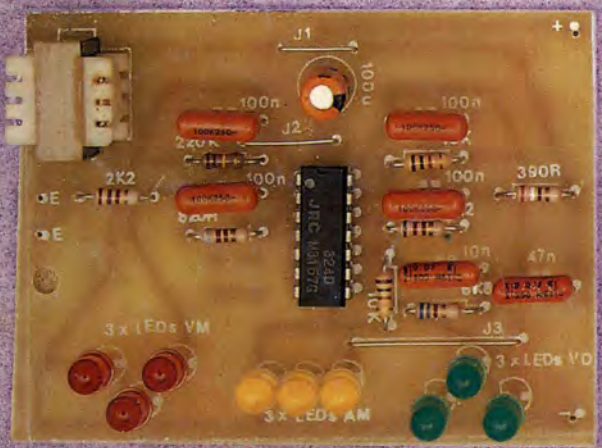
PONTA DE PROVA AMPLIFICADA
(ÁUDIO E RF)

[PÁG. 08]



KIT ROCKSTAR

[PÁG. 76]



MUSICOLOR



[PÁG. 69]

ESPECIAL
HELPÃO!



(PAG.56)

INFORMÁTICA PRATICA
ABC do PC

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
ISSN 1413 - 1145

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

Ainda em férias, a turminha *quer porque quer* o máximo de montagens fáceis, rápidas, baratas e interessantes, para bem aproveitar o período... Como *aqui vocês mandam*, selecionamos para a presente **APE 78** *uma pá* de projetos bem no *jeitinho* que os verdadeiros hobbystas mais apreciam...!

Tem pra todos os gostos, necessidades e preferências, incluindo no público-alvo desde o mais tenro dos principiantes, passando pelos estudantes, hobbystas *avançados*, e chegando até os interesses dos técnicos e profissionais de instalação...

Nada menos que 7 montagens super-explicadas, detalhadas passo a passo através de textos diretos e fáceis de entender, mais as ilustrações, figuras e diagramas que formam o estilo da Revista, já mais do que conhecido de todos... Vocês sabem que preferimos sempre *pecar por excesso de explicações*, do que fazê-lo *por falta de informações*... Partimos do pressuposto que *sempre tem gente nova entrando na turma*, e que assim esses iniciantes precisam e merecem atenções especiais e detalhamentos super-*mastigados*...

Além dos ótimos projetos para realização e uso efetivo, temos a sequência da fase **CDE (CÁLCULOS, DEMONSTRAÇÕES & EXPERIÊNCIAS)** do **ABCDE**, *indo cada vez mais fundo* nas *matemáticas* (tudo explicado também da maneira *menos dolorosa* possível...) que o leitor precisa conhecer para criar seus próprios projetos eletrônicos... Pelas cartas que temos recebido, todos aprovaram o teor e o espírito dessa importante nova fase do **ABCDE**...!

Na já *mais do que estabelecida* Seção **ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA**, uma nova Edição do famoso ***HELPÃO***, com um *monte* de *dicas* importantes para a facilitação do uso do micro-computador, indo sempre direto aos pontos em que os usuários encontram obstáculos, seja no trato com o *hardware*, seja com os *software*... São muitas respostas objetivas e completas, a *consultas reais*, procurando sempre condensar os temas de forma a atender - simultaneamente - ao maior número possível de leitores/*micreiros* e usuários em geral...!

Com um conteúdo desses, **APE** só faz reafirmar sua condição de liderança absoluta no gênero de publicações de divulgação técnica, especialmente dirigidas ao público amante da Eletrônica Prática (e assuntos correlatos...). *Deitem e rolem* com a presente Edição, e - como sempre recomendamos - não se acanhem de mandar suas cartas com opiniões, críticas, pedidos, sugestões, reclamações ou colaborações...! Aqui estamos sempre abertos (no bom sentido...) a tudo o que vier de vocês, que são os reais DONOS DA REVISTA...!

O EDITOR

ÍNDICE

02 TABELÃO A.P.E

04 INDICADOR DE NÍVEL P/ RESERVATÓRIO DE ÁGUA

08 PONTA DE PROVA AMPLIFICADA (ÁUDIO E R.F.)

14 ABCDE CDE - (AULA 3)

22 XERETA (escuta através das paredes...)

30 CORREIO TÉCNICO

33 CABRA CEGA CIBERNÉTICA

43 ALERTAXI

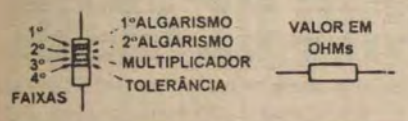
56 ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA

69 KIT ROCKSTAR

76 MUSICOLOR

TABELÃO A.P.E.

RESISTORES



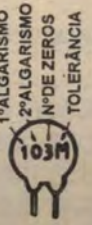
CÓDIGO

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%

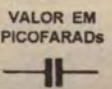
EXEMPLOS

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

CAPACITORES DISCO



VALOR EM PICOFARADs



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%	

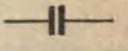
EXEMPLOS

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

CAPACITORES POLIESTER



VALOR EM PICOFARADs



CÓDIGO

COR	1 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

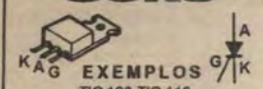
MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

TRIACs



EXEMPLOS
TIC 206-TIC 216
TIC 226-TIC 236

SCRs



EXEMPLOS
TIC 106-TIC 116
TIC 126

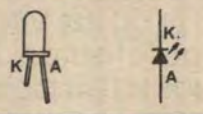
DIODOS



EXEMPLOS

1N914	1N4003
1N4148	1N4004
1N4001	1N4007
1N4002	

LEDs



DIACs



TRANSISTORES BIPOLARES

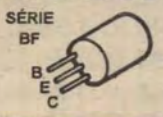
EXEMPLOS NPN	PNP
BC 546	BC 556
BC 547	BC 557
BC 548	BC558
BC 549	BC 559

SÉRIE BC



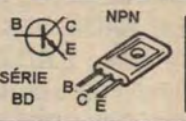
EXEMPLO
BF 494 (NPN)

SÉRIE BF

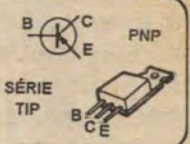


EXEMPLOS NPN	PNP
BD 135	BD 136
BD 137	BD 138
BD 139	BD 140

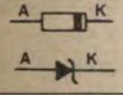
SÉRIE BD



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



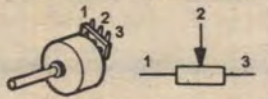
DIODO ZENER



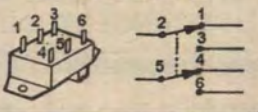
CAPACITOR VARIÁVEL



POTENCIÔMETRO



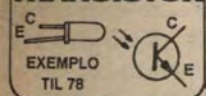
CHAVE H-H



MIC. ELETRETO

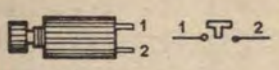


FOTO TRANSÍSTOR

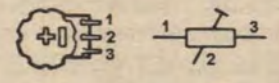


EXEMPLO
TIL 78

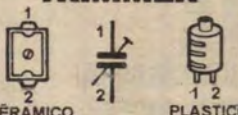
PUSH-BUTTON



TRIM-POT

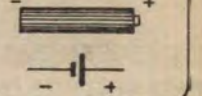


TRIMMER

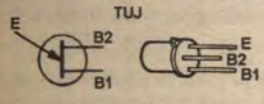


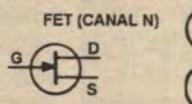
CERÂMICO
PLÁSTICO

PILHAS

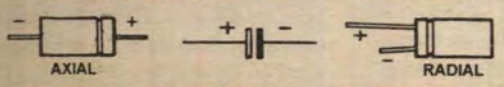


TRANSISTORES





CAPACITORES ELETROLÍTICOS



CIRCUITOS INTEGRADOS

VISTOS POR CIMA-EXEMPLOS



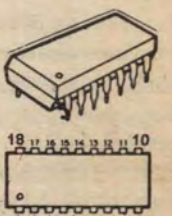
555-741-3140 - LM 386 - LM 380N8



4001-4011-4013 4093 - LM 324 - LM 380 - 4069 - TBA820



4017-4049-4060



LM3914-LM3915-TDA7000

MONTAGEM 419

INDICADOR DE NÍVEL P/ RESERVATÓRIO DE ÁGUA



DENTRO DO JÁ CONHECIDO *ESPÍRITO* DOS PROJETINHOS "MINI-MAX", AQUI ESTÁ OUTRO EXEMPLO DE CIRCUITO QUE TEM O *MÍNIMO* DE CUSTO, TAMANHO, QUANTIDADE DE PEÇAS E CONSUMO ENERGÉTICO, FORNECENDO - EM CONTRAPARTIDA - O *MÁXIMO* EM UTILIDADE, CONFIABILIDADE E DESEMPENHO...! TRATA-SE DE UM SIMPLÍSSIMO INDICADOR DE NÍVEL P/ RESERVATÓRIO D'ÁGUA, DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO ULTRA-FÁCEIS (AINDA QUE DEMANDE UM POUCO DE MÃO DE OBRA *EXTRA-ELETRÔNICA*...), E QUE - ATRAVÉS DE UM PEQUENO *DISPLAY* EM BARRA DE 5 PONTOS, MOSTRA *QUANTA* ÁGUA EXISTE NUMA CAIXA OU RESERVATÓRIO, SEJA DOMÉSTICO, SEJA DE INSTALAÇÕES COMERCIAIS OU INDUSTRIAIS, SEJA DE CONDOMÍNIOS OU PRÉDIOS...! ALIMENTADO POR APENAS UMA DAS "FASES" (O *VIVO*) DA REDE C.A. LOCAL, 110 OU 220 VOLTS, O INDRA DETETA COM PRECISÃO O NÍVEL DO LÍQUIDO ATRAVÉS DE 5 *DEGRAUS* SENSOREADOS POR PINOS METÁLICOS FIXADOS AO LONGO DE UMA *RÉGUA* DE FÁCIL CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO... O USO É SEGURO, AS INDICAÇÕES SÃO CONFIÁVEIS, A UTILIDADE É GRANDE E O CUSTO... UMA *CAQUINHA*, EM FACE DOS GRANDES PREJUÍZOS QUE PODERIA ACARRETAR UM PROBLEMA QUALQUER DE ABASTECIMENTO, POR FALHA NO SISTEMA DE BÓIA AUTOMÁTICA DO REGISTRO DE ENTRADA DO RESERVATÓRIO, OU MESMO DO SISTEMA DE BOMBA D'ÁGUA EVENTUALMENTE EXISTENTE EM INSTALAÇÕES MAIS ABRANGENTES...

APROVEITANDO AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA PRÓPRIA ÁGUA, PARA SABER SE *ELA ESTÁ LÁ, OU NÃO...*

A água potável, comum, presente nas caixas e reservatórios anexos às casas e outras edificações de moradia ou permanência profissional, é razoavelmente condutora de eletricidade, em seu estado natural, devido à presença de sais minerais e outros componentes que facilitam - até certo ponto - a *passagem* da corrente... Utilizando, então, um componente intrinsecamente de *baixo* consumo - qual seja a lampadinha de Neon - podemos eletricamente considerar a dita água como um verdadeiro "fio", através do qual a energia necessária para o acendimento das tais lampadinhas poderá livremente transitar...!

Partindo disso, uma barra indicadora contendo 5 pequenas lâmpadas de Neon - no projeto ultra-simples do **INDRA** - está associada a 5 pinos metálicos verticalmente distribuídos ao longo da altura interna do reservatório d'água, cada um deles servindo como contato elétrico para o respectivo acendimento da lampadinha a ele ligada... Na medida em que o nível do líquido condutor, no reservatório, sobe ou baixa, abrange *mais* ou *menos* dos citados contatos elétricos, oferecendo assim uma indicação direta, pelo acendimento proporcional de *mais* ou *menos* lâmpadas na *fileira* do *display*...

Para tornar o sistema absolutamente econômico, e totalmente seguro às pessoas, usuários da rede hidráulica local e eventual pessoal de manutenção, utilizamos no **INDRA** apenas uma das *fases* da C.A. local para energização do circuito, com um arranjo onde o *retorno* elétrico é feito por *terra real*, além de forte limitação de corrente através de resistores/série de valores elevados, conjugados com cada uma das lampadinhas indicadoras... Com isso, também simplifica-se a própria cabagem de instalação... O único requisito para a utilização do **INDRA** é que o citado reservatório ou caixa (mesmo que feito de material eletricamente isolante, como o cimento/amianto normalmente empregado...) tenha, dentro do volume normalmente ocupado pelo líquido contido, uma ligação natural de *terra*... Na grande maioria das instalações hidráulicas convencionais, tal *status* elétrico é automaticamente providenciado por pelo menos um cano *metálico* saindo (ou entrando...) da parte inferior do reservatório, e devidamente *flangeado* com a parte interna da caixa (fazendo contato direto com a água, portanto...). Desde que tal cano, no seu percurso natural, esteja - pelo menos por alguns metros - enterrado no solo, a mencionada ligação de *terra* já estará estabelecida...

O importante é que - para a instalação e uso do **INDRA** - seja corretamente instalada a *régua* sensora (detalhada mais adiante...), dentro do próprio reservatório... Recomendações e *dicas* específicas o caro leitor/hobbysta encontrará no decorrer da presente matéria, devendo todas as instruções serem seguidas de modo a manter elevados os níveis de segurança pessoal da instalação... Assim, leiam com atenção *todo* o artigo, antes de iniciarem a montagem/aplicação do **INDRA**, garantindo com isso o sucesso da idéia, a integridade das próprias instalações hidráulica e elétrica do local, e a *saúde* das pessoas envolvidas...!

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Utilizamos, como indicadores dinâmicos, pequenas lâmpadas de Neon, do tipo NE-2... São pequenas, tais lâmpadas, requerendo uma corrente irrisória para acendimento, tendo seu *gatilho* de ionização em torno de 70 volts, com o que tanto rede C.A. de 110 quanto de 220 volts se prestarão para energização direta do circuitinho... Fisicamente, as 5 lampadinhas usadas estão dispostas em *fila* ou em *coluna* vertical... Eletricamente, porém, todas elas estão interligadas por *um* de seus terminais, com tal ponto levado ao *"polo" vivo* da rede C.A. local (uma única conexão, portanto, a apenas um dos *furos* de uma tomada - por exemplo...). Ao *outro* terminal de cada uma das NE-2 está acoplado em resistor de 330K, com a função dupla de manter a corrente em níveis suportáveis pelos indicadores, e também de proteger eventual pessoal de manutenção contra *choques* (no caso de, estando *dentro* do reservatório, a pessoa inadvertidamente tocar um dos pinos sensores...). As 5 extremidades livres dos resistores/limitadores são ligadas (através de um longo *flat-cable* de 5 vias, formado por condutores isolados fininhos, já que a corrente é irrisória...) a 5 pinos metálicos inoxidáveis distribuídos verticalmente numa régua isolante, esta colocada dentro do reservatório... Estando a própria água contida na caixa, eletricamente *aterrada*, cada um dos 5 pinos que - eventualmente - se encontre *encoberto* pelo líquido, determinará um percurso elétrico suficiente para o acendimento da respectiva lampadinha, restando apagadas, contudo, todas as lâmpadas cujos pinos tenham sido *descobertos* pelo nível superior da água...! Dessa forma, se acesas todas as lâmpadas, a indicação *diz* que o reservatório está praticamente cheio... Se acesa apenas a lâmpada 5 (ou se todas estiverem apagadas...), a indicação é de que a caixa se encontra quase vazia... Qualquer condição intermediária no *display* (acendimento de 2, 3 ou 4 lampadinhas, de baixo para cima, na coluna indicadora...),. mostrará proporcionalmente a quantidade ou nível de água existente no reservatório, com excelente precisão e confiabilidade! O consumo, na sua condição máxima (todas as 5 lampadinhas acesas, e numa rede de 220 volts...) ficará em pouco mais de 3 milésimos de ampére, proporcionando não só a mencionada e desejada segurança, como também plena economia, uma vez que a potência envolvida ficará em fração de watt (desprezível, para todos os efeitos práticos...).

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Para que tudo ficasse bem compacto, condensado e elegante, optamos por um *lay out* estreito e longo, acompanhando a própria disposição da fileira de lampadinhas de Neon... Assim, o desenho resultou conforme diagrama, numa solução econômica e profissional... A figura mostra o lado cobreado do impresso, com as áreas metalizadas simbolizadas em negro, ficando em branco as regiões onde o cobre deve ser removido na corrosão. Como a escala é de 1:1 (tamanho natural, portanto...), bastará ao caro leitor/hobbysta copiar o padrão diretamente, providenciando a traçagem com decalque ou tinta ácido-resistente, seguindo-se os procedimentos convencionais de confecção do impresso... Como sempre, é bom conferir muito bem o resultado, buscando pequenas falhas ou *curtos* que tenham *sobrado* após a corrosão, e corrigindo-os, se encontrados... Aos principiantes recomendamos ler com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (encarte permanente de **APE**), onde são encontradas importantes recomendações e *dicas* para um bom resultado e um perfeito aproveitamento da técnica de montagem em circuitos impressos...

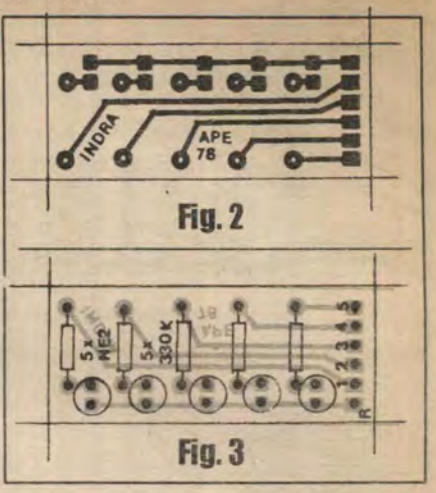


Fig. 2

Fig. 3

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado *não cobreado* da plaquetinha (esta é tão pequena e estreita, que até um *caco* de fenolite "sobrado" de eventuais montagens anteriores, e normalmente destinado ao lixo, poderá ser perfeitamente aproveitado na sua confecção...), com sua dezena de peças devidamente posicionada... Tudo é tão simples que quem *conseguir errar* torna-se um sério candidato a mudar de hobby, imediatamente (talvez tricô, ikebana, essas coisas...): as 5 lampadinhas NE-2 (componentes *não polarizados*...) estão verticalmente dispostas junto à borda maior *esquerda* da placa, enquanto que os 5 resistores de 330K (também *não polarizados*, como sabem os hobbystas...) ficam igualmente empilhados (como balas numa cartucheira...), ao longo da borda maior *direita* da plaquinha... Os resistores devem ficar bem rentes à placa, destacando-se as lampadinhas, todas *em pé* e bem alinhadas, procurando o caro hobbysta manter as alturas finais dos seus bulbos de vidro em distâncias uniformes com relação à placa... Depois de feitas as soldagens dos terminais dos componentes, o lado cobreado da placa deverá ser visualmente pesquisado, buscando defeitinhos que tenham restado (e que devem ser corrigidos ainda antes de se cortar as sobras das *pernas* das lâmpadas e resistores, pela dita face cobreada...).

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - DIAGRAMA BÁSICO DE INSTALAÇÃO... - Ainda vista pelo lado dos componentes, a plaquinha mostra agora as suas conexões externas... do ponto

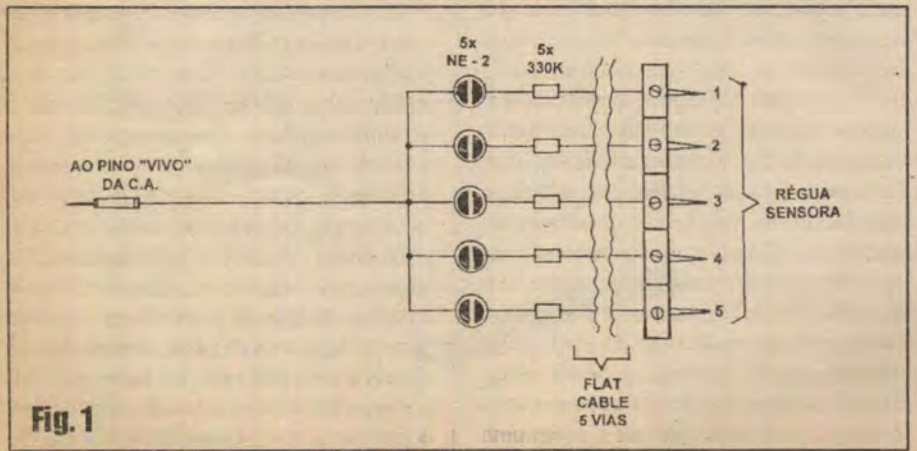


Fig. 1

Fig. 4

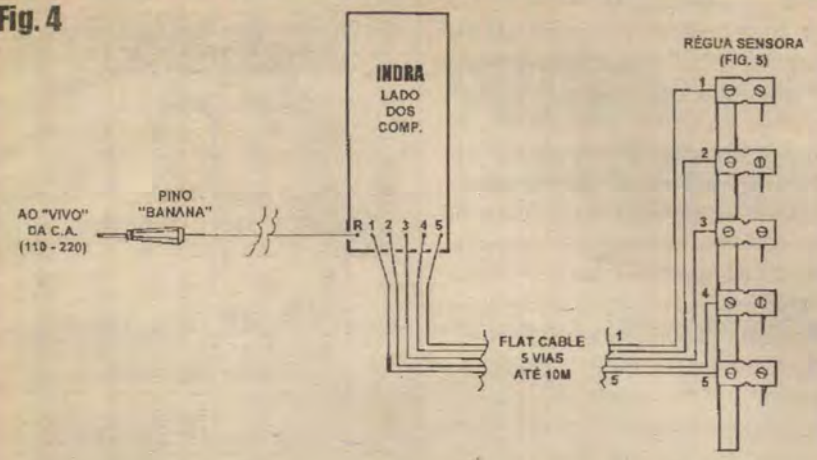
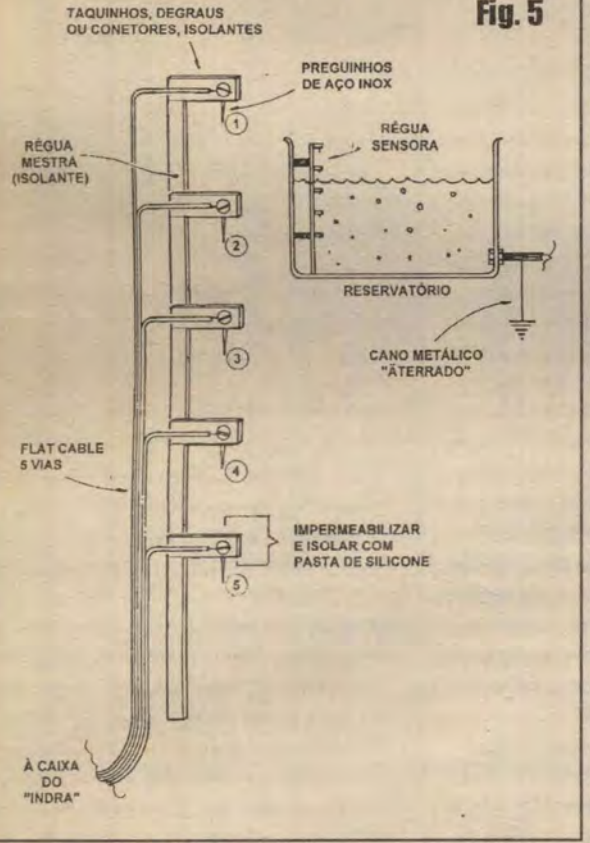


Fig. 5



R deve sair um condutor isolado, flexível, no comprimento suficiente para atingir uma tomada próxima de C.A., e contendo - na sua extremidade livre - o pino isolado *banana* mencionado na **LISTA DE PEÇAS** (será conetado ao *furo* do *vivo* da dita tomada...). Aos pontos marcados com **1-2-3-4-5** são ligados os 5 condutores do *flat-cable*, cujas outras extremidades vão aos 5 pinos da régua sensora, respeitada a ordem numérica indicada na figura... Como o multi-cabo de 5 vias poderá ter uma dezena de metros (ou mesmo um pouco mais...), convém usar-se um do tipo multi-colorido, com o que ficará mais fácil, *lá na outra ponta*, identificar o "número" de cada condutor para correta ligação ao conjunto sensor... Os detalhes para construção/instalação da régua sensora, encontram-se na próxima figura...

- FIG. 5 - A RÉGUA SENSORA, SUA CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO... - Vamos supor que a altura interna do reservatório a ser monitorado tenha medida de 1 metro... Nesse caso, o caro leitor/hobbysta deverá providenciar uma régua em plástico ou acrílico rígido (isso pode ser facilmente improvisado, até com materiais sobrantes de outras artividades...), com pouco menos de 1 metro de comprimento, e uma largura em torno de 2 cm. Na parte *inferior* da dita régua, deixa-se um espaço, correspondente ao nível mínimo, *de segurança*, que a água deve atingir dentro do reservatório... Nesse ponto, fixa-se um dos *taquinhos* isolantes destinados a prender um dos pinos inoxidáveis de metal (pregos de aço...). Na extremidade superior da régua, fixa-se outro dos *bornes*, sustentando o respectivo pino sensor inoxidável... Em espaços proporcionais, ao longo do intervalo entre o primeiro e o último *degrau* sensor, distribui-se então os outros três pinos/*bornes* de fixação e contato... A figura mostra ainda, com clareza, as ligações dos condutores que formam o *falt-cable* que vai à plaquinha do circuito do **INDRA**... Consideramos válido que todos os 5 pinos sensores, na instalação final, fiquem dispostos como indica o diagrama, voltados *para baixo* (promovendo por gotejamento, um rápido escoamento da água retida em torno deles próprios e do seu sistema de sustentação e contato, quando o nível do líquido tornar-se *inferior* à posição ocupada pelos ditos pinos...). É também importante que toda e qualquer superfície metálica do conjunto (menos, é claro, os próprios pinos/pregos sensores...), parafusos, grampos de fixação, etc., seja cuidadosamente recoberta por vedante de silicone (pode ser adquirido em tubos - parecidos com embalagens gigantes de pasta de dentes - nas casas de materiais de construção...), na dupla intenção de preservar as partes contra a oxidação (já que tudo trabalhará, na maior parte do tempo, *mergulhado* na água...) e de não promover *outro caminho* elétrico que não os próprios pinos sensores, entre o *vivo* (trazido pelos condutores do multi-cabinho...) e a *terra* (à qual estará submetido o próprio *meio*, a água do reservatório...). O conjunto, uma vez terminado, poderá ser fixado numa das laterais internas do reservatório - conforme diagrama anexo... Adesivo forte, de *epoxy*, é uma boa solução para a fixação da régua no interior do reservatório, uma vez que tal material de *colagem* é forte, não tóxico (depois de seco ou solidificado...) e indiferente à água... Obviamente que tal trabalho de instalação será feito com muito mais conforto e facilidade, se o reservatório for provisoriamente drenado (embora alguns adesivos específicos também *colem* bem debaixo d'água...). O diagrama anexo ainda mostra a virtual conexão à terra do líquido, feita pelo próprio cano metálico (geralmente em ferro galvanizado...) normalmente *flangeado* próximo à base do reservatório, e tendo pelo menos uma parte do seu percurso feita sob a terra... Se todos os encanamentos ligados ao reservatório forem isolantes (feitos em PVC...), será preciso acrescentar um terra real, simplesmente mergulhando um fio grosso e nú, de *alumínio* (não usar - no caso - metais como o cobre, que são *atacados* quimicamente pela água...), do topo até o fundo do reservatório, em posição *oposta* à ocupada pela régua sensora... Da extremidade superior de tal fio (que deverá sobressair da tampa ou topo do reservatório...) puxa-se uma ligação por cabo isolado fino e flexível, até um ponto do local onde se possa enterrar um tarugo de cobre (barra de aterramento - os eletricistas conhecem...)

no solo. Para solidificação mecânica e elétrica de tal terra real, deve ser aberto um furo relativamente largo, nele enfiar o tarugo (êpa...), preenchendo depois os espaços com uma mistura de terra, sal grosso e água, formando uma espécie de *barro altamente condutor*... Mesmo depois de evaporada ou absorvida a água, o composto promoverá excelente contato elétrico entre o tarugo e o solo... Uma *rolha* de concreto poderá dar acabamento e solidez ao conjunto, vedando o furo e fixando o tarugo...

- FIG. 6 - A CAIXA E O *DISPLAY*... - A caixinha contendo a placa do circuito do **INDRA** deverá, certamente, ser fixada em local próximo a uma tomada de C.A. (para a ligação única feita através do cabo isolado com pino *banana* na extremidade...) e também obviamente de fácil visualização por quem quer que seja normalmente encarregado da manutenção básica do imóvel... Numa residência, a área de serviço, a lavanderia, o banheiro ou a cozinha serão locais apropriados para instalação da caixinha/*display*... A sugestão de acabamento mostrada na figura nos parece muito boa, prática, fácil de realizar, resultando elegante e profissional... O pequeno *container* deverá ter superfície externa em preto fosco (ou pintada nessa cor...) para facilitar a visualização - por contrastamento - uma vez que a luminosidade emitida pelas lampadinhas de Neon é relativamente tênue, às vezes um pouco difícil de ser notada em ambiente fartamente iluminado... Também para incrementar a visualização (e proteger fisicamente os bulbinhos de vidro das lâmpadas...), convém que a fileira indicadora fique *embutida* numa estreita e longa recessão providenciada no painel frontal da caixinha... Quem quiser dar um *ar* ainda mais sofisticado e profissional ao conjunto, poderá acrescentar inscrições indicativas, lateralmente à barra vertical de lampadinhas, usando caracteres transferíveis (tipo *Letraset*). De uma das laterais do *container* poderão sair (através de furos estrategicamente posicionados...) o cabo que vai à tomada de C.A. e o multicabo que vai à régua sensora, no reservatório... Convém que a caixa/*display* seja fixada a uma parede, mais ou menos na altura dos olhos de uma pessoa adulta...

* * * * * * * * * * *

O dispositivo - em sí - não necessita de nenhuma espécie de ajuste ou manutenção, na sua parte eletrônica... Duas vezes por ano, contudo, é bom fazer uma inspeção visual na régua sensora e nos seus pinos metálicos, condições mecânicas e elétricas das conexões e fixações... Como a recomendação dos sanitaristas é de que reservatórios de água potável (destinada ao consumo direto por parte das pessoas...) sejam submetidos a uma manutenção e limpeza justamente com intervalos de 6 meses, tudo se tornará *automático*, bastando observar - também - em tais ocasiões, o estado da régua sensora...

O leitor/hobbysta inteligente e inventivo (como o são todos, temos certeza...) não encontrará grandes dificuldades em promover as necessárias adaptações para o uso da idéia básica na monitoração de grandes reservatórios industriais ou de prédios, condomínios, etc. *Soltem* a imaginação e a criatividade, que muitas possibilidades práticas se abrirão em torno da concepção extremamente simples, direta e funcional do **INDRA**...!

* * * * * * * * * * *

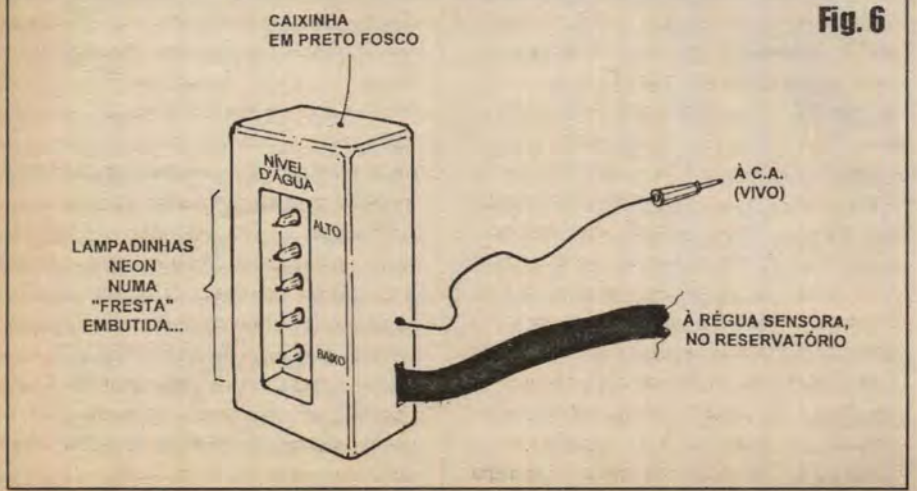


Fig. 6

LISTA DE PEÇAS

- 5 - Lâmpadas de Neon miniatura, tipo NE-2 ou equivalentes
- 5 - Resistores 330K x 1/4W
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (4,2 x 1,7 cm.)
- 1 - Pino universal "banana", isolado
- - Fio e solda para as ligações

- OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. Um pequeno *container* plástico (recomenda-se enfaticamente o uso de caixa em material isolante...) medindo desde 5,0 x 2,5 x 1,5 cm. (ou dimensões maiores...) deverá servir perfeitamente, submetido a alguns *truques* de acabamento, conforme mostrado mais à frente... Para boa visualização do *display*, recomenda-se que o *container* tenha acabamento externo em preto fosco (ou que a caixinha seja pintada nessa cor...).
- 5 - Pinos de metal inoxidável, finos, comprimento de 1 ou 2 cm. cada (podem ser usados pregos de aço inox, fáceis de encontrar em lojas de ferragens...).
- 5 - Conetores eletro-mecânicos para os pinos (ou pregos...) sensores, podendo ser usados pedaços ou segmentos cortados de uma barra tipo *Sindal* ou quaisquer outros *bornes* equivalente, com corpo em material isolante (VER FIGURAS).
- 1 - Régua mestra para colocação dos sensores... Uma simples tira de plástico ou acrílico (é importante o material ser isolante e resistente à imersão permanente na água...) rígido, com cerca de 2 cm. de largura, e comprimento equivalente à altura interna do reservatório cujo nível se deseja monitorar , servirá perfeitamente...
- - Tantos metros quanto sejam necessários (recomenda-se um limite máximo de 10 metros ou pouco mais...) para *trazer* a informação desde o reservatório até o local de instalação da caixinha/*display* do **INDRA**, de *flat cable* (multicabo) de 5 vias, podendo os condutores serem bem fininhos, isolados.
- - Adesivo forte (de *epoxy*), pasta vedante/isolante de silicone, parafusos e porcas, calços de plástico para fixação da régua no interior do reservatório, etc. (VER FIGURAS).

MONTAGEM 420

PONTA DE PROVA AMPLIFICADA (ÁUDIO E R.F.)



INSTRUMENTINHO DE BANCADA ESSENCIAL PARA VERIFICAÇÕES, TESTES E REPARAÇÕES EM *GRANDE* NÚMERO DE CIRCUITOS, APARELHOS E APLICAÇÕES...! SEJA O CARO LEITOR UM MERO HOBBYSTA PRINCIPIANTE, SEJA UM TÉCNICO, PROFISSIONAL DE OFICINA, ENCONTRARÁ NA POPAR (*PONTA DE PROVA AMPLIFICADA - ÁUDIO E R.F.*) UM VALIOSÍSSIMO AUXILIAR, A UM CUSTO ABSOLUTAMENTE IRRISÓRIO...! MONTAGEM PEQUENINA (RESULTANDO NUM INSTRUMENTO ALTAMENTE PORTÁTIL, DE USO E MANUSEIO MUITO PRÁTICOS...), BASEADA EM POUQUÍSSIMOS COMPONENTES, O CIRCUITO DA POPAR MOSTRA ALTA SENSIBILIDADE E GANHO MAIS DO QUE SUFICIENTE PARA PESQUISAR SINAIS DE ÁUDIO OU DE R.F. MODULADA, MESMO QUE PRESENTES EM NÍVEIS *MUITO* BAIXOS NOS PONTOS, COMPONENTES, CIRCUITOS OU APARELHOS SOB PROVA... E O *RESULTADO* DA PESQUISA É IMEDIATAMENTE MOSTRADO ATRAVÉS DE UM MINI-FALANTE INCORPORADO, PERMITINDO AUDIÇÃO DIRETA DOS SINAIS PESQUISADOS...! ALIMENTADO POR 3 VOLTS (DUAS PILHAS PEQUENAS...), O INSTRUMENTO É TAMBÉM MUITO ECONÔMICO NA SUA PRÓPRIA DEMANDA DE ENERGIA... UMA *COISA* QUE - ABSOLUTAMENTE - *NÃO PODE FALTAR* NA OFICINA, NA BANCADA OU MESMO NA MALETA DO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO QUE FAZ ATENDIMENTO A DOMICÍLIO...!

OS *SEGUIDORES DE SINAIS* E INSTRUMENTOS CORRELATOS...

No dia-a-dia das atividades de oficina ou de atendimento externo pelas mais diversas modalidades e especialidades (manutenção e reparos...) ligadas à moderna eletrônica, existe um instrumento que está - para o profissional da área - como o estetoscópio está para o médico: o *seguidor de sinais*, que também recebe outros nomes, como *ponta seguidora, ponta amplificada, ponta detetora de áudio/R.F., mini-amplificador de bancada*, etc. Basicamente trata-se de um pequeno amplificador, muito sensível, eventualmente dotado de fones ou pequeno alto-falante na sua saída, e que permite *seguir*, pesquisar, sinais dinâmicos os mais diversos (tipicamente manifestações em áudio ou em rádio-frequência modulada por áudio...), presentes nos diversos estágios dos mais variados circuitos, com o que o técnico (usando também o seu bom senso e um certo conhecimento prévio quanto à organização do aparelho em verificação, bem como quanto às características dos componentes que o formam...) pode - rapidamente - fazer avaliações e diagnósticos bastante precisos sobre *a quantas anda* o dito aparelho/circuito sob teste...!

O uso inteligente de um dispositivo do gênero, entre outras possibilidades, permite rapidamente *isolar* o bloco, módulo ou parte do circuito em teste que eventualmente esteja gerando um defeito no funcionamento geral do aparelho em manutenção... Isso feito, o *pesquisador de sinais* (ou - no caso - a nossa **POPAR**...) possibilita ainda a verificação *fina*, na prática componente a componente, ligação por ligação, até chegar-se *exatamente* à peça defeituosa, conexão com mau-contato, componente com valor alterado, ou o que quer que seja, causador do defeito que se busca sanar...

Não vamos, aqui, entrar em detalhes sobre a utilização prática de um instrumento desse tipo, *coisa* já perfeitamente conhecida da maioria dos leitores (os eventuais novatos devem procurar obter as coleções completas de **APE** e **ABC**, já que - em oportunidades anteriores - fizemos tal detalhamento prático...), que sabem da sua validade e extrema utilidade... A questão, agora, se resume em: construir uma ponta de prova amplificada para áudio e R.F. (modulada por áudio), barata, eficiente, confiável, sensível, absolutamente *descomplicada* na sua realização e no seu uso (e a **POPAR** é - com certeza - *tudo isso*...).

Além de tudo - conforme foi dito na apresentação - o instrumento resultará pequeno e leve, de manuseio muito confortável e prático (principalmente se o acabamento dado à montagem corresponder às nossas sugestões, vistas no final...). Uma importante ferramenta de bancada, não só para os técnicos e profissionais, mas também para estudantes, hobbystas avançados e até principiantes (e a um custo final até *ridículo*, de tão baixo, como convém à *dureza* geral em que vivemos todos...).

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O *miolo* ativo do circuito fica por conta de um inusitado arranjo amplificador, organizado numa espécie de *tri-Darlington* formado por três transistores em acoplamento absolutamente direto (**coletor** de um *enfiado* na **base** do outro, e assim sucessivamente...), sendo os dois primeiros de baixa potência, complementares - um BC548, NPN, e um BC558, PNP -, seguidos de um de média potência

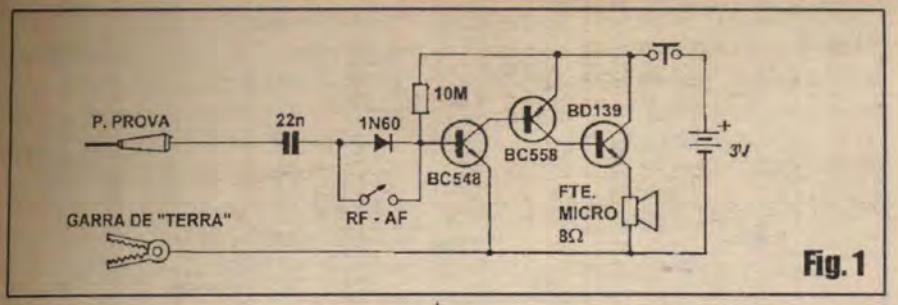


Fig. 1

(BD139, NPN...). O conjunto, pelas especiais características dos três componentes ativos, possibilita um ganho elevadíssimo, uma autêntica *hiper-amplificação*, sob a qual mesmo sinais com níveis irrisórios de potência, tensão ou corrente, ganharão condições de serem *mostrados* diretamente através do transdutor eletro-acústico de saída (um alto-falante *micro*, desses normalmente utilizados *dentro* das carapaças dos fones de ouvido...), proporcionando assim audição dos sinais pelo operador...! Um único resistor de 10M polariza a **base** do primeiro transistor da trinca (e, indiretamente, efetua a colocação de *todo* o arranjo no ideal ponto de funcionamento...), terminal que também recebe os sinais pesquisados, através do capacitor/isolador de 22n... Um diodo detetor comum (de germânio, tipo 1N60 ou equivalente...) *pode ou não* ser intercalado em série - entre o capacitor de entrada e a mencionada **base** do primeiro transistor - pela acionamento opcional de uma chavinha de *by-pass*, de modo que com a dita chave *fechada* o circuito amplifica sinais de áudio puros, enquanto que com o mini-interruptor *fechado* passa a amplificar os sinais de baixa frequência *demodulados* de uma eventual "portadora" de rádio-frequência... A alimentação geral, em tensão baixa (apenas 3 volts, oferecidos por duas pilhas pequenas...) e sob regime de corrente *muito moderado*, permite o acoplamento também direto do transdutor de saída (micro-falante) na condição de *carga* de **emissor** do último transistor... Para garantir (apesar do baixo consumo intrínseco...) a durabilidade das pilhas, optamos por controlar a dita alimentação geral via *push-button* (interruptor de pressão) N.A., o qual apenas deverá ser premido nos efetivos momentos em que um teste, pesquisa ou busca de sinais estejam sendo realizados (não há como *esquecer* ligada a **POPAR**...). Como não se busca (nem se precisa...) num instrumento desse gênero, *alta-fidelidade* no resultado da amplificação interna dos sinais, e sempre por razões de minimizar o número de peças, simplificar a montagem e baratear *até o cabo* o conjunto, o circuito sequer apresenta um controle de ganho ou de nível, ficando a potência final automaticamente limitada pelos próprios níveis de energia manipulados... Como o ganho é extremamente elevado (tanto que, *enfiando* a ponta de prova em ***um*** dos furos de uma tomada comum de C.A., será quase sempre possível *ouvir pelo menos uma estação de rádio local, de A.M.*...), os sinais pesquisados de nível *muito pequeno* serão mostrados com razoável fidelidade... Já eventuais sinais pesquisados em nível muito forte, embora gerando uma tradução final em som *distorcida*, também são - obviamente - amplificados em parâmetros úteis para uma valiação intuitiva por parte do operador...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Uma verdadeira *tripinha* (são só 1,5 cm. de largura, por 5,0 cm. de comprimento...!), de realização facílima, inclusive possibilitando aproveitar qualquer *lasca* de fenolite cobreado que o caro leitor/hobbysta tenha por aí, jogada num canto da sua *sucata*... Como é norma em **APE**, o diagrama mostra (em escala 1:1, tamanho natural, portanto...) o lado cobreado do impresso, destacando-se em negro as trilhas e ilhas, ficando em branco as partes onde o cobre deve ser removido na corrosão... Sendo muito simples o padrão, a traçagem poderá até ser feita com caneta descartável contendo tinta ácido-resistente... No entanto, quem pretender um acabamento mais *bonitinho*, mais profissional, poderá usar os práticos e elegantes (em resultado visual...) decalques apropriados (adquiríveis a baixo preço, nas lojas de componentes...). Terminada a confecção da plaqueta, é necessária a *eternamente recomendada* conferência final, para ver se não ficaram pequenos *curtos* ou falhas, defeitinhos que são facilmente corrigíveis enquanto as peças ainda não estão *enfiadas* e soldadas ao impressinho...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Identificação visual, estilizada, de todas as peças principais sobre o lado não cobreado do impresso... Valores, códigos, polaridades, etc., estão todos claramente demarcados, de modo que o leitor *não tem como errar* (basta um pouco de atenção...). Os três transistores e o diodo são componentes polarizados, devendo ser acomodados na placa *exatamente* nas posições indicadas: o BD139 com seu lado metalizado voltado para o BC558, este com seu lado *chato* virado para o citado BD139, o BC548 com o lado *chato* apontando para o diodo, o qual deve ter sua extremidade de **catodo** (marcada por um anel ou faixinha...) virada para o dito BC548... Mais um único resistor e um também solitário capacitor, completam a montagem que - de tão simples - torna-se praticamente *à prova de erros*... Efetuadas todas as soldagens (sempre com os corpos dos componentes ficando tão rentes à superfície da plaquinha quanto permitir o tamanho e a *flexibilidade* dos respectivos terminais...) o caro leitor/hobbysta deve fazer uma rigorosa verificação final, para ver se nada ficou invertido ou fora de lugar, aproveitando para conferir o estado dos pontos de solda, pela face cobreada. Encerrando essa fase da montagem, devem ser cortadas as *sobras* dos terminais dos componentes (pela face cobreada).

* * * * * * * * * * *

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Com o *impressinho* ainda observado pela sua face não cobreada (lado dos componentes...), temos agora a indicação clara de todas as ligações

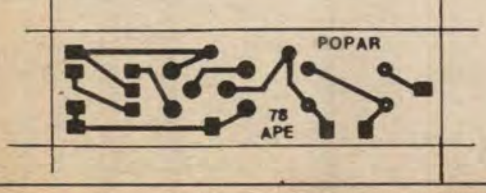


Fig. 2

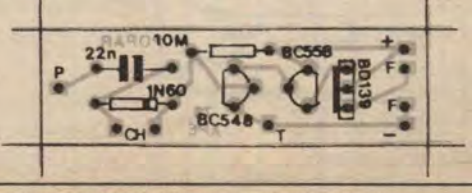


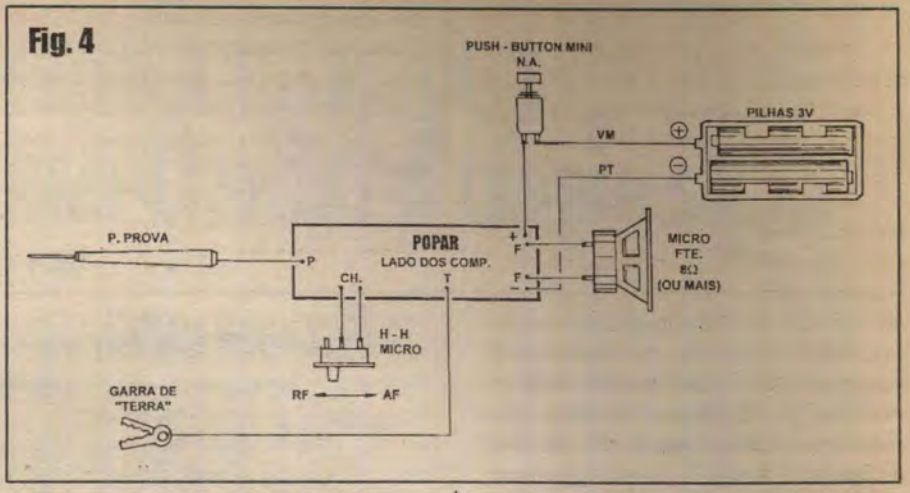
Fig. 3

NOTA - Aos novatos recomendamos que, se *pintarem* dúvidas ou hesitações durante a fase construcional da montagem, recorram aos encartes **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGEM** e **TABELÃO APE**, onde se encontram valiosas e permanentes informações básicas, *dicas*, conselhos e detalhamentos práticos...

externas à placa... Logo *de cara*, lembramos que por uma série de razões técnicas e práticas (no caso, *incluindo* as intenções de miniaturização...) é importante manter toda a cabagem tão curta quanto possível, desde - é claro - que isso não atrapalhe ou impossibilite a inserção do conjunto no escolhido *container* (VER PRÓXIMA FIGURA...). A alimentação deve ser aplicada aos pontos **(+)** e **(-)**, aos quais devem ser ligados respectivamente os fios **vermelho (positivo)** e **preto (negativo)** provenientes do suporte das pilhas... O *push-button* (interruptor de pressão N.A.) deve ser intercalado no cabinho **vermelho**... Dos pontos **F-F** saem dois pedacinhos de cabinho flexível isolado, para ligação aos terminais do micro-falante... Os pontos **CH** destinam-se às conexão aos terminais do interruptor mini ou micro (que chaveia as funções de amplificação para sinais de áudio ou de R.F. modulada...). Ao ponto **T** deve ser ligado o único cabinho isolado *mais longo* (uns 40 cm.), terminado na garrinha *jacaré* isolada... Finalmente, o ponto **P** destina-se à ligação da ponta de prova... Lembrar que as conexões externas merecem tanta atenção e cuidado quanto a inserção/soldagem dos componentes (detalhada no diagrama anterior...), devendo também serem conferidas ao final...

- FIG. 5 - *AGASALHANDO* O CIRCUITO... - Pelas dimensões, formas e disposições gerais das partes (placa, suporte com as pilhas, interruptores, ponta de prova, saída da garra de *terra*, etc.), a nossa recomendação vai para um *container* longo e estreito, de plástico não muito frágil, com medidas mínimas em torno de 12,0 x 3,5 x 2,0 cm. Uma *caixeta* nessa configuração poderá ser encontrada tanto como elemento padronizado, pronto, nas lojas, quanto ser improvisada a partir de uma embalagem vazia de cosméticos ou remédios... *Lá dentro* devem ficar *enfileirados* o impresso e o suporte das pilhas, alinhados ao longo do comprimento da caixinha, e bem fixados... Os interruptores devem ser posicionados mais ou menos nas condições indicadas na figura, para maior conforto do operador... Na extremidade considerada *frontal* do conjunto, fixa-se a ponta de prova, bem centrada, tendo em ponto próximo um furinho para a saída do cabo que vai à garrinha de *terra* (um nó nesse cabinho, pelo lado de dentro da caixinha, evitará que eventuais esforços sobre o condutor possam romper a sua conexão ao impresso...). A ponta de prova deverá ser encaixada num furo de convenientes dimensões, em seguida fixada com adesivo forte... O micro-falante poderá ser fixado (também com adesivo forte) à *rabeira* do *container*, bem sob um conjunto de furinhos estrategicamente feitos de modo a permitir a passagem do som... Com um pouquinho de *capricho*, um mínimo de criatividade e alguma mão de obra, temos certeza de que o instrumento resultará não só funcional, como também bonito, com aparência profissional (nada como uma montagem da qual a gente não tenha nada do que se *envergonhar*, nem quanto à sua estética final...).

Fig. 4



* * * * * * * * * *

USANDO A *POPAR*...

Não há muito o que explicar sobre a utilização de um instrumento do gênero: coneta-se a garrinha *jacaré* a um ponto reconhecidamente de *terra* do circuito/aparelho sob pesquisa ou teste (geralmente o **negativo** da sua alimentação...) e aplica-se a extremidade metálica da ponta de prova (ao mesmo tempo premindo o botão da alimentação geral da **POPAR**...) ao ponto visado, terminal de componente, trilha de impresso, borne, pista de impresso, *perninha* de integrado, ou coisa que o valha, procurando fazer a análise segundo uma lógica e percorrendo um sentido *inverso* ao dos processamentos normais dos sinais no interior do circuito sob prova (num aparelho de rádio - por exemplo - o percurso de prova seria *do alto-falante para a antena*, percorrendo os módulos de áudio, de deteção, de Frequência Intermediária, do oscilador local, do amplificador de entrada da antena, nessa ordem...).

Com um mínimo de prática e de raciocínio, é facílimo identificar *onde* o sinal encontra problemas de "passagem" ou de processamento... Isolado - pela lógica - o bloco circuital com problemas, basta

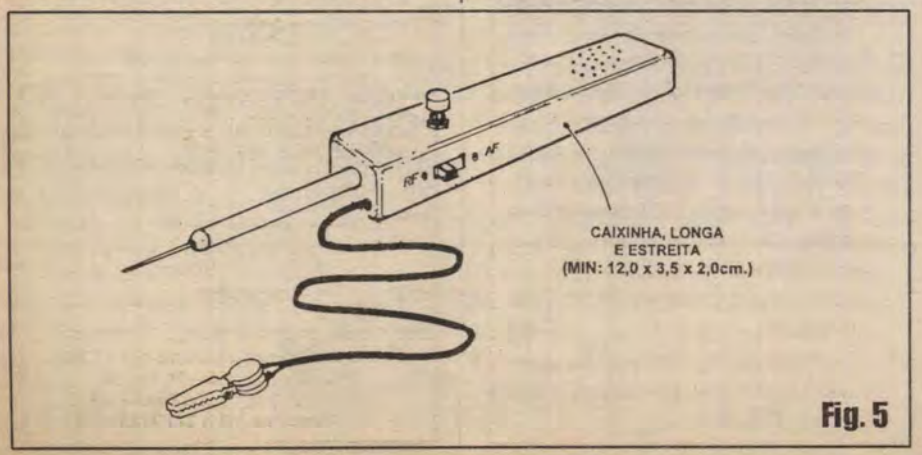


Fig. 5

repetir a pesquisa componente-a-componente (sempre inversamente ao sentido normal de *trânsito* dos sinais, no módulo...), até identificar-se a - peça ou conexão problemática...!

Obviamente que, para bem utilizar um *pesquisador de sinais*, **tem que haver... sinal**! No caso de um aparelho de rádio, os sinais são - certamente - fornecidos pelas próprias estações transmissoras... Num amplificador de áudio, os sinais poderão vir das suas entradas convencionais (*tape-decks*, toca-discos, *CD players*, etc.). Outra providência óbvia: como os testes ou verificações com um instrumento do tipo da **POPAR** são sempre *dinâmicos*, certamente que o circuito/aparelho sob prova deve estar *ligado*, energizado, durante as avaliações... É possível fazer testes efetivos usando também um *gerador de sinais* (**APE** já mostrou diversos projetinhos práticos, do gênero...) como *companheiro* do instrumento pesquisador. Considerem isso...

Quanto ao desempenho do analisador, conforme já foi dito, o ganho do circuitinho é realmente *muito* alto, permitindo a captação e a *amostragem* mesmo de sinais na casa de poucos milivolts... Se os sinais pesquisados forem de nível muito elevado (superiores a 1V, tipicamente...), ocorrerão inevitáveis distorções no som ouvido através do *falantico* da **POPAR**, porém isso absolutamente *não invalida* as análises práticas e efetivas proporcionadas pelo instrumento. O dispositivo é bastante robusto, mecânica e eletricamente falando, sendo muito improvável que se defronte com circunstâncias de testes capazes de lhe gerar danos, desde que usado apenas em aparelhos e circuitos eletrônicos convencionais, cujas tensões nominais de alimentação interna não ultrapassem algumas dezenas de volts... Certamente, contudo, que a **POPAR** ***não pode*** ter sua ponta de prova aplicada a altas tensões (como as presentes nos circuitos *primários* de fontes de alimentação de circuitos que funcionem ligados à C.A. domiciliar, ou nos módulos inerentes aos tubos de raios catódicos - tubos de TV - nos seus setores de A.T...).

Entretanto, resguardado o cuidado já mencionado (aplicar *apenas* a ponta de prova - porém mantendo a garrinha *jacaré* obrigatoriamente **sem conexão** - a *um* dos "polos" de uma tomada de C.A. local...), um teste efetivo de ganho e sensibilidade consiste em *captar um estação de rádio A.M. local*, através de uma tomada da parede... Outra *auto-prova* interessante é simplesmente ligar à ponta de prova um fio longo e posicionado em ponto elevado (funcionará como efetiva *antena*...), condição que também deverá proporcionar a audição (mesmo que com som baixinho...) de uma estação de rádio - forte - local...!

* * * * * * * * * *

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BD139 ou equivalente (NPN, média potência, bom ganho...)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente (NPN, pequena potência, alto ganho...)
- 1 - Transístor BC558 ou equivalente (PNP, pequena potência, alto ganho...)
- 1 - Diodo 1N60 ou equivalente (de germânio, para deteção, pequenos sinais...)
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 22n
- 1 - Alto-falante *micro* (desses normalmente usados dentro das *conchas* dos fones de ouvido ou *de cabeça*, com diâmetro em torno de 1 1/2"), impedância de 8 ohms ou mais...
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (5,0 x 1,5 cm.)
- 1 - Interruptor de pressão (*push-button*), tipo Normalmente Aberto (quanto menor, melhor...)
- 1 - Interruptor simples, tão pequeno quanto se possa encontrar (pode ser uma H-H *micro*)
- 1 - Ponta de prova isolada, média...
- 1 - Garra *jacaré* mini, isolada...
- 1 - Suporte para duas pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Visando o máximo de portabilidade, redução total no tamanho e facilidade no manuseio, recomendamos o uso de um *container* (seja padronizado, seja improvisado com embalagens vazias, plásticas, diversas...) com medidas em torno de 12,0 x 3,5 x 2,0 cm. ou pouca coisa maiores (VER FIGURAS).
- - Parafusos/porcas pequenos, adesivo forte, etc., para fixações das partes...

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



CÁLCULOS, DEMONSTRAÇÕES E EXPERIÊNCIAS (parte 3)

EM CÁLCULOS, DEMONSTRAÇÕES & EXPERIÊNCIAS (CDE), ABORDAMOS JUSTAMENTE O QUE O NOME INDICA: OS CÁLCULOS NECESSÁRIOS AO DIMENSIONAMENTO DOS VALORES DOS COMPONENTES PRINCIPAIS NOS BLOCOS CIRCUITAIS MAIS USADOS (*USANDO A MATEMÁTICA* NA EXATA MEDIDA DO *NECESSÁRIO*, QUE É PRA NÃO *ASSUSTAR* A *TURMA*...), CONJUGADOS A PEQUENOS CIRCUITOS/EXEMPLO, DEMONSTRATIVOS (FÁCEIS - SE O CARO LEITOR/*ALUNO* QUISER - DE SEREM REALMENTE MONTADOS EM *PROTO-BOARDS* PARA TESTES DINÂMICOS, *AO VIVO*, DOS CONCEITOS ENVOLVIDOS...). EVENTUALMENTE SERÃO TAMBÉM MOSTRADOS, AQUI NO CDE, PROJETOS EXPERIMENTAIS, *SEMI-DEFINITIVOS*, BASEADOS NOS CONCEITOS TEÓRICOS DADOS NAS *AULAS*, E QUE PODERÃO SERVIR DE BASE PARA PROJETOS A SEREM DESENVOLVIDOS OU *PROSSEGUIDOS* PELOS PRÓPRIOS *ALUNOS*...! A IDÉIA É DAR UMA SEQUÊNCIA *EVOLUTIVA* ÀS *AULAS* DA FASE ANTERIOR (ABC DA ELETRÔNICA) E FAZER COM QUE VOCÊS SE *AVENTUREM* AINDA MAIS FIRMEMENTE NOS PROJETOS E CRIAÇÕES, A PARTIR DE UM EMBASAMENTO TÉCNICO CONSISTENTE (AINDA QUE GUARDANDO A MESMA SIMPLICIDADE E OBJETIVIDADE DA FASE ANTERIOR...).

ESTUDANDO A AMPLIFICAÇÃO (MÉTODOS MAIS AVANÇADOS DE POLARIZAÇÃO)

Na *aula* anterior vimos como é fácil estabelecer-se os cálculos e obter-se os valores ideais dos componentes para polarização dos transístores num arranjo amplificador elementar, exemplificado num pequeno módulo (quem montou num *proto-board* pôde verificar, *ao vivo*, a aplicação dos conceitos aprendidos...) que ampliava os sinais provenientes de um microfone, levando a manifestação já amplificada a ser emitida por alto-falante... Obviamente que aquele módulo amplificador/exemplo era bastante modesto, em termos de potência final, principalmente devido ao uso de apenas dois transístores em sua organização final, sendo o primeiro deles estruturado como *amplificador de tensão*, e o segundo como *amplificador de corrente* e *casador de impedância* (para o baixo valor desse parâmetro, encontrado no transdutor final...).

Outro ponto que - inevitavelmente - gerava algumas *deficiências* naquele módulo tão simples, era a polarização obtida através de um ajuste *manual*, feito via *trim-pot*, necessário porque o arranjo era muito sensível às variações do efetivo *ganho* (**hFE**) dos transístores envolvidos...

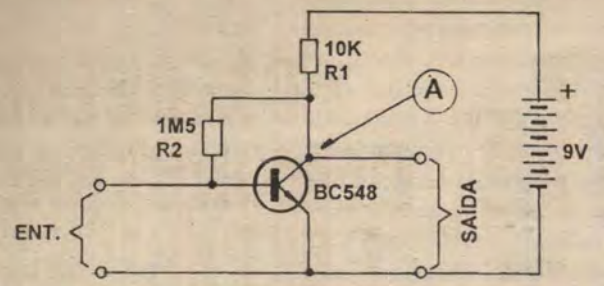
Na presente *aula*, evoluindo o assunto, estudaremos formas de polarizar os transístores bem mais avançadas, que tornam a parametragem bastante independente com relação às variações do *ganho* dos componentes ativos e, além disso, proporcionam melhor rendimento em consumo de energia e em potência final... Como resultado prático, no final o caro leitor/*aluno* poderá construir (seja experimentalmente, em *proto-board*, seja definitivamente, numa placa de impresso especificamente *leiautada*...) um efetivo amplificador que admite vários usos práticos, com potência de saída em torno de meio watt, excelente estabilidade, boa fidelidade e ganho geral bastante aproveitável...

Inicialmente, estudaremos as formas *avançadas* de polarização para - no final - propormos o mencionado circuito amplificador...

* * * * * * * * * *

- **FIG. 1 - A *POLARIZAÇÃO "AUTOMÁTICA" OU "POR REALIMENTAÇÃO"*...** - Na verdade, são muitos os métodos de polarização desenvolvidos pelos engenheiros e projetistas, de modo a otimizar o funcionamento dos circuitos com transístores, mais facilmente levá-los ao *ponto* ideal de trabalho, sob consumo mínimo, distorção irrisória e perfeita *transferência* dos sinais entre as suas *entradas* e *saídas*... Na prática, destacam-se *dois* métodos: a **POLARIZAÇÃO AUTOMÁTICA (POR REALIMENTAÇÃO)** e a **POLARIZAÇÃO POR DIVISOR DE TENSÃO**, ambos abordados em seus aspectos teóricos e *matemáticos* elementares, na presente *aula*. Vejamos, primeiro, a **POLARIZAÇÃO POR REALIMENTAÇÃO** (também chamada de **"AUTOMÁTICA"**...). Observem o diagrama... Inicialmente devemos considerar a recomendação (já vista na *aula* anterior) de procurar manter a tensão *quiescente* (circuito alimentado, porém *sem sinal* na *entrada*...) na sua *saída* (ponto **A**, **coletor** do BC548...) em torno da *metade* da *voltagem* geral da alimentação (que é - no exemplo - de 9V...). Isso para

Fig. 1



proporcionar uma suave *excursão* da tensão já amplificada, tanto *para cima*, quanto *para baixo* desse valor de referência, garantindo uma amplificação sem distorções... Também pelas razões práticas e matemáticas explicadas na *aula* anterior, assumimos manter a corrente *quiescente* de **coletor** no transístor, em torno de 500uA (0,5 mA). Considerando, então, a *meia tensão* (com relação à *voltagem* geral de alimentação do circuito) de 4,5 V no ponto **A**, um cálculo elementar (tensão dividida pela corrente) nos dará o valor do resistor de **coletor** (**R1**): 9.000 ohms (9K), o que nos leva ao valor comercial mais próximo, de 10K para o dito cujo... No método de polarização automática, ou *por realimentação*, usamos a tensão presente no próprio **coletor** do transístor, como *fonte* para a obtenção da necessária corrente de **base** (explicações mais adiante...). Assumindo que os Manuais dão - para o transístor em questão - um ganho médio em torno de 200, o cálculo da mencionada corrente de **base** fica assim:

Ib = Ic/hFE

Ib = 0,5/200

Ib = 0,0025 mA

Como a tensão no ponto **A** é conhecida - 4,5 V - fica fácil calcular o valor do resistor de **base**, não esquecendo de considerar a queda de tensão na junção do transístor:

R2 = 4,5 - 0,6 / 0,0025

R2 = 1.560.000 ohms

R2 = 1,56 M (ou 1M5, em valor comercial mais próximo)

Obtidos os valores de **R1** e **R2**, o caro *aluno* poderá implementar o arranjo num *proto board* e medir a tensão entre o ponto **A** e a linha de *terra*, com o que deverá obter aproximadamente os esperados 4,5V.

O interessante nesse tipo de arranjo, é que substanciais variações ou *tolerâncias* no *ganho* real do transístor envolvido *refletem poucas alterações* nos parâmetros finais...! Assim, se diversos BC548, de fabricantes e lotes diferentes, forem colocados no lugar do componente central do circuitinho, mesmo com diferenças sensíveis no ganho entre tais peças, a tensão no **coletor** será sempre bastante próxima aos desejados 4,5 V... Vejamos, em poucas palavras, como funciona esse "automatismo" da polarização, no arranjo...

* * * * * * * * * * *

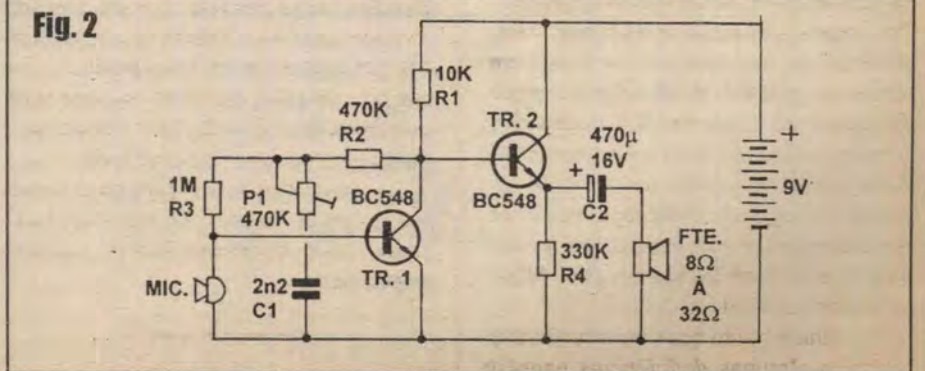
Se o transístor aplicado tiver um ganho *baixo*, a corrente de **base** inicialmente disponível através do ponto **A** será insuficiente para *trazer* o próprio ponto **A** aos desejados 4,5 V (o **coletor** mostraria, então, uma tensão *maior* do que esta...). Acontece que tal tensão *maior* do que os pré-assumidos 4,5 V forçará uma corrente de **base** também *maior*, com o que então o dito **coletor** terá sua tensão automaticamente reduzida para os desejados 4,5 V...! Fenômeno idêntico, porém em sentido inverso, ocorrerá se o transístor tiver um ganho *alto* com relação à média...!

Em síntese, o arranjo se *auto-regula* em termos de polarização, sempre *forçando* a corrente de **base** a assumir um valor que leve o **coletor** a mostrar cerca de *metade* da tensão geral de alimentação... Já vimos (quando estudamos os Amplificadores Operacionais tipo 741...) procedimentos semelhantes, aos quais se dá o nome genérico de *elo de ralimentação negativa* (ou *inversa*...). Quanto *mais* se tem na *saída*, *menos* se aplica - automaticamente - à *entrada* (e vice-versa), com o que o arranjo se coloca *sozinho*, nas pretendidas condições de funcionamento quiescente...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - ANEXANDO UM ESTÁGIO *SEGUIDOR DE EMISSOR* E APERFEIÇOANDO UM POUCO O ARRANJO... - Na *aula* anterior vimos o *como* e o *porque* de se anexar um estágio final *seguidor de emissor*, de modo a oferecer à carga final (alta-falante) o requerido regime de corrente para o transdutor... No diagrama, vemos então o circuito básico de polarização automática (**FIG. 1**) já acrescido do dito estágio final, porém com algumas pequenas modificações... No lugar do resistor único de **base** (**R2**, na figura anterior...) usamos um conjunto em série (**R2** de 470K e **R3** de 1M...), com o acréscimo de um *trim-pot* de 470K e um capacitor de 2n2 (*seriados*) entre a junção dos dois citados resistores e a linha de *terra*... Qual a razão disso...? Notando que estamos usando um método de polarização por *realimentação negativa*, ou *inversa*, os sinais gerados no microfone, surgindo amplificados no **coletor** do BC548, *também* são reaplicados à **base** do transístor, e em *oposição de fase*... Isso - na prática - geraria *amplificação tendendo a zero*...! Para manter o arranjo de polarização C.C. *livre* das influências dessas manifestações em C.A. (o sinal de áudio, como já vimos, é manifestado em C.A.) o *trim-pot* de 470K mais o capacitor de 2n2 formam um percurso de *desvio*, mostrando baixa impedância aos sinais de áudio e evitando que eles retornem à **base**, opondo-se à condição pretendida de polarização...! Experimentem montar o arranjo no *proto-*

Fig. 2



board, e verificar a influência dos eventuais ajustes sobre o *trim-pot* no volume final do som obtido através do alto-falante... Será verificado que quanto *menor* o valor ajustado no *trim-pot*, *mais potência aparente* se obterá na saída, isso porque o próprio áudio interferirá proporcionalmente *menos* com a polarização natural projetada para o primeiro BC548... Existe um ponto ideal no ajuste do referido *trim-pot*, no qual se obterá o melhor compromisso potência/distorção/resposta de frequências... Experimentem à vontade, e tirem suas conclusões por raciocínio, à luz do que aprenderam até agora...

- FIG. 3 - POLARIZAÇÃO POR DIVISOR DE TENSÃO - Em distantes *aulas* do **ABC DA ELETRÔNICA**, vimos esse *negócio* de *dividir tensões*, basicamente usando conjuntos série de resistores, que estabelecem *degraus de potencial* a partir de uma *voltagem* geral aplicada aos extremos do conjunto... Nesse segundo método avançado de polarização, notem que os resistores **R2** e **R3** estão simplesmente *empilhados*, entre as linhas do **positivo** e **negativo** gerais da alimentação, formando então um nítido e convencional *... divisor de tensão* do qual *puxamos* a corrente de polarização para a **base** do transístor BC548...! Conforme já estabelecido, *queremos* cerca de 4,5 V (*metade* do 9 V gerais) no **coletor** do transístor, e sob uma corrente *quiescente* de 0,5 mA, resultando o cálculo (também já feito...) num valor de 10K para **R1**... Para pleno controle dos parâmetros, nesse arranjo acrescentamos um resistor no **emissor** do transístor (**R4**). Como no funcionamento final a corrente fluirá entre **coletor** e **emissor**, temos que o *quiescente* de 0,5 mA no **coletor**, *somado* à corrente estabelecida entre a própria **base** e o dito **emissor**, atravessará **R4**, estabelecendo (pela velha Lei de Ohm, uma tensão no ponto **B**, proporcional ao próprio valor de **R4**... No cálculo desse resistor, podemos - na prática - desprezar a influência da corrente de **base**, devido ao seu minúsculo valor em comparação com a corrente de **coletor**... Por razões que ficam claras ao menor raciocínio, não é possível manter o ponto **B** sob uma tensão *muito alta*, já que nesse caso restringiríamos a própria excursão da tensão no **coletor** (que pretendemos ver *andar* livremente, *para cima* e *para baixo* dos nominais 4,5 V...). Convencionou-se, então, em arranjos desse tipo, manter a tensão *quiescente* de **emissor** (ponto **B**) em torno de 1 volt... Como a corrente será, praticamente, idêntica à de **coletor**, a determinação do valor de **R4** fica simples:

R4 = 1/Ic

R4 = 1/0,5 mA

R4 = 2.000 ohms

R4 = 2K2
(valor comercial mais próximo)

Não se pode esquecer que (devido à barreira de potencial interna às junções do transístor) para a corrente de **base** poder fluir, é necessário que a dita **base** seja colocada - no mínimo - cerca de 0,6 V *acima* da tensão estabelecida no **emissor** (sempre considerando que estamos lidando com um transístor NPN, circuitado em *emissor comum* - REVEJAM A *AULA* ANTERIOR...). Em outras palavras, a tensão presente no ponto **C** (**base**) deve ser de pelo menos + **1,6 V** (1,6 volts **positivos**, com relação à linha de *terra*). Conforme já estabelecido, tendo o transístor um ganho médio de 200, para o desejado resultado (em tensão *quiescente* no **coletor**...) a dita corrente de **base** deverá ser de 0,0025 mA e - forçosamente - terá que passar por **R2**... Assim, matematicamente, temos que determinar valores para **R2** e **R3** de modo que a tensão no ponto **C** seja de 1,6V e a corrente nele disponível seja de 0,0025 mA... Foi comprovado - na prática - que para manter estável o arranjo, a corrente fluindo pelo conjunto série **R2**/**R3** deverá ser - no mínimo - 4 vezes maior do que a requerida pela **base**... Com um pouquinho de raciocínio, e sempre usando a boa e velha Lei de Ohm, não é difícil chegar aos valores de **R3** e **R2**...:

R3 = 1,6 / 4 x 0,0025 mA

R3 = 160.000 ohms

R3 = 150K
(valor comercial mais próximo)

Como a corrente através de **R3** tem que *antes*, *passar* por **R2** (e através deste também deverá fluir os 0,0025 mA requeridos pela **base** do transístor), temos que usar como parâmetro para o cálculo do seu valor em ohms, o *quíntuplo* da dita corrente de **base** (5 x 0,0025 mA), e partindo de uma tensão correspondente ao total da alimentação, *menos* o *degrau* estabelecido sobre **R3** (9 V - 1,6 V), com o que o cálculo de **R2** fica assim:

R2 = 9 - 1,6 / 5 x 0,0025

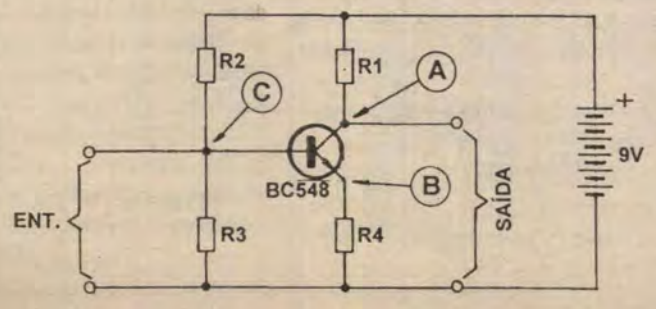
R2 + 7,4 / 0,0125

R2 = 590.000 ohms

R2 = 560K
(valor comercial mais próximo)

Obtidos todos os valores (**R1** = 10K, **R2** = 560K, **R3** = 150K e **R4** = 2K2), o pequeno arranjo poderá ser montado pelo leitor/*aluno* no *proto-board*, após o que as tensões presentes nos pontos **A**, **B** e **C** poderão ser medidas e monitoradas, verificando-se que (novamente...) mesmo substituindo-se o transístor por diversos outros BC548, de fabricantes e procedências diferentes (com as inevitáveis diferenças de *ganho* com relação ao **hFE** *nominal* de 200...), os ditos valores de tensão ficarão - na prática - imutáveis...! O *automatismo* da polarização, agora se dá em virtude de qualquer variação no ganho do transístor se refletir primeiramente na corrente *quiescente* de **coletor**/**emissor**, alterando proporcionalmente a tensão (originalmente esperada, de 1V...) no ponto **B**, com o que a própria corrente de **base** é *forçada* a "retornar" para o desejado ponto de funcionamento, agora através de uma efetiva *realimentação negativa* (ou *inversa*, em fase...) obtida no **emissor** (não mais no **coletor**, como no exemplo dos

Fig. 3



diagramas anteriores...). Embora um pouco mais complicado (mas ainda assim, fácil...) esse método de cálculo e polarização é o que oferece maior estabilidade geral e *segurança* no ponto de funcionamento obtido, mesmo que o ganho do transistor efetivamente utilizado varie *substancialmente* em torno do parâmetro médio enunciado no Manual...!

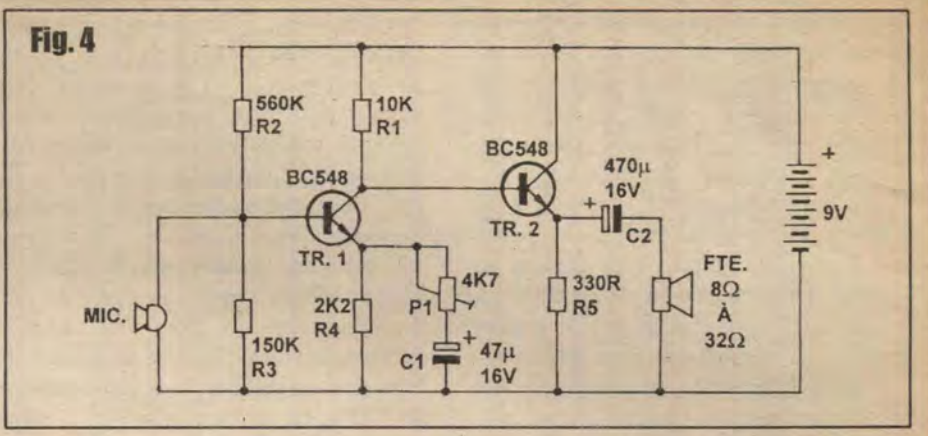
- FIG. 4 - ANEXANDO UM ESTÁGIO DE SAÍDA, E APERFEIÇOANDO O ARRANJO QUANTO À SUA *REALIMENTAÇÃO*... - Novamente, no intuito de oferecer na saída final a necessária corrente para acionamento do transdutor (bem como o necessário *casamento* das impedâncias...), vamos juntar um estágio em *seguidor de emissor*, com o conjunto podendo ser implementado pelo leitor/*aluno* no *proto-board*, para verificação *ao vivo* do seu funcionamento, e para esclarecedoras medições e comprovações... Notem, contudo, a introdução de um conjunto *série* (*paralelado* ao original resistor de **emissor**, de 2K2...) formado por *trim-pot* de 4K7 e capacitor eletrolítico de 47u. Experimentalmente variando o ajuste no mencionado *trim-pot*, o leitor/*aluno* perceberá nítidas alterações no desempenho final do circuitinho: quanto *maior* o valor ajustado (em **P1**) *menor*, e vice-versa... Vejamos as razões disso, e estudemos alguns detalhes técnicos *importantes* do arranjo:

* * * * * * * * * * *

USANDO O *DESACOPLAMENTO*, PARA OTIMIZAR O CIRCUITO E O SEU DESEMPENHO...

No arranjo da **FIG. 4**, o primeiro transístor BC548 (da esquerda...) opera, na verdade, numa *mistura* de configurações... Parte *emissor comum*, parte *seguidor de emissor* (ambas as estruturas já estudadas, nas *aulas* anteriores...). Na prática, isso quer dizer que qualquer pequena elevação de tensão aplicada à **base** acabará se refletindo em idêntica elevação na tensão de emissor... Esse *acompanhamento* de tensão, evitaria os *crescimentos* na corrente de **base** que - em suma - determinariam a própria amplificação desejada do sinal de áudio...! Para que a desejada amplificação aconteça, é preciso que as variações de tensão no sinal de *entrada* se reflitam em

Fig. 4



efetivas variações na corrente de **base**, para com isso se manifestarem, *lá na outra ponta do circuito*, como proporcionais variações de corrente sobre o transdutor (alto-falante, no caso...).

Essa interação *não desejada* do próprio sinal de entrada com as polarizações tão cuidadosamente calculadas, pode ser eliminada pelo *truque do desacoplamento* (parecido com o usado no arranjo básico da **polarização automática**, vista aí atrás...) ou do *desvio* do sinal de entrada (no que diz respeito à sua interveniência na polarização...) para a linha de *terra*, através de um capacitor (no circuito exemplo, aquele de 47u *seriado* com o *trim-pot* de 4K7...). Esse capacitor mostrará um percurso de baixa impedância *apenas* para a C.A. do sinal de entrada, no entanto isolando o procedimento quanto aos níveis C.C. já calculados para a polarização... Incluímos o *trim-pot* justamente para que o *aluno* possa - variando o ajuste deste - verificar *ao vivo* o *quanto* a presença do dito capacitor de descoplamento pode ser importante para o desempenho geral do circuito... Girando o *knobinho* do dito *trim-pot* será notado que quanto *menor* o valor fixado para **P1**, *maior* a potência final obtida, e vice-versa (ou seja: quanto mais o capacitor de 47u ficar *sozinho* no percurso de **emissor**, literalmente *paralelado* com o resistor originalmente calculado de 2K2, melhor será o desacoplamento, menor a interferência do próprio sinal na polarização e - consequentemente - maior a amplificação final conseguida...).

Outras experiências interessantes e elucidadoras podem ser feitas pela modificação do valor do tal capacitor (para *provar* - na prática - que ele *deve* ter sempre um valor de capacitância *elevado*, para efetivo trabalho em áudio...). Se o tal capacitor for substituído por um de valor bem mais baixo - digamos, entre 100n e 220n - será verificado que a potência final do áudio amplificado ficará diminuída, além de ocorrer sensível perda nas tonalidades mais *graves* (baixas frequências...), com o que o som final resultará estridente... Isso ocorrerá porque com valores baixos de capacitância no desacoplamento, este apenas será efetivo nas frequências elevadas... As mais baixas terão sua amplificação praticamente *anulada* pelo indesejado efeito do próprio sinal sobre as correntes de polarização do transístor de entrada...!

* * * * * * * * * * *

OUTRAS CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES...

Na *aula* anterior tínhamos visto que os valores dos resistores de polarização na entrada do circuito e do sinal deviam *também* ser condicionados ao melhor casamento possível com as impedâncias da própria fonte de sinal (o microfone, no caso...), para que uma transferência de energia entre o dito transdutor e o circuito se fizesse com o melhor *aproveitamento* possível... Acontece que, num arranjo de polarização por divisor de tensão, como o ora visto, inevitavelmente os valores dos resistores (no caso, **R2** e **R3**...) serão relativamente *baixos* (se comparados com os métodos de polarização já estudados antes...). Esse forçado *descasamento* faz com que a impedância relativamente baixa da entrada do circuito *roube* uma parcela da energia do sinal mandado pelo transdutor, o que se refletirá - inevitavelmente - numa saída "diminuída", em termos de potência...

Existem formas práticas de se corrigir isso, ou pelo menos de se *compensar* essa inevitável perda, garantindo um bom nível de potência no estágio final de um amplificador de áudio, conforme veremos mais adiante... Por enquanto, resta

dizer que se existem diversos métodos para se colocar os transístores no desejado *ponto* de funcionamento, para a finalidade básica de *amplificar aúdio*, muitos são os fatores, objetivos ou subjetivos, que podem nos levar a escolher um ou outro sistema... Entre tais fatores temos: o custo final do circuito, sua demanda energética (quanto ele *gastará* de pilhas ou de energia da rede...), a necessidade ou não de manter a resposta de frequências tão *perfeita* quanto possível, a tolerância ou não a determinados graus de distorção nas próprias *formas de onda* dos sinais amplificados, etc. Assim, simplesmente não há como dizer, taxativamente: *"**este** método de polarização é **melhor** do que **aquele**..."*, já que tudo dependerá - sempre - de uma solução de compromisso entre esses vários fatores...

* * * * * * * * * *

- FIG. 5 - CONSEGUINDO *MAIS POTÊNCIA* DE SAÍDA, COM O ARRANJO DENOMINADO *CLASSE B COMPLEMENTAR*... - No decorrer da *aula* anterior, e da presente *lição*, tínhamos dito que existem maneiras de se obter maior potência final nos arranjos amplificadores... Uma dessas maneiras é consubstanciada no arranjo tecnicamente chamado de AMPLIFICADOR CLASSE B, COMPLEMENTAR, cujo arranjo básico é visto no diagrama... Observem o *empilhamento* de dois transístores, sendo o *de cima* um NPN, e o *de baixo* um PNP... Como sabem os leitores/*alunos* que acompanham as *aulas* desde o começo da série do **ABC DA ELETRÔNICA**, ambos os tipos de transístores funcionam de modo idêntico, porém com polaridades *opostas* (ou *complementares* - daí o nome do arranjo...). No caso do transístor PNP do conjunto, seu **coletor** pede polarização **negativa**, e assim é ligado diretamente à linha de *terra* geral do circuito, submetida a tal potencial... Aproveitamos para lembrar que um transístor PNP precisa que sua **base** fique *"negativa"* com relação ao seu **emissor**, para efetivamente "ligar" o componente no seu percurso **coletor/emissor**... Na verdade, pela simetria do arranjo, os dois transístores estão organizados como *coletor comum*, ou como *seguidores de emissor*...! Se as **bases** estiverem desligadas (como no esqueminha...), obviamente que por elas não circulará corrente. Com isso, também nenhuma corrente circulará do **coletor** do NPN para seu **emissor**, deste para o **emissor** do PNP e daí para o **coletor** deste. Nesse caso, ambos os transístores estarão efetivamente *desligados*, e o ponto **A** (junção dos dois **emissores**...) estará eletricamente como que "no ar", desligado tanto da linha do **positivo** da alimentação, quanto da linha do **negativo**... Supondo que o capacitor **C** tenha sido previamente carregado com uma tensão correspondente à *metade da voltagem* geral (4,5 V, portanto...), ele *manterá* esse potencial entre suas placas, uma vez que não há "caminho" de fuga para tal carga...! Se colocarmos a **base** do transístor NPN *mais positiva* do que 5,1 volts (4,5V + 0,6V...) teremos um fluxo de corrente do **coletor** deste para o **emissor** (ponto **A**) com a consequente elevação da tensão sobre o capacitor... A corrente demandada pela carga do dito capacitor, circula *também*, obrigatoriamente, pelo alto-falante que o liga à linha do **negativo** geral, pelo seu *outro lado*... Já se mantivermos o trasístor NPN com a sua **base** *desligada* e colocarmos a **base** do PNP sob *menos* do que 3,9 volts (4,5V - 0,6V...), este *ligará* seu percurso **emissor/ coletor**, fazendo com que a carga do capacitor **C** *escoe*... Essa descarga ocasionará, também, uma corrente (em sentido inverso à proposta anterior...) sobre o alto-falante...! Até aí, tudo explicado com relação à obtenção de correntes através da bobina do transdutor final (alto-falante), mas como garantir a permanência da junção dos dois **emissores** sob um potencial de + 4,5V, conforme convencionado e desejado...? Como o arranjo mostrado é um módulo basicamente *de saída*, ele terá que ser precedido de outro (ou outros...) transístor pré-amplificador, e é justamente nas determinações do ponto de trabalho *deste* que podemos atuar, conforme veremos a seguir...

- FIG. 6 - JUNTANDO OS MÓDULOS (E ENCONTRANDO UMA INDESEJÁVEL... *DISTORÇÃO*) - Se usarmos como estágio *anterior* um arranjo como o da **FIG. 1**, com uma **polarização automática** cuidadosamente calculada, podemos obter no **coletor** de TR1 os desejados 4,5 volts e aplicá-los diretamente às duas **bases** (do NPN e do PNP...) do estágio complementar de saída, reunidas... Tratando-se - como já vimos - de *seguidores de emissor*, tanto o NPN quanto o PNP mostrarão, em seus **emissores** (juntos, no caso...), os *mesmos* 4,5V, ou seja: *meia tensão* da alimentação geral, conforme queríamos e precisávamos... O valor de + 4,5V na placa positiva do capacitor **C** poderá ser comprovado, porém para isso o caro leitor/*aluno* deverá usar um voltímetro do tipo digital, com elevadíssima impedância de entrada... Isto porque com um multímetro analógico comum, *de ponteiro*, seu parâmetro de *ohms por volt* é muito baixo, fazendo com que a própria resistência interna do instrumento *interfira* com a grandeza que se tenta medir (o próprio instrumento agirá como uma resistência, baixa, de *descarga* para o capacitor **C** , falseando o valor encontrado de tensão...). Se, agora, tivermos o microfone excitado por um som que gere um sinal perfeitamente senoidal e simétrico (forma de onda bem arredondada e com transições para cima e para baixo bem *suaves*...), conforme vimos anteriormente será obtida uma excursão de tensão em torno de 1 volts *para cima* e *para baixo*

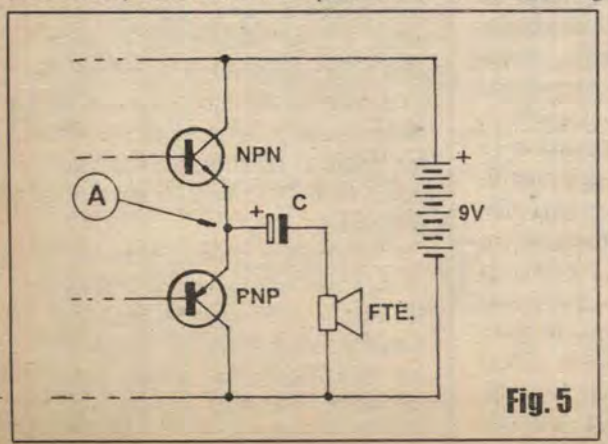
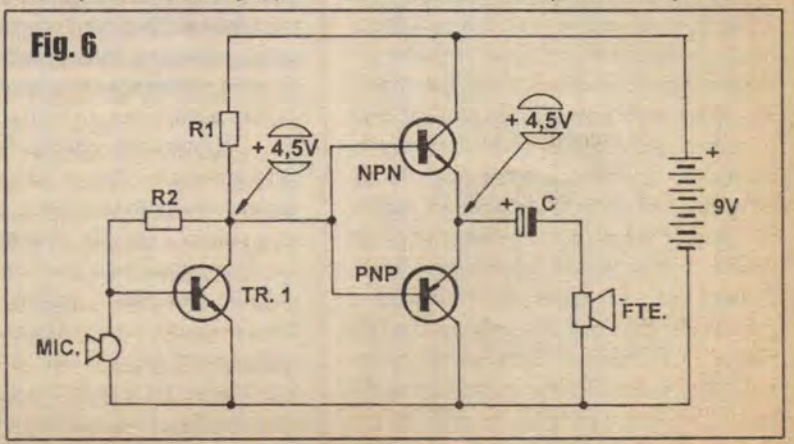


Fig. 5

Fig. 6



dos 4,5V *quiescentes* no **coletor** de TR1. Conforme também já visto, sempre que a tensão aí presente ultrapassar + 5,1V, o NPN do estágio de saída *ligará*, com a corrente de carta de **C** transitando pelo alto-falante... Quado a tensão *descer* abaixo de 5,1V, o NPN *desliga* e ao atingir nível menor do que 3,9V, será a vez do PNP *ligar*, descarregando **C** e fazendo com que a consequente corrente passe pelo alto-falante, em sentido inverso ao anterior... Temos a desejada amplificação de potência, com manifestação final no alto-falante, mas junto, obtemos uma indesejável *distorção*... Vejamos porque, no próximo diagrama...

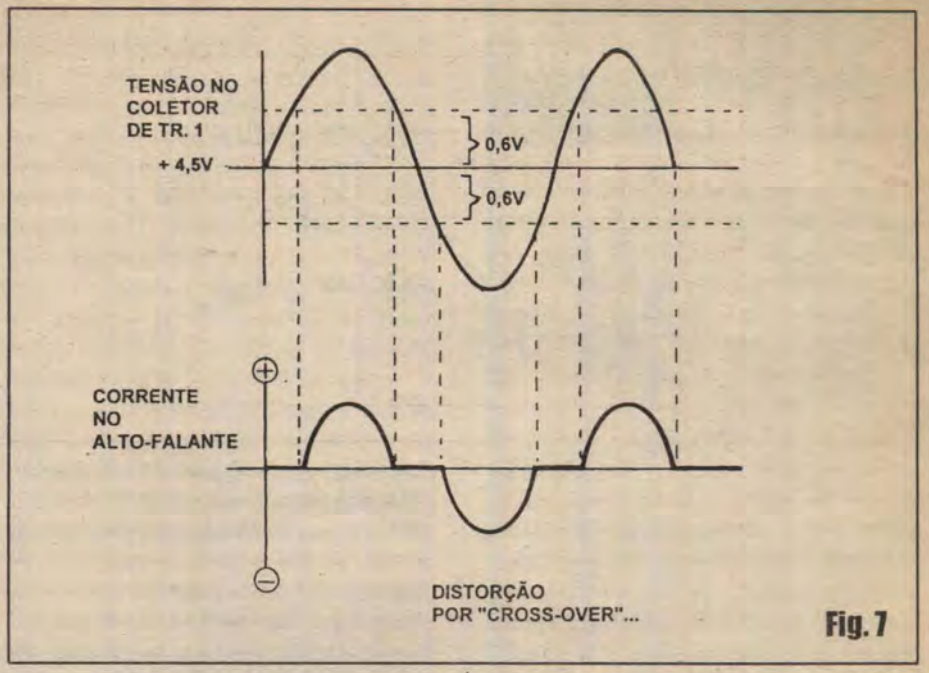


Fig. 7

- FIG. 7 - A DISTORÇÃO POR *CROSSOVER*, NOS ESTÁGIOS COMPLEMENTARES CLASSE B... - Devido ao fato da corrente na bobina do alto-falante apenas *seguir* a tensão presente no **coletor** de TR1 (**FIG. 6**) quando esta *ultrapassar* dois limites definidos (acima de 5,1V e abaixo de 3,9V...), na prática estaremos *perdendo* partes consideráveis do sinal, conforme mostra o gráfico...! Nos momentos em que a tensão no **coletor** de TR1 estiver *entre* 3,9V e 5,1V, simplesmente os transístores de saída estarão *desligados*, forçando uma nítida e indesejável alteração no *desenho* original da forma de onda aplicada... Aos ouvidos de uma pessoa, o som parecerá fortemente distorcido, invalidando o aspecto de *fidelidade* esperado de um bom amplificador... Felizmente, esse problema também pode ser resolvido com alguns cálculos e arranjos simples de pré-polarização dos transístores do estágio complementar final, conforme veremos adiante...

* * * * * * * * * *

AS VANTAGENS...

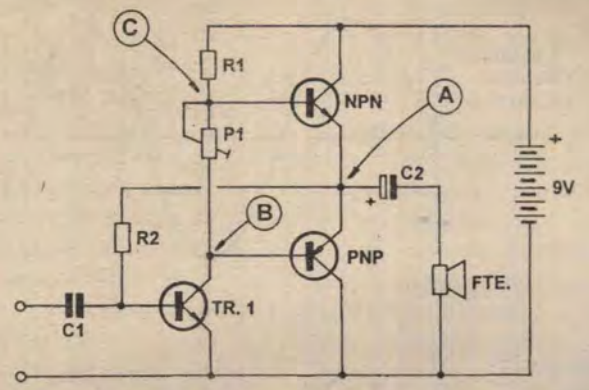
O arranjo mostra mais vantagens do que desvantagens, principalmente pelo fato de - na ausência de sinal - a condição quiescente dos transístores de saída ser de *corte* total, ou seja: ambos ficam *desligados*, nenhuma corrente circula por eles e nem pela carga final, com dissipação *zero* de potência... Não há o quase inevitável *desperdício* de energia elétrica *não transformada em som*, verificado nos arranjos anteriormente descritos...! Lembram-se que na análise do módulo de saída em *seguidor de emissor*, visto na *aula* anterior, tínhamos mostrado que a corrente *quiescente* - no caso - seria praticamente tão alta quanto a requerida pelo próprio alto-falante...! Assim, *gastávamos o dobro* da energia efetivamente traduzida em som, para o funcionamento geral do arranjo...!

Agora já deve estar dando para vocês perceberem aquilo que falamos sobre a solução de compromisso e os vários fatores a serem considerados quando se projeta um circuito... Embora a amplificação em *seguidor de emissor* (tecnicamente chamada de CLASSE A...) use menos componentes, resultando num circuito mais barato, gasta o *dobro* da energia, resultando num custo operacional mais alto... Assim, tudo se resume em *decidir* o que é preferível... Sempre temos que *ceder* num lado, para *ganhar* no outro (tanto na vida, quanto no projeto de circuitos...) e a decisão é - em muitos casos - totalmente subjetiva...!

* * * * * * * * * *

- FIG. 8 - CONSERTANDO A DISTORÇÃO POR *CROSSOVER*... - Voltando à análise técnica do arranjo de saída em CLASSE B - COMPLEMENTAR, a correção do problema da distorção por *crossover* é mais simples do que pode parecer à primeira vista: basta colocar ambos os transístores de saída com suas **bases** em tensões *quiescentes* tão próximas quanto possível do *limiar* do estado de condução dos ditos transístores...! Existem várias maneiras de se fazer isso, porém a mais prática delas é introduzir um estágio extra, tecnicamente chamado de *DRIVER*, entre o módulo pré-amplificador de entrada e o módulo complementar de saída, conforme ilustra o diagrama. Observem que agora o resistor de polarização *automática* do transístor *driver* (**R2** e TR1, respectivamente...) busca a realimentação diretamente na junção dos **emissores** dos transístores de saída e, com seu valor cuidadosamente calculado para isso, fará com que o ponto **B** mostre tensão exatamente no limiar do requerido pelo transístor PNP para conduzir (um *tiquinho* menor do que 3,9V, conforme já vimos...). O "resistor" de **coletor** de TR1 é formado por um arranjo série contendo um resistor fixo (R1) e um *trim-pot* (P1). Calculando-se cuidadosamente os valores desses dois componentes, podemos (através do ajuste *fino* em P1) colocar o ponto **C** *exatamente* 1,2V *mais alto* do que o ponto **B**, assim fazendo com que o transístor NPN também fique no *limiar* do seu ponto de condução... Com um ajuste preciso, é possível fazer com que ambos os transístores de saída mantenham o desejado nível de + 4,5V na junção dos seus **emissores**, condição *quiescente* ideal para o otimização de consumo de energia, conforme já falamos... E isso, sem nenhum distorção por *crossover*...! Na prática (veremos isso no diagrama final da presente *aula*...) o resistor ajustável (P1) é *seriado* com um diodo comum de silício, diretamente polarizado, buscando facilitar o diferencial de 1,2V desejado e também para aproveitar um desejado efeito compensador da variação da *temperatura* das junções **base/emissor** dos transístores de saída (cujas correntes tendem a aumentar *sozinhas* conforme as

Fig. 8



ditas junções se aquecem - fato normal no funcionamento dos semicondutores...). *Tudo*, enfim, cuidadosamente arranjado, calculado e bem aproveitado para proporcionar o máximo de *automatismo* nos pontos de funcionamento dos diversos componentes e módulos ativos do circuito, adequando-os a praticamente qualquer situação real de funcionamento, a parâmetros relativamente largos nas características dos ditos componentes e a eventuais excursões *fora do esperado* nos sinais aplicados à entrada geral...!

****

O *ACASALAMENTO* DO PAR DE SAÍDA...

Para que as correntes *indo* e *vindo* através da bobina do alto-falante final sejam simétricas, é fundamental que (qualquer que ele seja em valores numéricos absolutos...) o *ganho* dos transístores de saída seja tão rigorosamente idêntico quanto possível. Se não for possível obter tais pares ditos *casados* o projetista deve recorrer a transístores complementares da *mesma série* de fábrica, caso dos exemplificados BC548/BC558... Nos Manuais de características e equivalências de transístores, quase sempre existe uma coluna indicadora da *complementaridade*... Assim, por exemplo, lá na linha correspondente ao BC547 se verá: "complementar ao BC557", e vice-versa... Tal aspecto é *importante* no dimensionamento dos módulos de saída complementares, em CLASSE B...!

****

- FIG. 9 - O PROJETO FINAL... - Usando tudo o que aprendemos até agora, na presente e na anterior *aula* do **CDE**, chegamos ao projeto completo do amplificador para microfone (e que também poderá ser usado com cápsulas fonocaptoras de cristal, se for o caso...) mostrado no diagrama, e sobre o qual falaremos agora em detalhes... São basicamente três estágios, com TR1 estruturado em polarização por divisor de tensão, TR2 trabalhando como *driver*, e TR3/TR4 formando o par complementar CLASSE B de saída... Logo de início, é bom notar que TR2 não só estabelece o *casamento* entre o estágio pré-amplificador e o de saída como também acrescenta uma nítida amplificação de tensão (já que funciona como um estágio extra em *emissor comum*, no meio do arranjo...). Dessa forma, no contexto total do circuito, temos - na verdade - *mais ganho* do que precisamos, e essa *sobra* é *muito útil* para alguns ajustes e *"afinações"* a serem promovidas...! O primeiro e mais óbvio desses ajustes é o controle de *volume*, efetuado pelo simples uso de um potenciômetro (P1) no lugar do resistor convencional de **coletor** de TR1... Podemos assim escolher o exato nível de sinal aplicado ao *driver* e estágio complementar de saída, ajustando a intensidade do som final conforme quisermos...! Para que o nível C.C. aí dimensionado não possa interferir com a polarização de TR2, simplesmente *enfiamos*, no meio do caminho do sinal, o capacitor C4 (100n) que permite a passagem da C.A. do sinal e bloqueia a C.C (é o que se chama de *capacitor de acoplamento*, em contrapartida ao nome de *capacitor de desacoplamento* que se dá ao componente usado para "desviar" sinais indesejados ...). O segundo ajuste interessante está na realimentação *sintonizada* de frequências, feita através de C2 e P2, entre o **coletor** e **base** de TR1, estabelecendo um efetivo controle de *tom*...! Dependendo do ajuste dado a P2 (que pode, se o leitor/*aluno* quiser, ser substituído por um potenciômetro, para maior conforto e flexibilidade...), C2 será deixado no circuito desde praticamente *sozinho* até em série com a totalidade do valor de P2, casos em que - respectivamente - teremos maior ou menor *ênfase* nos tons graves (baixas frequências...) amplificados...! O resistor de 330R (R4) e o eletrolítico de 470u (C1) formam um efetivo *desacoplador de linha de alimentação*, evitando que as variações de tensão que aparecem na dita alimentação (do estágio pré-amplificador...) em função da maior ou menor demanda de corrente no estágio final, de potência, possam interferir com o sensível módulo de entrada... Como o ganho geral é *muito* alto, sem tal desacoplamento se verificará uma indesejada *realimentação positiva* (ou *direta*), que poderá levar o circuito a operar como um *oscilador* e não como o desejado amplificador...! O *trim-pot* P3 (4K7) permite o ajuste *fino* da condição *quiescente* do par complementar de saída, ao mesmo tempo otimizando o consumo de corrente e proporcionando um ponto de funcionamento com distorção *mínima*... Tudo ajustadinho, o caro leitor/*aluno*

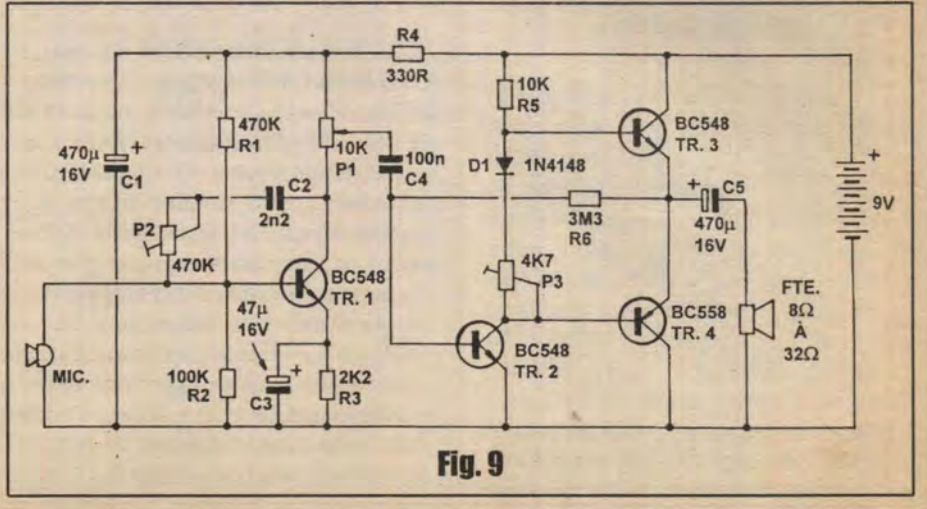


Fig. 9

poderá usar o circuito como efetivo amplificador de microfone, com potência final em torno de 0,5W, excelente ganho, boa fidelidade e baixa distorção final...! Se - já foi dito - no lugar do microfone usar uma cápsula de cristal fonocaptora, terá um excelente sistema para toca-discos (atualmente meio *fora de moda*, com o advento dos CD, mas ainda assim funcionais, para muita gente...). Observar cada partezinha do circuito permitirá ao leitor identificar *todos* os blocos, estágios, módulos, métodos de polarização e cálculo, vistos até agora no **CDE**, bem como os melhoramentos que lhes podem ser acrescentados, na prática...!

Viram como não é um *bicho de sete cabeças* projetar, *do zero*, um pequeno amplificador de boa qualidade...? Experimentem criar - nos mesmos moldes - amplificadores mais potentes, e/ou dotados de módulos de entrada compatíveis com outros tipos de transdutores (seja em impedância, seja em nível dos sinais fornecidos...). Verão que... *são capazes*, temos certeza disso!

A seguir, os materiais necessários aos estudos, cálculos, demonstrações e experiências da *totalidade* da presente *aula*... Verifiquem *antes* as peças já adquiridas anteriormente, para a fase do **CDE** e da anterior **ABC**, de modo a não fazer aquisições desnecessárias, procurando o máximo de *reaproveitamento* de componentes, por razões óbvias de...economia!

* * * * * * * * * *

LISTA DE PEÇAS - CDE nº 3

- 3 - Transístores BC548 (NPN, baixa potência, alto ganho)
- 1 - Transístor BC558 (PNP, baixa potência, alto ganho)
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 330R x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 150K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 560K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4W
- 1 - Resistor 3M3 x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 4K7
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 470K
- 1 - Potenciômetro 10K
- 1 - Capacitor (poliéster) 2n2
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 470u x 16V
- 1 - Alto-falante pequeno ou mini, 8 ohms a 32 ohms (para o amplificador final, um falante médio, de 8 ohms, é o recomendado...)
- 1 - Cápsula de microfone de cristal (piezo)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V, ou suporte para 6 pilhas pequenas
- - Fio fino, rígido, isolado (nº 26 a 22) para as ligações provisórias em *proto board*

EXTRAS E OPCIONAIS

- 1 - Uma bateriazinha de 9V ou 6 pilhas pequenas. Também pode ser usada uma mini-fonte (*eliminador de pilhas*, ou *conversor*...) que forneça 9V sob corrente de 250 mA ou mais). Para alimentação do circuito amplificador final recomenda-se, no mínimo, 6 pilhas pequenas, ou uma fontezinha de 9V x 350mA...
- 1 - Matriz de contatos (*proto-board*) pequena. Pode ser desde uma placa/base, com 550 pontos, cujo custo atualmente não é muito elevado (e com a vantagem extra de poder, no futuro, ser usado também nas próximas *aulas* do **CDE**, e mesmo nos desenvolvimentos, projetos e *prototipagens* de circuitos criados pelo próprio leitor/*aluno*, sempre no método *sem solda*, que permite total reaproveitamento dos componentes...).
- - A montagem *em definitivo* do amplificador final exigirá um *lay out* específico de circuito impresso, a ser criado pelo leitor/*aluno*, além dos óbvios materiais (fenolite cobreado, solução de percloreto, etc.). Consultem *aulas* específicas, bem anteriores, sobre o assunto e os procedimentos...
- 1 - Multímetro que possua função *voltímetro* com alcances de 3V e 12V (ou valores próximos disso...). Se for do tipo analógico (para as medições mais simples), deve ter uma sensibilidade igual ou melhor do que 20.000 ohms por volt. Se for possível usar um multímetro digital, melhor...

SE VOCÊ NÃO PODE IR À ESCOLA...



A ESCOLA VAI ATÉ VOCÊ!



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

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

Peço enviar-me gratuitamente informações sobre o curso
APE78

Nome _____
Rua _____ Nº _____
Cidade _____ Estado _____
CEP _____ Cx Postal _____

MONTAGEM 421

XERETA

(escuta através das paredes...)



MUITO PROVAVELMENTE O CARO LEITOR/HOBBYSTA ENCONTRARÁ TODOS (SÃO POUQUÍSSIMOS...) OS COMPONENTES NECESSÁRIOS À PRESENTE MONTAGEM AÍ MESMO, NA SUA SUCATA, NO ESTOQUE DE PEÇAS PARA EXPERIÊNCIAS QUE JÁ POSSUI...! DOIS TRANSÍSTORES COMUNS E BARATOS, UM *TRIM-POT*, DOIS OU TRÊS RESISTORES/CAPACITORES, UMA PEQUENA CÁPSULA DE MICROFONE DE CRISTAL, UM FONE DE OUVIDO COMUM (PODE SER O MESMO USADO NO *WALKMAN*...) E UMA CARCAÇA DE ALTO-FALANTE VELHO, MESMO *QUEIMADO* (DESDE QUE MANTENHA O CONE DE PAPELÃO E QUE SEU TAMANHO NÃO SEJA MUITO REDUZIDO...)! CONCENTRANDO O PROJETINHO NUMA PLAQUETA DE IMPRESSO TÃO PEQUENA QUANTO UMA CAIXINHA DE CHICLETES, E JUNTANDO UMA MODESTA FONTE DE ENERGIA (SÓ DUAS PILHAS PEQUENAS, NO RESPECTIVOS SUPORTE...), SERÁ POSSÍVEL A REALIZAÇÃO DE UM *PODEROSO XERETA*, UM MICRO-SISTEMA DE ESCUTA *SECRETA* CAPAZ DE CAPTAR CONVERSAS ATÉ *ATRAVÉS DE PAREDES*...! ISSO MESMO...! DÁ ATÉ PARA XERETAR OS *PAPOS* DOS VIZINHOS, *NA MAIOR*...! E TEM MAIS: ALÉM DESSA POSSIBILIDADE BASTANTE INTERESSANTE, O XERETA TAMBÉM PODE SER FACILMENTE ADAPTADO PARA ESCUTA SECRETA LOCALIZADA OU ATÉ PARA CAPTAÇÃO DE SONS DIVERSOS A UMA CERTA DISTÂNCIA, TUDO DEVIDO AO ELEVADO GANHO E AO SIMPLES - MAS FUNCIONAL - SISTEMA DE CONCENTRAÇÃO DE SOM, FACILMENTE IMPROVISADO COM A CARCAÇA DO CITADO VELHO ALTO-FALANTE...! EXPERIMENTEM, QUE VALE A PENA...!

XERETAR É INERENTE AO SER HUMANO...

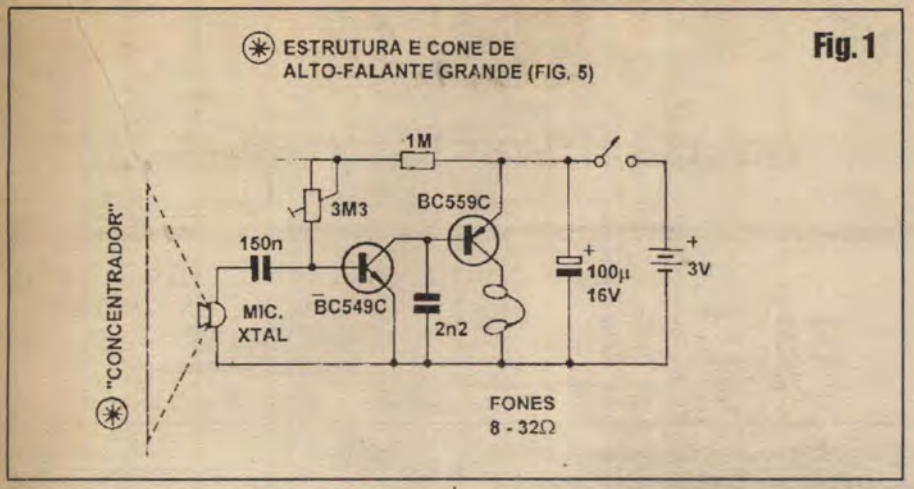
Mente quem diz que *não é xereta*...! A curiosidade total, permanente e irrestrita (principalmente quanto ao que outras pessoas estão fazendo ou dizendo...) é uma característica absolutamente intrínseca, biologicamente *impressa*, geneticamente estabelecida em todos os seres humanos...! E nisso não vai nada de "errado" ou "reprovável"...! Afinal, praticamente todos os avanços da ciência, todas as descobertas, invenções e aperfeiçoamentos culturais que a humanidade obteve ao longo da sua história foram - sem nenhuma dúvida - gestados e paridos pela... curiosidade, pela mais deslavada xeretice...!

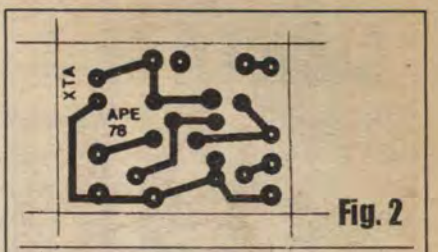
Os (hipócritas...) "códigos sociais" rezam que *é feio* ficar xeretando a vida alheia, ficar ouvindo, desautorizadamente, as conversas de terceiros... No entanto, de novo contrapomos que esse é o tipo de atividade que *move* o aglomerado social (isso quando não o *justifica*...), já que, se não gostássemos e admitíssemos tais procedimentos, *lá no fundo* da nossa própria consciência e "moral", procuraríamos viver - todos - isolados, feito eremitas, indivualmente escondidos em grutas e cavernas...! Ao contrário, o ser humano é um animal social, *desenhado* pela sua natural evolução para viver *em grupo* (e isso - na prática - obriga à aceitação do partilhamento de tudo - ou quase tudo -, incluindo as idéias, conversas, etc.). Na verdade, privacidade total só é boa e necessária para *duas* atividades humanas (ambas muito *animais*, muito biológicas e básicas, para serem levadas em conta...), que - por óbvias razões - não precisamos aqui detalhar... Entretanto, mesmo *numa* dessas duas atividades biológicas básicas da espécie, é *muito gostoso* ficar xeretando auditivamente o que os outros estão fazendo...!

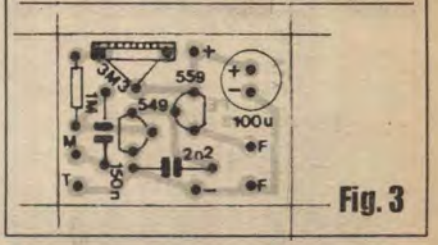
Pois bem... Depois de exaustivamente justificada a xeretice, chegamos ao ponto... Nossos ouvidos, embora naturalmente bons, desenvolvidos pela evolução para serem plenamente adequados ao aprendizado e à própria sobrevivência da espécie, *nunca são* - na verdade - tão eficientes quanto desejaríamos (muito neguinho fica *babando* de inveja com aquela super-audição do Super-Homem, capaz de xeretar conversinhas murmuradas entre os bandidos, lá no outro lado de Metrópolis...). Felizmente a moderna eletrônica nos supre com dispositivos cada vez mais sofisticados, capazes de ampliar o nosso sentido do *orelhamento*, permitindo-nos escutar o antes *inescutável*...

Existem, é claro, dispositivos e circuitos altamente sofisticados para escuta (inclusive fabricados para uso profissional, especiais para investigações policiais, essas coisas...), mas seu custo normalmente está além do alcance da turminha, ou então a sua complexidade de construção impossibilita a realização por meros hobbystas... O projetinho do XERETA (ou apenas XTA, para sintetizar ainda mais o nome já simples e direto...) vem suprir essa importante lacuna, já que porporciona a montagem de um dispositivo de escuta realmente muito sensível, a um custo irrisório, e num nível de absoluta descomplicação técnica e prática, permitindo - mesmo ao iniciante - usufruir das delícias do xeretamento...!

O circuito, baseado em apenas dois transístores comuns, mostra ganho suficiente para, excitado por uma *capsuleta* de microfone de cristal (eletreto), proporcionar a escuta secreta, clandestina, de conversas ou sons em ambientes diversos, incluindo a possibilidade de captar *através de paredes* uma conversação em tom







normal! E tudo isso a partir de *truques* técnicos e práticos super-simples, baseados em materiais baratos e corriqueiros...!

Leiam com atenção toda a presente matéria, observem as claras ilustrações e instruções, e verifiquem como é fácil a *coisa*...! Muito provavelmente nem será necessária a aquisição específica de peças e componentes, já que a maioria (se não a totalidade...) já deve estar por aí, na caixa de *sucata* do caro leitor/hobbysta, ou no estoquinho que quase todo amante da Eletrônica acaba acumulando em pouco tempo de prática no hobby...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Um super-amplificador (em termos de *ganho* - obviamente - *não* de potência...) baseado em apenas dois transístores complementares comuns - BC549C e BC559C - arranjados numa espécie de *Darlington* um pouco diferente da estrutura tradicional...! O acoplamento direto permite, além do super-ganho, um fácil *casamento* entre os elementos ativos de amplificação, simplificando a polarização geral, que é feita a partir do ajuste de um único *trim-pot* de 3M3, *seriado* com um resistor fixo de 1M... Um capacitor de poliéster de 150n *leva* os sinais originalmente gerados por uma cápsula de microfone de cristal, diretamente à **base** do BC549C, cujo **coletor** - diretamente - excita a **base** do BC559C... Um capacitor de 2n2 *desvia* à *terra* as frequências mais elevadas, de modo a estabelecer uma certa filtragem tonal, atenuando um pouco o ganho nos agudos e tornando a audição mais confortável... Os sinais, após amplificação, são diretamente recolhidos por fones magnéticos comuns (8 a 32 ohms) intercalados no circuito de **emissor** do transístor de saída... As baixas necessidades energéticas do arranjo, aliadas à pequena corrente quiescente (consumo intrínseco, na ausência de sinal...), permitem a alimentação geral por apenas duas pilhas pequenas - totalizando 3 volts - desacopladas por um eletrolítico de 100u... Tudo absolutamente simples, pequeno, barato... Um interessante *truque* - puramente acústico - é acrescentado ao final da montagem, incrementando ainda mais a natural sensibilidade do conjunto, na forma de um concentrador de som, ao qual vai acoplado o microfone de cristal... Esse concentrador é feito a partir da estrutura de um alto-falante comum, grande (que pode até estar com sua bobina *queimada*...), que atuará como um *funil sonoro*, adequando o conjunto à captação do som mesmo através de paredes, conforme descrito mais adiante...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaqueta de impresso é - como foi dito - muito pequena, de realização simples e desenho descomplicado... O diagrama mostra sua face cobreada - em tamanho natural - como sempre enfatizando as áreas a restarem metalizadas após a corrosão, em negro... O padrão de ilhas e pistas pode ser diretamente *carbonado* da Revista para a face cobreada de um fenolite *virgem* nas indicadas dimensões (um *caco* de fenolite, que esteja sobrando aí pela *sucata* do caro hobbysta, dará perfeitamente...), seguindo-se a traçagem (com decalques ou mesmo com caneta do tipo descartável, pela singeleza do desenho...), corrosão, limpeza, furação, nova limpeza, etc., nos *conformes* das técnicas de confecção já mais do que conhecidas pelos leitores/hobbystas... Finalizada a plaquinha, recomenda-se a *tradicional* e obrigatória conferência, buscando pontos em que o cobre não foi perfeitamente corroído, ou ainda aqueles em que a corrosão excedeu o esperado, *comendo* trilhas indevidamente... Tudo isso - se encontrado - pode ser facilmente corrigido ainda *antes* de começar a inserção e soldagem dos componentes...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Face não cobreada (oposta à mostrada no diagrama anterior) da plaquinha, já com a maioria das peças posicionadas, todas estilizadas e identificadas pelas suas formas, símbolos, valores e códigos, além de indicativos claros de polaridade... Atenção para a acomodação dos dois transístores, tomando cuidado para não trocar de lugar o NPN (BC549C) com o PNP (BC559C), e também para manter os respectivos lados *chatos* exatamente como indica a figura... Observar, ainda, a polaridade dos terminais do capacitor eletrolítico (o terminal **positivo** costuma ser a *perna* mais longa do componente...), conforme indicado... Ler corretamente os valores dos outros componentes, principalmente dos dois capacitores de poliéster (o bom e *velho* **TABELÃO APE** está sempre lá, de plantão, para resolver dúvidas a respeito...), de modo a acomodá-los na placa nos devidos lugares, sem *trocas* de posição... Manter o *corpo* de todas as peças tão rentes à superfície da placa quanto o permitirem os comprimentos e flexibilidades dos respectivos terminais... Terminadas as soldagens, re-conferir tudo, aproveitando para verirficar a integridade dos pontos de solda, pela face cobreada. Lembrar que *bons* pontos de solda devem apresentar-se pequenos, lisos, brilhantes, envolvendo completamente o terminal do componente e superfície da ilha que o envolve... Corrigir eventuais soldas *frias* (enrugadas e destacadas mecanicamente do terminal ou ilhas...) e *sugar* eventuais *corrimentos*

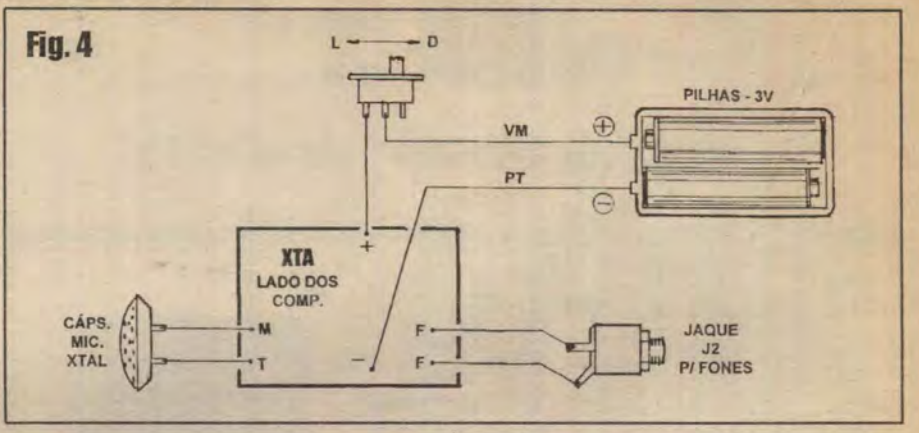
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BC549C (NPN, baixa potência, alto ganho, baixo ruído)
- 1 - Transístor BC559C (PNP, idem...)
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 3M3
- 1 - Capacitor (poliéster) 2n2
- 1 - Capacitor (poliéster) 150n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (3,0 x 2,2 cm.)
- 1 - Cápsula de microfone de cristal, pequena, de preferência do tipo *aberta*...
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas
- 1 - Interruptor simples (chavinha H-H mini ou micro)
- 1 - Jaque (tamanho J2) mono, para a saída de fones
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. Com o reduzido tamanho geral da placa, e o suporte pequeno, com apenas duas pilhas, o conjunto pode ser facilmente encapsulado num *container* de modestas dimensões... Até uma saboneteira plástica - baratíssima - poderá abrigar o circuito, isso se o caro leitor/hobbysta não preferir utilizar uma caixinha padronizada, que pode ser obtida a baixo custo no varejo especializado...
- 1 - Fone (de *orelha* ou de *cabeça*), tipo magnético, baixa impedância (8 a 32 ohms), podendo ser aproveitado o *mesmo* que o hobbysta já usa no seu *walkman*...
- 1 - Alto-falante grande (de preferência com 8" ou 20 cm., *para mais*...), podendo ser usado um velho, arruinado, com bobina queimada, que esteja por aí, *largado* na *sucata* (desde que com o papelão do cone em bom estado...).
- 1 - Manopla plástica (pode ser obtida em casas de material fotográfico ou de peças para bicicletas...), opcional, para compor a ergonomia do conjunto (no caso de ser usado *mesmo* para a escuta através de paredes - VER FIGURAS).
- - Parafusos e porcas pequenos, adesivo forte, etc., para fixações diversas...

Fig. 4



(que podem estabelecer *pontes* ou *curtos* indevidos) são providências simples e fáceis, e que devem ser tomadas - se necessárias - ainda antes de se cortar as *sobras* das *pernas* ou terminais... Essa *amputação* geral apenas deve ser feita *depois* que se comprovou visualmente a correção de toda a montagem...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - A face da plaquinha vista no diagrama é a *mesma* mostrada na figura anterior, só que agora sem os componentes lá indicados, uma vez que o interesse se concentra nas conexões externas, ligações feitas *da placa pra fora*... Observar as ligações dos cabinhos vindos do suporte das pilhas, sempre identificando o **positivo** (+) pela cor **vermelha** do fio, e o **negativo** (-) pela cor **preta**... Intercalar o pequeno interruptor geral no cabinho do **positivo** (**vermelho**). O jaque J2 de saída para os fones deve ter seus terminais ligados por pedaços de cabinho isolado flexível aos pontos **F-F** da placa, sem preocupações quanto à polaridade... Os pontos **M-T** destinam-se às ligações do microfone de cristal... Se for possível estabelecer tal conexão em comprimento restrito, ela pode ser feita com cabinhos isolados comuns... Porém se - por razões de acabamento mecânico da montagem, ou de utilização - o microfone tiver que ficar a mais do que uns 5 ou 10 cm. do impresso, então será recomendável fazer a ligação com cabo blindado, ligando-se a *malha* do dito cujo ao ponto **T** e o *vivo* ao ponto **M**... Ainda quanto às ligações do microfone, muito provavelmente elas serão mais confortavelmente feitas se providenciadas *após* a fixação mecânica do transdutor no *concentrador* acústico, cuja elaboração é detalhada no próximo diagrama...

- FIG. 5 - ACABAMENTO GERAL E CONSTRUÇÃO DO *FUNIL* ACÚSTICO... - O circuitinho do **XTA** pode ser facilmente acomodado e fixado no interior de uma caixinha de reduzidas dimensões (conforme já foi dito, até numa saboneteira plástica, dessas compradas por centavos nos super-mercados ou lojas de artigos domésticos...), da qual se evidenciarão apenas o jaque para inserção do plugue do cabo dos fones, o interruptorzinho geral e a saída da cabagem para a cápsula do microfone de cristal. Também no interior do *container* (devidamente *calçado* com pedaços de isopor ou espuma de *nylon* , para que não fique *jogando* lá dentro...) deve ficar o suporte com as duas pilhas pequenas... A figura detalha a construção do concentrador acústico, o verdadeiro *funil sonoro* que muito aumenta a capacidade de captação e a sensibilidade do conjunto: a pequena cápsula de microfone de cristal (se for do tipo *aberto*, melhor...) deverá ser cuidadosamente colada (*apenas pelas suas bordas*, não devendo ser permitido que o adesivo atinja a delicada membrana do transdutor...) ao *fundo* do cone de papelão do alto-falante grande (ver **LISTA DE PEÇAS - OPCIONAIS/ DIVERSOS**...), em posição bem centrada junto ao vértice do dito cone... A cápsula deve ficar voltada *para dentro*, ou seja: com sua face natural de captação direcionada para a bobina original do alto-falante... Um ponto importante: é preciso manter a máxima liberdade de movimento para o cone do alto-falante e para o próprio *corpinho* da cápsula de cristal... Assim, sugerimos que as ligações imediatas aos terminais do microfone sejam feitas com fio bem fino e flexível, enrolado em *molinha* (espiral), e passando pelos mesmos furinhos (normalmente protegidos por uma camada de cola ou endurecedor...) anteriormente usados pelos fiozinhos originais da bobina do falante, que iam aos seus terminais externos... A passagem dos fios do microfone pelo papelão do cone deve ser *solidificada* por uma gotinha de adesivo, impedindo assim que com o

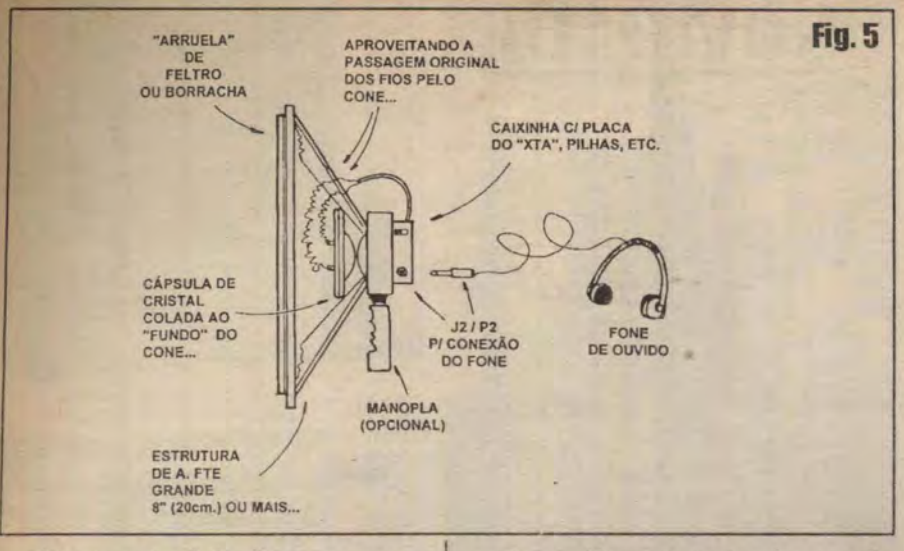


Fig. 5

movimento natural do dito cone possa ocorrer uma *raspagem* contra os tais fios (o que geraria insuportáveis sons amplificados nos fones acoplados ao **XTA**...). Em volta da *boca* do alto falante deve ser colado um aro protetor de feltro grosso, espuma de nylon ou mesmo borracha (pode ser recortada de uma câmara de pneu inutilizada...). Se o caro leitor/hobbysta resolver adotar a nossa sugestão, poderá fixar a caixinha do circuito nas costas do alto-falante (atrás do cilindro que contém o ímã pesado...), usando parafusos ou adesivo forte... Um detalhe prático final ainda poderá ser acrescentado: a fixação de uma manopla, que facilitará o manuseio do conjunto nas atividades de xeretamento explícito...

* * * * * * * * * * *

BISBILHOTANDO...

Com as duas pilhinhas já inseridas no respectivo suporte, fone de ouvido já conetado ao respectivo jaque, colocar - inicialmente - o *trim-pot* do **XTA** em ponto médio e ligar a alimentação do circuitinho... Os sons ambientes deverão *entrar fortes* e nítidos... Experimente roçar, de leve, os dedos sobre o cone do alto-falante concentrador... Deverá ser ouvido um *barulhão* nos fones, comprovando a exacerbação da sensibilidade proporcionada pela grande área e boa flexibilidade do cone, acusticamente solidário ao transdutor de cristal...! Se ocorrer excessiva distorção (sempre lembrando, contudo, que ***não se trata de um circuito de alta-fidelidade***...), ou baixa sensibilidade, a deficiência poderá ser suficientemente corrigida por cuidadosos reajustes no *trim-pot*, até obter-se o melhor desempenho possível para o conjunto... Uma nota: tanto o desempenho geral (qualidade do som...) quanto o consumo das pilhas, será otimizado se for possível utilizar com o **XTA** fones de impedância não muito baixa (32 ohms, por exemplo...), embora a nível geral mesmo fones de 8 ohms possam ser aplicados... Observar que o circuito não tem, propriamente, um controle de *volume*, uma vez que jamais a intensidade do som poderá atingir níveis desconfortáveis para o usuário, dados os reduzidos níveis gerais de energia manipulados pelo arranjo... Um certo controle de *ganho* poderá ser obtido através do mesmo *trim-pot* de 3M3 que ajusta o ideal *ponto* de funcionamento (sempre, porém, num certo grau de interdependência com os níveis de distorção e sensibilidade...).

Se o arranjo geral foi realizado *nos conformes* do diagrama da **FIG. 5**, para escutar as conversas através da parede, basta pressionar a *boca* do alto-falante concentrador contra a dita parede... Deve-se evitar roçar a mão sobre a estrutura do alto-falante, ou mesmo mover tal estrutura contra a parede, durante a escuta... O conjunto precisa ficar imóvel e firmemente pressionado... O próprio ambiente onde está o xeretador, deve estar em relativo silêncio, para que a retro-captação não interfira muito com os sinais a serem bisbilhotados... Uma forma de prevenir tal inconveniência é usar - como concentrador - um alto-falante do tipo que tem a parte posterior ao cone completamente vedada (e não aberta, como ocorre na maioria dos alto-falantes grandes...). Alguns alto-falantes grandes, para uso em carros, têm sua traseira vedada, e tornam-se bastante apropriados para a função... Uma solução intermediária é promover a vedação das janelas da estrutura posterior da carcaça (basta colar pedaços de papelão corrugado nas dimensões e formas apropriadas para tal vedação...).

Além de xeretar através de paredes, o **XTA** também poderá ser usado para escuta secreta ambiental, caso em que o microfoninho (agora *sem* aquele *trambolho* do alto-falante concentrador...) poderá ser escondido atrás de um móvel, dentro de um vaso, ou coisa assim, no local que se deseja monitorar, estendendo-se um cabinho fino *blindado* por até uns 4 ou 5 metros, trazendo assim os sinais para amplificação e audição... O conjunto mostrado na **FIG. 5**, com manopla e tudo, também poderá ser utilizado para escuta à distância, concentrada e reforçada - por exemplo - para observadores e pesquisadores de pássaros e outros xeretadores da natureza...! Bastará apontar (segurando o conjunto firmemente, pela manopla...) o cone do alto-falante concentrador para a direção desejada, e... ouvir! Tirando os fones dos ouvidos por um momento, será possível comparar o grande ganho obtido com o conjunto, em face da sensibilidade natural dos ouvidos humanos...

* * * * * * * * * * *

LY-FREE
ELETRÔNICA



CIRCUITOS INTEGRADOS
MOSCA BRANCA

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

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

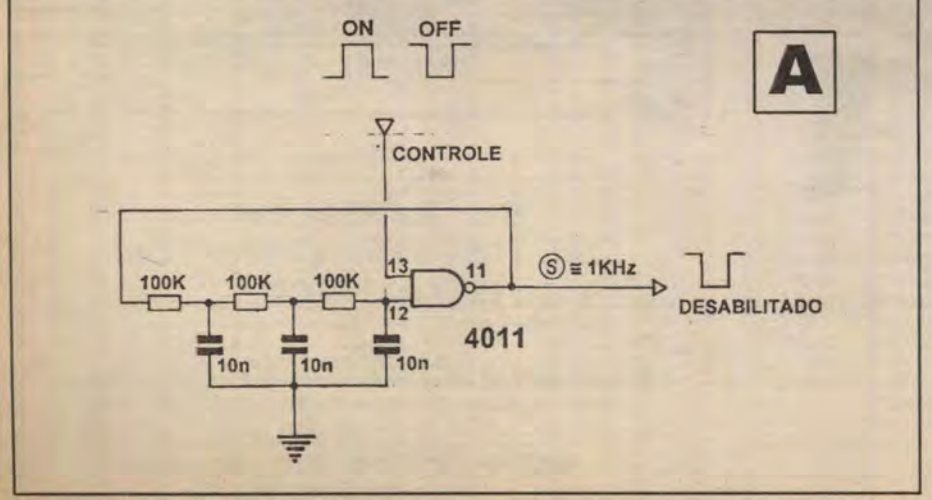
CORREIO TÉCNICO

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 KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

Estou tentando criar um pequeno projeto, baseado em apenas um *integrado C.MOS 4011, e cuja estrutura básica está no esqueminha que envio em anexo... Trata-se de um dispositivo que pretendo industrializar, em moldes artesanais, para ganhar uns* trocados, *como vocês sempre recomenda-m e nos incentivam... Conforme a Equipe Técnica de APE já terá percebido, a parte ativa do circuito é formada por três dos quatro* gates *do 4011, nas suas funções lógicas... Surge, entretanto, um probleminha, para cuja solução peço a ajuda dos criativos técnicos da Revista: com o único* gate *sobrante, tenho que providenciar um* clock *(um oscilador...) para geração do sinal de áudio final... Não sei se é possível construir um oscilador com apenas* um gate *comum (se fosse um* Schmitt Trigger, *tipo 4093, seria fácil, porém outras necessidades técnicas do circuito me obrigam a utilizar o NAND simples, tipo 4011...). A alternativa mais óbvia, que seria autilizar* mais um *integrado, não me é conveniente, por razões de custo (tenho que manter o custo final do projeto tão baixo quanto possível - e isso aprendi com vocês - para garantir a viabilidade econômica e poder oferecer o produto a um preço competitivo...)! Pelas mesmas razões, não gostaria de ter que acrescentar mais dois transistores ao conjunto básico (qualquer centavinho faz diferença, numa produção em quantidade, como pretendo...). Será que vocês podem me* dar uma luz *a respeito das possibilidades, além de fazerem uma análise técnica da correção do circuito básico (pelo menos nas partes que* já desenvolvi*...)? Agradeço, de antemão, pelo auxílio que puderem me prestar (pelas respostas que tenho visto no* ***CORREIO****, percebo que a intenção de* ***APE*** *é, sempre que possível, ajudar os leitores/hobbystas a* tocarem *seus projetos próprios, desenvolverem sua criatividade e o seu senso de empreendimento...) - Vinícius A. Mazini - Ribeirão Preto - SP*

É isso mesmo, Vinícius...! Temos total intenção (e tudo fazemos para isso...) de que vocês, com o tempo, *pensem por si próprios*, eventualmente fazendo do seu hobby uma profissão e até uma atividade econômica (*paralela* ou mesmo *principal*...) vantajosa...! Sempre que possível, e desde que isso não conflite com a linha editorial de **APE**, estamos aqui - no CORREIO - à disposição da *turma* para conselhos, *dicas*, sugestões e orientações, gerais ou específicas... Quanto à sua idéia industrial, achamos plenamente viável, e a análise técnica do nosso pessoal foi favorável ao contexto do circuito, na parte em que você já efetuou os cálculos e arranjos... Aquele *gate sobrante* único do 4011 pode, sim, ser usado como elemento ativo de um *clock* "autorizado" final de áudio, num arranjo circuital muito simples, e um pouco *esquecido* nos projetos mais modernos: conforme você vê nos diagrama **A**, trata-se de organizar um mero OSCILADOR POR DESVIO DE FASE, pela anexação de uma redezinha um pouco mais complexa do que as convencionais, de resistores/capacitores... A sequência de três módulos RC *enfileirados*, determina uma *rotação*, um *atraso* entre a fase/polaridade do sinal presente na saída **S** (pino **11**) e a entrada ativa do *gate* (pino **12**), proporcionando a requerida *realimentação* para manutenção do estado dinâmico (oscilação...)! Observe que através do estado digital aplicado ao pino **13** é possível (como requer o seu projetinho...) habilitar ou não o *clock* (estado *alto* ativa o oscilador, e estado *baixo* bloqueia a oscilação, condição em que a saída - pino **11** - é mantida *baixa*...). E mais: como você precisa um sinal em áudio, tomamos a liberdade de já apresentar os valores dos resistores (todos os três de 100K) e capacitores (todos de 10n), com os quais uma frequência aproximada de 1 KHz será obtida (se você quiser ou precisar de outros rítmos de oscilação, basta redimensionar proporcionalmente os ditos valores...). Apenas para acrescentar mais alguns subsídios técnicos e práticos, se por acaso você estruturar o arranjo com um *gate NOR* (como um dos quatro contidos num C.MOS 4001, por exemplo...), o módulo será idêntico, porém com a saída se mostrando, em *stand by* (oscilador desabilitado), na condição *alta*, e os estados correspondentes ao controle (pino **13**, no exemplo...), também *invertidos* (*baixo* para habilitar e *alto* para desabilitar)...



Estou ainda no início, como hobbysta de eletrônica, mas minha intenção é - no futuro - tornar-me um técnico... Sempre fui fascinado por eletrônica, e acompanho APE desde o número 38... Gostaria de receber esclarecimentos sobre uma dúvida que tenho quanto à identificação dos valores e demais parâmetros dos capacitores de poliéster metalizado (cor laranja, no corpo...). Nas lojas, é frequente que os balconistas tentem enfiar *componentes que nem sempre correspondem aos exatos valores que solicitamos... As inscrições, nos ditos capacitores, estão assim:*

0,15/10 250 MKT	*0,01K 250V*
0,047K 250 MKT	*0,056K 250 MKT*
100K 250	*0,15/10 250 MKT*
0,01 M 400 MKT	*0,022 K 400 MKT*
0,15 uF/K 630V	*0,10 K 400V*

Com relação às capacitâncias, estão em microfarads, picofarads ou em nanofarads...? Como devo proceder nas conversões...? As letras "M" e "K" significam tolerância ou multiplicadores, por "um milhão" e "mil", respectivamente...? Acredito que minhas dúvidas sejam compartilhadas por muitos dos leitores/hobbystas, e desde já agradeço pela ajuda... - Marco Aurélio Zanon - Curitiba - PR

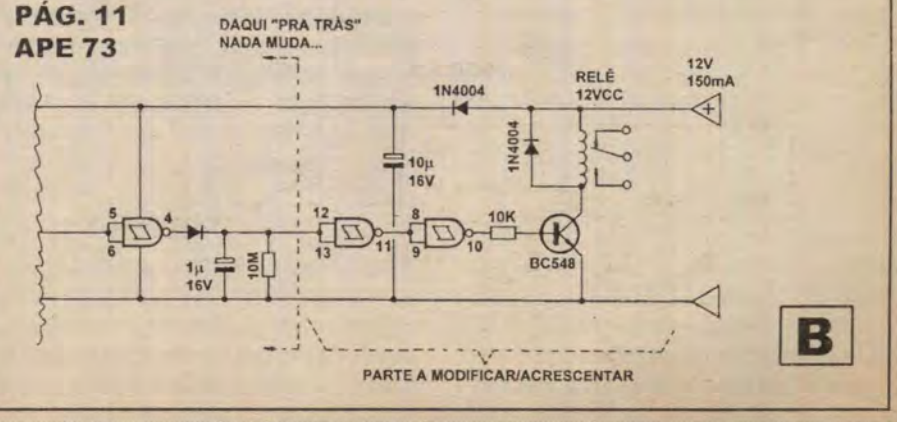
Realmente, Marco, essa questão da notação industrial dos valores dos capacitores é (e sempre foi...) um tanto confusa, não por parte dos organismos que determinam as normas internacionais, mas pela própria relutância (ou teimosia...) dos fabricantes em aceitar gabaritos únicos, realmente universais, o que só simplificaria as coisas, para todo mundo... Sobrevivem, assim, diversos sistemas *simultâneos* de marcação e notação, o que *embanana* muita gente (mesmo técnicos tarimbados - acredite - e não apenas os iniciantes, como você...). A propósito, em toda **APE** temos um encarte denominado **TABELÃO A.P.E.**, contendo importantes e fundamentais explicações sobre como se deve fazer a *leitura* dos valores de resistores, capacitores e outros componentes, obviamente dentro das normas *mais* utilizadas, uma vez que o assunto *não é* devidamente *universalizado*... Acostume-se a consultar o dito encarte, pois ele pode (e essa é a idéia...) *quebrar grandes galhos*, quando dúvidas surgirem... Especificamente quanto aos capacitores de corpo laranja, de poliéster metalizado, as letras **MKT** referem-se ao *tipo* de componente, à sua categoria industrial, e não fazem parte dos códigos de valores ou parâmetros... As letras isoladas **K** e **M** indicam, sim, a tolerância (respectivamente **10%** e **20%**...), ou seja: a diferença *possível* entre os valores *reais* e *nominais* dos componentes... Eventualmente, a tolerância é expressa em números, após uma barra por exemplo: **/10**...). Quanto à tensão máxima de trabalho, tanto pode ser representada apenas pelo número (**250**, **400**, **630**, etc.) quanto pelo valor, seguido da letra **V** (de *volts*), como **250V**, **400V**, **630V**, etc. Finalmente, o parâmetro *mais importante* (que é a própria capacitância do componente...), normalmente vem expresso em *microfarads*... Lembrando que para os *não eletrolíticos*, **APE** tem como norma a notação em *nanofarads* (salvo para os componentes com valor inferior a 1n, que são indicados em *picofarads*...), a conversão não é difícil: a marcação **0,15** deve ser *traduzida* por **150n**, a indicação **0,022** *significa* **22n**, a inscrição **0,0056** representa **5n6**, e assim por diante... O assunto *conversão* dos submúltiplos da unidade usada para a capacitância é mais ou menos amplo, e já foi abordado em distante *aula* específica do **ABC DA ELETRÔNICA**... Sugerimos que você solicite a coleção completa da dita Revista *irmã* de **APE** (bem como de todos os exemplares anteriores ao número **38** de **APE**...), já que certos temas básicos - e muito importantes - abordados no passado, são de permanente validade para todo hobbysta, principalmente os que pretendem evoluir até uma qualificação profissional futura, como você...!

* * * * * * * * * * *

Pretendo fazer algumas alterações no projeto básico do **CAOLHO CAGUETA** *(**APE** número 73), de modo a acionar um relê, e não o sinal sonoro original, para que uma carga de potência (em C.A.) seja ativada no lugar do alarme puro e simples... Estou enviando um esqueminha com as modificações (ainda não realizei a montagem...), pedindo aos Técnicos da Revista que verifiquem se estão corretas as alterações... Se, por acaso, houver uma solução melhor do que a minha (ainda estou no começo das minhas* aventuras *em projetos próprios ou modificações em circuitos originais da Revista...), agradeceria muito que a recomendação fosse publicada no CORREIO TÉCNICO... Aproveito para mandar meu abraço a todos os que produzem APE, principalmente ao caro* mestre e guru *Bêda Marques, de quem sou grande admirador... A propósito: eu (e muitos outros leitores/hobbystas, acredito...) gostaria de ver a* cara *do* mestre... *Por que vocês não publicam uma foto do dito cujo (aquele desenho pequeno, no selinho da capa da Revista, já deve estar desatualizado...) - Ademir Carlos Pedrosa - Belém - PA.*

As modificações que você fez, Ademir, estão "quase certas"... O caminho técnico estava correto, porém você andou *invertendo* alguns estados digitais fundamentais, com o que o relê ficaria o tempo todo energizado, desligando-se apenas nos momentos em que a condição de disparo se manifestasse...! Embora - na prática - a solução pudesse ser utilizada, apenas selecionando os convenientes contatos de saída do relê (uma vez que o dito cujo mostra um conjunto de contatos *reversíveis*...), dentro de um critério óbvio de *baixo custo operacional*, tem muito mais lógica fazer com que o tal relê, em espera, permaneça com sua bobina *não energizada*, recebendo corrente de acionamento apenas nos momentos em que se configura a temporização de disparo (principalmente devido ao fato da aplicação por você pretendida obrigar o circuito a funcionar ininterruptamente, 24 horas por dia...). Assim, a nossa recomendação é que você use a alteração proposta no diagrama **B**... Notar que, da linha tracejada *para a esquerda*, o circuito original do **CACA** *não deve ser modificado*, permanecendo exatamente conforme mostra o esquema da **FIG. 1 - pág. 11 - APE 73**... Do arranjo original, devem

FIG. 1
PÁG. 11
APE 73



ser eliminados os resistor de 22K, o capacitor de 100n e a cápsula piezo (não serão mais necessários...). Re-*leiaute* o impresso, para acomodar as modificações, incluindo a presença do transístor BC548, do relê para 12V, resistor de 10K e par de diodos de proteção (1N4004). Com um pouquinho de criatividade, atenção e *capricho*, a nova plaqueta resultará pouca coisa maior do que a original... Mantenha a alimentação geral em 12V, proveniente de uma fontezinha de modesta capacidade de corrente (150 mA são mais do que suficientes...) e considere a capacidade dos contatos do relê escolhido, em função da real corrente requerida pela carga C.A. a ser manejada... Tipicamente, um relê convencional, com contatos para 10A, será suficiente... Quanto à exibição pública da cara do *mestre* Bêda Marques, infelizmente não será possível, já que ele é o que se pode chamar de *muito feio*, e isso poderia assustar os leitores de **APE**, principalmente os mais jovens (vocês sabem: quando uma criança se assusta muito durante o dia, pode, à noite, fazer xixi na cama, essas coisas...). Também *nos recusamos* a admitir ou a desmentir o boato que corre, de que *"Bêda Marques"* é uma entidade fictícia, uma *não pessoa*, um *ser imaginário* criado para representar um grupo de Técnicos e Redatores, apenas como uma logo-marca... Vocês decidem...!

* * * * * * * * * * *

O CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO (HARDWARE), publicado em três fasciculos em APE 71-72-73, foi uma das melhores coisas *que até hoje vi em todas as revistas ditas "especializadas"...! De uma clareza, objetividade e validade* muito acima da média, *mesmo comparando-se com o já excelente nivel das matérias normalmente publicadas em APE (que* dá de dez *em qualquer outra revista do gênero...)! Quero afirmar que - realmente -* comprei as partes e montei meu próprio micro *guiando-me exclusiva e totalmente pelas ditas três* aulas, *obtendo funcionamento* sem furo, *logo que liguei o computador, o que me encheu de satisfação e me fez um admirador ainda mais fanático dessa fantástica APE e de todos os que a produzem...! Parabéns...! Agora espero que vocês não fiquem por aí, e continuem a mostrar matérias daquele gênero (um* livro *sobre o assunto, fartamente ilustrado, e com as explicações* tão claras quanto aquelas, *seria* uma boa, *não acham...?). Outra coisa que quero dizer é que - pelos meus cálculos - economizei cerca de US 150,00 pelo fato de ter, eu mesmo, construído meu micro, e isso devo a vocês (além, é claro, de ter realmente* aprendido *coisas importantes, que me fazem pensar até em partir para uma atividade comercial, na função de* integrador, *realizando montagens de micros para terceiros, sob encomenda...) - Paulo Henrique Castro - Mogi das Cruzes - SP*

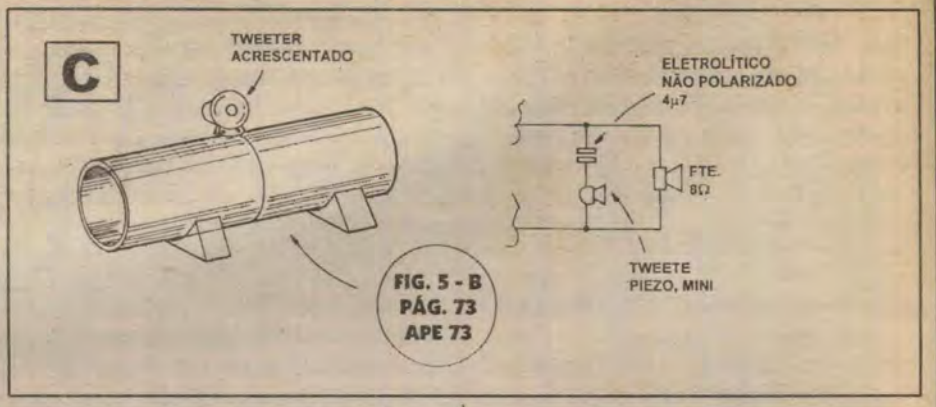


FIG. 5 - B
PÁG. 73
APE 73

Valeu, Paulo Henrique! Se foi bom pra você (e para os demais leitores/hobbystas interessados nos aspectos práticos da moderna INFORMÁTICA...) já ficamos muito satisfeitos e orgulhosos...! *Fique frio* que temos estudos e pré-produções do gênero do **CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO**, previstos para publicação no futuro imediato... É só aguardar, *não perder nenhuminho número de APE*, que logo, logo, verá novidades interessantes, a respeito...! Adiantamos ainda que a publicação de livros ou de Manuais mais densos e abrangentes sobre certos assuntos práticos (incluindo - obviamente - a INFORMÁTICA PRÁTICA...) também está nos planos da **KAPROM EDITORA**... Se tudo der certo, dentro do ano que se inicia, teremos muitas novidades interessantes para vocês... Aqui nós não paramos de criar e de projetar *coisas* e temas editoriais que não só *agradem* aos leitores, mas que também *sejam de real utilidade* para todos...! Fazemos votos de que tudo dê certo nessa sua intenção de fazer da atividade de integrador de micros um *lance* profissional e lucrativo... *Vai fundo...*!]

* * * * * * * * * * *

Sou leitor a acompanhador *de APE relativamente há pouco tempo (coisa de um ano, mais ou menos...), mas já posso considerar-me um efetivo* membro da turma, *uma vez que pude desenvolver-me como hobbysta exatamente a partir do momento em que conheci a Revista (no número 65...). Tudo me agrada em APE, desde as montagens mais complexas, até as idéias mais simples, sem falar no estilo* descomplicado *com que as coisas são abordadas e explicadas. Gostaria de compartilhar com os colegas hobbystas, uma realização minha, baseada na idéia mostrada no PACOTÃO DE CIRCUITINS E IDÉIAS - ESPECIAL, em APE 73, referente ao SUPER-SOM PARA RADINHO DE PILHAS... Construi o sonofletor tubular e comprovei o excelente ganho em volume e em fidelidade, inclusive obtendo a presença dos graves antes inexistentes... A impressão que dá é que a potência foi triplicada, é fantástico...! O acréscimo que fiz (segue diagrama...) foi de um pequeno* tweeter *piezo, externamente fixado sobre a emenda dos tubos, e internamente ligado através de um capacitor eletrolítico* não polarizado, *no valor de 4u7... A melhora geral obtida foi ainda maior (nem parece o som do meu velho e* fanhoso *radinho...)! Entusiasmado com os resultados, construí mais dois conjuntos, acoplando-os a um rádio-gravador à pilhas, estéreo (daqueles bem pequenos...) e posso dizer que: recomendo aos colegas hobbystas a idéia, pois os resultados serão excelentes...! - Herman C. Nicolai - Florianópolis - SC.*

Taí, Herman, a sua melhoria na idéia original, para que os colegas hobbystas possam também implementá-la...? A figura **C** mostra com toda a clareza a aparência final do arranjo proposto (e construído...), com o esqueminha da anexação do pequeno *tweeter* piezo... O Herman recomenda o uso de um falantinho de agudos do tipo encapsulado, com o que o resultado estético do conjunto ficará beneficiado... Se por acaso for difícil de encontrar o capacitor eletrolítico *não polarizado*, o leitor/hobbysta poderá *fazê-lo*, simplesmente enfileirando, em série, *negativo com negativo*, dois eletrolíticos comuns, de 10u x 16V, com idênticos resultados... Acreditamos que não há exagero nas afirmações do Herman de que a potência aparente é triplicada... Na verdade, com o conjunto, o rendimento puramente acústico de um mero radinho portátil é fantásticamente ampliado, garantindo que o *máximo* de energia elétrica presente no seu estágio de saída seja efetivamente *traduzido* em energia sonora (mecânica...), configurando um *ganho real* no desempenho final... E o mais interessante nisso tudo é que o sensível ganho é obtido sem que *nem um mísero miliampére a mais* seja consumido das pilhas originais do radinho, garantindo total economia!

* * * * * * * * * * *

MONTAGEM 422

CABRA CEGA CIBERNÉTICA



UMA DAS *BRINCADEIRAS DE SALÃO* MAIS ANTIGAS E TRADICIONAIS DE QUE SE TEM NOTÍCIA (ATÉ HOJE PRATICADA POR CRIANÇAS E JOVENS, *DO MESMO JEITINHO* QUE NO SÉCULO PASSADO...), FINALMENTE MODERNIZADA GRAÇAS ÀS FACILIDADES DA TECNOLOGIA ELETRÔNICA! A CABRA-CEGA CIBERNÉTICA GUARDA TODA A GRAÇA DA BRINCADE!RA ORIGINAL, PORÉM ACRESCENTA DISPOSITIVOS DE *SENSOREAMENTO OPTO-ELETRÔNICOS* QUE DEVEM SER BEM USADOS PELO PARTICIPANTE DURANTE O JOGO, TORNANDO TUDO AINDA MAIS EMOCIONANTE, DIVERTIDO E...*ROBOTIZADO*...! NAS EXPLICAÇÕES AÍ DO COMECINHO DO PRESENTE ARTIGO, O CARO LEITOR/HOBBYSTA LOGO RECONHECERÁ A BRINCADEIRA (QUE EM ALGUMAS REGIÕES TEM OUTRO NOME, EMBORA, EM ESSÊNCIA SEJA A MESMA COISA...) E VERIFICARÁ *O QUE A MODERNA ELETRÔNICA* CONSEGUIU FAZER PARA TORNÁ-LA AINDA MAIS GOSTOSA E ENGRAÇADA...! UMA MONTAGEM *NA MEDIDA* PARA O ATUAL PERÍODO DE FÉRIAS, QUANDO A *TURMA* SE REÚNE FREQUENTEMENTE PARA *CURTIR* ALGUNS MOMENTOS IMPERDÍVEIS...!

A VELHA BRINCADEIRA DA CABRA-CEGA...

Algumas pequenas variações regionais nas "regras" (e, às vezes, mesmo *nome* do jogo...) mas, em síntese, todo mundo reconhecerá a brincadeira...! Numa das suas versões mais populares, uma figura ou fotografia de um burro ou cavalo - *sem o rabo* - é fixada num quadro com cavalete móvel, ou mesmo numa parede... O jogador tem, na sua mão, uma réplica do mencionado (e *ausente*, na figura...) rabo do animal iconografado, eventualmente dotado de um alfinete ou de um pedaço de fita adesiva, sendo que sua missão (para vencer o desafio) será - justamente - *colocar o rabo no bicho*, obviamente na exata posição que um *rabo normal* deve ocupar (na bunda do cavalo ou burro...). O problema (e aí está toda a graça e o desafio da brincadeira...) é que o jogador deve fazer isso **com os olhos completamente vendados**...! Para *bagunçar* ainda mais o seu senso de orientação espacial, frequentemente os espectadores da brincadeira se encarregam de *girar* várias vezes o jogador já vendado, tanto em sentido horário quanto anti-horário, liberando-o em seguida para tentar *por o rabo no bicho*...!

O resultado é - como se pode prever - extremamente engraçado, uma vez que mesmo o mais habilidoso dos participantes, geralmente aplica o rabo - digamos - na *cabeça* do burro (ou em outra parte qualquer da figura do animal, onde - certamente - não seja *muito comum* a... presença de um rabo...). Isso, obviamente, quando o participante chega a *achar* a figura, já que é também frequente que ele acabe tentando *enfiar o rabo* em um dos espectadores da brincadeira (para delírio da moçada que - com todos os motivos - *racha o bico*...). Nessa estrutura básica da brincadeira, também é comum que os circunstantes participem ativamente, gritando em uníssono palavras-chave que indicam se o jogador vendado está indo ou não na direção certa, geralmente usando as expressões *"está quente"* e *"está frio"*, respectivamente para sinalizar que a pessoa está se aproximando ou se afastando do seu alvo invisível (para ele...)!

Agora que vocês já reconheceram a brincadeira (sem dúvida, muito gostosa de ser jogada em grupo...), vamos mostrar o que a Eletrônica conseguiu *incrementar no lance*, transformando o jogador num autêntico *robô cibernético*, uma *figura estranha* dotada de grandes "olhos esbugalhados", feito um capacete de realidade virtual, na verdade um sensível dispositivo opto-eletrônico que será o seu *par de olhos eletrônicos* durante a brincadeira, traduzindo ininterruptamente através de sinais sonoros específicos, o que está (o dispositivo...) *vendo* à sua frente...! O velho alvo (a figura do burro ou cavalo...) é - agora - substituído por uma lâmpada comum, pequena (potência entre 5 e 25 watts, não mais...), eventualmente rosqueada no soquete de uma estrutura convencional de abajur, da qual foi removida a cúpula ou o cone translúcido que normalmente envolve a mencionada lâmpada. Com a lâmpada/alvo acesa e posicionada em qualquer ponto de um ambiente, o jogador (vendado com um pano escuro e grosso sobre os olhos, igualzinho no arranjo tradicional do jogo...) deverá encontrá-la e cobri-la com um copo ou vasilha opaca (que levará na mão, durante a brincadeira...), para vencer o desafio da **CABRA-CEGA CIBERNÉTICA**... Até aí, nada parece ter mudado muito com relação ao *velho jeito* de jogar o jogo... Acontece que o participante

vendado contará com um esquisitíssimo par de óculos (colocado *sobre* a venda que lhe tapa a visão...), no qual dois sensores opto analisarão continuamente as condições de luminosidade à frente, traduzindo-as na forma de *bips* cuja frequência e rítmo *aumentam* na medida em que os movimentos e direcionamentos do participantes sejam feitos no sentido correto, *diminuindo* - ao contrário - se o jogador se afasta da lâmpada/alvo, ou se move em sentido que não o leve até a dita cuja...!

Os *bips* são emitidos por uma cápsula piezo incorporada aos estranhos óculos do jogador, de modo que tanto ele quanto os espectadores poderão - claramente - ouvir as indicações...! Tudo, então, se resumirá numa questão de sensibilidade e de rápido *aprendizado* das reações proporcionais do circuito: com o jogador se movendo na direção certa (aproximando-se da lâmpada/alvo...) o som ficará cada vez mais como um rápido *bip-bip-bip-bip*, em rítmo tão mais acelerado, e em manifestação tão mais aguda quanto menor a distância com relação à luz... Já com o jogador afastando-se da lâmpada, ou direcionando-se em sentido incorreto, o som surgirá cada vez mais como um *rooom...rooom...*, em intermitência tão mais lenta e em timbre tão mais grave, quanto maior for o *erro* na direção e na distância com relação ao alvo...!

Ainda mais gostoso e engraçado do que a brincadeira original...! E com o estranhíssimo *visual* assumido pelo jogador com aqueles *olhões de robô*, mais o soar ininterrupto e variado do sinal de áudio! Uma fantástica *curtição*, que a turma toda vai - certamente - *achar o maior barato...*!

O circuito, em sí, é muito simples e barato, consubstanciado numa montagem extremamente fácil e direta, ao alcance mesmo do mais *verde* dos principiantes...

O acabamento final é feito a partir de uma velha armação de óculos, fora de uso (nem precisa - se ainda as tiver - remover as lentes originais, que serão simplesmente recobertas pelo módulo eletrônico e opto da **CACECI**...). Analisem a descrição, as figuras, instruções e diagramas, e vejam como é fácil realizar a brincadeira (fará enorme sucesso nas reuniões dessas férias, com certeza...)!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Os quatro *gates NAND* de duas entradas cada, com função *Schmitt Trigger*, de um integrado C.MOS 4093 formam a totalidade da parte ativa do circuito... As unidades lógicas delimitadas pelos pinos **1-2-3** e **4-5-6** estão arranjadas em ASTÁVEIS (osciladores), com frequências finais determinadas rspectivamente pelo capacitor eletrolítico de 10u - resistor de 10K - LDR e pelo capacitor de 100n - resistor de 10K - LDR. Pelos valores nominais dos capacitores envolvidos, já dá pra perceber que o primeiro astável é naturalmente muito mais lento do que o segundo... em outras palavras: o primeiro oscilador gera pulsos em frequência muito baixa, enquanto que o segundo o faz num rítmo bem mais rápido, já na faixa de áudio... Acontece que a presença dos LDRs nos ramos resistivos de ambas as redes RC de realimentação/determinação das frequências, faz com que a luminosidade que atinge os ditos foto-resistores influencie (de forma diretamente proporcional) as frequências básicas de oscilação dos módulos! Notar que as saídas dos dois astáveis (pinos **3** e **4** do 4093) são aplicadas individualmente às duas entradas de um terceiro *gate* (dos pinos **8-9-10**...) do integrado, determinando uma crua intermodulação das duas manifestações (graças à *Tabela Verdade* da função *NAND* apresentada pelas portas...). Assim, na saída desse terceiro *gate* (pino **10**) teremos sempre uma sequência de *rajadas* sonoras, trens de pulsos intermitentes, cujo *espaçamento* e cujo tom básico serão condicionados pela luminosidade a atingir os LDRs...! Para a transdução sonora final, utilizamos uma cápsula piezo, tipo *pastilha* ou *moeda* que - com o auxílio do último *gate* (dos pinos **11-12-13**) do 4093 em função simples inversora - recebe sinais em contra-fase, garantindo excelente rendimento sonoro, sem que isso implique em demanda considerável de potência ou corrente... A energia para funcionamento do circuitinho é oferecida por uma bateriazinha de 9V, devidamente desacoplada por capacitor eletrolítico de 47u... Devido à inerente *muquiranice* do C.MOS, altas impedâncias gerais, e otimização do circuito, o consumo médio final é mínimo, devendo a mencionada bateria durar *muito*, proporcionando vários dias de brincadeiras, mesmo que cada seção dure várias horas... Aqui não falamos sobre a parte puramente ótica da montagem, assunto (importante, para a finalidade...) que será abordado com detalhes, mais adiante...

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A quantidade de componentes é pequena, e a placa pode parecer - à primeira vista - exageradamente grande... No entanto as dimensões e o formato alongado e estreito têm uma razão lógica, que é a de acomodar o par de LDRs (isso será visto com detalhes, nas próximas figuras...) num distanciamento e direcionamento que coincidam com os dos olhos de uma pessoa, adequando ótica e mecanicamente o conjunto ao acoplamento à armação de óculos, conforme explicaremos...O padrão cobreado é muito simples, podendo ser diretamente copiado com carbono (está em tamanho natural) sobre um fenolite virgem nas indicadas dimensões, seguindo-se a traçagem, corrosão, etc., conforme convencional... A presença do integrado - na prática - exige que a dita traçagem seja feita a partir de decalques apropriados (melhores do que caneta, em *lay outs* desse tipo...), para um acabamento melhor e livre de imperfeições... Terminada a confecção, a plaquinha deve ser cuidadosamente conferida, retificando-se eventuais erros, falhas ou *curtos* que tenham *sobrado* no final do processo, de modo que na

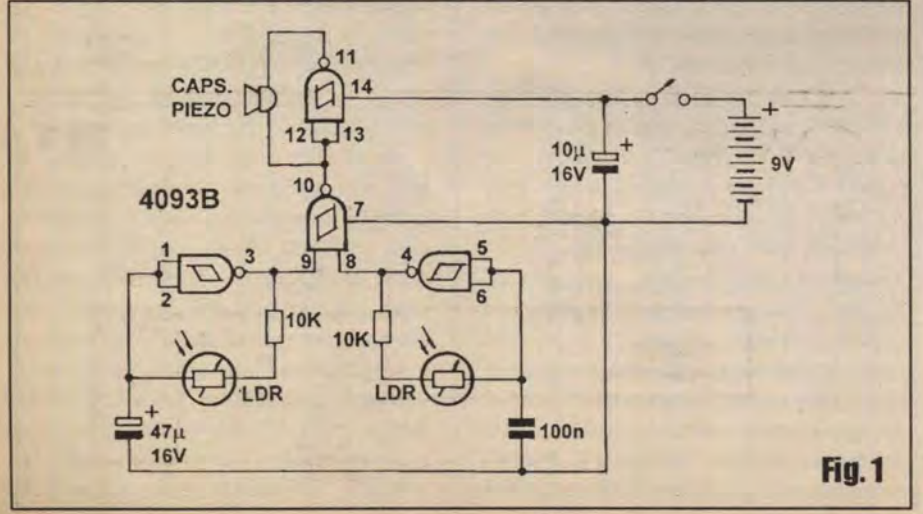


Fig. 1

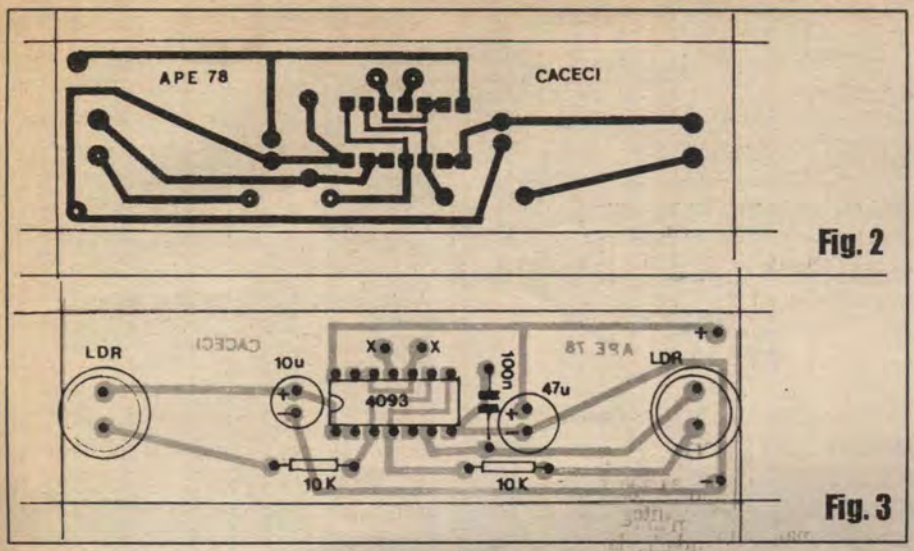


Fig. 2

Fig. 3

inserção e soldagem dos componentes tudo já esteja rigorosamente correto...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Lado não cobreado do impresso, com os poucos componentes já posicionados... Como sempre ocorre nas nossas montagens, as peças encontram-se identificadas completamente, pelos seus próprios símbolos ou estilizações gráficas, lém dos valores, códigos, indicativos de polaridades de terminais, etc. Basta seguir o diagrama com atenção, sem pressa... O leitor ainda *começante* nas coisas da Eletrônica prática poderá ainda recorrer às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e/ou ao **TABELÃO APE**, na busca de orientação extra, sempre que *empacar*... Notar que o integrado (componente polarizado) deve ficar com sua extremidade marcada voltada para o eletrolítico de 10u... Ambos os capacitores eletrolíticos (também polarizados) devem ter seus terminais **positivo (+)** e **negativo (-)** corretamente identificados na inserção, correspondendo ao exato posicionamento mostrado... Os demais componentes (incluindo o par de LDRs...) não são polarizados, podendo suas *pernas* serem inseridas e soldadas *daqui pra lá* ou *de lá pra cá*, sem problemas... A soldagem definitiva dos terminais dos LDRs deverá ser precedida das providências opto-mecânicas mostradas em detalhes nos próximos diagramas... Finalizadas as soldagens diretas à placa, conferir tudo e então cortar as sobras dos terminais, pela face cobreada...

- FIG. 4 - POSICIONANDO OS LDRs... - Os *olhos* da nossa **CABRA-CEGA CIBERNÉTICA (CACECI)** precisam ser elaborados com alguns cuidados mecânicos e óticos, conforme mostram os diagramas: primeiramente devem ser feitos no fundo das duas caixinhas tubulares de filmes, furos bem centralizados, *casando* com as dimensões e naturais afastamentos dos terminais dos LDRs. Depois estes devem ser inseridos nos *containers* opacos, de modo que repousem internamente, no fundo das ditas caixinhas, passando os terminais pelos furos feitos... Finalmente, as *perninhas* dos LDRs devem ser inseridas nos respectivos furos da placa de impresso, soldando-se os terminais às suas ilhas, pelo lado cobreado da placa... Os conjuntos tubos/LDRs devem ficar firmemente posicionados contra a superfície da face não cobreada do impresso, sem *folgas*, como indica a figura. Como tanto os LDRs quanto as próprias caixinhas tubulares plásticas são peças muito leves, a rigidez mecânica dos *olhos* ficará assegurada pela mera soldagem dos terminais...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - DETALHAMENTO DO TRANSDUTOR PIEZO TIPO *PASTILHA*... - O lado não cobreado do impresso, mostrando as importantes conexões externas... A alimentação (vinda da bateriazinha...) deve ser ligada aos pontos (+) e (-), lembrando sempre que o fio **vermelho** corrsponde ao **positivo** e o fio **preto** ao **negativo**... O interruptorzinho geral fica intercalado no fio do **positivo**... Como a plaqueta do impresso ficará à altura dos olhos da pessoa (acoplada à armação dos óculos...) e a bateria/interruptor poderão ser confortavelmente acomodadas no bolso da calça ou da blusa/camisa do jogador, recomenda-se que a cabagem da alimentação seja relativamente longa, composta por cabinho paralelo de 60 a 80 cm. (o interruptor pode ficar bem juntinho ao *clip* da bateria...), tornando mais prático o uso do conjunto... Aos pontos **X-X** são ligados (através de dois pedacinhos curtos de cabinho isolado...) os terminais da cápsula piezo... O diagrama mostra, na figura principal, um transdutor do tipo

Fig. 4

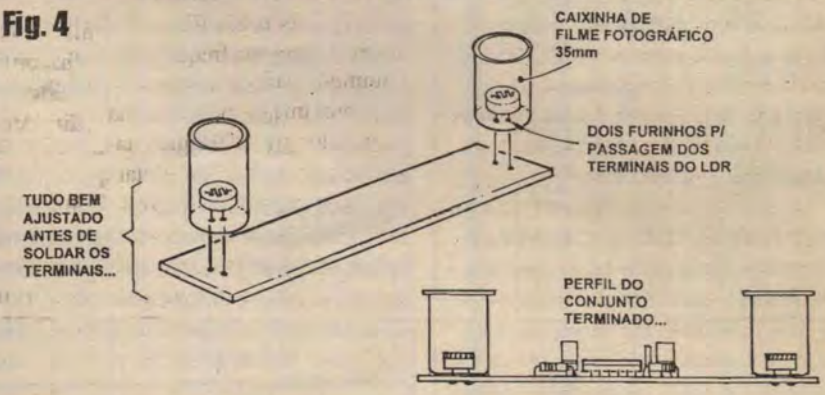
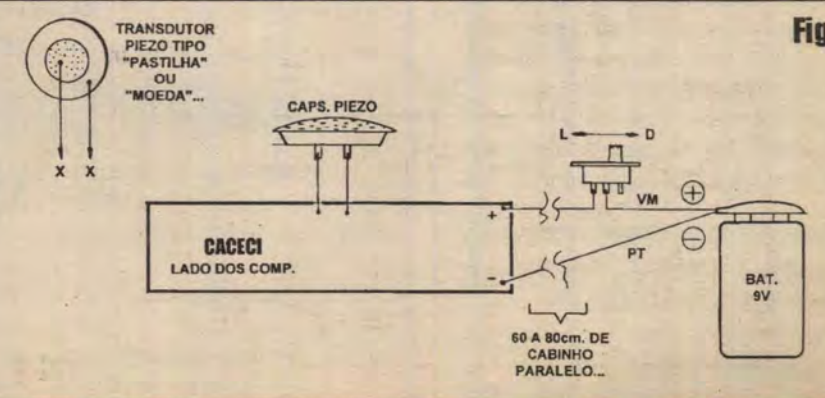


Fig. 5



encapsulado em plástico, porém - conforme já foi dito - damos preferência do do tipo *pastilha* ou *moeda*, cujas ligações também estão indicadas na figura anexa... A cápsula tipo *pastilha* é convenientemente menor, mais barata, e de fixação mais fácil ao conjunto, além de emitir uma sonoridade menos forte, mais compatível com a proximidade em que estará do rosto do operador... De qualquer modo, se não for possível obtê-la, nada impede o uso do transdutor encapsulado...

- FIG. 6 - CONSTRUINDO OS *OLHOS* DA *CACECI*... - A figura *diz* tudo... A plaqueta do impresso deve ser fixada com adesivo forte à frente do conjunto original de lentes dos óculos, de modo que os dois tubos com os LDRs nos seus fundos internos, fiquem apontados para a frente, como se fossem estranhos *olhos de robô*... A *capsuleta* piezo poderá também ser colada à própria armação dos óculos, ou ainda a uma região livre do impresso, *entre* os *olhos*. O cabinho paralelo isolado e fino da alimentação, poderá descer de uma das laterais do conjunto, prolongando-se pelos recomendados 60 a 80 cm., finalizado pelo interruptor e *clip* de conexão à bateriazinha (conforme mencionamos anteriormente, um interruptor do tipo *meio de fio* resultará mais elegante e prático, embora qualquer tipo de chavinha possa ser utilizado...). Quem quiser *dar um charme* extra ao estranho arranjo, poderá até pintar ou recobrir o vidro das lentes originais dos óculos, fazendo o mesmo com a própria armação (dá pra inventar *mil coisas* futuristas, *malucas*, ao sabor da criatividade de cada um...).

- FIG. 7 - JOGANDO A *CACECI*... - Resta muito pouco a dizer ou a explicar... O jogador é vendado cuidadosamente (os circunstantes conferem se a venda está bem hermética à qualquer luminosidade...) e, *sobre a venda*, coloca os estranhos óculos da **CACECI**... Na mão, leva um copo ou vasilha opaca pouca coisa maior do que a lâmpada/alvo. Esta deve ser posicionada em qualquer lugar do ambiente, acesa, de modo a ficar mais ou menos à altura do umbigo do jogador. Os espectadores giram - conforme costume - o jogador, várias vezes em sentido horário e anti-horário, para devidamente *embaralhar* o seu senso de direção e orientação... Isso feito, o jogador liga a **CACECI** (bateria e interruptor podem ficar - conforme já explicado - num bolso da *criatura*...) e, guiando-se unicamente pelas indicações

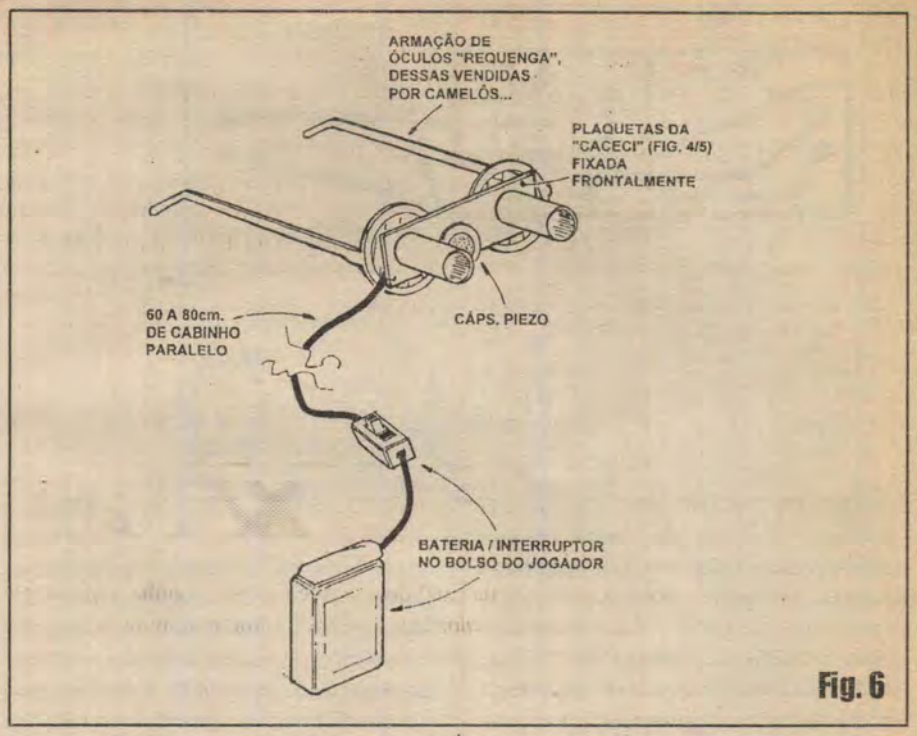


Fig. 6

sonoras proporcionais emitidas através do transdutor piezo, ali bem na sua testa, deverá encontrar a lâmpada e recobrí-la com a vasilha opaca que leva na mão, para vencer o desafio... O interessante é que não só ele poderá ouvir as indicações sonoras do que a **CACECI** está *vendo*... Os circunstantes também ouvirão os sinais (obviamente de forma um pouco atenuada, pela *não proximidade* do transdutor...). A gama de manifestações vai desde um *ronco* baixo e intermitente a largos intervalos (quando o jogador estiver "olhando" para direção oposta à da lâmpada/alvo, ou para um ponto mais obscurecido do local), até um *piado*, muito agudo e rapidamente *repicado* (quando o participante estiver com seus *olhos cibernéticos* **diretamente** apontados para a lâmpada/alvo...). Adiantamos que a *coisa* **é difícil e *não é***, dependendo unicamente da sensibilidade do jogador e da sua habilidade de rapidamente aprender o *significado* das variações sonoras manifestadas (que são muito amplas, garantimos...). Mesmo um pequeno desvio angular da cabeça do jogador gerará novas tonalidades e novos ritmos de intermitência, sempre em função de *quanta luz* o par de LDRs esteja, no momento, *vendo*... É recomendável que o ambiente onde se realiza a brincadeira esteja submetido a níveis gerais de luminosidade não muito altos... Se a lâmpada/alvo tiver uma potência de 25W, a luz normal do ambiente pode até ser apagada... Algumas rápidas experimentações, feitas pelo caro leitor/hobbysta simplesmente usando a **CACECI**, *sem a venda*, darão bons parâmetros de organização geral, da potência requerida para a lâmpada/alvo e do grau de luminosidade ambiente mais recomendável...!

* * * * * * * * * *



Fig. 7

A brincadeira é - acreditem - *um grande barato* , apropriada para divertir a *galera* por muitas horas...! Interessantes variações e *complicômetros* podem ser acrescentados, simplesmente dispondo - no ambiente do jogo - alguns espelhos nas paredes, de modo a *multiplicar* oticamente a lâmpada/alvo...!

Uma *dica* final: deve-se assumir, como regra básica, que o jogador *não pode* usar a mão livre (a que *não* segura o copo opaco...) para tatear à sua frente! Esta deve ficar no bolso, ou junto ao corpo... O objetivo final é - como já dissémos - vedar a luminosidade da lâmpada/alvo com a vasilha, que deverá ao longo de todo o jogo ser levada à frente, pela mão do participante... Este logo perceberá quando atingiu a meta e *encaçapou* a lâmpada, pela mudança radical na indicação sonora do transdutor da **CACECI**... Aí a turma pode bater palmas e recomeçar a brincadeira, com outro jogador!

* * * * * * * * * * *

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4093B
- 2 - LDRs (Resistores Dependentes da Luz) de qualquer tipo e tamanho, mas com preferência para os componentes de *maior* face sensora - diâmetro mínimo em torno de 1 cm.
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Cápsula transdutora piezo (*de cristal*), de preferência do tipo *pastilha* ou *moeda* (são menores e mais baratas do que as cápsulas dotadas de *containers* ou envoltórios plásticos...).
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (8,9 x 2,5 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou micro). Pelas características do arranjo físico final da montagem, também será possível usar um interruptorzinho tipo *meio de fio*...
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

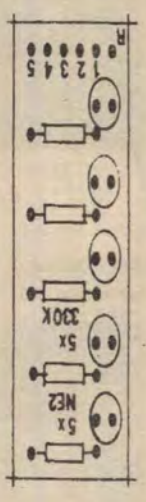
- 2 - Caixinhas vazias de filme fotográfico 35 mm, do tipo em plástico preto opaco (qualquer fotógrafo profissional aí das redondezas, poderá dá-las ao caro leitor/hobbysta, mesmo porque eles costumam atirar ao lixo dezenas delas, toda semana...). Podem ser substituídas por qualquer outro tipo de pequenas embalagens cilíndricas ou tubulares em dimensões semelhantes, desde que feitas de material opaco, e de preferência negro...
- 1 - Velha armação de óculos (pode estar com as lentes, que não precisarão ser retiradas...). Se não houver uma na sucata doméstica do caro leitor, em qualquer camelô *da vida* poderá ser adquirida, baratíssima, mesmo daquelas mais *requengas* e *cafonas* (já que sua eventual estética será totalmente remodelada ao final - vocês verão...).
- - Adesivo forte (de *epoxy* ou de *cianoacrilato*) para fixações diversas.

MATERIAIS COMPLEMENTARES PARA A BRINCADEIRA...

- 1 - Lâmpada de 5 a 25W (110 ou 220 volts, conforme tensão da rede C.A. local), com respectivo soquete e conveniente suporte/pedestal. Pode ser usada uma luminária de mesa ou mesmo um abajur, removendo-se provisoriamente a cobertura translúcida ou difusora...
- 1 - Copo ou vasilha em formato semelhante, de material opaco, com dimensões capazes de *cobrir* a lâmpada mencionada no item anterior...
- 1 - Venda de tecido opaco, grosso e escuro, nas dimensões suficientes para recobrir hermeticamente os olhos do jogador, amarrando-se atrás da cabeça...

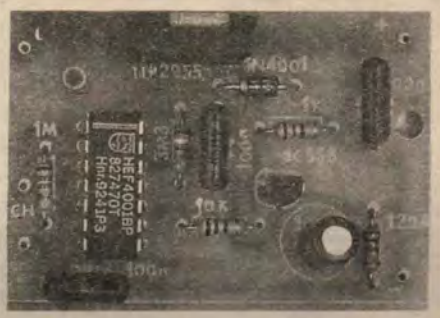
ERPRO
TEMOS A MAIS COMPLETA LINHA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
- TRANSÍSTORES
- DIODOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- TUDO NA ÁREA DE MANUTENÇÃO ELETROELETRÔNICA
TEL.: (011) 222-4544
FAX: (011) 221-0210

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

IMPRESSÃO DE LAY-OUT EM PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

NÃO DEIXE DE FAZER SUA MONTAGEM POR FALTA DE PLACA PRONTA!
AGORA VOCÊ PODE TER SUA PLACA DE C.I. COM O DESENHO QUE QUISER
CONFECÇÃO DE PLACAS DE C.I. INFORMAÇÕES, PREÇO:
N.G. CAIXA POSTAL 11.750
CEP 05090-970 SÃO PAULO - SP

MONTAGEM 423

ALERTAXI



O MEDO DE ASSALTOS É UM SENTIMENTO CONSTANTE ENTRE OS PROFISSIONAIS DO TRANSPORTE AUTÔNOMO DE PASSAGEIROS (TAXISTAS), PRINCIPALMENTE DAQUELES QUE OPERAM NAS GRANDES CIDADES (SÃO PAULO E RIO, COMO ETERNAS CIDADES CAMPEÃS NESSE TIPO DE PROBLEMA...)! UMA VEZ ABORDADO PELO ASSALTANTE (QUE INVARIAVELMENTE ENTRA NO TAXI COMO SE FOSSE UM "INOCENTE" PASSAGEIRO COMUM, E DEPOIS *SE REVELA*...), NÃO RESTAM MUITAS OPÇÕES AO MOTORISTA, A NÃO SER CUMPRIR AS ORDENS DO MARGINAL (SOB O RISCO DE SOFRER REPRESÁLIAS VIOLENTAS E ATÉ DE SER FRIAMENTE ASSASSINADO, COMO NÃO É INCOMUM...), *NO MÍNIMO* TENDO DE ENTREGAR O DINHEIRINHO *SUADO* GANHO NO DIA, ALÉM DE - TAMBÉM FREQUENTEMENTE - TENDO DE ENTREGAR O PRÓPRIO VEÍCULO PARA A FUGA DO ASSALTANTE (QUE, ÀS VEZES, AINDA UTILIZA O CARRO PARA OUTROS ASSALTOS, ESSAS COISAS...). COM ALGUÉM ARMADO DENTRO DO CARRO, FICA MUITO DIFÍCIL - PRATICAMENTE IMPOSSÍVEL - AO TAXISTA EMITIR QUALQUER TIPO *INSUSPEITO* DE ALARME OU AVISO, DE MODO A CHAMAR A ATENÇÃO DE OUTRAS PESSOAS NA RUA, OU MESMO DA PRÓPRIA POLÍCIA, DE MODO A OBTER O NECESSÁRIO SOCORRO, AINDA EM TEMPO DE EVITAR O DESFECHO DO CRIME...! O ALERTAXI É UMA SOLUÇÃO PRÁTICA, SEGURA E BASTANTE EFICIENTE PARA UM SISTEMA DE *AVISO*, DE *PEDIDO DE SOCORRO*, INDICANDO PARA OS OUTROS MOTORISTAS QUE ESTEJAM TRANSITANDO NA VIA, PARA AS PESSOAS QUE ESTEJAM NAS RUAS, OU À PRÓPRIA POLÍCIA EM SUAS VIATURAS DE RONDA, QUE *UMA TENTATIVA DE ASSALTO ESTÁ EM ANDAMENTO*, POSSIBILITANDO À VÍTIMA OBTER O DESEJADO E NECESSÁRIO SOCORRO...! LEIAM COM ATENÇÃO A DESCRIÇÃO DO DISPOSITIVO, SUA MONTAGEM, INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO, E VEJAM SE NÃO TEMOS RAZÃO...! O PROJETO - GARANTIMOS - NÃO É UMA "BRINCADEIRINHA", NEM UM *HIPÓTESE*...! FOI *REALMENTE* CONSTRUÍDO E INSTALADO NUM TAXI DE UM EX-FUNCIONÁRIO NOSSO, SOB *SUA* ENCOMENDA, E É ATÉ HOJE UTILIZADO COM SUCESSO, JÁ TENDO *SALVADO* O NOSSO AMIGO E EX-COLABORADOR (HOJE TAXISTA NA GRANDE SÃO PAULO...) DE VÁRIAS *ENCRENCAS* SÉRIAS, AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS...! TRATA-SE, OBVIAMENTE, DE UM PROJETO *DIRIGIDO* E MUITO ESPECÍFICO, PORÉM MESMO QUE O CARO LEITOR/HOBBYSTA *NÃO SEJA UM TAXISTA*, PODERÁ - COM CERTEZA - MONTAR VÁRIAS UNIDADES PARA REVENDA E INSTALAÇÃO EM "CARROS DE PRAÇA" DE PROFISSIONAIS DO RAMO, EM SUA CIDADE, GANHANDO COM ISSO UM BOM DINHEIRINHO, E PRESTANDO UM CONSISTENTE AUXÍLIO PARA A SEGURANÇA DESSA SOFRIDA CLASSE DE TRABALHADORES URBANOS...!

A HISTÓRIA...

Algum tempo atrás, um fiel colaborador, motorista de um dos diretores de APE, resolveu - por questões pessoais - *trabalhar por conta*, adquirindo um taxi... Grande conhecedor da profissão e com extensa prática em transitar pelas incontáveis ruas e avenidas da Grande São Paulo, logo se adaptou e conseguiu *dar-se bem* na nova atividade. Embora perdendo um colaborador da melhor qualidade, todos aqui ficamos felizes com isso, pois sentíamos que nos novos caminhos escolhidos, ele realmente estava construindo o seu futuro com mais autonomia, e visando sua realização pessoal...

Mas, a alegria durou pouco... Alguns mêses após ter iniciando a sua *carreira* de taxista, o dito amigo foi vítima de um assalto noturno no qual o marginal (obviamente *disfarçado* de "inocente" passageiro...) lhe levou toda a *féria* do dia e *mais o próprio veículo* (encontrado depois, com alguns danos...). A inusitada e aterrorizante situação repetiu-se, poucos mêses depois, com um enredo muito semelhante: um *cara* bem vestido, aparentando ser *pessoa de bem*, sinalizou da calçada ao nosso amigo taxista, embarcou no veículo (ao cair da noite...) e - poucos quarteirões adiante - mostrou sua real intenção, apontando uma arma ao pobre motorista, obrigando-o a dirigir-se a local ermo, onde lhe roubou todo o dinheiro, além do relógio de pulso, abandonando o coitado em ponto periférico da grande cidade, a pé (levou também o veículo, o danado do assaltante...). Novamente o carro foi encontrado, depois de alguns dias, porém completamente *depenado*, causando prejuízos ainda maiores ao nosso caro amigo...!

Na ocasião, ele nos contou que, enquanto transitava pelas ruas da Grande São Paulo, levando o assaltante (que lhe apontava a arma...), cruzou várias vezes com colegas de profissão e mesmo com

viaturas da polícia civil e militar e - no entanto - não teve como emitir um alarme, um aviso, um pedido *disfarçado* de socorro, mesmo porque o marginal lhe ameaçava - nesses momentos - dizendo que *"qualquer tentativa de chamar a atenção, com a buzina ou com sinais de farol, resultaria na sua imediata morte..."* (e ninguém, em sã consciência, é *doido* de desafiar o bandido, numa circunstância dessas...).

Nosso amigo, então, resolveu nos pedir socorro, solicitando que *bolássemos* um dispositivo que pudesse ser usado para - secretamente - emitir um *pedido de socorro* não *perceptível* ao assaltante, mas efetivo na capacidade de chamar a atenção de outros motoristas, transeuntes ou policiais... Nós não éramos - obviamente - especialistas no assunto, mas ele nos trouxe a idéia praticamente pronta, cabendo-nos apenas a resolução da parte técnica, do projeto eletrônico em sí...! E isso foi feito, desenvolvido, testado, realizado e instalado, encontrando-se o dispositivo em uso no carro do dito ex-colaborador há quase dois anos, período no qual - graças ao **ALERTAXI** (nome que ele mesmo sugeriu...), já *escapou de três outras tentativas de assalto* semelhantes aos que sofreu no passado, só que agora resultando na interceptação do taxi por policiais e na invariável prisão dos marginais, *sempre **antes*** que o crime tivesse se concretizado...!

Por *razões que a própria razão desconhece*, o projeto - embora extremamente válido, sob vários aspectos - ficou *engavetado* durante todo esse tempo, e ninguém aqui se lembrou de que daria uma excelente montagem para publicação na Revista (utilidade mais do que comprovada, baixo custo, facilidade absoluta na construção, instalação e uso, etc.), visando obviamente os leitores que trabalhem com taxis, mas também aqueles que são profissionais de oficina ou de instalação (ou mesmo quem queira iniciar um negócio com toda a possibilidade de tornar-se lucrativo...). Finalmente, porém, uma luz brilhou na cabeça dos autores originais do projeto, e *ele aqui está* descrito nos mínimos detalhes, colocado ao alcance de todos...!

O funcionamento é muito simples: o **ALERTAXI** pede ligações muito simples e diretas, não havendo necessidade de se modificar nada na cabagem *já existente* no sistema elétrico do carro (são apenas *acrescentadas* umas poucas e fáceis conexões...). O comando é feito por um minúsculo *push-button* (interruptor de pressão, tipo Normalmente Aberto), facílimo de esconder (e de acionar secretamente...). Acionado esse *push-button*, mesmo num *toque* muito rápido, imperceptível ao assaltante, imediatamente o luminoso de teto (aquele com a palavra "TAXI", fixado no alto do carro...) é ativado de forma intermitente (pisca-pisca...), acendendo e apagando automaticamente num ritmo capaz de chamar a atenção de quem o veja - mesmo à distância - e assim ficando até que novamente o *push-button* secreto seja premido...! Isso é (foi comprovado, na prática...) o quanto basta para emitir um nítido alarma, um pedido *sub-liminar* de socorro, invariavelmente atraindo policiais (ou pessoas que os chamem...) que abordarão o taxi e frustarão as intenções criminosas do assaltante...! O importante é que este não tem como saber que o aviso foi ativado, já que a posição do luminoso, sobre o teto, foge-lhe completamente das vistas... Com isso, a integridade do motorista não resulta ameaçada por represálias do meliante ao *pedido de socorro*, mesmo porque este é completamente silencioso (nem sequer um *tique-tique* de contatos de relê, batendo, será ouvido, justamente porque o **ALERTAXI** *não usa relê*...).

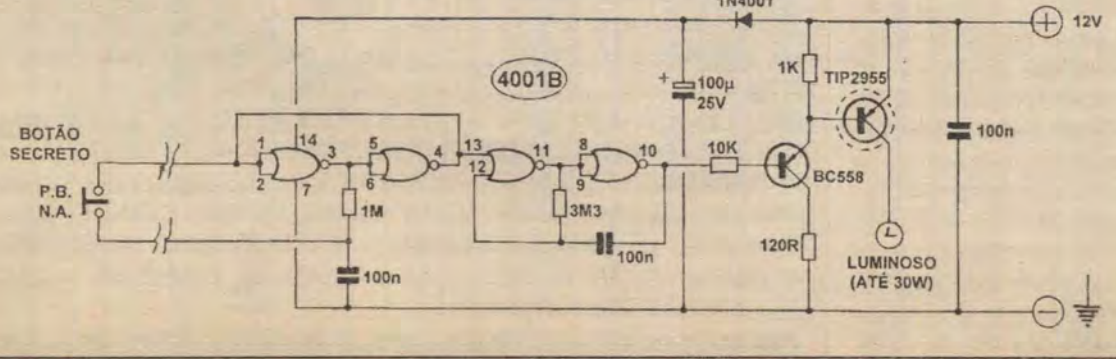
Vale lembrar que o luminoso de teto, nos taxis, é normalmente ativado quando escurece, permanecendo aceso enquanto o veículo estiver *sem passageiro*... Assim que um *freguês* adentra e a *bandeira* do taxímetro é acionada (ou ativado o botão de *iniciar tarifação*, nos modelos digitais mais avançados...), o dito luminoso é automaticamente apagado (o que evita que outros prováveis freguêses sinalizem para o veículo em questão, já que *ficam sabendo* estar o taxi - naquele momento - *ocupado*, o que é sinalizado pelo luminoso *apagado*...). O **ALERTAXI** *passa por cima* de todas essas circunstâncias e automatismos da instalação original e (com o perdão do trocadilho, caros leitores/taxistas...) ***sem dar bandeira***!

Por tudo o já explicado, cremos que o dispositivo mostra *grande* validade para quem é do ramo (ou para quem pretenda montá-lo para revenda e instalação a terceiros...). Simples, barato, pequeno, fácil de instalar e de usar (como todos os projetos aqui publicados, diga-se...). Uma montagem imperdível, tenham certeza... Mais detalhes, serão dados no decorrer da matéria.

* * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Toda a simplicidade e ação lógica do circuito deve-se à utilização de um integrado digital C.MOS barato e fácil de encontrar, o 4001 (quatro portas NOU de duas entradas cada...), versátil e *muquirana* na sua demanda energética... Os dois primeiros *gates* do dito cujo, delimitados pelos pinos **1-2-3** e **4-5-6** formam, juntamente com o resistor de 1M e capacitor de 100n anexos, um simples e efetivo BIESTÁVEL de *comando único*, cujo *status* de saída (presente no pino **4**) é invertido a cada toque - ainda que breve - sobre o *push-button* N.A. Em repouso, o pino **4** mostra nível digital que mantém o próximo bloco (ASTÁVEL, do qual falaremos em seguida...) desativado... Basta um breve toque no interruptor de

Fig. 1



LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4001B
- 1 - Transístor TIP2955 (alta potência, baixo ganho, PNP)
- 1 - Transístor BC558 (baixa potência, alto ganho, PNP)
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 1 - Resistor 120R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 14W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 3M3 x 1/4W
- 3 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (5,5 x 3,8 cm.)
- 1 - Interruptor de pressão (*push-button*) tipo Normalmente Aberto. SUGESTÃO: quanto ***menor*** for o dito *push-button*, mais fácil será o seu *escondimento* (sob o tapete, sob o painel, sob o banco, em baixo do encosto de braço na porta do motorista, etc.). Recomenda-se ainda que seja um interruptor *sem clique audível*, para que absolutamente *nada* possa denunciar ao assaltante o seu acionamento por parte do motorista...
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Embora o circuito do **ALERTAXI** possa até ser montado e instalado *nú* em qualquer ponto do veículo (guardados alguns cuidados básicos de isolação e proteção...), fica mais elegante e profissional se abrigado num *container* específico. Recomendamos o uso da caixinha *Patola*, modelo CP014, cujas medidas (6,8 x 5,6 x 2,9 cm.) e formas - incluindo a presença de uma *orelha* de fixação externa - são bastante apropriadas para *agasalhar* o circuito e facilitar sua instalação geral...
- 1 - Pedaço de barra de conetores parafusáveis tipo *Sindal*, com 5 segmentos, para as ligações externas do circuito (VER FIGURAS)
- - Cabinho paralelo fino, flexível, isolado, no comprimento suficiente para - do ponto de fixação da caixa com o circuito - atingir o local *secreto* de instalação do *push-button* de acionamento...
- - Cabo isolado flexível, de calibre compatível com a corrente a nele transitar, em comprimento suficiente para ir do ponto de instalação da caixa do circuito até o luminoso de teto, passando pelos dutos naturais existentes na estrutura do veículo...
- - Parafusos, porcas, conectores de encaixe tipo *automotivo*, etc., para fixações e acoplamentos diversos...

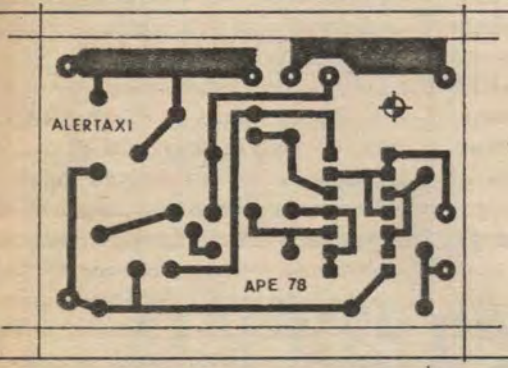


Fig. 2

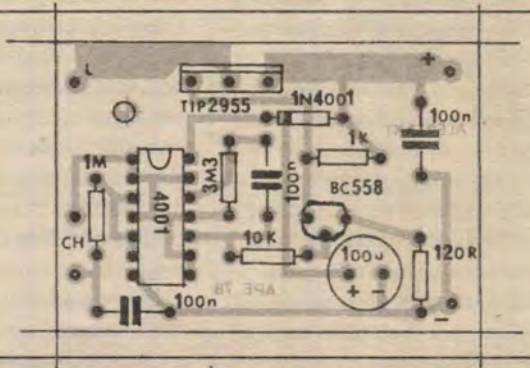


Fig. 3

pressão, contudo, para que se inverta o estado digital no dito pino **4**, trazendo como consequência a ativação do ASTÁVEL, situação que perdurará *até o próximo acionamento* do mencionado *push-button*...! O citado ASTÁVEL controlado é formado pelos *gates* dos pinos **8-9-10** e **11-12-13**, com frequência natural em faixa apropriada (alguns Hertz...), determinada pelos valores do resistor de 3M3 e capacitor de 100n. Através do pino **13** o ASTÁVEL recebe a condição de comando (autorização ou inibição) vinda do pino **4** de saída do BIESTÁVEL... Com o conjunto *em espera* (ASTÁVEL desabilitado...) o pino **10** se mantém *alto*, *cortando* o par de transístores (BC558 e TIP2955) de saída de potência, *circuitados* em poderoso (ganho e corrente...) arranjo amplificador, com o que a alimentação para a lâmpada controlada (aquela interna ao luminoso de teto, com a palavra "TAXI"...) permanece *negada*... Acionado o *push-button*, contudo, e ativado o ASTÁVEL, uma sequência ininterrupta de pulsos *baixos* se mostrará no mencionado pino **10**, refletindo-se em poderosos pulsos de corrente (sob os 12 volts nominais da alimentação geral...) no **coletor** do TIP2955, que então proverá a citada lâmpada da energia para emissão dos nítidos lampejos luminosos de alarma...! Uma vez disparado o sistema, o processo apenas poderá ser interrompido por *novo* acionamento (mesmo muito breve...) sobre o *push-button*... A alimentação geral (como parece óbvio, numa aplicação automotiva...) é provida pelo sistema elétrico de 12 volts C.C. do carro, com um forte desacoplamento/isolação para o setor lógico do circuito, através da presença do diodo 1N4001 e eletrolítico de 100u... Um capacitor extra, de 100n, desacopla e filtra a entrada geral de energia, evitando que *ruídos* sejam repassados ao sistema elétrico do veículo, e que poderiam ser traduzidos em *cliques* denunciadores no rádio do carro (obviamente se este encontrar-se ligado...), chamando a atenção do assaltante - o que, obviamente, *não se quer*... Devido ao uso certamente ocasional, e além disso intermitente, mesmo com o transístor de saída (TIP2955) *sem dissipador* específico de calor, o conjunto poderá manejar confortavelmente lâmpada(s) de até 2 ou 3 ampéres, condicionando uma potência final de até uns 30 watts, mais do que suficiente para a aplicação... Mais adiante o caro leitor verá que é muito simples a anexação do **ALERTAXI** ao sistema elétrico do veículo, acoplando-o à cabagem/instalação já existente, sem grandes problemas...

* * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Muito simples o padrão cobreado de ilhas e pistas, visto em tamanho natural no diagrama... É só reproduzí-lo com cuidado e atenção sobre a face metalizada de um fenolite nas indicadas dimensões (usando decalques ácido-resistentes, para um melhor

acabamento e para reduzir as possibilidades de erros ou imperfeições...), promovendo a corrosão, limpesa, furação, etc., nos moldes das instruções já dadas várias vêzes em matérias específicas publicadas em APE (e no ABC DA ELETRÔNICA...). A presença de algumas poucas trilhas mais largas, facilmente notáveis no diagrama, deve-se às correntes relativamente altas que por elas transitarão no funcionamento ativo do circuito... Como sempre, recomendamos uma rigorosa conferência final no impresso confeccionado, *antes* de se começar a inserir e soldar os componentes, já que da perfeição do impresso depende *muito* o sucesso de qualquer montagem...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado oposto da plaquinha (não cobreado...) com toda a estilização das peças e componentes, cada um identificado pelos seus símbolos, valores, códigos, polaridades e outros fatores visuais importantes, dentro das normas adotadas por APE... Lembrar que vários dos componentes são polarizados (**devem** ser inseridos e soldados *rigorosamente* nas posições indicadas, para que não ocorram danosas inversões dos seus terminais...). É o caso do integrado (referenciado pela sua extremidade marcada), do transístor TIP2955 (lapela metálica voltada para a borda próxima da placa...), do transístor BC558 (lado *chato* apontando para o resistor de 1K), do diodo (extremidade de **catodo** marcada pelo anel ou faixa em cor *diferente*...) e do capacitor eletrolítico (polaridade dos terminais a ser respeitada, conforme indicação...). Os resistores e capacitores comuns (componentes não polarizados...) devem ser acomodados na placa em conformidade com seus valores, os quais devem ser lidos com precisão, antes da inserção... Os encartes permanentes de APE, **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e **TABELÃO APE**, estão *por aí* (em outras páginas da Revista...) para auxílio aos leitores/hobbysta menos *tarimbados*, sempre que surgirem dúvidas ou forem requeridas informações extras, durante a confecção do impresso, identificação e soldagem dos componentes... Finalizadas as soldagens, conferir *tudinho* com rigor, só então cortando os excessos de *pernas* e terminais, pelo lado dobreado da placa...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - DIAGRAMA BÁSICO DE INSTALAÇÃO... - Dois importantes conjuntos de informações *visuais* estão

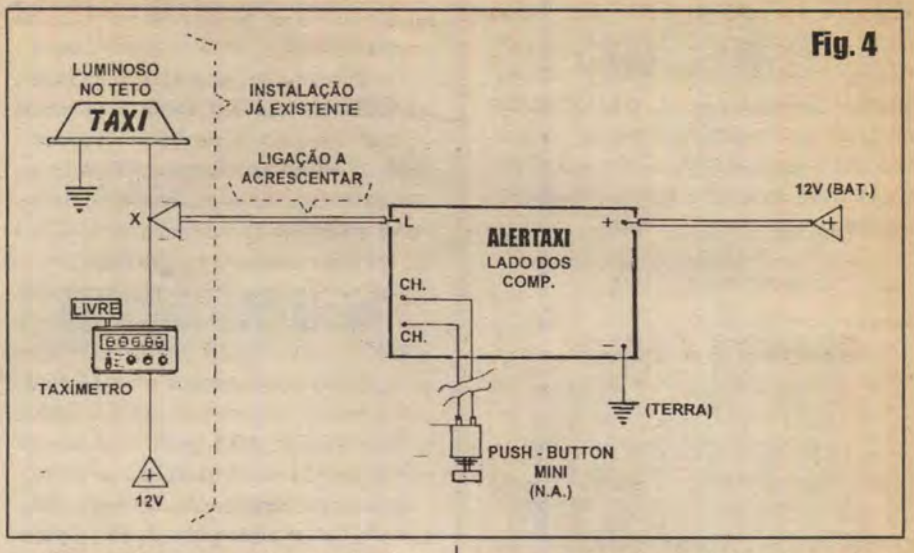


Fig. 4

contidos no diagrama: as ligações *da placa para fora* e a própria instalação geral junto ao sistema elétrico já existente no veículo... O ponto (+) deve ser ligado aos 12 VCC, **positivo** da bateria (ou ponto permanentemente sob tal potencial...), opcionalmente via fusível de proteção de 5A. O ponto (-) é simplesmente ligado à *massa* (chassis ou *terra*) do veículo, correspondendo ao **negativo** da alimentação... Os pontos **CH** são ligados, via cabinho paralelo fino e isolado, aos terminais do **push-button** N.A. Finalmente, o ponto **L** é conetado ao fio que *leva* o **positivo** da energia ao luminoso de teto (normalmente vindo do controle interno existente no taxímetro, e eletricamente conjugado com o interuptor das lanternas do veículo). O diagrama enfatiza, com clareza, a parte *ja existente* no sistema elétrico do carro, e que *não precisará ser "mexida"*... Notar que alguns percursos de eventual alta corrente devem ser feitos com cabagem de calibre compatível (ligações aos pontos (+) e L da placa...). As conexões simbolizadas por um traço simples referem-se a percursos de baixíssima corrente, podendo ser realizadas com condutores isolados de modesto calibre (fio fininho...).

- FIG. 5 - *ENCAIXOTANDO* O ALERTAXI... - Conforme já foi dito, se o caro leitor preferir economizar uns *trocadinhos*, poderá até instalar a placa do circuito diretamente, *nua*, desprezando o *container* específico. Nesse caso, a plaquinha deverá receber uma camada (em cima e em baixo...) de verniz acrílico protetor e isolante, além de ser fixada através de buchas ou *luvas* plásticas, de modo a evitar indesejáveis *curtos* com a carcaça metálica do veículo... Quem quiser, entretanto, um acabamento profissional, bonito e prático (condição essencial - nos parece - para o caso do leitor pretender montar o ALERTAXI para venda e instalação no carro de terceiros...), deverá adotar a solução proposta na figura, com o *encaixotamento* num *container* tipo *Patola* CP014, com dimensões e formas *no jeitinho*... Com a placa do impresso fixada no interior da caixa, a barra de conetores parafusáveis tipo *Sindal* poderá sobressair na tampa retangular (de encaixe), devendo cada

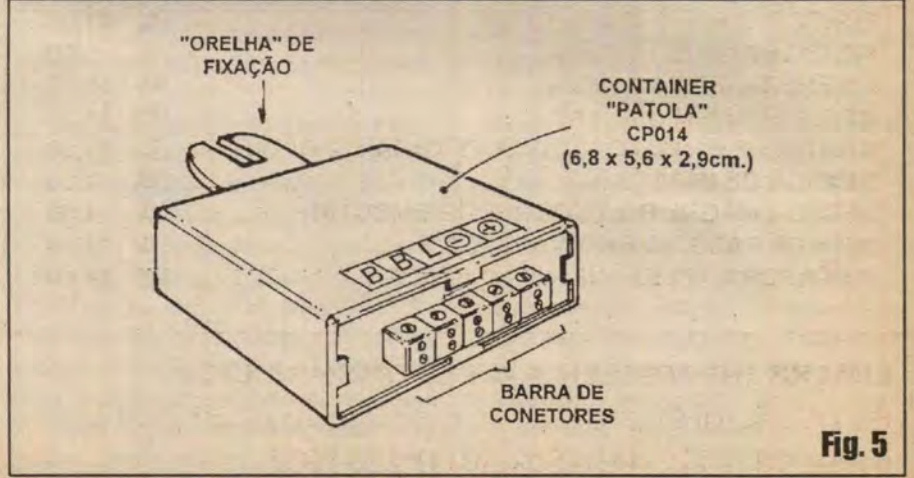


Fig. 5

segmento ser perfeitamente identificado por inscrições claras, indicativas das suas funções elétricas (para que não surjam dúvidas na instalação, ou numa eventual manutenção futura...). Adotada nossa sugestão, o conjunto resultará compacto, elegante, parecendo *coisa comprada pronta em loja...*

* * * * * * * * * *

USANDO O *ALERTAXI...*

Tudo montado, conferido, *encaixado*, mecanica e eletricamente instalado *nos conformes* dos diagramas já mostrados, restam apenas algumas recomendações e sugestões: o *push-button* de acionamento, pequenino, deverá ser *escondido* em local de fácil alcance (com o pé ou com a mão...), de forma subreptícia, por parte do motorista... Em baixo do tapete, próximo à pedaleira do veículo, é um bom ponto... Também sob o painel, ou em baixo do banco, ou ainda sob o apoio de braço (na porta...), constituem outros pontos ideais, lugares que o motorista pode disfarçadamente acessar com movimentos "naturais", que jamais despertariam a suspeita do assaltante de que *um alarma secreto está sendo acionado...*

É bom notar que, se o ponto (+) do **ALERTAXI** (ver **FIG. 4**) estiver conetado diretamente aos 12V **positivos** do sistema elétrico, o conjunto funcionará *esteja ou não o luminoso de teto habilitado* pela sua chave específica (geralmente conjugada à das lanternas do carro...), sob a interveniência do *automático* existente dentro do taxímetro (que normalmente desativa o luminoso sempre que a *bandeira é baixada*, ou ação equivalente - via botões do taxímetro...). Assim, seja de dia, seja à noite, o **ALERTAXI** funcionará sempre que solicitado... Obviamente que durante o dia, com a natural luminosidade predominante, a luz emitida pelo letreiro de teto não será tão facilmente notada, tão intensamente percebida (à noite, o efeito é certamente muito mais poderoso e *impressivo...*), mas ainda assim, pela intermitência, consistirá em efetivo aviso de que *algo errado está acontecendo...* Entretanto, como a imensa maioria das ocorrências de assalto a motoristas de taxi se dá à noite, a segurança proporcionada pelo **ALERTAXI** fica automaticamente garantida, com o luminoso intermitente podendo ser visto mesmo a grandes distâncias, por rigorosamente *todo mundo que estiver **fora** do veículo* (mas **não** - conforme conveniente - por qualquer pessoa *dentro* do carro...).

Embora a instalação geral seja simples, praticamente *à prova de erros*, é sempre bom efetuar um teste logo em seguida à sua concretização, simplesmente premindo o *push-button secreto* e verificando o disparo da intermitência luminosa no letreiro do teto ("TAXI")... Um segundo toque no botão deve desativar o alarme, e assim por diante...

Uma sugestão (óbvia, porém válida...): nas cidades ou regiões em que os motoristas de taxi estejam devidamente organizados em sindicatos atuantes e eficientes, tais órgãos poderão recomendar a instalação do **ALERTAXI** aos seus associados, e - simultaneamente - *oficiar* as autoridades locais, advertindo-as sobre o funcionamento simples do sistema (se um policial observar um taxi com o letreiro de teto *piscando*, pode abordar o veículo que uma tentativa de assalto está ocorrendo...!). Bom para todo mundo... Péssimo só para os marginais que - certamente - *dançarão nessa*, como é desejo geral...

* * * * * * * * * *

ALARMES COM FIO

CENTRAL DE 4 SETORES ESS 4	R$ 160,00
CENTRAL DE 8 SETORES ESS 8	R$ 190,00
CENTRAL AL ISSEL 2 SETORES	R$ 72,00
CENTRAL ISSEL 2 SETORES C/ DISCADORA 1 LINHA ACOPLADA	R$ 139,00
TECLADO COM SENHA PARA ALARME	R$ 139,00
FONTE ALARMES ISSEL 1 AMP	R$ 41,00
FIO 2X28 RÍGIDO 100mts	R$ 9,00
SIRENE MINI-PIEZO 120DB	R$ 15,00
RÁDIO TRANSMISSOR MINI	R$ 13,00
CONTROLE REMOTO KIT (RECEPTORA E 2 RÁDIOS)	R$ 57,00
SENSOR DE IMPACTO	R$ 2,80
SENSOR MAGNÉTICO SOBREPOR/EMBUTIR	R$ 1,90
SENSOR PASSIVO CROW MH 10 A 9	R$ 30,00
DISCADORA TELEFÔNICA 40 DÍGITOS	R$ 48,00

ELETRIFICADORA DE CERCAS

Central eletrificadora de cercas ess 6000 alimentada por 12 volts cc produz pulsos de alta tensão entre 6000 e 12000V. Empregada em cercas sobre muros ou na separação de pastos, avisa se por acaso houver rompimento das cercas.

R$ 225,00

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA.

Rua General Ósorio, 155 - Santa Ifigênia CEP 01213-001 - São Paulo - SP

Fone: (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037

MONTAGEM 424

KIT ROCKSTAR





A MONTAGEM É DUPLA, MAS O CUSTO... IRRISÓRIO! COM UNS POUCOS REAIS, O CARO LEITOR/HOBBYSTA, JOVEM CANDIDATO A MÚSICO/CANTOR DE SUCESSO, COM UM *TESÃO* DESESPERADO DE SE TORNAR UM ASTRO DO ROCK, MAS *TRAVADO* NAS SUAS INTENÇÕES DEVIDO AO ETERNO *PROBLEMINHA* DA... FALTA DE *GRANA*, PODERÁ - FINALMENTE - LANÇAR-SE AO MUNDO, TOCANDO, CANTANDO E *ARREBENTANDO*...! O QUÊ PRECISA TER...? SÓ UM VIOLÃO (MESMO UM INSTRUMENTO MEIO *REQUENGA*, FEITO AQUELE HERDADO DO TIO QUE COMEÇOU A ESTUDAR E DEPOIS LARGOU, QUANDO VIU QUE... *NÃO DAVA PARA A COISA*...) E MAIS ALGUMAS COISINHAS: UM PEQUENO ALTO-FALANTE APROVEITADO DE UM VELHO RADINHO DE BOLSO *DESMANCHADO*, UM AMPLIFICADOR QUALQUER (SE FOR DO TIPO APROPRIADO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS, MELHOR - PORÉM ISSO NÃO É *OBRIGATÓRIO*...), ALGUNS METROS DE CABO BLINDADO MONO, COM *PLUGÕES*... A PARTE PURAMENTE ELETRÔNICA É ATÉ "RIDÍCULA", DE TÃO SIMPLES E BARATA...! NÃO MAIS DO QUE UMA DÚZIA DE COMPONENTES DE BAIXO CUSTO, ENCONTRÁVEIS EM QUALQUER LOJINHA DO RAMO, DISPOSTAS EM DUAS PLAQUETINHAS DE IMPRESSO DO TAMANHO DE CAIXINHAS DE CHICLETES...! É O QUE BASTA PARA DUAS MONTAGENS (MUITO APROPRIADAMENTE CHAMADAS DE KIT ROCK STAR ...) QUE PERMITIRÃO AO JOVEM ARTISTA ELETRIFICAR E AMPLIFICAR O SOM DO SEU INSTRUMENTO, ALÉM DE USUFRUIR DE UM MICROFONE CAPAZ DE TRABALHAR EM CONJUNTO, AMBOS ACOPLADOS A PRATICAMENTE QUALQUER AMPLIFICADOR! DÁ ATÉ PARA FAZER UM SHOWZINHO NO CLUBE, NA ESCOLA, NAS FESTAS FAMILIARES OU DA TURMA, COM BOA AMPLIFICAÇÃO DE VOZ E DE INSTRUMENTO, SEM AQUELES VELHOS INCONVENIENTES E "AMADORISMOS" DO VIOLÃO SOLITÁRIO E DA VÓZ LARGADA NA BASE DO *BERRO* (TENTANDO, EM VÃO, SUPLANTAR A *ZOEIRA* QUE OS CIRCUNSTANTES NORMALMENTE FAZEM EM TAIS OCASIÕES...)! É A CHANCE QUE O CARO LEITOR ESTAVA ESPERANDO DE TORNAR-SE UM VERDADEIRO *AXL ROSE* (ARGH!) OU COISA MELHOR (DE PREFERÊNCIA...)!

AS DIFICULDADES DE UM MODERNO CANDIDATO A *ROCK STAR*...

Nove entre dez jovens da atualidade, sonham em tornar-se famosos astros do rock... Não tem *um* que pelo menos não tenha tentado dedilhar o violão e arriscar uma ou outra canção do momento (mesmo em inglês absolutamente ininteligível, como aquele do pessoal do *Sepultura*...)! Logicamente que nem todos trazem consigo, *geneticamente*, o necessário talento, a imprescindível vontade de trabalhar *duro*, de estudar, treinar e ensaiar seriamente, até tornar-se realmente *bom* no assunto... Entretanto, desses 9 em 10, pelo menos *um* terá tais atributos e - em potencial - traz *embutido* naquela magreza cheia de espinhas, no cabelo eternamente despenteado e na pouca vontade de tomar banho, um verdadeiro *rock star*...!

Só que daí *pinta* outro problemi-nha: já se foram os tempos em que bastava ao músico *um banquinho e um violão*... Agora tudo tem que ser **amplificado**... Tanto o som do instrumento quanto o da voz do cantor devem soar fortes! Tem que *ter peso*, senão será impossível *obrigar* a turma a reconhecer o inegável talento do carinha...! Mas bons instrumentos elétricos ou eletrônicos não custam barato, o mesmo acontecendo com bons sistemas de amplificação de voz (até um simples microfone, está custando *uma nota*...). E o jovem, como em todo lugar do mundo - mas principalmente no Brasil, por conhecidas razões - vive *durangão* (nem sobra *algum* para levar a namorada a uma lanchonete, quanto mais para comprar tais equipamentos...). Esse dilema tem ocasionado uma *chuva* de cartas à Redação de **APE** solicitando um *help*, por parte de inúmeros leitores/hobbystas mergulhados em problemas parecidos...

Então a Equipe de Laboratório e de Produção, condoída (bonita, essa palavra, não...?), recolheu dois *projeticos* **na medida** para o atendimento a tais justas reivindicações da turma, apelidando a dupla de montagem com a alcunha de... **KIT ROCK STAR**! Um dos módulos permite a fácil e barata eletrificação de um violão comum, captando e pré-amplificando o som, permitindo entregar os sinais a qualquer amplificador disponível... O outro módulo faz o mesmo com a voz: um verdadeiro microfone - já pré-amplificado - *feito em casa*, e que também pode ser diretamente acoplado a praticamente qualquer amplificador (mesmo ao velho *três em um* aí da sala do caro leitor/hobbysta...). Os dois circuitos são extremamente simples, pequenos e muito baratos,

estando - seguramente - ao alcance mesmo dos *bolsos* mais desprovidos...! Tudo o que o caro leitor/hobbysta candidato a astro do *rock* precisa *já ter* é um violão (instrumento relativamente barato...) e o citado amplificador (se o sistema de som aí da casa do *neguinho* tiver uma entrada *auxiliar*, o assunto já estará resolvido...)! O resto fica por conta do imprescindível **KIT ROCK STAR** e - obviamente - do talento e da vontade de cada um, para as coisas da música (Esperamos sinceramente vê-los, um dia, naqueles *clips* fantásticos da *MTV*... Bateremos palmas e iremos, correndo, comprar o CD...)!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DOS CIRCUITOS - Os módulos **A** (microfone pré-amplificado *home made*...) e **B** (captador pré-amplificado para o violão...) são - como foi dito - extremamente simples. No primeiro caso, usamos um circuito integrado tipo Amplificador Operacional, com entradas FET (CA3140), em arranjo diferencial, recebendo os sinais traduzidos por um pequeno alto-falante comum (8 ohms), que - no caso - funciona *ao contrário*, *pegando* o som e transformando-o em sinais elétricos manejáveis pelo circuitinho... O ganho do arranjo é muito bom, alimentado por uma bateriazinha de 9V, e oferecendo o sinal de saída através de um *jacão*, do qual pode ser *puxado* (por cabo blindado mono, dotado dos respectivos *plugões*...) para o amplificador... Trata-se de uma solução barata e funcional, principalmente se considerarmos que o único componente que o caro leitor precisará adquirir será o C.I. (tudo o mais já deverá haver aí, na *sucata* de peças...). O segundo módulo (captador) está centrado num transístor FET MPF102, trabalhando em conjunto com uma *pastilha* transdutora piezo, mais meia dúzia de componentes super-comuns, tudo alimentado por bateriazinha de 9V... Também aqui o único componente que eventualmente o leitor precisará comprar será o transístor FET... A *pastilha* piezo poderá ser aproveitada de pequenos *buzzers* desmantelados (serve até uma retirada desses relógios digitais baratos, no qual é utilizada para emitir os *bips* de alarme ou de *horas cheias*...). Ambos os circuitinhos estão otimizados para as respectivas funções/transdutores, garantindo elevados ganhos, consumo de energia *muito* baixo, e desempenho (no que diz respeito à fidelidade...) bastante aceitável, proporcionando nas saídas sinais de impedância e nível compatíveis com qualquer amplificador convencional (os resultados serão - certamente - ainda melhores se utilizado um amplificador próprio para finalidades musicais, desses usados pelos guitarristas ou cantores de bandas...). Até o velho *receiver* aí da sala, se tiver uma entrada *auxiliar* de áudio, servirá...! Outra coisa a notar é que em nenhum dos módulos torna-se necessário qualquer tipo de ajuste, dispensando com isso a posse de instrumentos ou conhecimentos *sofisticados*... É montar, instalar (também super-fácil...) e... *mandar som*...!

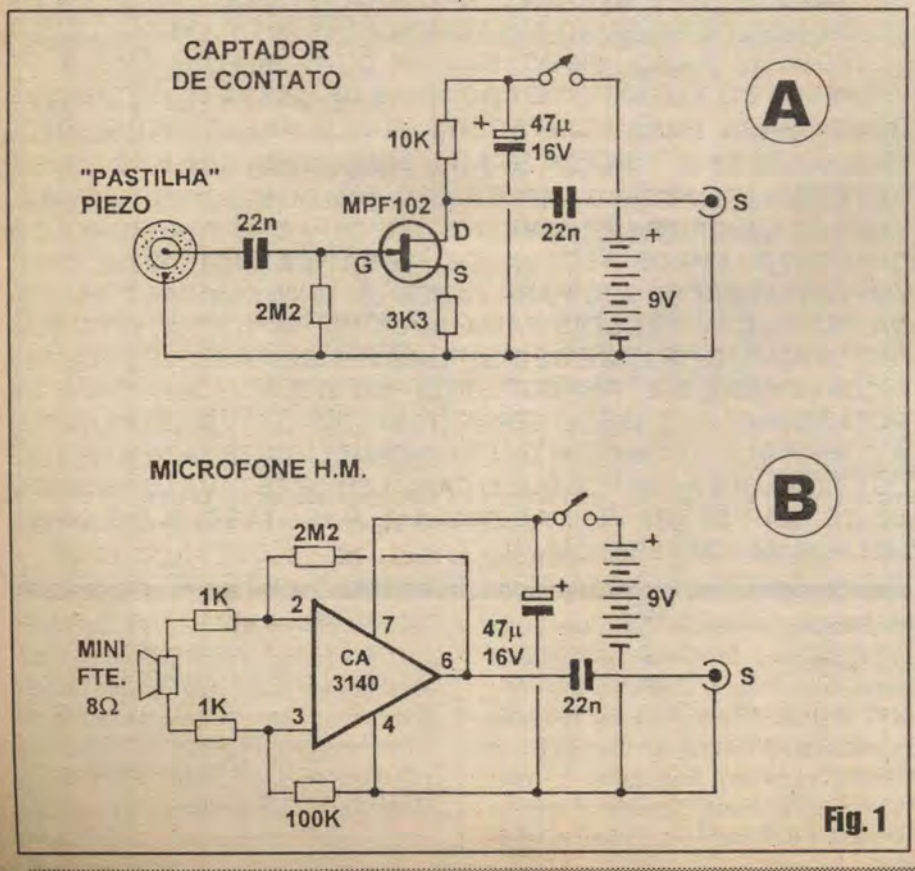


Fig. 1

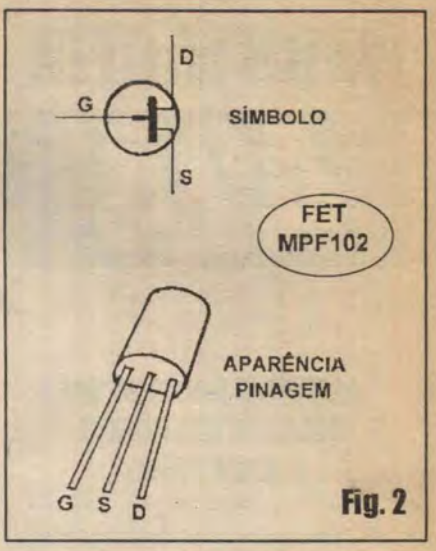


Fig. 2

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - PINAGEM DO *FET* MPF102... - Por ser um componente mais raramente usado nas montagens mostradas em **APE**, mostramos no diagrama sua aparência, símbolo e identificação de *pernas*, para que ninguém fique com dúvidas... No FET, as iniciais **G**, **D** e **S** indicam - respectivamente - ***gate***, ***dreno*** e ***source***... No MPF102 os terminais **D** e **S** são *indiferentes* ou seja: podem ser usados - na prática - um no lugar do outro e vice-versa... Quem quiser saber mais (ou relembrar...) sobre os transístores de efeito de campo (a sigla *FET* vem das iniciais desses termos, em inglês...) deverá consultar a *aula* específica do **ABCDE** (já *antiguinha*...) a respeito, no seu exemplar de coleção...

- FIG. 3 - *LAY OUT* DOS CIRCUITOS IMPRESSOS ESPECÍFICOS - As duas plaquinhas do **KIT ROCK STAR** (em **A** a do **KSR-M**, ou seja: do *MICROFONE FEITO EM CASA*, e em **B** a do **KSR-I**: *CAPTADOR/PRÉ-AMPLIFICADOR P/ INSTRUMENTO*...) são muito pequenas, extremamente simples em seus desenhos e configurações... Ambas são vistas, na figura, em tamanhos naturais, facilitando a *carbonagem* direta, sempre lembrando

LISTA DE PEÇAS (módulo A)

- 1 - Circuito integrado CA3140 (amplificador operacional com entradas FET)
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 22n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Alto-falante mini (quanto *menor*, mais prática a montagem e o acabamento do *microfone*...), 8 ohms.
- 1 - Interruptor simples (chavinha H-H, mini ou micro)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - *Jacão* mono (tipo *para guitarra*)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (3,8 x 1,7 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa cilíndrica (diâmetro compatível com o do falantinho obtido) que pode ser aproveitada de embalagens vazias de cosméticos, alimentos, remédios, etc.
- - Parafusos e porcas pequenos, adesivo forte, para fixações diversas.
- 1 - Cabo blindado mono, no necessário comprimento, dotado dos respectivos *jacões* nas extremidades, para ligação do **KRS-M** ao amplificador.
- 1 - Bateriazinha de 9V.

que as áreas em negro indicam as trilhas e ilhas cobreadas, enquanto que as regiões em branco determinam as partes que devem ficar *livres* do cobre, após a corrosão... Para um acabamento mais bonitinho, profissional e livre de erros, recomendamos o uso de decalques ácido-resistentes apropriados, na traçagem... Entretanto, com algum cuidado e *capricho*, mesmo uma caneta descartável, dessas muito baratas, pode ser usada no serviço... Como os impressos são (os dois...) muito estreitos, mesmo pequenas *tiras* ou retalhos de fenolite - eventualmente adquiridos a *preço de banana*, nas lojas de ofertas ou *sucateiros da vida*, servirão, contribuindo para manter o custo final das montagens *lá em baixo*... Não esquecer de, ao final da confecção, conferir muito bem (usando como gabarito as figuras do diagrama...) para ver se não ficaram *curtos* ou falhas, os quais devem ser imediatamente corrigidos (é fácil

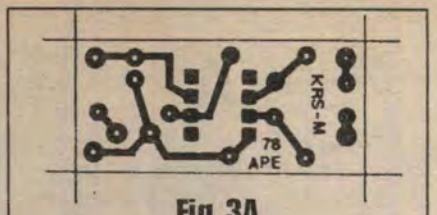


Fig. 3A

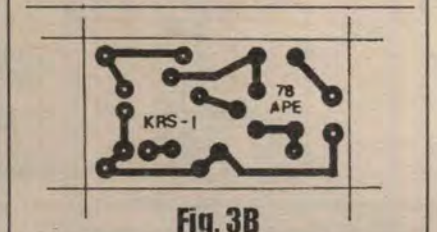


Fig. 3B

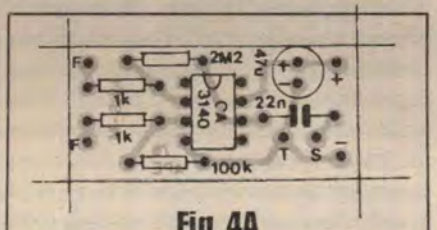


Fig. 4A

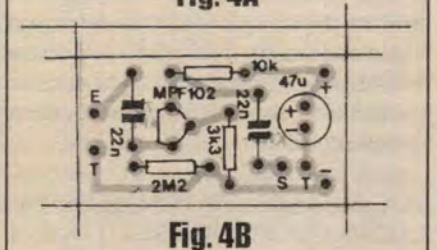


Fig. 4B

remendar os padrões cobreados, enquanto as plaquinhas ainda não receberam os componentes para soldagem...).

- FIG. 4 - *CHAPEADOS* DAS MONTAGENS - Plaquinhas **A** e **B** agora vistas pelas suas faces não cobreadas (lados dos componentes...), cada uma delas com a estilização de todas as peças principais... Os componentes encontram-se identificados pelos seus códigos, valores, polaridades e outras informações *visuais* importantes (como é norma nas descrições das montagens, em **APE**...). É só seguir com atenção e calma, conferindo cada inserção e soldagem, lembrando de posicionar corretamente os componentes polarizados: integrado CA3140, referenciado pela extremidade marcada, transístor MPF102 com orientação determinada pelo posicionamento do seu lado *chato*, capacitores eletrolíticos com polaridades de terminais respeitadas, etc. Resistores e capacitores comuns (não polarizados) devem ter seus valores corretamente *lidos* antes das inserções, para que nada fique em lugar *trocado*... Ao leitor/hobbysta iniciante, recomendamos seguir os conselhos e usar

LISTA DE PEÇAS (módulo B)

- 1 - Transístor FET MPF102 (canal N, uso geral)
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 2 - Capacitores (poliéster) 22n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - *Pastilha* transdutora piezo (parece uma moeda, ainda *mais fina* do que esta...)
- 1 - Interruptor simples (chavinha H-H, mini ou micro)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - *Jacão* mono (tipo *para guitarra*)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (3,5 x 2,0 cm.)
- - Pedaço (não mais do que uns 20 ou 30 cm.) de cabinho blindado mono, fino, para ligação da *pastilha* piezo à plaquinha do circuito
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar o circuito. Um modesto (em termos de dimensões...) *container* plástico padronizado, dos menores encontrados nas lojas, poderá ser utilizado (desde que comporte a plaquinha e a bateria...). Em alguns casos, a caixinha será até dispensável, quando o montador optar por instalar a plaqueta, bateria, etc., *dentro* do próprio violão, o que não é difícil...
- - Parafusos e porcas pequenos, adesivo forte, fita adesiva *double-face*, etc., para fixações diversas...
- 1 - Cabo blindado mono, no necessário comprimento, dotado dos respectivos *jacões* nas extremidades, para ligação do **KRS-I** ao amplificador.
- 1 - Bateriazinha de 9V.

as informações contidas nos dois encartes permanentes de **APE**: **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e **TABELÃO APE** (mesmo *veteranos*, de vez em quando devem *ir lá*, para tirar dúvidas ou resolver *esquecimentos*...). Depois de inseridas e soldadas todas as peças, nas duas plaquetas, tudo deve ser novamente conferido, cortando-se então as *sobras* dos terminais de componentes, pelo lado cobreados dos impressos...

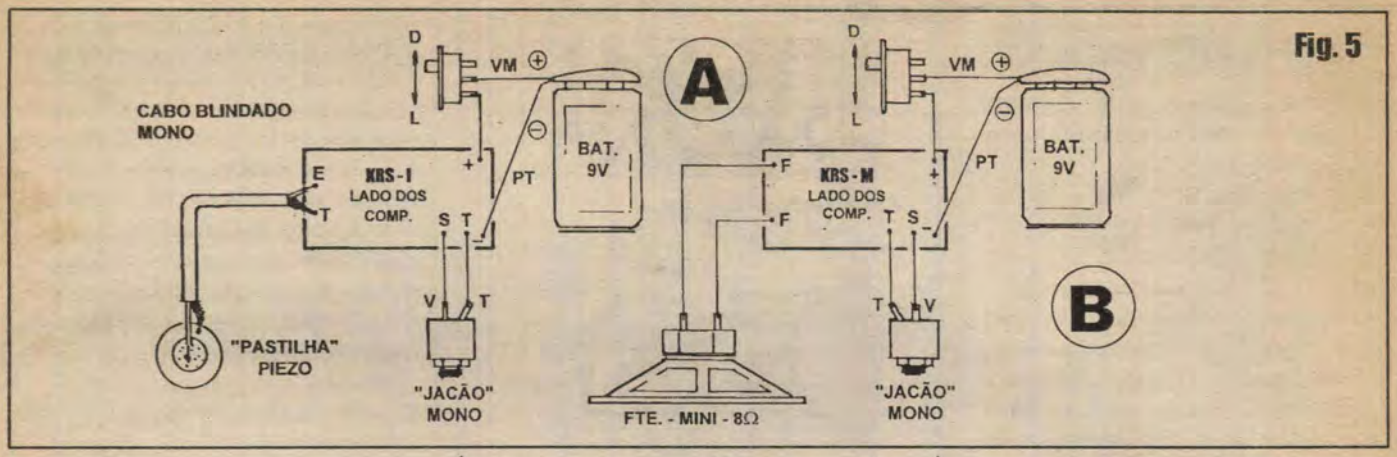


Fig. 5

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS ÀS PLACAS - Ainda os lados não cobreados das placas (**A = KRS-I** e **B = KRS-M**), porém agora com ênfase nas ligações feitas externamente aos impressos... Em ambos, notar que as conexões de alimentação são polarizadas, identificadas convencionalmente pela cor **vermelha** nos cabinhos dos **positivos** e **preta** nos fios dos **negativos**... Observar que os pequenos interruptores gerais devem ficar intercalados nos cabinhos dos **positivos (vermelhos)**... No **KRS-I**, as ligações à pastilha piezo devem ser feitas com cabinho blindado mono, observando-se as conexões do *vivo* e de *terra* (malha do cabo), respectivamente aos pontoas **E-T** da placa... As ligações de saída, ao *jacão* mono, também devem respeitar as indentificações **S** (*vivo*) e **T** (*terra*). No **KRS-M** as ligações aos terminais do falantinho não precisam ser blindadas, podendo (desde que curtas...) serem feitas diretamente, com cabinho isolado comum, aos pontos **F-F** do impresso... O *jacão* requer que as conexões (também curtas) respeitem a identificação **S** (*vivo*) e **T** (*terra*). Em ambos os casos, a recomendação (isso vale *sempre*, para toda e qualquer montagem, mas *especialmente* para as que lidam com sinais de baixo nível, destinados à pré-amplificação e amplificação de potência...) é que a cabagem seja mantida tão curta quanto possível, prevenindo com isso o surgimento de ruídos ou captação de zumbidos... Um lembrete: ainda antes de se efetivar as conexões mostradas no diagrama, sugerimos que o caro leitor/hobbysta observe com atenção as próximas figuras, para ter uma boa idéia do momento certo de fazer cada soldagem (algumas delas são mais práticas de serem realizadas *depois* da plaquinha estar acomodada parcialmente no respectivo *container* ou caixa...).

- FIG. 6 - ACOMODAÇÃO E INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS... - O **KRS-I** (diagrama **A**) pode ser acondicionado num pequeno *container* plástico padronizado, que externamente evidenciará apenas o *jacão* de saída, o botão do interruptor e a saída do cabinho blindado mono (curto) que leva até à *pastilha* piezo... Uma boa solução é fixar a caixinha com fita adesiva *double-face* na curva da *bunda* do violão, enquanto que a dita *pastilha* transdutora poderá ser presa (com adesivo forte, de *epoxy*, ou mesmo com uma *cruz* de fita adesiva de boa qualidade, tipo *crepe* - por exemplo...) ao tampo ou às *costas* do instrumento... Outra solucão prática (um pouco mais trabalhosa, mas talvez mais *elegante* em sua finalização e utilização...) será embutir tudo no próprio instrumento, fixando cuidadosamente a plaquinha (a bateria num grampo ou suporte removível, por óbvias razões...) no fundo do bojo do violão e a *pastilha* piezo na parte interior do tampo... Já o **KRS-M** (diagrama **B**) requer uma *mão de obra* diferente, objetivando um acabamento externo que se aproxime do aspecto de um microfone convencional (por razões estéticas, mas também devido à funcionalidade e praticidade...). Para tanto, recomenda-se inserir e fixar a plaquinha num *container* cilíndrico (metal ou plástico), ficando o falantinho transdutor na *boca* do conjunto, e a bateriazinha no fundo (de cujo centro poderá sobressair o *jacão* para a interligação ao amplificador, por cabo blindado longo, dotado dos respectivos *plugões*...). Tudo deve ser muito bem preso (com parafusos, porcas e/ou adesivo forte...) e *calçado* (com pedaços de espuma de *nylon* ou de *isopor*...) para que nenhuma parte possa ficar *jogando* dentro do *container* (se isso ocorrer, o manuseio do "microfone" acabará gerando sons inesperados e ruídos indesejáveis...). Certamente que o diâmetro real do cilindro dependerá - basicamente - das dimensões do próprio falantinho utilizado... Quanto ao comprimento, basta que a dimensão comporte as peças internas, mais ou menos na mostrada disposição... No centro da lateral do cilindro pode ficar o interruptor geral do circuitinho.

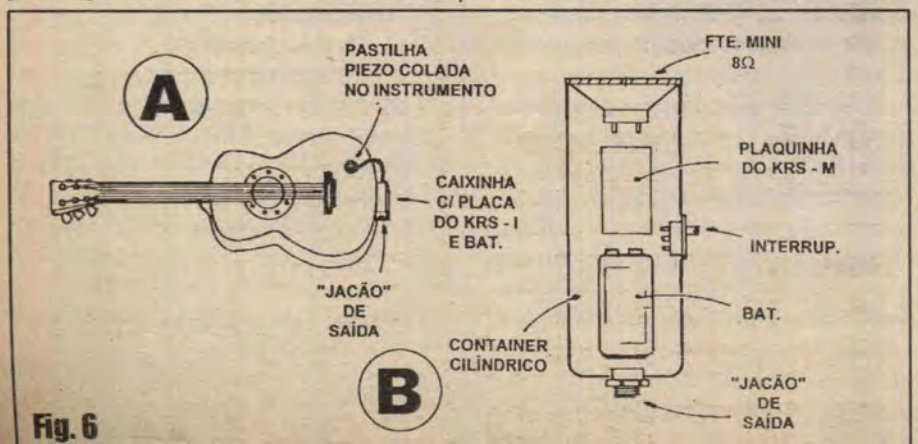


Fig. 6

- FIG. 7 - *ÔRRA, MEU! MAIOR SOM...!* - No item **A** da figura temos a (óbvia...) interligação geral (feita com cabos blindados mono, nos necessários comprimentos, dotados dos *plugões* nas extremidades...) do instrumento eletrificado com o **KRS-I** e do microfone **KRS-M** com um amplificador, tipo *musical* (que normalmente tem *mais de uma* entrada de áudio, justamente

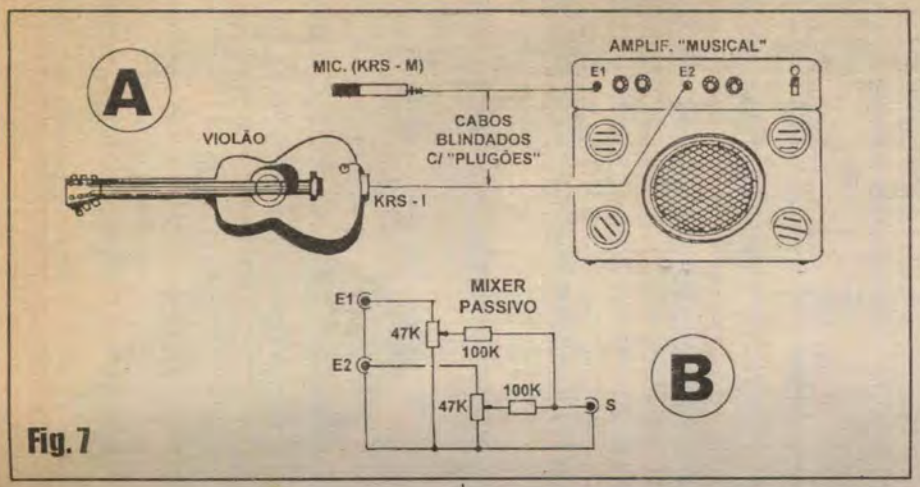


Fig. 7

prevendo o uso de duas guitarras, uma guitarra e um microfone, ou combinações semelhantes...). Para usar o **KIT ROCK STAR** nessa configuração convencional, os volumes, timbres, etc., dos sinais, devem ser ajustados e controlados nos próprios potenciômetros do amplificador, inerentes às entradas utilizadas... Entretanto, se o caro leitor/hobbysta não tiver um amplificador específico, e apenas possuir - digamos - um amplificador *doméstico*, dotado de uma única entrada tipo *auxiliar*, a solução (para ligação simultânea do instrumento e do microfone...) continua simples (ver B...): basta construir um mixerzinho passivo, formado por dois potenciômetros de 47K, dois resistores de 100K e três *jacões*, de modo a *casar* e dimensionar os sinais do **KRS-I** e **KRS-M** (aplicados às entradas **E1** e **E2**...), entregando-os (via saída **S**...) à dita entrada *auxiliar* disponível... Novamente, não esquecer que toda interligação deve ser feita com cabos blindados mono, dotados dos convenientes plugues... Os potenciômetros do mixerzinho permitirão controlar e ajustar até certo ponto os níveis relativos do instrumento e do microfone, porém os controles gerais serão efetivados através dos potenciômetros do amplificador acoplado, assim como os ajustes de tonalidade, essas coisas...

* * * * * * * * * *

Certamente que não se pode esperar do arranjo, conforme descrito na presente matéria, um desempenho idêntico ao de uma guitarra *Gibson* ou *Les Paul*, mais um microfone capacitivo de última geração, um amplificador *Vox* legítimo, essas coisas... Entretanto, considerando que o carinha não é (pelo menos *ainda*...) nenhum Eric Clapton ou Steve Vai, o **KIT ROCK STAR** terá - com certeza - cumprido a sua função de ajudá-lo nos primeiros passos da sua (esperamos...) carreira de sucesso no *show busines*... Se tocar e cantar direitinho, pode até convidar a Equipe de **APE** para assistir a *performance*, já que aqui (cada um no seu estilo...) somos todos *vidradões* em música de boa qualidade! Juramos não jogar tomates (*muitos*, pelo menos...).

* * * * * * * * * *

MICROS USADOS
PRONTOS PARA USO

- **PC XT** (CPU + MONITOR CGA MONO + TECLADO) 1 DRIVE R$ 150,00
- **PC XT** (CPU + MONITOR CGA MONO + TECLADO) 1 DRIVE + WINCHESTER 10Mb R$ 200,00
- **PC286** (CPU + MONITOR CGA MONO + TECLADO) 1 DRIVE + WINCHESTER 10Mb R$ 330,00

PC386 E IMPRESSORA SOB CONSULTA

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

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

CURSO EM PAL-M
PRÁTICA DE CONSERTOS

POR CORRESPÔNDENCIA 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.

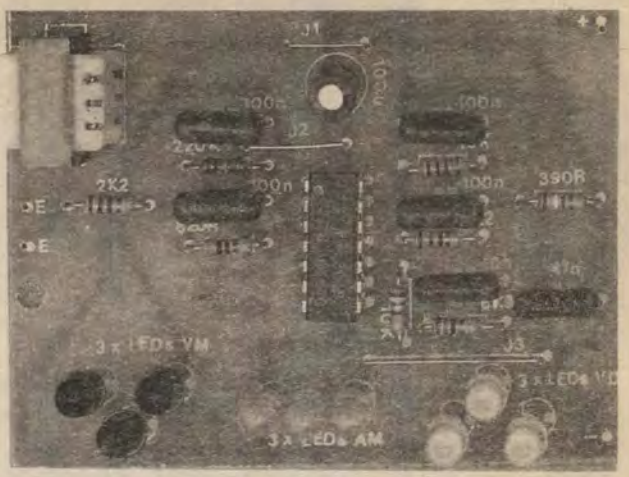
- BÁSICO RÁDIO\SOM
- TVPB COMPLETO
- TV EM CORES COMPLETO
- VÍDEO K7 COMPLETO

BREVE: CONSERTO DE MICRO

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

MONTAGEM 425

MUSICOLOR



BELO E DINÂMICO EFEITO DE *TRADUÇÃO* DIRETA DOS SONS EM LUZES E CORES, COM DECODIFICAÇÃO DE TRÊS FAIXAS TONAIS (GRAVES, MÉDIOS E AGUDOS...), RESULTANDO NUM *DISPLAY* PEQUENO E ELEGANTE, UMA TELINHA PSICODÉLICA ONDE AS DIVERSAS *PULSAÇÕES* DE UMA MÚSICA APARECEM, LITERALMENTE, EM LAMPEJOS VERMELHOS, AMARELOS E VERDES...! NUM ARRANJO COMPACTO, QUE PODE SER ALIMENTADO POR PILHAS, BATERIA OU FONTE (O CONSUMO DE CORRENTE É PEQUENO...), O MUSICOLOR (OU APENAS *MUSCO*, PARA SIMPLIFICAR AINDA MAIS O NOME, JÁ SINTÉTICO...) APRESENTA EXCELENTE SENSIBILIDADE DE ENTRADA, PODENDO SER FACILMENTE EXCITADO POR QUALQUER *SAÍDA DE FONE* (BAIXA IMPEDÂNCIA...), MESMO DE RADINHOS PORTÁTEIS, OU PEQUENOS GRAVADORES... TAMBÉM PODE SER CONFORTAVELMENTE LIGADO AO *JAQUE DE FONE* DE *TAPE DECKS* OU DE *CD PLAYERS*...! NOS APARELHOS DE ÁUDIO QUE NÃO POSSUAM ACESSO PARA FONE OU FALANTE EXTERNO, O *MUSCO* TAMBÉM PODE SER ACOPLADO, BASTANDO *PUXAR* DOIS FIOZINHOS DOS TERMINAIS DO ALTO-FALANTE INTERNO, ORIGINAL, DOS DITOS APARELHOS... A FAIXA DE ALIMENTAÇÃO RECOMENDADA (DE 9 A 12 VOLTS) PERMITE AINDA O PRÁTICO USO *AUTOMOTIVO* DO BONITO EFEITO, GERANDO UMA FANTÁSTICA *LUZ DANÇANTE* COLORIDA, PARA O PAINEL DO VEÍCULO...!

AS LUZES RÍTMICAS E SUAS VARIAÇÕES...

Conforme sabem os leitores/hobbystas, dá-se o nome genérico de LUZ RÍTMICA aos efeitos eletrônicos que *traduzem* as variações de rítmo, tonalidade e/ou intensidade da música sendo reproduzida num sistema de áudio qualquer, em manifestações puramente luminosas (seja com variações proporcionais na *intensidade* da luz, seja com alternâncias nas próprias *cores* da luminosidade emitida...).

Temos publicado, nesses anos todos de **APE**, diversas variantes de projetos do gênero, sempre guardando os preceitos que regem a filosofia de trabalho da Revista: só montagens simples, baratas, pequenas, econômicas também no seu dispêndio energético e utilizando apenas componentes de fácil aquisição (aqui procuramos nunca usar *figurinhas difíceis* nas peças necessárias aos circuitos, para que ninguém termine frustrado, depois...). O **MUSICOLOR** é mais um representante dessa interessante categoria de projetos, porém mostrando características que o fazem *único* nas suas manifestações: primeiro a sua grande sensibilidade, que lhe permite ser excitado mesmo pela saída de fone de um mero radinho portátil, segundo a decodificação da dita sensibilidade em três faixas tonais, com o que manifestações luminosas proporcionais são individualmente obtidas quanto aos componentes *graves*, *médios* e *agudos* da música que aciona o sistema, terceiro pela compactação e pela beleza final do efeito, que se manifestará através de 9 LEDs (em três cores diferentes, geometricamente arranjados em desenho interessante e atrativo...) num painelzinho incorporado, uma espécie de pequena tela translúcida de fácil construção e fantástico resultado visual...

Os *componentes* específicos da música sendo reproduzida, quanto às faixas tonais, farão com que o grupo de LEDs **vermelhos** reaja aos *picos* de *graves*, os três LEDs **amarelos** aos *picos* de *médios*, e o grupo de LEDs **verdes** aos transientes de *agudos*, individualizando as diversas pulsações que normalmente existem *dentro* de uma melodia tocada e/ou cantada, na dependência do arranjo musical, do tipo de instrumentos utilizados, etc.

A consequência será visualmente *muito* atraente, dinâmica, *diferente*, acrescentando bastante ao prazer transmitido pela parte puramente *auditiva* da obra musical...! As características puramente eletrônicas do projeto tornam-no muito econômico, não só na construção, como também no seu próprio custo operacional, uma vez que demanda corrente muito baixa, em faixa de tensões convencional, fácil de ser suprida por conjuntos de pilhas, por pequena bateria, ou por modesta fonte ligada à C.A.... Pode ser usado em casa ou no carro, e em

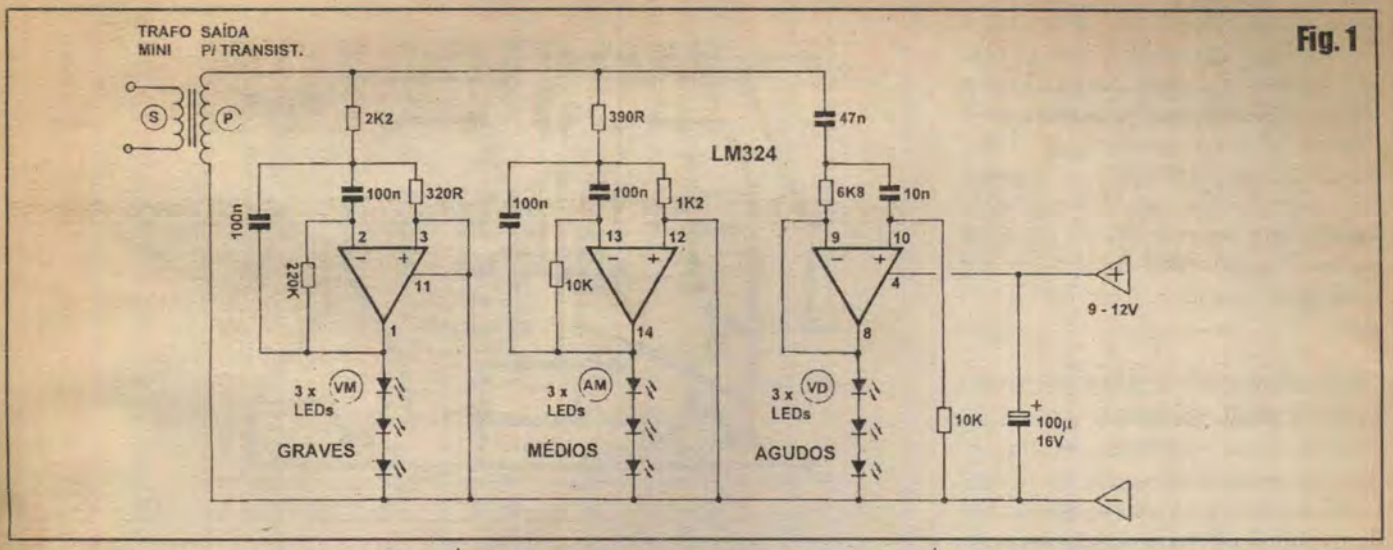


Fig. 1

qualquer caso, chamará a atenção - tenham certeza...!

Finalizando a apresentação, a incorporação do *display* à mesma placa de impresso que abriga os componentes ativos e passivos do circuito, facilita bastante o acabamento do conjunto, mesmo para aqueles leitores/hobbystas menos dotados nas habilidades *não eletrônicas*... O circuito não requer nenhum tipo de ajuste ou calibração, o que também contribui para *descomplicar* as *coisas* para os iniciantes (embora muitos *veteranos*, com certeza, também devam apreciar a montagem e os seus resultados...)!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Para simplificar as *coisas* ao máximo, optamos por centralizar o circuito num único integrado, de baixo custo, contendo nada menos que quatro amplificadores operacionais/comparadores de tensão muito sensíveis e de fácil aproveitamento com os pretendidos níveis de sinais (seja nas entradas, seja nas saídas...). Trata-se de um LM324, do qual *um* dos Amp. Op. internos simplesmente não foi usado, já que os requerimentos incluiam apenas três canais... Na entrada geral do circuito, um pequeno transformador de saída para transistores, ligado *ao contrário*, se encarrega de receber os sinais captados diretamente do jaque de fone de um aparelho de áudio (ou mesmo diretamente do terminais do alto-falante de tal aparelho, se for o caso...), *casando* as impedâncias e elevando (em tensão...) os níveis dos ditos sinais, de modo a adequar à sensibilidade geral das entradas *inversoras* e *não inversoras* dos mencionados Amp. Ops. Do *primário* (usado como *secundário*, dentro da lógica do circuito...) do tal trafinho, os sinais são aplicados, simultaneamente, aos três canais de amplificação, porém cada um deles contando com uma rede *sintonizada* nos seus percursos de realimentação, formada por capacitores e resistores em valores especialmente calculados para separar as faixas tonais com bastante precisão... Dessa forma, o Amp. Op. da esquerda apenas mostrará na sua saída a amplificação dos surtos de tonalidades *graves* (baixas frequências...). O da direita só amplificará os *picos* de manifestações agudas (altas frequências de áudio). O do meio, como parece óbvio, amplifica unicamente as frequências médias... A boa capacidade de corrente (relativa...) das saídas dos Amp. Ops. internos ao LM324 permite, então, a excitação direta de conjuntos de LEDs a partir dos sinais amplificados... Observar que o arranjo *em série* dos três LEDs acoplados a cada Amp. Op. permite uma adequação de correntes e tensões que - inclusive - *economiza* até o tradicional resistor/limitador (desnecessário, no caso, e sob as recomendadas *voltagens* de alimentação geral...). Para destacar bem as manifestações, os LEDs que reagem aos graves são todos vermelhos, os de médios são amarelos, e os de agudos são verdes (o arranjo geométrico do *display*, conforme veremos mais adiante, contribui ainda mais para esse destaque e individualização...). Os requerimentos de energia para o circuito vão de 9 a 12 volts C.C., sob corrente moderada, o que permitirá a alimentação tanto por pilhas ou bateria pequena, quanto por fontezinha modesta, sem problemas... Isso dá grande versatilidade aplicativa, com o **MUSCO** podendo ser usado e instalado em casa ou no carro, *sem susto*... Como se trata de um arranjo basicamente destinado a reconhecer e trabalhar com os *picos* das manifestações elétricas correspondentes aos sons, tornou-se desnecessária a inclusão de controles ou ajustes de nível (embora o controle original de *volume* do aparelho de áudio acoplado tenha alguma influência geral na sensibilidade...), com o que se obtém ainda mais economia e simplicidade...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - O INTEGRADO LM324... - Não muito frequente nos circuitos e montagens mostrados em **APE**, o integrado LM324 merece um pequeno detalhamento antes de iniciarmos a construção do **MUSCO**... A figura mostra o componente

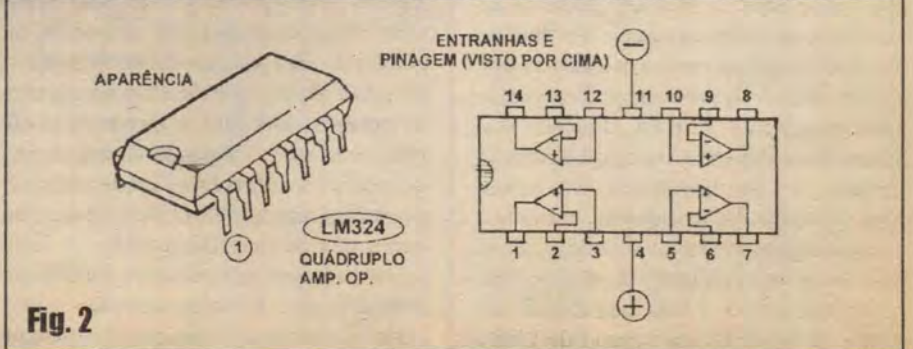


Fig. 2

ligação da placa do **MUSCO** diretamente aos terminais do falante original do aparelho de áudio acoplado (caso o dito aparelho *não tenha* uma saída específica para fone ou falante externo...).

* * * * * * * * * *

COMPLEMENTOS...

Não se recomenda o acoplamento direto do **MUSCO** (como em **7-B**...) a aparelho ou amplificador de áudio de *elevada* potência... Nesses casos, é *obrigatória* a ligação através de eventual jaque de fone... Nos radinhos, rádios de carro, pequenos gravadores, *tape decks*, *CD players*, etc., tanto faz usar o método **7-A** quanto **7-B**... Em qualquer caso, se todos os nove LEDs se mostrarem acesos o tempo todo, é sinal de que o nível de entrada está excessivo, devendo - para perfeita visualização e *acompanhamento* do efeito - ser reduzido proporcionalmente o *volume* de áudio no aparelho acoplado...

Nos raros casos em que esse casamento não seja diretamente possível, o caro leitor/hobysta poderá providenciar um simples atenuador resistivo de entrada, de modo a melhor adequar os níveis... Nas utilizações básicas sugeridas, contudo, esse *artifício* não será necessário...

O **MUSCO** é, basicamente, um dispositivo *mono* (ainda que com sua manifestação visual emitida em *três* canais distintos...) e assim, quem quiser um efeito mais abrangente, conjugado com um sistema de som em estéreo, deverá construir simplesmente *dois* módulos independentes, acoplando cada um a um dos canais do dito sistema... Eventualmente a acomodação mecânico/ótica do conjunto poderá ser providenciada de modo que resulte num *display único,* duplo em tamanho e configuração, no qual se poderá ver a interpretação luminosa e colorida do som em estéreo...!

Finalizando, otimizações óticas diversas poderão ser experimentalmente tentadas pelo construtor, no sentido de tornar ainda mais potentes e *impressionantes* os lampejos luminosos/coloridos dos LEDs... Refletores (feitos com laminado de alumínio amassado...), difusores e outros *truques*, serão sempre válidos, dependendo unicamente da criatividade de cada um... Experimentem!

* * * * * * * * * *

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado LM324 (quádruplo Amplificador Operacional/comparador de tensão)
- 3 - LEDs **vermelhos**, redondos, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 3 - LEDs **amarelos**, idem, ibidem...
- 3 - LEDs **verdes**, idem, ibidem...
- 1 - Resistor 390R x 1/4W
- 1 - Resistor 820R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 6K8 x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 4 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Transformador de saída mini, para transistores (*primário* com qualquer impedância de 100 ohms para cima, e *secundário* com impedância de 8 ohms).
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (7,9 x 5,8 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Plugue universal, mono, compatível com o jaque de fone do aparelho de áudio ao qual o **MUSCO** vá ser acoplado...
- - Pilhas (totalizando 9 a 12V), bateria de 9V ou fonte (com saída entre 9 e 12V x 150 mA), para a alimentação, incluindo eventuais suportes, *clips*, etc.
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. As dimensões mínimas (para o caso da alimentação ser externa, via fonte - por exemplo...) devem ser de 8,5 x 6,5 x 2,5 cm.
- 1 - *Janela* de acrílico translúcido (*não* totalmente transparente, para melhor efeito...) medindo cerca de 7,0 x 2,0 cm., para a *máscara* do *display* (VER FIGURAS)
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, para fixações diversas...

REVISTA APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

SEMPRE EM UMA BANCA PERTO DE VOCÊ!

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

ARGOS IPDTEL	21
CEDM	48
COMKITEL KITS PROFISSIONAIS	68
CURSO PAL-M	73
DIATRON INSTRUMENTOS	38
EMARK ELETRÔNICA COMÉRCIAL	11
ERPRO COMÉRCIAL ELETRÔNICA	37
ESS ALARMES	47
EXXON COMERCIAL ELETRÔNICA	02
FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO	49
ICEL INSTRUMENTOS	26, 27 e 28
INSTITUTO MONITOR	12 e 13
INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIAS	63
KIT PROF. BÊDA MARQUES	50
LIMARK ELETR. & INFORM.	3ª capa
LY-FREE ELETRÔNICA	25
METRON Com. Ind. INFORMÁTICA	4ª capa
MINIPA INSTRUMENTOS	66 e 67
MPO VIDEO	75
MULTICRAFT ELETRÔNICA	49
MULT TECH	62
NODAJI	02
N.G. CONFECÇÃO DE PLACAS	37
OCCIDENTAL SCHOOLS	2ª capa
PROSERGRAF	61
PROELCO	49
UNIX	73
XEMIRAC ELETRO ELETRÔNICA	61

ÍNDICE - SEÇÃO CATÁLOGO

DECIBEL IND. E COM. (EDIÇÃO 75)	54 e 55
LITEC LIVRARIA EDITORA (EDIÇÃO 75)	30 a 31
PATOLA ELETROPLÁSTICOS	
parte 1 (EDIÇÃO 75)	67 a 70
parte 2 (EDIÇÃO 76)	71 a 74
parte 3 (EDIÇÃO 78)	74
ICEL INSTRUMENTOS	
parte 1 (EDIÇÃO 75)	80 a 83
parte 2 (EDIÇÃO 76)	38 a 41
parte 3 (EDIÇÃO 77)	39 a 44
parte 4 (EDIÇÃO 78)	29
TOTALGRAF	
parte 1 (EDIÇÃO 78)	64 e 65