CIRCUITO FECHADO

Nº 17 — MENSAL CR$30,00

MUNDO ELETRÔNICO — Nº 24

CIRCUITO DE ÁUDIO — Nº 3

VERIFICADOR DE ESPIRAS

SERVOLINEAR — SEMPRE ALERTA

ACÚSTICA — O FUTURO ESTA NO MAR

"PRANCHETA ELETRÔNICA"

MEDIÇÃO DE RUÍDO NO RECEPTOR

MUNDO ELETRÔNICO — sob a orientação de A. Fanzeres

Curso de eletrônica, FEIRA ELETRÔNICA, comentário de livros, circuitos práticos de áudio, transmissão, recepção, passatempos, informações mundiais.

Mensalmente nas bancas

CADASTRO

Envie seu nome e endereço completos para registro **grátis** no cadastro, a fim de se habilitar ao recebimento de informações e folhetos técnicos.

C. Postal 2483 — ZC-00 20.000

EDITORA GRÁFICA LEMAR LTDA
Rua Goiás, 1164 — Quintino
Fone: 269-0398 - 20 000 — RIO - RJ

DIRETOR RESPONSÁVEL
Waldemiro Barbosa da Silva

DIRETOR SUPERINTENDENTE
Cecil Bento Craveiro

Distribuição

Fernando Chinaglia Distribuidora S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro

OUTUBRO

Orientação Técnica:
A. Fanzeres

EDITORIAL

Termina neste número a publicação seriada do CURSO DE ELETRÔNICA. *Desejariamos que nossos amigos leitores nos escrevessem dando sua opinião sobre o curso que acabamos de publicar.*

Fiquem atento às páginas que trazem equivalências de transistores. É nosso pensamento não publicar, tão cedo, outros manuais de equivalências e, sim, pelas página de nossas publicaçõões: RÁDIO TV TÉCNICO, ELETRÔNICA PARA TODOS, CIRCUITOS DE ÁUDIO *e* MUNDO ELETRÔNICO, publicar *as equivalências mais recentes de semicondutores. Esperamos que aprovem esta nova orientação.*

Como já dissemos em outras linhas, os leitores, por grande número de cartas, pediram que juntamente com os comentários de livros técnicos de eletrônica, incluíssemos críticas e comentários sobre livros de outros setores técnicos e científicos. Muitos de nossos missivistas alegam que têm outros interesses culturais e que também membros de sua família gostam de ler e como vivem em cidades distantes dos grandes centros, onde nem sequer existem livrarias (só bancas de jornais) ficam sem saber o que vai pelo mundo dos livros. Assim, vamos, de agora em diante, comentar também outros livros. Aguardamos os comentários de nossos amigos leitores para mais este serviço a bem da cultura de nosso povo e dos que vivem no Brasil.

Até a próxima

A. Fanzeres
Cx. Postal 2483-ZC-00
20.000 - Rio

Conclusão

CURSO DE ELETRÔNICA

O desempenho de um diodo semicondutor, que é ligado a uma fonte de voltagem, pode ser descrito da seguinte maneira: os eletrons da fonte de alimentação surgem nos espaços (holes) do codutor tipo *P* e os eletrons do condutor tipo *N* tentam entrar na região da fonte de voltagem, onde os espaços excedem a densidade dos eletrons condutores (polo positivo). Este processo corresponde a um alargamento considerável da camada transportadora do diodo.

Isto importa em um aumento considerável na resistividade do semicondutor. Não circula corrente neste circuito. Diz-se que o diodo está polarizado em sentido inverso, isto é não está conduzindo.

Foto diodo

Como já foi dito, uma pequena quantidade de energia luminosa é suficiente para que uma carga seja transportada, isto é, condução de corrente elétrica. O efeito interno foto-elétrico que é usado tanto nos foto-diodos como nas células foto-elétricas torna-se compreensível a luz das explicações do desempenho dos cristais multi-camadas.

Foto-diodos e elementos foto-elétricos são básicamente idênticos. Se distinguem por sua aplicação.

Na figura 138, temos a estrutura básica de um foto-diodo.

Uma pequena lente focaliza os raios luminosos e os concentra em uma área de aproximadamente 1 m/m quadrado na camada de base, que é do mineral INDIUM.

Se esta base não é exposta a luz, há um equilíbrio; se a luz incide sobre a mesma, a condutividade aumenta muito, em relação ao estado anterior e a corrente pode fluir na direção desejada (FIG. 139).

Os foto-diodos têm vantagem sobre as foto-células devido as dimensões menores e também maior faixa de operaçáó, inclusive nas ondas de infra-vermelho e ultra-violeta (fig. 140).

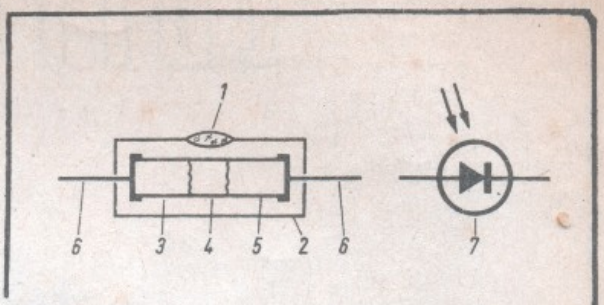


FIG. 138

Representação diagramática de um foto-diodo e sua representação simbólica.

1 — Lente de focalização
2 — invólucro protetor
3 — Cristal tipo P
4 — Camada de base
5 — Cristal tipo N
6 — Terminais
7 — Simbolo gráfica

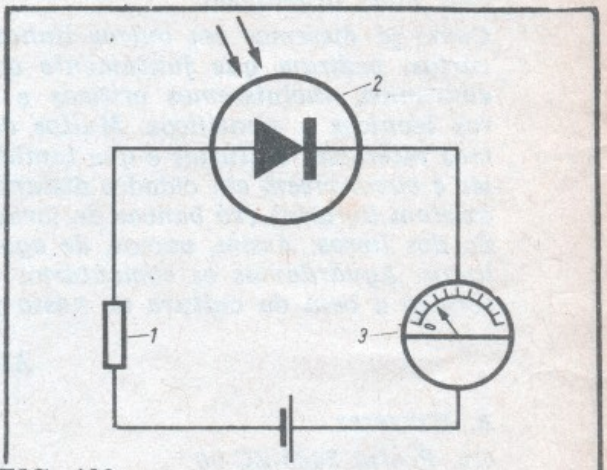


FIG. 139

Circuito demonstrativo da ação do foto-diodo

1 — Resistor
2 — Foto-diodo
3 — amperímetro

Quando um foto-diodo é ligado a um voltímetro (fig. 141) haverá uma indicação quando a luz incide sobre aquele. Isto significa que o foto-diodo se transformou em um elemento foto-elétrico, sendo uma fonte de energia.

Elementos foto-elétricos, especialmente os que constituem de um combinação de selênio-cádmio, são usados há muito tempo em fotômetros. Seu funcionamento é muito simples: a luz, ao se projetar sobre o elemento, ocasiona a produção de uma volta-

gem que é proporcional a intensidade luminosa.

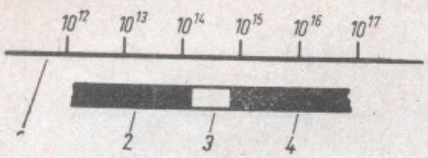


FIG. 140

Classificação e comprimento de onda da luz

1 — Freqüência da luz em c/s
2 — Luz infra-vermelha (IR)
3 — Luz visível
4 — Luz ultra violeta (UV)

As foto-células, depois que o silício se tornou o material mais usado na indústria de semicondutores, têm tido inúmeras aplicações.

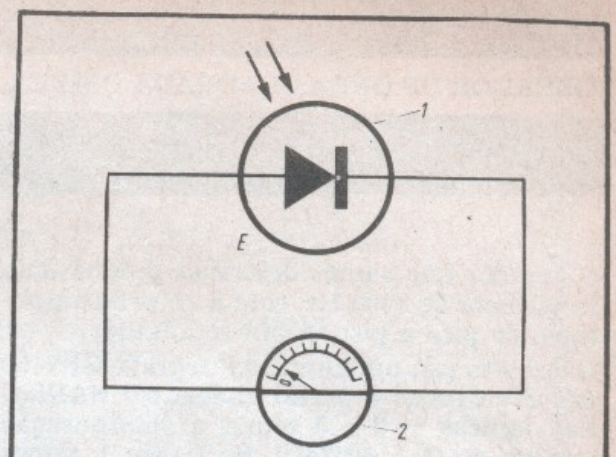


FIG. 141

Circuito da disposição de um elemento foto-elétrico

1 — elemento foto-elétrico. Há para distinguir do foto-diodo, a letra E.
2 — Voltímetro.

Notas: 1) Sobre transistores, recomendamos a nossos leitores o livro de A. FANZERES *"Transistor sem Teoria"* ou o Curso de Transistores da Philco.

2) Muito agradeceríamos a nossos amigos leitores que nos escrevessem dando sua opinião sobre este curso. Suas críticas e comentários são importantes para que possamos, no futuro, corrigir e melhorar nossas publicações.

Cordialmente
A. FANZERES
Cx. P. 2483 — ZC 00
20.000 — RIO

OSCILOSCÓPIO

Já nas bancas o novo livro de A. Fanzeres
CONHEÇA E APLIQUE O OSCILOSCÓPIO

Pedidos para Ed. Signo, rua Goiás, 1164

GERADOR DE ONDA QUADRADA COM C.I.

O gerador que vamos descrever produz uma freqüência de 1000 Hz, com 5 volts de amplitude, de pico a pico, perfil retangular.

O circuito usa um circuito integrado SN7400 (duas entradas e portal quádruplo NAND). Nas figuras 1, 2 e 3 temos a configuração interna do C. I. SN7400. Na figura 1, temos a disposição típica interna do C. I. com relação aos seus terminais. Nas figuras 2 e 3 temos, respectivamente, a configuração de um multivibrador e uma disposição análoga fazendo uso de circuitos NAND.

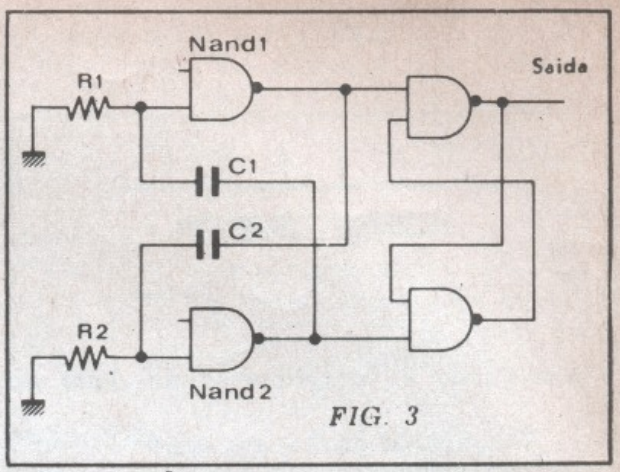


FIG. 3

A freqüência de oscilação é dada pela relação (FIG. 2) Rb1 = Rb2 e C1 = C2. Assim, a freqüência, em *hertz*, é igual a: 0,72/Rb (ohms) x C (farads). Na figura 4, temos o circuito elétrico do gerador de onda quadra-

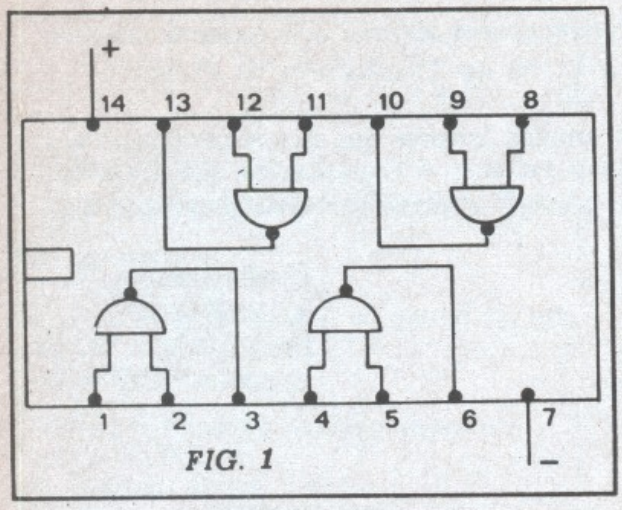


FIG. 1

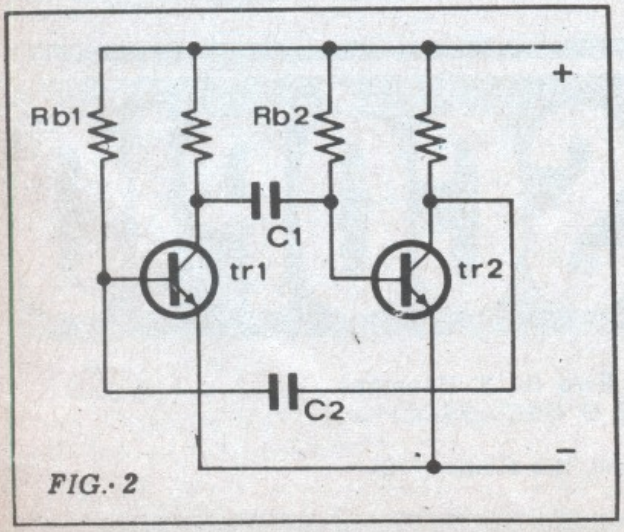


FIG. 2

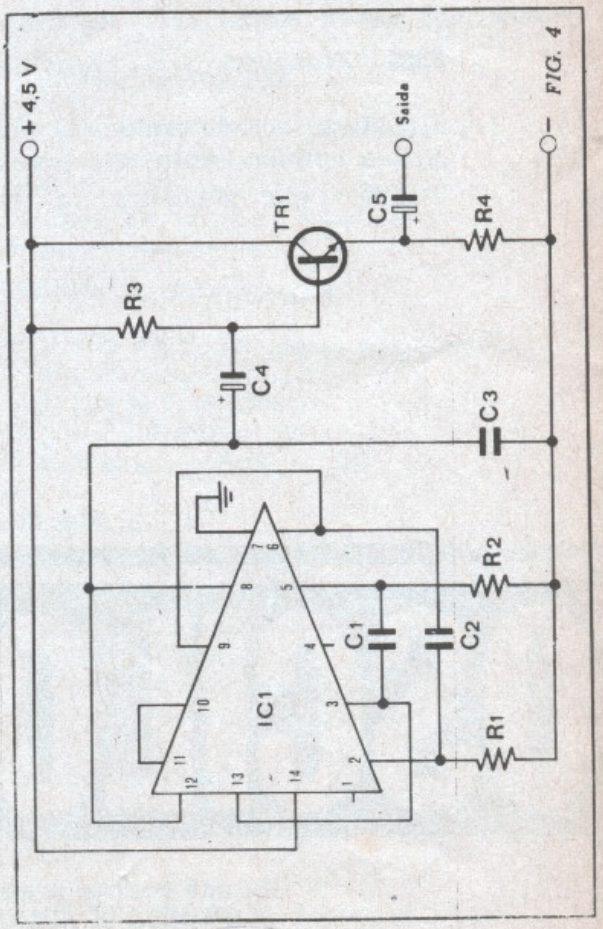


FIG. 4

da de 1000 Hz. Na figura 5, temos o circuito impresso, um pouco ampliado, e, finalmente, na figura 6, temos o chapeado.

A voltagem de alimentação pode ser de 4,5 a 6 volts. O sinal de saída, de 5 volts, pode ser muito elevado em algumas aplicações. Se este for o caso, R4 pode ser um potenciômetro, cujo cursor iria ligar no terminal positivo de C5.

Este oscilador não apresenta dificuldades. Uma vez pronto e ligado, oscila imediatamente.

Com os valores usados a freqüência é de 1000 Hz. A fórmula (1) que apresentamos demonstra isto e também facilita ao leitor que

$$f = \frac{0{,}72}{R \times C} = \frac{0{,}72}{3300 \times 0{,}22 \times 10^{-6}} =$$

$$= \frac{0{,}72}{726 \times 10^{-6}} \simeq 1000 \text{ Hz}$$

deseje obter outras freqüências, pela alteração de R1-R2 e C1-C2.

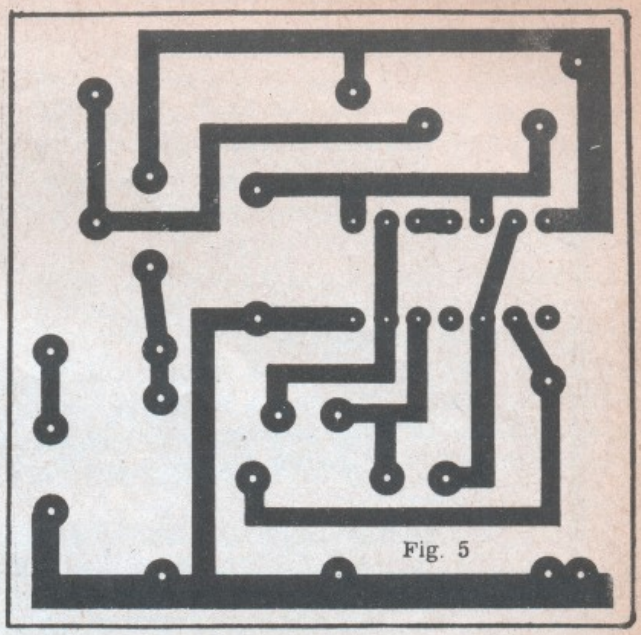


Fig. 5

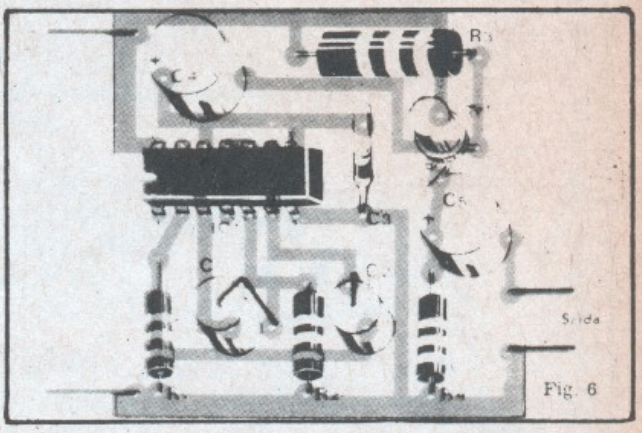


Fig. 6

LISTA DE MATERIAIS

Todos os resistores de 1/2 W

R1	3,3 K
R2	3,3 K
R3	100 K
R4	470
C1	0,22 MFD, poliester
C2	0,22 MFD, poliester
C3	220 pF, cerâmica
C4	10 MFD x 12 volts, eletrolítico
C5	50 MFD x 12 volts, eletrolítico
IC1	SN 7400 ou similar
TR1	BC 109 B ou similar

ELETRÔNICA PARA TODOS

Cursos básicos de eletrônica, montagens, novidades, seção DX, FEIRA ELETRÔNICA, Indicador Profissional. Sob a orientação de A. Fanzeres

Mensalmente nas bancas

OHMETRO A NEON

Com este circuito é possível medir valores de resistências até 500 k ohms. Usa corrente alternada e por isto não é muito preciso.

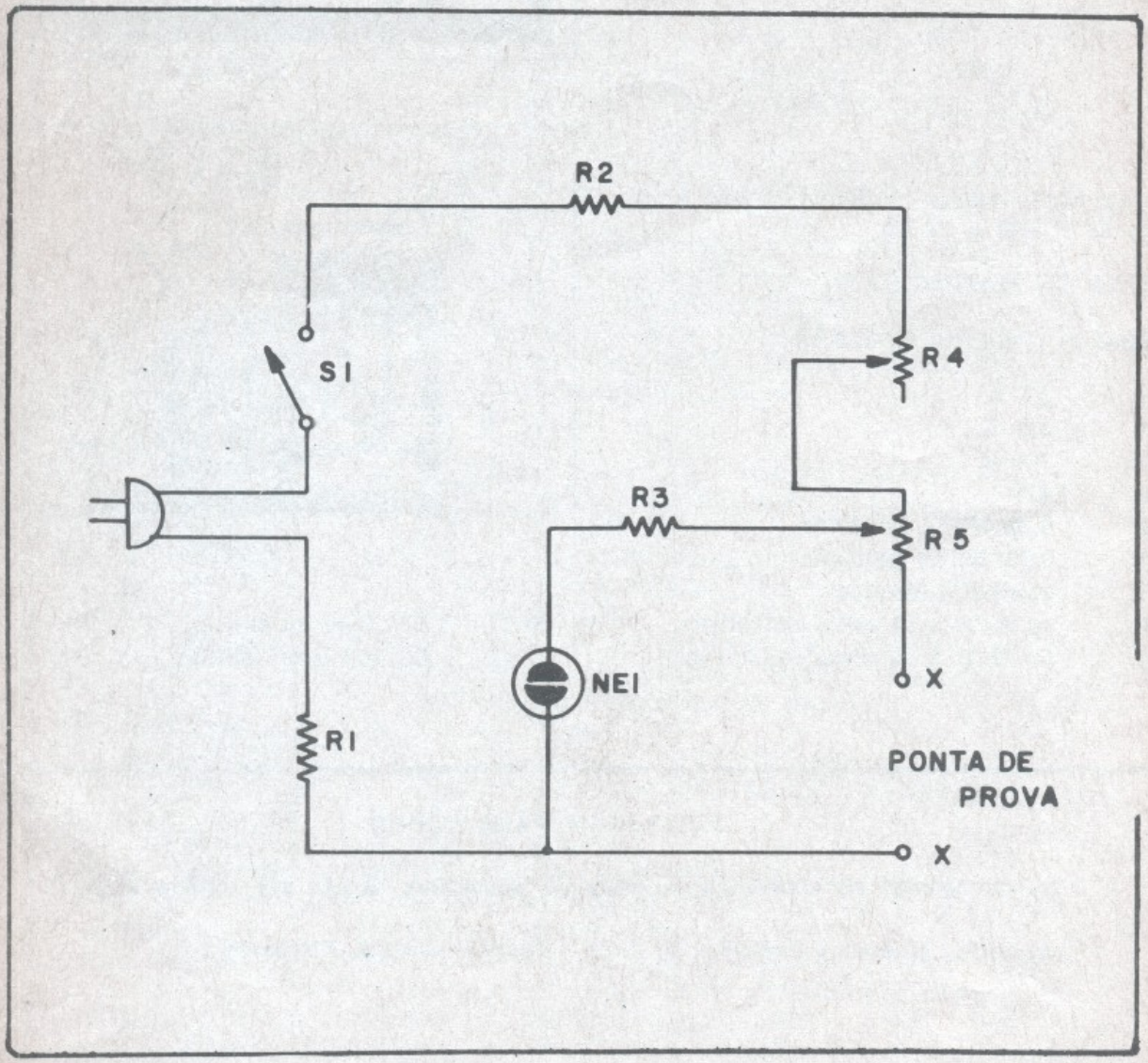
A função de R2 e R3 é limitar a voltagem aplicada a neon. Os potenciômetros R4 e R5 devem ser calibrados em ohms.

A operação é fácil. Liga-se a tomada ao setor de corrente alternada e colcca-se o resistor a ser medido nas posições X.

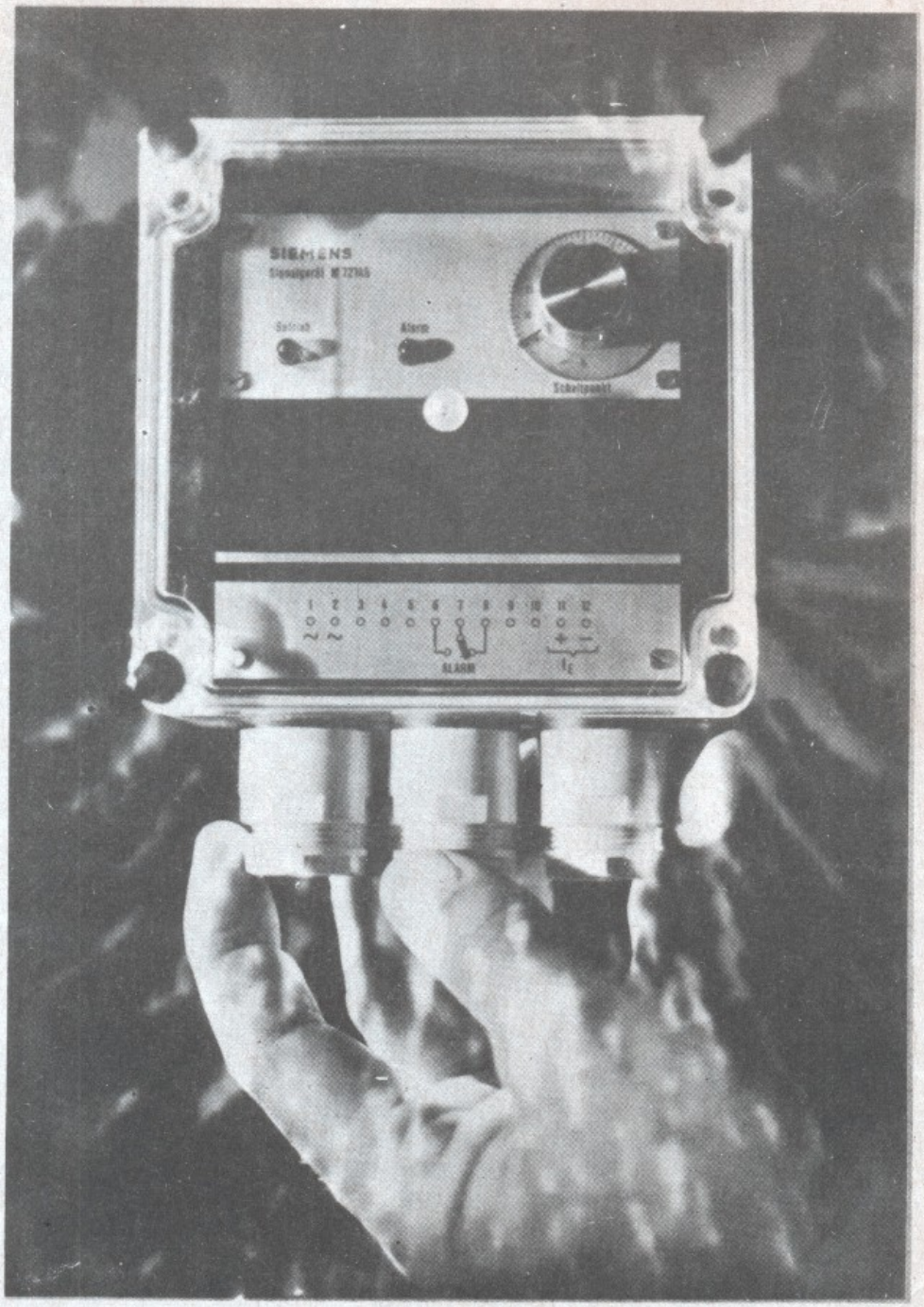
Aciona-se R5, mantendo R4 na posição de maior resistência, até que a lâmpada neon se acenda. Se tal não suceder, havendo R5 chegado ao ponto de menor resistência, aciona-se R4 no sentido de menor resistência, até que a lâmpada neon se acenda. O valor da resistência é lido no mostrador calibrador.

LISTA DE MATERIAIS

R1	2,2 K — 2 W
R2	2,2 K — 2 W
R3	33 K 1 W
R4	50 K fio, 4 W
R5	500 K fio, 2 W
NEI	lâmpada neon 1/4 W



SEMPRE ALERTA



Um sistema monitor que permite controle durante as 24 horas, de qualquer operação de alarma, interrupção, etc. O monitor Siemens envia um sinal todas as vezes que suceda uma alteração para mais ou para menos, nos valores pré fixados. O nível de precisão pode ser situado dentro de valores de 0,5%. As indústrias e engenheiros projetistas poderão obter maiores detalhes escrevendo diretamente para Siemens Aktiengesellschaft, Unternehmensbereich Energietechnik, Pressestelle Karlsruhe, Postfach 21 10 80, D-7500 Karlsruhe 21, R. F. Alemanha

DX

Viaje pelo Mundo sem sair de casa

DX — A cargo de José Ricardo Motta de Oliveira

Publicamos hoje, além de outras notas, a programaçao da rádio DEUTSCHE WELLE (A Voz da Alemanha). Estamos aguardando as colaborações de nossos amigos leitores. Vamos ouvir as estações e enviar os dados aqui para a seção DX a fim de que possamos divulgá-los.

FREQÜÊNCIA	HORA GMT	PAÍS ou PREFIXO
5.930	21:00	Bucareste
17.665	18:00	Paquistão
15.512	23:00	Israel
17.625	10:32	Egito
15.410	12:14	Rwanda (trata-se do relé da Radio Deutsche Welle para a África)

PROGRAMAS EM PORTUGUÊS

FREQÜÊNCIAS (KHz)	HORA GMT	DIREÇÃO
9.765, 11.905, 15.150	20:30-20:50	África
6.075. 6.100, 9.545, 9.610 11.810, 11.785, 11.865, 15.105	21:30-23:00	América Latina
IDEM	00:30-01:05	IDEM
9.640, 11.810	10:00-10:35	IDEM
6.120, 7.175, 7.235	22:05-22:55	Sul da Europa
9.610, 11.865, 11.905	14:05-14:50	IDEM

PROGRAMAS EM ESPANHOL

6.075, 6.130, 9.545, 9.640 11.810. 11.865	02:30-03:50	América Latina
6.000. 6.085, 9.735	10:00-11:20	IDEM
6.075, 6.100, 9.545, 9.610 11.810, 11.785, 11.865, 15.105	23:00-00:30	IDEM
6.120, 7.275	18:15-18:45	Sul da Europa
6.075, 6.120, 7.235	20:15-21:15	IDEM

PROGRAMAS EM FRANCÊS —

7.150, 7.225, 9.565, 9.765 11.765	05:15-05:45	África Central
9.700, 11.765, 11.905, 15.275 17.765	07:00-08:05	África
15.410, 17.765, 17.875, 21.600	13:15-14:00	África
9.735, 11.965, 15.135, 17.730	15:15-16:15	África Central
11.905, 15.150, 17.780	02:00-20:20	África

PROGRAMAS EM TURCO —

6.100, 6.130, 7.130, 7.275, 9.605	04:45-05:20	Sul da Europa
1.570, 7.105, 7.160, 9.650 111.905	18:00-18:50	IDEM

PROGRAMAS EM INGLÊS —

6.065, 7.210, 7.285, 9.690	01:20-02:20	Ásia
9.650, 11.850, 15.275, 17.715, 17.780 17.800, 21.540	09:30-10:30	IDEM
7.160, 9.590, 11.785, 15.405, 17.875	17:20-17:50	IDEM
7.130, 9.765	21:00-22:00	IDEM
7.150, 7.225, 9.565, 9.765, 11.765	04:30-05:15	África Central
9.700, 11.765, 11.905, 15.275, 17.765	06:00-06:30	África
11.785, 15.410, 17.765, 17.875, 21500 21.600	10:45-11:15	África Central
15.410, 17.765, 17.875, 21.600	12:00-12:45	África
9.735, 11.965, 15.135, 17.730	17:15-17:45	África Central
15.135, 17.730	17:45-18:05	África do Sul
11.905, 15.150, 17.780	19:30-20:00	África
6.040, 6.075, 6.085, 6.100, 9.545, 9.565, 9.605, 11.865	01:30-01:50	América do Norte
5.960, 6.100, 6.135, 6.185, 9.545	05:30-05:50	IDEM

PROGRAMAS EM ARABE

1.570, 6.025, 6.075, 7.235, 9.640, 11.795	04:00-05:50	Norte Africano
7.160, 11.785, 15.225, 17.845	14:00-14:50	IDEM
1.570, 6.000, 7.105, 1.265, 9.545, 11.785	19:00-20:55	IDEM

PROGRAMAS EM GREGO —

6.075, 7.235	19:00-20:00	Sul da Europa

PROGRAMAS EM HINDI —

7.160, 9.590, 11.785, 15.405, 17.875	15:40-16:30	Ásia

PROGRAMAS EM JAPONÊS —

9.605, 11.765, 15.135, 17.825	11:15-12:15	Ásia

A DEUTSCHE WELLE também transmite em outros idiomas e eu outras freqs.
Endereço na Alemanha P/correspondência: Postfach 100444, 5 KOLN 1 GERMANY SERVIÇO — PORTUGUES, ou em outro idioma, conforme o caso.

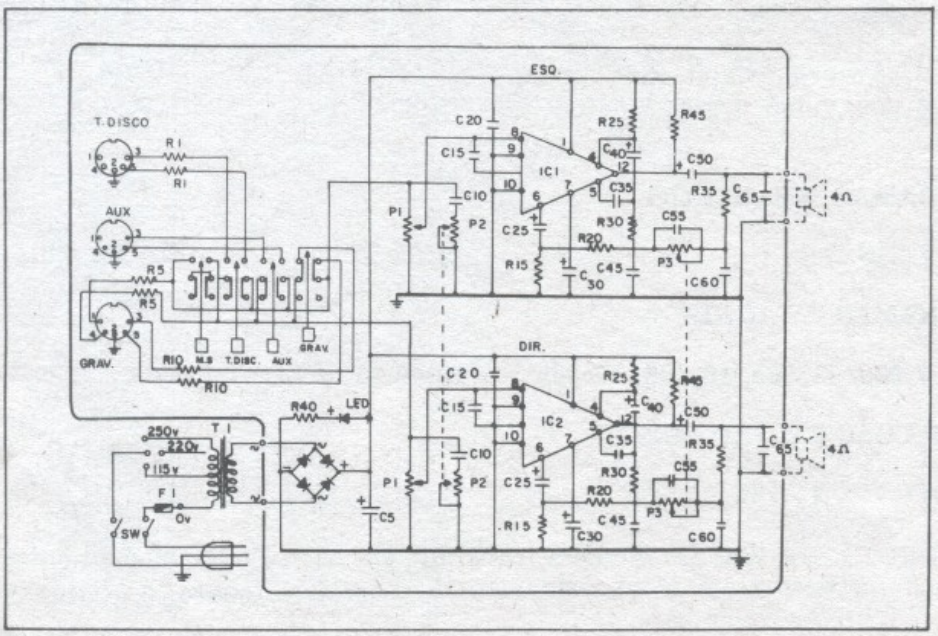
10 W ESTÉREO

O amplificador que descrevemos existe em versão comercial na Europa na forma de *KIT*, vendido pela AMTRON, firma inglesa especializada.
Nós, aqui no Brasil, ainda não temos os *KITS AMTRON* porém breve eles estarão em nosso mercado. Enquanto isto, vamos divulgando seus circuitos mais populares.
O amplificador tem entrada para toca-discos, gravador e auxiliar; está dotado de controle de volume, para cada canal (P1) controle de agudos (P2) e de graves (P3).
A saída é para alto-falante de 4 a 8 ohms, e a potência é de 10W por canal para uma entrada de 200 milivolts.

LISTA DE MATERIAIS

R1	100K
R5	10K
R10	4,7K
R15	47
R20	820
R25	100
R30	1
R35	680
R40	2,2K
R45	330
P1	1 meg. log., controle volume
P2	1 meg. log., controle agudos
P3	47K. log. controle graves
C5	4700 mfd, eletrolítico, 25 v.
C10	3,3 nF
C15	330 pF
C20	220 nF
C25	220 mfd, eletrolítico, 6,3 volts
C30	100 mfd, eletrolítico, 25 volts
C35	1,5 nF
C40	100 mfd, eletrolítico, 25 volts
C45	100 nF
C50	1.000 mfd, eletrolítico, 16 volts
C55	220 nF
C60	100 nF
C65	100 nF
IC1, IC2	TCA 940
T1	primário 115, 220, 250 v. secundário, 18 volts, 2 amp.
Retificador	ponte para 20 volts 2 amp.
F1	0,2A

Notem que o fabricante deste conjunto comercial, que é vendido em *kits* na Europa (AMTRON) usa o sistema de numerar os componentes, de 5 em 5 unidades. Só indicamos os valores do canal esquerdo. O canal direito é idêntico para os mesmos componentes.
Os circuitos integrados possuem dissipadores de calor.



VERIFICADOR DE ESPIRAS

Nos circuitos eletrônicos existem vários tipos de transformadores e outros enrolamentos que podem apresentar defeitos nas espiras que compõem os bobinados.

Quando as espiras estão interrompidas, um exame de continuidade com o VOM é suficiente. À propósito do uso e aplicação do VOM recomendamos a nossos leitores que adquiram o livro de A. FANZERES *"CONHEÇA E APLIQUE O VOM"* — Editora Lemar — Rua Goiás, 1164 — Rio — que explica detalhadamente como usar este instrumento. O VOM também serve para verificação de curtos parciais do enrolamento, principalmente se sabemos o valor ohmico do enrolamento original.

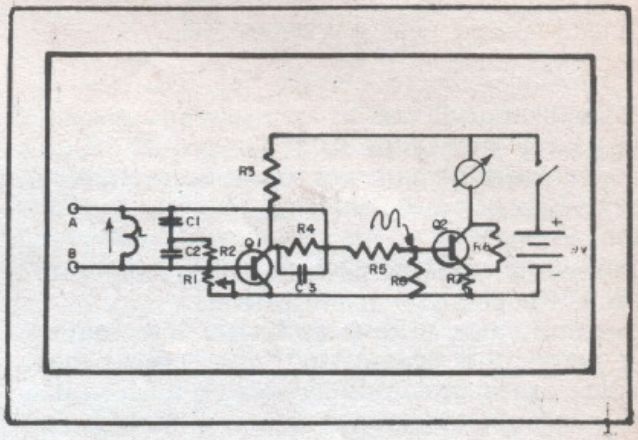
Porém, às vezes, o curto é parcial, como SOE acontecer nas bobinas de deflexão dos TV e neste caso é conveniente usar o teste que é motivo deste artigo.

Trata-se de um oscilador de rádio-freqüência, tipo Colpitts.

Usa dois transistores *NPN* tipo *BC* 108 ou similar (BC 148, BC 149, 2N 3709, 2N 4141, 2SC115, 2SC 396, 2SC 539, 2S644, 2A238, 2A238, etc.).

Os leitores devem consultar os guias manuais e almanaques de substituição publicados pela Ed. Lemar, para outras possíveis substituições. A bobina "L" é do tipo usado em TV, como osciladora horizontal, que juntamente com C1 e C2 formam o circuito ressonante ao redor de 15-150 KHz. O sinal produzido por este oscilador é sinusoidal e surge no coletor de Q1 e vai ser aplicado a base de Q2 que funciona como amplificador e retificador. A corrente retificada é medida no instrumento de 0-1 mA que está no circuito do coletor. A função de R1 é regular a intensidade da oscilação que deve indicar 0,6 mA no medidor.

Quando se ligam os pontos "A" e "B" a uma bobina de alta impedância, como por exemplo a defletora do cinescópio, não haverá variação na indicação do medidor.



Porém se houver um curto nas espiras, a oscilação diminui e portanto a indicação do medidor. Praticando com enrolamentos sabidamente bons e defeituosos o usuário rapidamente aprenderá a reconhecer os que estão defeituosos.

LISTA DE MATERIAIS

R1	1 K
R2	1,8 K
R3	1 K
R4	150 K
R5	10 K
R6	10 K
R7	470
R8	120 K
C1	.047
C2	.022
C3	.022
Q1 e Q2	ver texto
L1	ver texto
Medidor	0-1 mA

REPARAÇÕES DE RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

de

A. Fanzeres

Edição revisada e ampliada

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 – Quintino

LOCALIZADOR DE METAIS

Há sempre um grande interesse por parte de nossos leitores por circuitos localizadores de metais.

O localizador de metais, que teve sua primeira grande evidência na 2ª Guerra Mundial, é um aparelho que por meio de oscilações elétricas, permite localizar objetos metálicos (magnéticos ou não) que estejam ocultos sob uma camada de terra, argamassa, areia, etc.

Naturalmente o ideal seria um localizador de metais que permitisse "achar" peças metálicas, mesmo das dimensões de moedas de 10 centavos enterradas a vários metros de profundidade.

Deve porém o leitor ter em mente que tudo na vida é compromisso: para obter algo há que perder ou deixar de ter algo.

Para ter um localizador com a sensibilidade acima dita, seria tão complexo e volumoso que deixaria de ser portátil. Deixando de ser portátil seria preciso que o veículo transportador não possuísse peças metálicas e assim de compromisso em compromisso se chegaria a uma situação paradoxal.

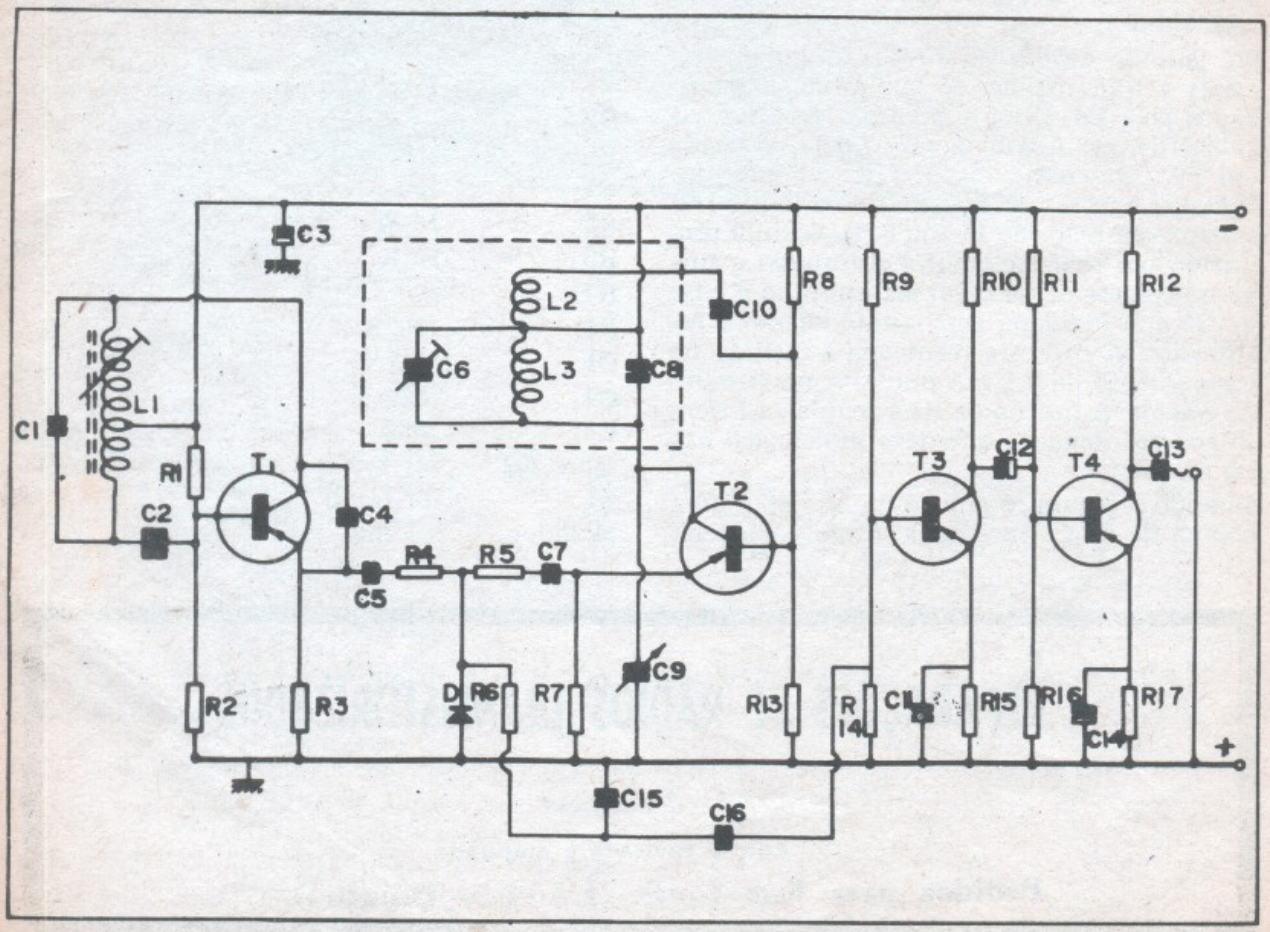
Vamos portanto aceitar as limitações iniciais de sensibilidade e construir um localizador portátil de metais.

A "cabeça" localizadora que se detalhará mais adiante é talvez a mais trabalhosa do ponto-de-vista que requer habilidade manual para construí-la.

O circuito eletrônico é simples e usa transistores facilmente encontráveis.

Há um circuito oscilador, constituído por L1 — C1 — T1 e componentes associados.

A freqüência de oscilação é fixa até o momento que a "cabeça" que está dentro do



retângulo pontilhado e é constituída de L2 — L3 — C6 passa perto de um objeto metálico. Nesta ocasião a freqüência de oscilação de L1 é alterada. Esta alteração é detectada através do diodo *D*, amplificada em áudio-freqüência, já como um som ou nota musical e recebida em fones no terminal que está ligado a C13 e massa.

Os valores de C1 e C2 que na lista de material são respectivamente de 100 pF e 0,005 mfd devem ser escolhidos, dentro da tolerância habitual de 20%, para valores que não produzam som ou nota musical nos fones, quando a "cabeca" esteja afastada de qualquer objeto metálico.

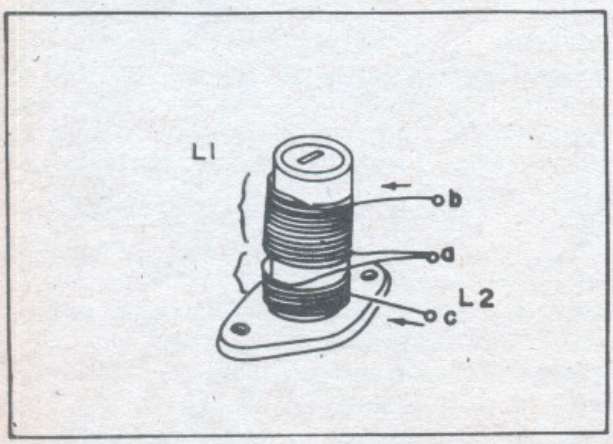
A melhor disposição para o localizador é de usar uma caixa plástica ou de madeira, onde fiquem contidos todos os componentes exceto L2 — L3 e C6. Esta caixa deve ficar no extremo superior de um ex-cabo de vassoura, em bom estado.

No outro extremo será fixado a "cabeça".

A "cabeça" se constitui de uma bobina retangular, enrolada ao redor de quatro tacos de madeira, que estarão colados sobre uma placa de "duratex" temperado. Duratex temperado é um produto comprimido de madeira com aproximadamente 4 m/m de espessura. Existem vários produtos, com diversos nomes comerciais, sendo encontrados em lojas de materiais de construção, de madeiras e compensados, etc.

Há até firmas que especializaram-se em vender recortes ou sobras destas placas.

A bobina L1, que está detalhada na figura 2,



tem uma fôrma de 1/4 de polegada de diâmetro, com núcleo ajustável. Possui 115 espiras totais com derivação na 15ª a contar do lado que liga em C2. O espaço entre a seção (o-c) e a seção (a-c) deve ser de 2 m/m

Observem o sentido de enrolamento do fio que deve ser esmaltado, nº 28.

A fixação de C6 e C8 na placa de duratex deve ser com uma barra terminal, como se vê no detalhe circular da figura 3.

A bobina L2 — L3 terá um total de 50 espiras de fio nº 36 esmaltado, enrolado a espiras juntas ao redor dos 4 blocos de madeira.

O extremo superior de L2 é ligado ao ponto "X" que vai a C10 na unidade. O ponto médio de L2 que é 10 espiras após o ponto "X", é o ponto "Z" e deve ser ligado na unidade a barra de -9 volts e C3.

Neste ponto se inicia L3 com o mesmo fio na mesma direção. O ponto "Y" de L3 é ligado a base de T2 e a C9.

Uma vez pronta a bobina L2-L3, deve-se colocar outra placa de "duratex" sobre os blocos de madeira. Desta forma a bobina fica situada entre as duas placas de "duratex" como se fora um sanduíche. Para melhor acabamento e proteção da cabeça, reguas de "duratex" devem ser colocadas nos espaços laterais das duas placas, fechando totalmente L2-L3 — C6 e C8.

Os fios "X, Y, Z" devem sair por um pequeno orifício na placa superior da cabeça. Deve haver outro orifício que permita ajustar C6.

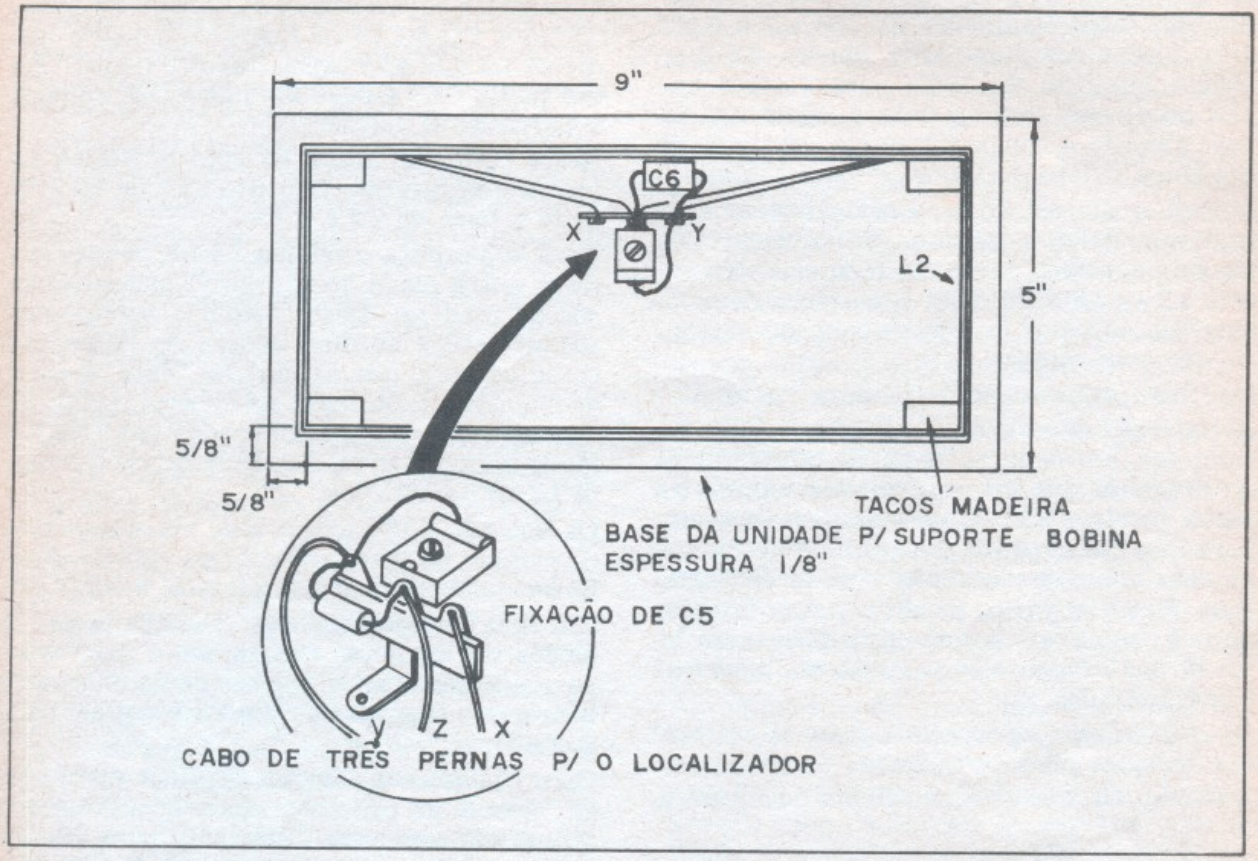
Um detalhe construcional é a altura dos 4 blocos de madeira. Devem ser o suficiente para acomodar as 50 espiras de fio 36 e também que o suporte de C6 e C8 possa ser acomodado.

Os orifícios de passagem do fio e ajuste de C6, depois de pronto o aparelho devem ser obturados com cera dura, cola para juntas 3M ou produtos similares a fim de que não entre umidade ou insetos.

A cabeça, uma vez pronta, pode ser totalmente protegida com verniz de nitrocelulose (dope) que é usado em pinturas automotivas. A LUXFORD, fábrica de tintas, tem um produto muito bom e que pode ser aplicado com pincel. O extremo do cabo de vassoura que é ligado a cabeça deve possuir um bloco de madeira, com um orifício inclinado, com o diâmetro do cabo de vassoura. Este bloco é colado na placa superior da "sabeça" permitindo que o portador, segurando o outro extremo do cabo, mantenha a "cabeça" paralela ao solo, sem necessidade de curvar-se.

Uma vez pronto o localizador, comprova-se o funcionamento fazendo a "cabeça" passar perto de um objeto metálico. No fone deve ser ouvida uma nota musical. Esta nota deve se extinguir quando a cabeça se afastar do

objeto metálico. Se tal não suceder, deve-se ajustar C9 até que a nota musical no fone seja a mais grave possível (menor freqüência de áudio). Ajusta-se C6, através do orifício até que esta nota musical seja inaudível quando a cabeça *estiver afastada de todo e qualquer objeto metálico*. Notem que ao frisarmos isto, desejamos fazer notar que inclusive a chave usada para ajustar C6 deve ser de osso, madeira ou plástico, e que no local onde repouse temporariamente a "cabeça" para este ajuste, não deve existir pre-



gos, parafusos, chassis metálicos, etc. Pensem que uma bancada de experimentação tem muitas coisas metálicas...

O condensador C9 deve ser dotado de um botão a fim de permitir seu eventual ajuste, para que se consiga, com a "cabeça" bem afastada do solo, a nota musical mais grave.

Depois fazendo a "cabeça" passar bem rente ao solo, de modo que L2-L3 fiquem paralelos a superfície, no fone se ouvirá, quando existem peças metálicas enterradas, uma nota musical de som agudo. Uma moeda de 10 centavos pode ser localizada a 10 centímetros de profundidade, em solo seco.

Recomendável é que o leitor enterre objetos metálicos de várias dimensões, em profundidade de até 30 centímetros, para treinar a operação do localizador e ajuste de C9 para batimento de freqüência mais grave.

LISTA DE MATERIAIS

C1	100 pF, cerâmica
C2	0,005 mfd, cerâmica
C3	50 mfd x 15 volts, eletrolítico
C4	39 pF, cerâmica
C5	0,002 mfd, cerâmica
C6	100 pF, variável, de ar, miniatura
C7	0,002 mfd, poliester
C8	82 pF, cerâmica
C9	25 pF, variável, de ar miniatura
C10	0,005 mfd, cerâmica
C11	30 mfd x 15 volts, eletrolítico
C12	16 mfd x 15 volts, eletrolítico
C13	2 mfd x 15 volts, eletrolítico

C14	16 mfd x 15 volts, eletrolítico	R11	56 K, 1/2 W
C15	0,05 mfd, poliester	R12	8.2 K, 1/2 W
C16	16 mfd x 15 volts, eletrolítico	R13	68 K, 1/2 W
R1	100 K, 1/2 W	R14	10 K, 1/2 W
R2	10 K, 1/2 W	R15	1,2 K, 1/2 W
R3	1,2 K, 1/2 W	R16	5,6 K, 1/2 W
R4	3,3 K, 1/2 W	R17	1,2 K, 1/2 W
R5	3,3 K, 1/2 W	T1, T2	AF 185, ASY 27, AFY 15 2N36, 2SB 101
R6	5,6 K, 1/2 W		
R7	1 K, 1/2 W	T3, T4	AC126, AC 151, 2N249, 2N279
R8	82 K, 1/2 W	D	0A70 ou similar
R9	82 K, 1/2 W	L1, L2, L3	ver texto
R10	5,6 K, 1/2 W	Alimentação	9 volts

Semicondutores - Diodos - Diacs - Triacs
Transistores - Válvulas - Completa
Linha para Transmissão - Cinescópios
Acessórios para Audio - Toca-Discos

Gravadores - Amplificadores e Caixa-
Acústica - Stereo - Rádio e Tv - Interco-
municadores e Telefones - Instrumentos
de Medição e Teste - Transformadores

Magna ton Rádio s.a.

INSCR. C. G. C. M. F. 33.537.606/0001-10

INSCR. ESTADUAL 81.212.902

Rua Uruguaiana, 139 - RJ. — ZC-00 — C. E. P. 20.000 — Tels.: 243-2682 - 243-4186
Escritório: 223-1334 — End. Teleg.: "MAGNATON" — Rio de Janeiro — RJ

TRANSMISSOR POTENTE

As coisas que mais parecem atrair a maioria dos leitores, em revistas de eletrônica, de nível médio, como são as nossas. *(RÁDIO TV TÉCNICO, ELETRÔNICA PARA TODOS, MUNDO ELETRÔNICO* e *CIRCUITOS DE ÁUDIO)* são, pela ordem: *circuitos de áudio, transmissores e receptores.*

Ainda não foi realizada, ao que se saiba, uma pesquisa para definir os motivos destas preferências, mas as cartas com pedidos dos leitores são dados irrefutáveis.

Na questão de amplificadores de áudio o leitor não tem nenhuma restrição ou legislação a observar, salvo a Lei de Silêncio (e a boa educação, naturalmente). Porém, em se tratando de transmissão, há que observar estritamente a legislação em vigor. Por isto, sempre recomendamos a nossos leitores que não procedam fora da lei, quando estejam operando transmissores de rádio.

Feita a ressalva, vamos ao assunto.

Este transmissor, que é vendido em *kits*, na Itália (Eletrônica Prática, 20125, Milano, Via Zuretti, 52, por 11800 Liras), pode ser construído pelo leitor que se disponha a fazê-lo, sem maiores dificuldades. Uma novidade é que a bobina L1 é inserida no circuito impresso. O circuito impresso pode ser construído facilmente.

A antena externa é dispensável para pequenas distâncias, porém pode ser usada para

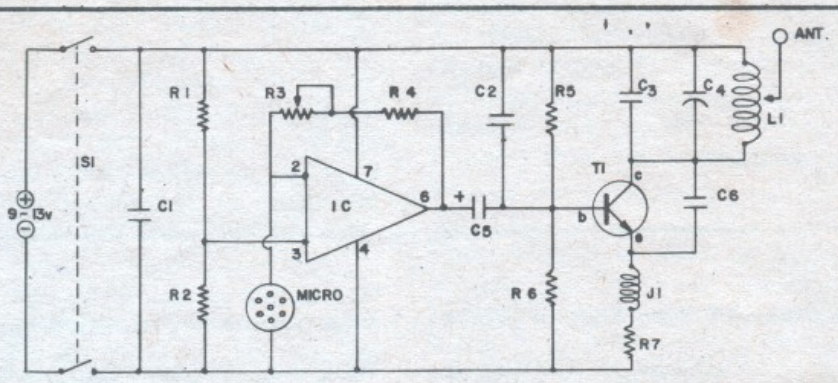


FIG 1

Esquema completo do transmissor de Fm, 88 — 108 MHZ, 120 mW de potência.

O potenciômetro R3 regula a sensibilidade de áudio e C4 a freqüência de transmissão.

maiores.

O transmissor que descreveremos é de FM operando na faixa de 88 — 108 MHz podendo portanto ser captado por um receptor comercial de FM. Usa um circuito integrado uA 741 e um transistor 2N2222 que deve ser dotado de dissipador.

A potência deste transmissor permite manter comunicações em distância no raio de 2 km, em local plano, porém se o transmissor estiver em uma elevação é possível atingir até 10 km.

A potência de saída é da ordem de 20 mW, com uma alimentação de 9 volts e consumo de 14 mA.

Com 13,5 volts de alimentação e consumo de 30 mA a potência de saída pode atingir 120 mW.

O microfone usado é uma cápsula de cristal, que é aplicado diretamente ao terminal 2 do circuito integrado.

A realimentação em áudio é dada por R3 e R4. O ajuste de R3 permite regular o ganho de áudio na modulação.

A parte de RF se constitui de um circuito *Hartley* onde a freqüência de oscilação é determinada por L1-C3-C4.

O ajuste de C4 permite abranger a faixa de

88 — 108 MHz.

O sinal de áudio, oriundo do microfone, é amplificado pelo circuito integrado, é aplicado a base do transistor 2N2222 através do condensador eletrolítico, o que provoca uma variação da capacidade "parasita" que, por sua vez, faz variar a freqüência de oscilação e produz a onda FM.

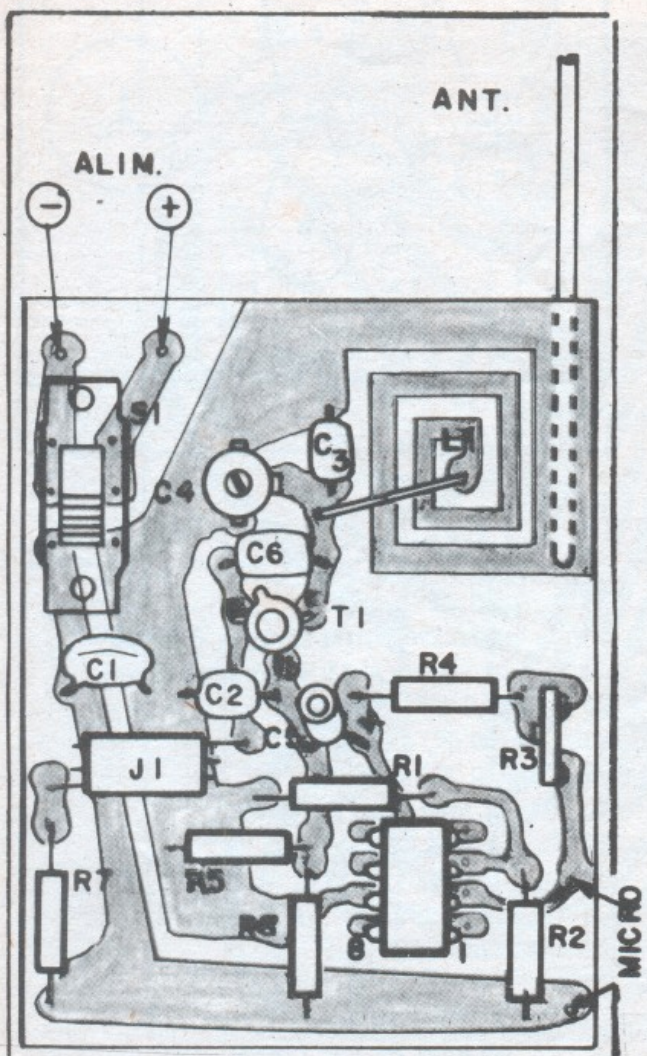


FIG 2

Circuito chapeado do transmissor.

A bobina L1 no alto, à esquerda, é uma espiral retangular no circuito impresso. O transistor TR1 tem dissipador de calor.

Na construção prática deste transmissor, a placa de circuito impresso pode ser fabricado pelo leitor de acordo com a figura 3, que está em tamanho natural ou então recorrer aos colegas que oferecem para fabricar circuitos impressos e cujos endereços estão na *FEIRA ELETRÔNICA*, que é sempre publicada em nossas revistas.

Se for desejado maior alcance com o transmissor há que usar uma antena. Na figura 2,4 e 5 existem detalhes sobre como ligar uma antena de vareta de 1/4 de onda (70 cm) no circuito impresso ou um cabo coaxial (figura 4) no circuito impresso e

FIG 3

Circuito impresso, em escala 2:1

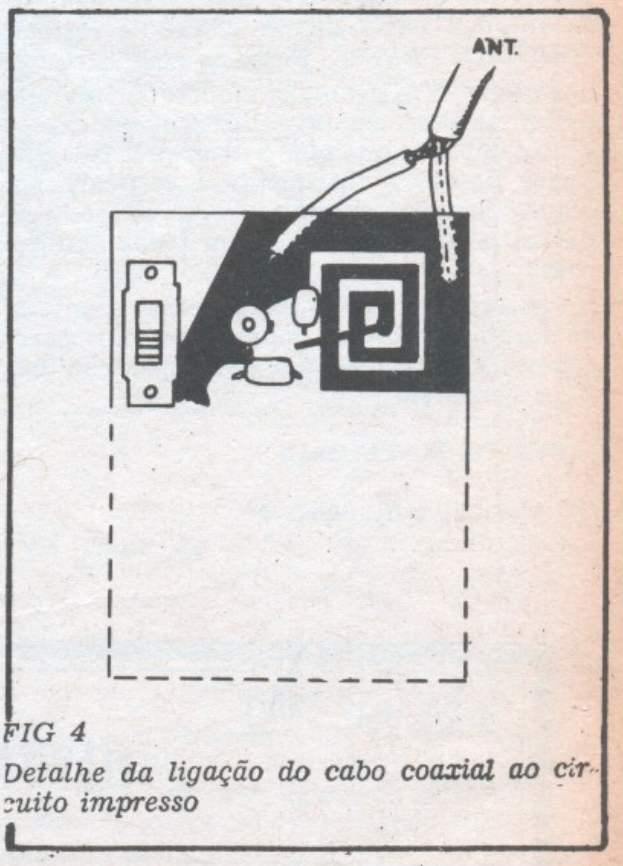


FIG 4

Detalhe da ligação do cabo coaxial ao circuito impresso

levá-lo a uma antena dipolo dobrado de FM (figura 5). A antena dipolo dobrado deve

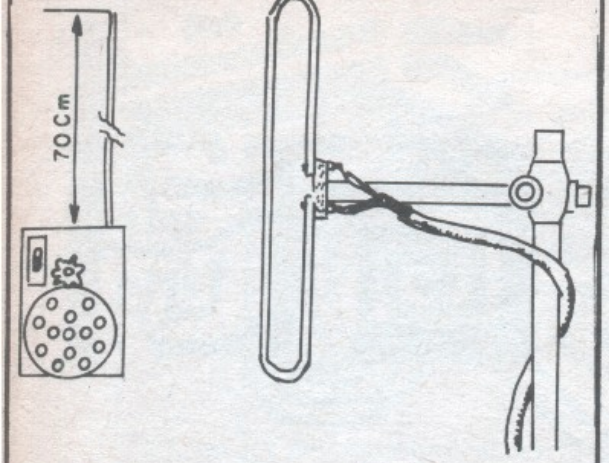


FIG 5
Antena de vareta e dipolo dobrado

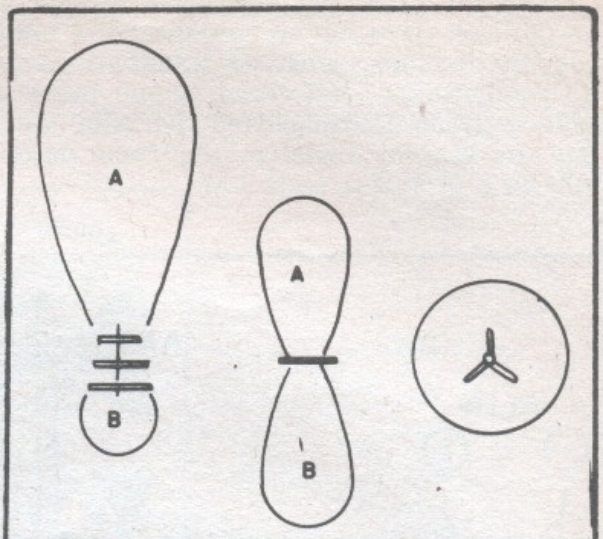


FIG 6
Diagrama polar das antenas YAGI, dipolo e vertical.

ser colocada em posição vertical de preferência.

Na figura 6, temos três diagramas polares de antenas YAGI, dipolo dobrado e vertical "GROUND PLANE". Como se pode verificar a antena YAGI, mais elaborada permite maior alcance em uma direção, segue-se o dipolo dobrado que tem o diagrama polar na forma de "8" e finalmente a vertical, com diagrama polar omnidirecional, isto é, o sinal se propaga por igual em todas as direções.

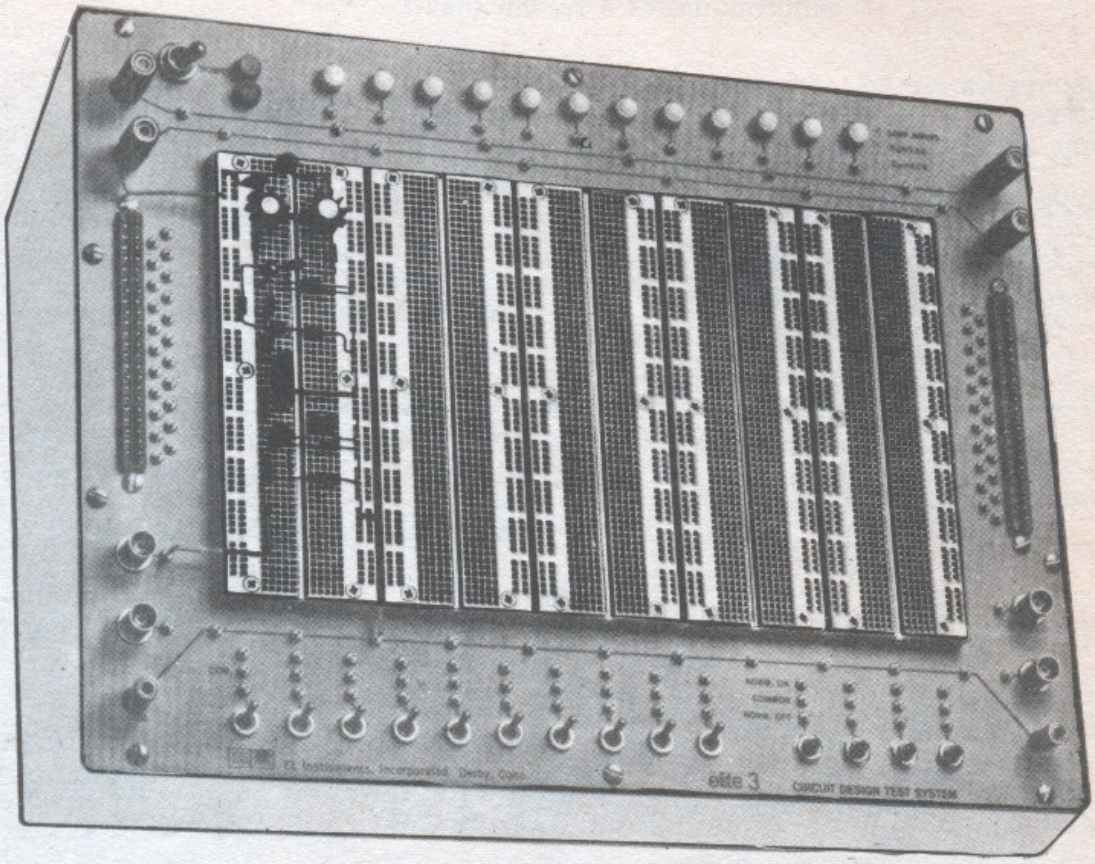
No presente artigo só descrevemos a antena de vareta e o dipolo dobrado por nos parecerem as mais indicadas para operação móvel e semi-fixa.

LISTA DE MATERIAIS

C1	.01 mfd, poliester
C2	.001 mfd, poliester
C3	18 pF, cerâmica
C4	variável, tipo trimer, 6-30 pF
C5	4,7 mfd x 15 V, eletrolítico
C6	8,2 pF, cerâmica
R1	10 K, 1/2 W
R2	10 K, 1/2 W
R3	5 Meg tipo *pre-set*
R4	100 K, 1/2 W
R5	6,8 K, 1/2 W
R6	560, 1/2 W
R7	100, 1/2 W
IC	uA741 ou similar
TR1	2N2222 ou similar
J1	choque de RF 1 mH
S1	1 polo 1 posição, deslizante

Saiba tudo sobre
Sem teoria nem matemática
TELEVISÃO A CORES
A. Fanzeres

"PRANCHETA ELETRÔNICA"



Para os que projetam e experimentam nada mais cansativo do que construir chassis, circuitos impressos, improvisar montagens, quando no desenvolvimento de projetos e experiências. Agora com esta "prancheta eletrônica" é possível construir em poucos minutos o mais complicado circuito, bastando enchufar nos orifícios os componentes e efetuar as interligações, usando fio nº 22.

Os condensadores, resistores, bobinas, transistores, etc. podem ser enchufados, ligados desta ou daquela maneira e isto tudo rapidamente, sem soldas, sem perda de tempo. A alimentação pode ser controlado, bem como a corrente consumida pelos estágios ou setores, medida, sem que haja necessidade de operações complicadas. Basta inserir o medidor nos pinos correspondentes. A "prancheta eletrônica" é fabricada pela EL INSTRUMENTS INC., 61 First Street, Derby, Connecticut 06418, USA

AUMENTANDO A SENSIBILIDADE DOS RELÉS

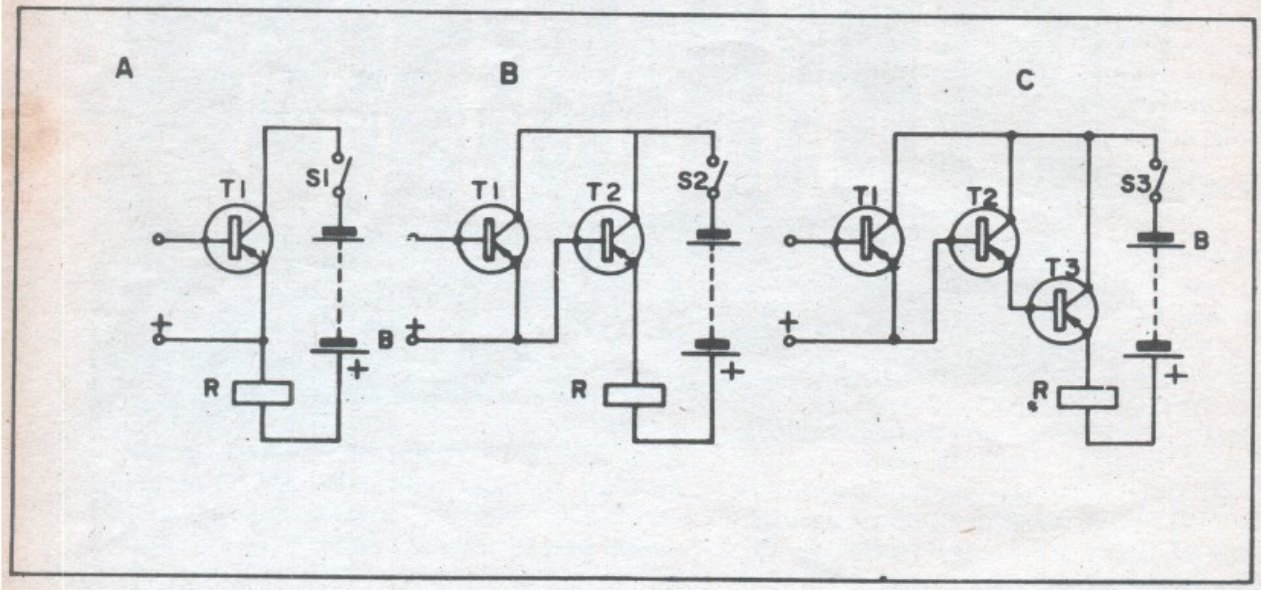
Os relés ainda serão úteis por muito tempo pois nem sempre a comutação por meio de semicondutores é recomendável.

Nas disposições dos três circuitos temos como aumentar a sensibilidade de um relé para que opere com alguns milivolts de sinal.

Na disposição (A) com apenas 310 milivolts aplicados à base de T1 e positivo, com uma corrente de 2,6 mA, é possível acionar um relé comum que normalmente exigiria muito mais energia para trabalhar.

No circuito da figura (B) usam-se dois transistores, sendo a voltagem de energização de apenas 150 milivolts e uma corrente de 20 microamperes aumentando a sensibilidade dos relés.

Finalmente, na figura (C), a voltagem necessária para operar o relé é de apenas 50



milivolts a 10 microamperes.

A bobina do relé usado era de 600 ohms, para 12 volts.

Os transistores usados são do tipo de áudio e devem ser idênticos. No circuito estão indicados transistores *PNP*. Para usar *NPN* há que inverter a polaridade das baterias que devem ser de 12 volts.

Os transistores podem ser de germânio ou de silício.

CADASTRO

Envie seu nome e endereço completos para registro grátis no cadastro, a fim de se habilitar ao recebimento de informações e folhetos técnicos.

C. Postal 2483 — ZC-00 20.000

TERMÔMETRO COM LED

O circuito que vamos apresentar foi originalmente publicado em "RADIO ELETTRONICA", da autoria de GIORGIO LA FORTEZZA.

Usa um circuito integrado UAA 180 ou equivalente. A propósito de equivalência existem hoje várias publicações que indicam as substituições possíveis para circuitos integrados. As casas comerciais mais atentas em servir os clientes têm sempre estas publicações para consulta. Este termômetro utiliza 12 LED's que se iluminam a proporção que a temperatura a ser medida atinge o termistor NTC, de 100 K ohms.

O interessante de se usar diodos luminosos, para indicação da temperatura em lugar de um instrumento de ponteiro é dupla: novidade e durabilidade.

Com relação ao preço, se equivalem, já que os instrumentos de bobina móvel, tipo analógico estão pela casa dos Cr$ 600,00 ou mais. Naturalmente um Termômetro com LED não dará a indicação de décimos que um medidor analógico permitiria, mas o instrumento tem sua aplicação em uso doméstico.

Para o período de festas contido em uma caixa, bem acabada, é um ótimo presente, e o técnico pode fazer um ganho razoável construindo estas unidades e obtendo a comercialização das mesmas.

Na figura 1, temos o esquema de princípio, para utilização do circuito integrado UAA 180.

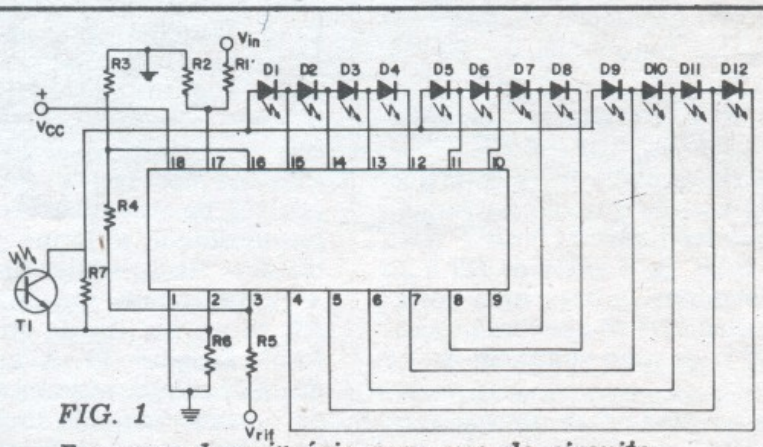


FIG. 1

Esquema de princípio para uso do circuito integrado UAA 180. À entrada está um foto transmissor e o dispositivo serve para medir a luminosidade.

T1 é um foto transistor e o circuito serve para medir a luminosidade. Na realidade, trata-se de um "exposímetro" ou medidor de luminosidade. Trata-se apenas do esquema de princípio, que serviu como base para o circuito da figura 2, do termômetro eletrônico. Em lugar do foto-transistor T1 da figura 1, o elemento "transdutor" (que transforma uma indicação física em corrente elétrica) é o termistor (NTC) ligado nos terminais 3 e 4 da figura 2.

O circuito integrado UAA 180 está em invólucro tipo linha dupla. No terminal 18 (referência fig. 1) é ligado o potencial positivo e no terminal 1, o negativo.

A voltagem de C.C. que faz com que os LED's acendam é aplicada ao terminal 17 através de um divisor constituído de R1 e R2.

Os valores de R1 e R2 devem ser de tal modo que no terminal 17 não exista uma voltagem superior a 6 volts.

→

A voltagem de entrada (fig. 1, Vin) para ser medida deve ser confrontada com uma voltagem de referência (Vrif) aplicada a R5. Observando a figura 1, verifica-se que R5 está em série com R4 e R3, esta última indo ao negativo ou massa. Por intermédio deste divisor é possível determinar a voltagem pelos quais D1 (valor mínimo) e D12 (valor

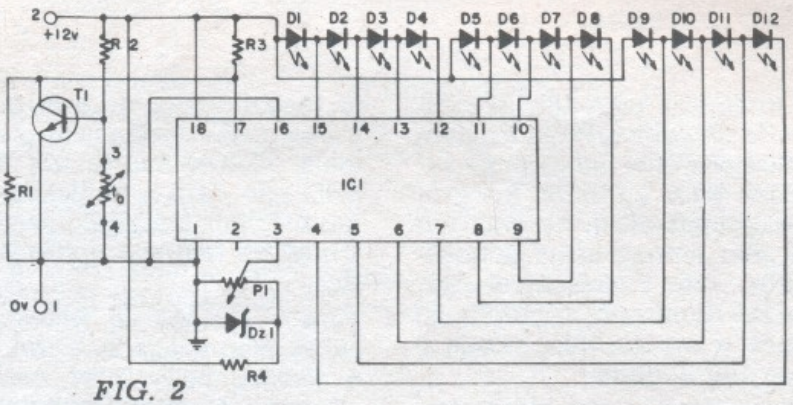


FIG. 2

Esquema elétrico do termômetro eletrônico. O elemento "transdutor" é o termistor (to).

máximo) acendem. A voltagem mínima que faz acender D1 deve ser aplicada ao terminal 16 do circuito integrado e corresponde a voltagem existente na junção de R3-R4.

A voltagem máxima, que faz acender D12 deve ser aplicada ao terminal 3 e corresponde a voltagem existente entre R4-R5.

Se o terminal 16 do circuito integrado é ligado a massa, D1 acende quando na junção R1-R2 que vai ao terminal 17 existe uma voltagem de 0,4 volts. Se o valor de R3 é de modo a que no terminal 16 haja uma voltagem de 1 volts, o diodo D1 só acenderá quando no terminal 17 haja uma voltagem de 1,4 volts.

O mesmo sucede ao diodo D12. Se for aplicada, no terminal 3, uma voltagem de 5 volts, D12 acenderá quando houver uma voltagem de 5 volts no terminal 17.

Em resumo, pela escolha de valores adequados para R3, R4 e R5 determinam-se as voltagens mínimas e máximas, que fazem o primeiro e último diodo LED acenderam.

Deve-se ter sempre presente que, em hipótese alguma, as voltagens aplicadas aos terminais 3 e 16, não devem exceder de 6 volts.

Dependendo do valor de R4, é possível obter uma transição rápida ou lenta, no acendimento de diodos LED, adjacentes. Uma transição lenta e gradual se obtém com os seguintes valores:

R3 = 2,2 K; R4 = 10 K; R5 = 150 K (Ref. fig. 1).

Uma particularidade interessante deste circuito integrado Siemens é de ser possível regular a luminosidade dos LED's mediante uma voltagem aplicada ao terminal 2. Se este terminal estiver livre a luminosidade é máxima nos LED's. Se for ligado a massa através de um resistor (R6 na figura 1) a luminosidade diminui. O valor deste resistor deve situar-se nos limites de 2,2K a 100K. A luminosidade mínima é determinada por R7, se estiver ligado em paralelo com ele o foto-transistor T1. A luminosidade dos diodos é regulada automaticamente em função da luminosidade do meio ambiente; a diminuição do valor de R7 faz com que aumente a luminosidade dos diodos. Os resistores de R1 a R7, do circuito da figura 1 são escolhidos em função da aplicação a que se destina. A voltagem máxima de alimentação não deve exceder dos 18 volts. A voltagem nos terminais 3, 16 e 17 não deve exceder de 6 volts e a temperatura ambiente não deve ser menor do que —25° e maior que 80°C.

O consumo de corrente do circuito da figura 1, sem os diodos é da ordem de 5.5 mA. A corrente de entrada é de 0,3 microamperes. Cada diodo consome 10 mA e a diferença de voltagem para o acendimento sucessivo de cada LED é de 0,5 volt.

Agora que já foi explicado o funcionamento do circuito integrado, baseado no esquema da figura 1, vejamos o termômetro, cujo esquema completo está na figura 2. O diodo Zener Dz1, polarizado pelo resistor R4 fornece uma voltagem de 5,6 volts no extremo do potenciômetro P1 de 10K ohms. O cursor de P1 é ligado ao terminal 3 do circuito in-

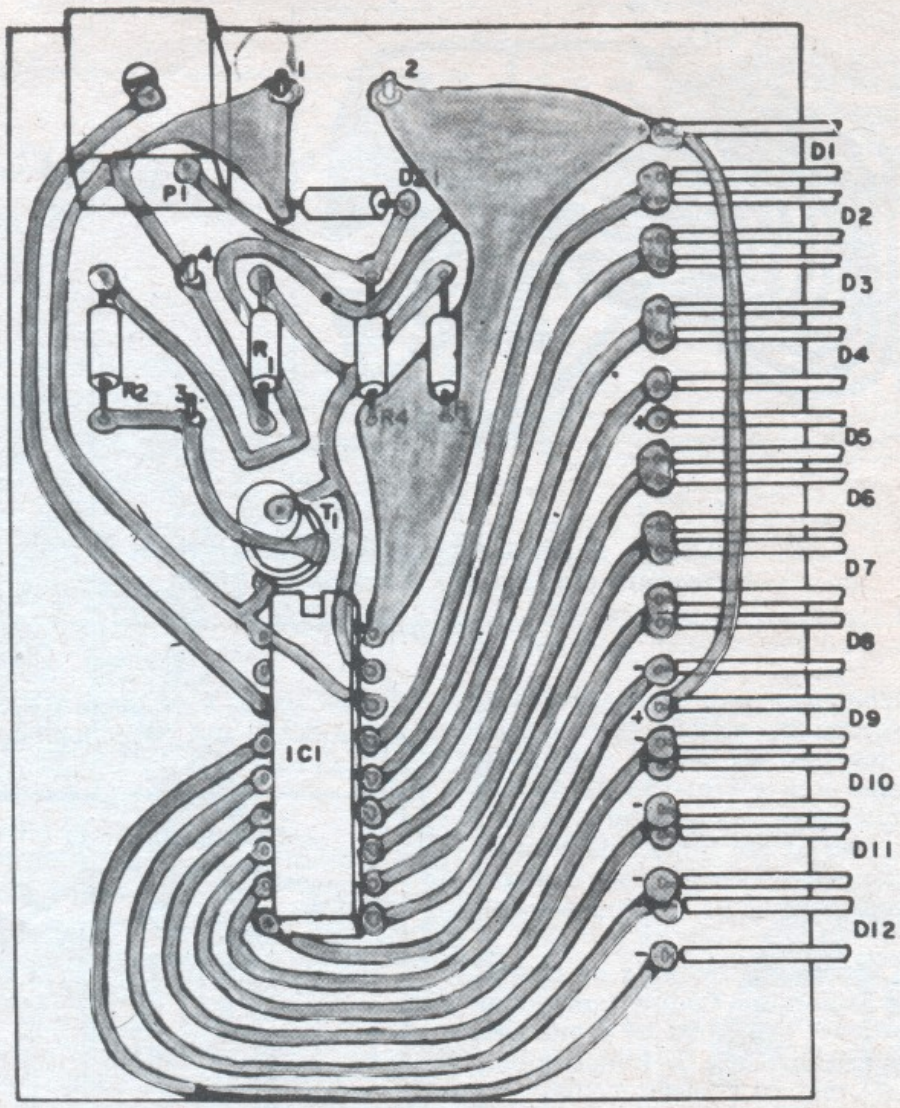


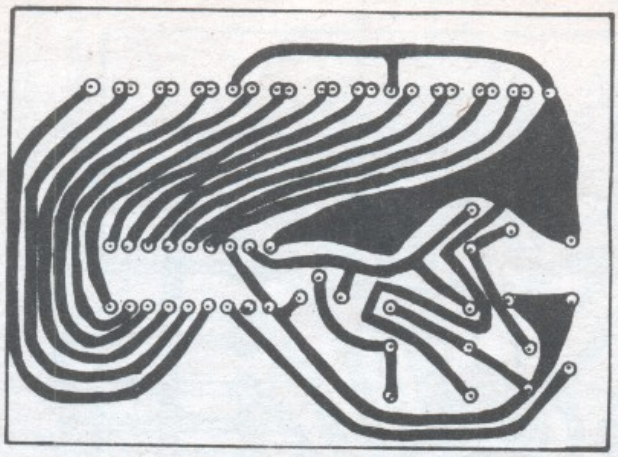
FIG. 3
Disposição dos componentes na placa de circuito impresso.

tegrado sendo responsável pela voltagem de referência que vimos na figura 1, e que no presente caso é muito estável entre T1 e massa. A resistência deste componente varia quando há alteração da temperatura. Esta variação de resistência faz variar a voltagem de base de T1 o que altera a voltagem do coletor que está ligado ao terminal 17 e a linha positiva de alimentação positiva através de R3.

→

Quando a temperatura aumenta a resistência do termistor *NTC* diminui, e por conseguinte, diminui também a voltagem da base de T1 e aumenta a voltagem do coletor.

A variação de voltagem do coletor é o "sinal" de entrada no circuito integrado. A escala luminosa composta dos 12 LED's se iluminará em função desta voltagem.



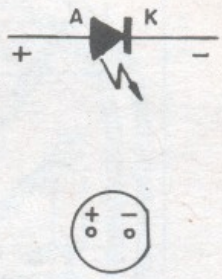


FIG. 4

Detalhe do circuito impresso, em tamanho natural e das ligações dos diodos LED

Com os componentes usados no circuito da figura 2 o campo de medida para temperaturas vai desde 8º até 30º C cada diodo LED indicando uma graduação de 2º. Naturalmente que estes valores não são absolutos e podem variar em função da tolerância dos componentes. Isto pode ser compensado, alterando o valor de R1, em paralelo com T1.

A função do potenciômetro P1 é de centralizar a escala luminosa. Com a temperatura ambiente de 24º C o diodo D9 é que deve acender. A condição ótima de funcionamento é quando *P1* está na posição média.

Variando o valor do termistor *NTC* é possível fazer variar o alcance do termômetro.

Notar que o valor resistivo do termistor deve ser superior a 100 K a uma temperatura ambiente de 25ºC.

Se for desejado transformar o circuito da figura 2 em exposímetro é suficiente substituir o termistor por um foto-resistor.

A voltagem de alimentação deverá ser de 12 volts, de bateria ou fonte retificadora (figura 6).

O consumo, sem os diodos LED é de 10 mA. Com um diodo aceso é de 20 mA, com 6 diodos acesos é de 30 mA e com os 12 diodos é de 40 mA. O consumo de corrente é

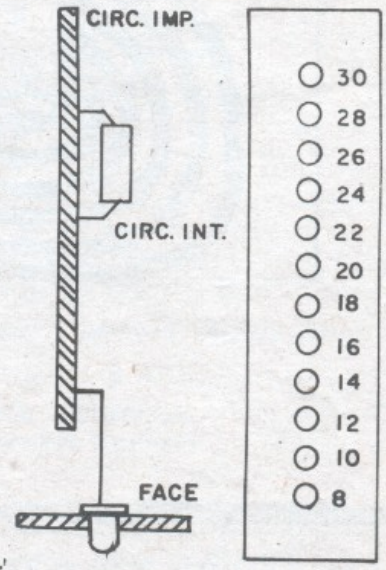


FIG. 5

Detalhe da placa de circuito impresso e dos LED's na regua indicadora, calibrada de 8 a 30 graus centigrados.

diretamente proporcional ao número de diodos acesos.

O único componente crítico é o *NTC*. Há vários tipos de termistores no mercado; será preferível o que é envolvido em vidro ou cerâmica.

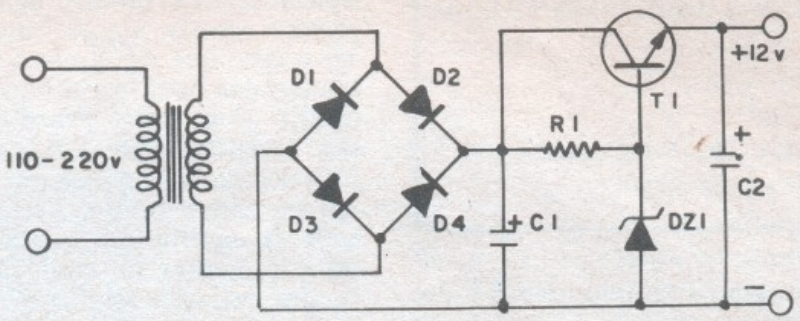


FIG. 6

Fonte de alimentação para o termômetro. D1 a D4 = 1N4001 ou equivalente; R1 = 390 ohms, 1/2W; C1 = 220 MFD x 25 V; C2 = 22 MFD x 16 V; DZ1 = Zener 12 V-400 mW; T1 = 2N1711; transformador = entrada 110220, secundário 12V-100 mA.

LISTA DE MATERIAIS (figura 2)

R1	10K, 1/2 W 5%
R2	1 MEG, 1/2 W 5%
R3	10K, 1/2 W 5%
R4	1K, 1/2 W 5%
P1	10K, potenciômetro, tipo *pre-set.*
NTC	termistor 100K
DZ1	5,6 volts, 400 mW. Zener
T1	BC 107 ou equivalente
IC 1	UAA 180 Siemens ou equivalente
D1 a D12	LED LD30 ou equivalente

CURSO DE TELEVISÃO

Para os leitores que desejarem um circuito em tamanho grande completo, do TV Telefunken do curso de televisão recentemente publicado, enviem Cr$ 5,00 para

rua Goiás, 1164, 20.000, Rio de Janeiro

Selecções de Rádio

REPARAÇÃO DE AMPLIFICADORES ESTEREOFÔNICOS POR COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE CANAIS

A técnica em questão é simplesmente o uso do processo de comparação.

Se um canal está a trabalhar normalmente estamos perante um tipo de avaria em que se pode utilizar o método de reparação por confronto. Isto pode ser feito por qualquer dos sistemas habituais: seguir ou injetar sinais, análise da forma de onda no osciloscópio ou comparação de tensões.

E, por outro lado, pode usar-se o canal bom como um seguidor de sinal para o canal defeituoso. Se, por exemplo, se suspeitar que o preamplificador está defeituoso, deve utilizar-se o outro pré em substituição. Suponha que lhe aparece um estéreo com distorção de sinal no canal esquerdo. A fig. 1 ajuda a esclarecer o processo. O diagrama de blocos representa um amplificador estéreo típico.

O canal direito está perfeito. Se a fonte de sinal é um toca-discos ou um gravador, deve trocar-se as saídas da fonte na entrada do amplificador. Se o defeito passar para o canal direito, então o problema está na fonte de sinais, ou seja, no fonocaptador ou no gravador. Mas especificamente, o defeito é no canal de saída da fonte que está conectada no canal "defeituoso" do amplificador.

Se o canal esquerdo do amplificador ainda apresentar distorção, então também é possível que esteja defeituoso, pois se aquele canal da fonte funcionava bem no canal direto, também deveria funcionar bem agora.

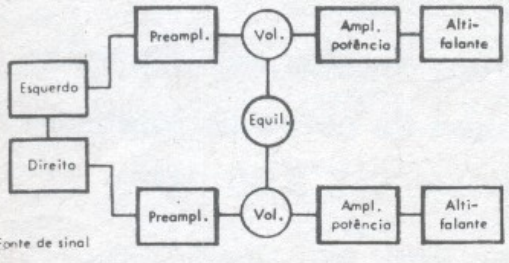


Fig. 1

Aplicando este método de reparação, foram preciso apenas alguns minutos para resolver o caso que passamos a descrever. As notas agudas estavam a "arranhar" no canal direito. O primeiro passo foi o descrito acima: trocaram-se os fios dos canais esquerdo e direito do toca-discos e o defeito permaneceu no canal direito. Atuou-se sobre o controle de equilíbrio e também não houve alteração, apesar do controle ter sido levado de um extremo ao outro. Trocaram-se, então, as ligações dos alto-falantes (o canal direito pelo esquerdo) e, apesar da troca, o mesmo alto-falante, continuou a "arranhar".

Conclui-se então que o problema era com o alto-falante e não com o circuito eletrônico.

Outro defeito comum relaciona-se com fonocaptadores estéreo distorcendo um dos canais ou entregando um sinal de nível insuficiente.

Às vezes, isto ocorre ao mesmo tempo com os dois canais. Trocar alto-falantes de nada adianta, mas a troca dos fios vindos do toca-discos revela que um ou ambos os canais do fonocaptador estão defeituosos.

Provas Comparativas

Pode levar-se a idéia de comparação ainda mais longe. Considere os estágios de um amplificador estéreo típico, como nos mostra a fig. 2. Suponha que o sintoma é "o canal esquerdo muito fraco".

A primeira tarefa é determinar qual o estágio do canal esquerdo que não está a amplificar como deveria. Uma outra maneira de encarar o problema é a seguinte: "qual o estágio do canal esquerdo que não amplifica tanto quanto o seu correspondente do canal direito?". Para descobrir, resta comparar os estágios um por um. Pode fazer-se por injeção de sinal, ou seguindo o sinal através dos estágios. Vejamos primeiro como proceder quando se dispõe de um gerador de sinais de áudio.

Comece por ligar o gerador no alto-falante direito. Depois ligue-o no esquerdo e verifique se este reproduz tão bem quanto aquele. Em caso positivo, os alto-falantes estão bons e o problema está nos estágios precedentes.

A seguir, aplique o sinal do gerador, através de um condensador de 0,5 uF na entrada do estágio amplificador de potência direito e depois no esquerdo. Novamente deve-se es-

perar que ambos os estágios respondam igualmente.

Siga esse procedimento, na direção da entrada do amplificador, para cada estágio. Primeiramente, verifique o volume de som dado pelo canal em bom estado e depois pelo outro canal.

Se as saídas de ambos os canais são idênticas da entrada do amplificador de tensão ao alto-falante, coloque o controle de equi-

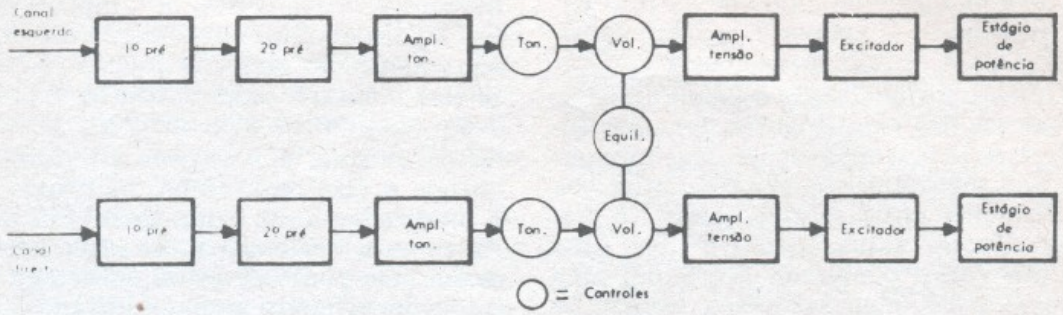


Fig. 2

líbrio na posição central. Gire os controles de volumes para a posição de volume máximo.

Em seguida, injete o sinal de áudio no amplificador de tonalidade direito, e depois no esquerdo. Deve-se obter novamente a mesma resposta. Dependendo do nível do sinal que se está a injetar o volume de som pode ser tão alto que torne difícil distinguir qualquer diferença. Neste caso, use resistências de carga substituindo os alto-falantes com um voltímetro em paralelo (ou somente um voltímetro em paralelo com o alto-falante). Ou, então, ajuste a tensão de saída do seu gerador enquanto trabalho.

Injete, agora, o sinal de áudio na entrada do segundo pre-amplificador direito, e compare com a injeção no segundo pré esquerdo. Depois, compare as entradas dos primeiros pré-amplificadores direito e esquerdo. O defeito terá, assim, de se manifestar. O ganho de algum estágio no canal esquerdo não será tão alto quanto o ganho do estágio equivalente no canal direito. Este será, então, o estágio defeituoso. Pode haver mais de um estágio contribuindo para a deficiência do ganho de todo o canal. A verificação do aumento de ganho de cada estágio revelará os estágios defeituosos.

Localização exata do defeito

Uma vez encontrado o estágio com ganho reduzido ou introduzindo distorção, resta descobrir o que há de errado com ele. Use novamente o processo de comparação.

O estágio do outro canal que está a funcionar bem é uma réplica exata do estágio que está a apresentar o problema. Por que não comparar as tensões de polarização dos dois estágios? É um bom modo de concluir acerca de quais as tensões que estão corretas e quais as que não estão, especialmente se o esquema não tiver tensões assinaladas. Por exemplo, veja-se a fig. 3. Em (A) apresen-

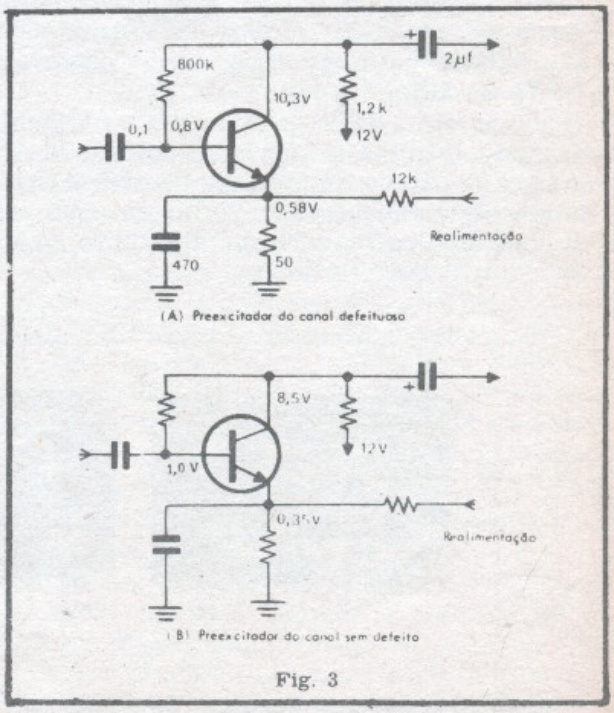


Fig. 3

tam-se as tensões encontradas num amplificador com um dos canais fracos. O circuito em (B) mostra as tensões medidas no mesmo estágio do outro canal.

Sem usar comparação, não teríamos por onde começar: o esquema não trazia assinaladas as tensões. Com elas, o defeito pode ser facilmente descoberto: o valor da resistência de emissor de 56 ohms havia praticamente duplicado, e estava a reduzir consideravelmente a tensão base-emissor.

Poderíamos ter encontrado o defeito medindo os valores dos componentes, sem nos incomodarmos com comparações. Mas há duas razões que mostram não ser essa uma boa idéia. Primeiro, gasta-se mais tempo: é preciso desconectar alguns componentes, uma tarefa um pouco demorada. Segundo, uma resistência pode, algumas vezes, mudar de valor tão somente pela passagem de corrente através dela.

Este era exatamente o problema no caso acima referido; só por medições dos valores dos componentes não poderia ter sido descoberto o defeito. Assim, é sempre melhor comparar as tensões do estágio defeituoso com as tensões do estágio que funciona devidamente, do outro canal.

Seguimento do Sinal

Descrevemos anteriormente como se pode descobrir defeitos por injeções de sinais. Compara-se o ganho e desempenho de cada um dos estágios do canal defeituoso com os do canal em bom estado, começando pelo alto-falante e caminhando em direção à entrada do amplificador.

O acompanhamento do sinal usa uma técnica oposta. Injeta-se um sinal conhecido em ambos os canais, seguindo-o através do circuito para encontrar o ponto em que ele desaparece, enfraquece ou apresenta qualquer outra irregularidade.

Para seguir o sinal, pode usar-se um osciloscópio ou um seguidor de sinais de áudio. Se o problema é um canal fraco ou "mudo", o seguidor serve. Mas se há distorção, particularmente se a distorção for pequena e/ou ocorrer somente em certos tipos de programas, um osciloscópio e um gerador de ondas quadradas são quase uma necessidade.

Usaremos, novamente, o amplificador da fig. 2 para explicar brevemente a técnica do seguimento do sinal. O melhor método de injetar o sinal é ligar juntas as duas entradas e eliminá-las com um único sinal.

Assim, o sinal é o mesmo em forma, amplitude e fase para ambos os canais. A fig. 4 mostra-nos uma onda quadrada de 1000 Hz como a veríamos num osciloscópio (foi usada uma ponta-de-prova conectada na entrada do primeiro pré-amplificador).

A saída do canal direito esta distorcida. Passou-se então a ponta-de-prova do osciloscópio para a entrada do segundo pré no canal direito. A forma de onda observada apresenta-se na figura 4b.

O problema estava localizado, mas passou-se a ponta-de-prova para a entrada do segundo pré do canal esquerdo. A onda, ali, tinha a mesma forma que no canal direito.

Ora, se o som do canal esquerdo estava bom, aquela pequena mudança na forma de onda não era a distorção procurada.

Seguiu-se a onda quadrada através do amplificador. Colocaram-se os controles de tonalidade em "planp" e abriram-se os controles de volume completamente (usando sempre uma resistência no lugar do alto-falante; nem sempre os ouvidos podem suportar 70 wattes de sinal em 1000 Hz). Depois de cada andar comparou-se a forma de onda no canal direito com a do esquerdo. Eram sempre semelhantes, até à entrada do excitador.

Quando se examinou o sinal, com o oscilos-

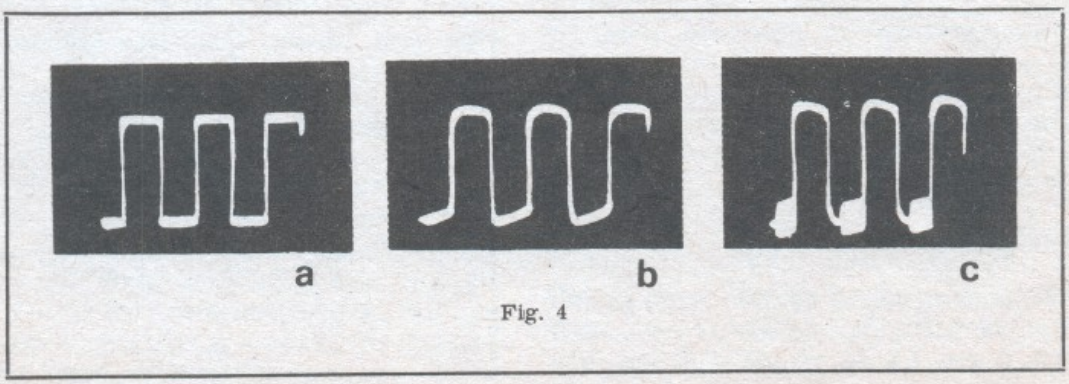


Fig. 4

cópio, na entrada do estágio de potência do canal direito, obteve-se a forma de onda da fig. 4c. Neste ponto, parecia óbvio que o problema era no excitador. Para clarificação examinamos o sinal no estágio equivalente do canal esquerdo. Ali, o sinal era normal, com a mesma forma que tinha na entrada do excitador. Ficou, então, confirmado que o excitador do canal direito estava defeituoso.

Uma comparação das tensões C.C. mostrou que os excitadores esquerdo e direito trabalhavam mais ou menos no mesmo ponto, mas comparando no osciloscópio as formas de onda nos circuitos de realimentação de ambos os canais da saída para a entrada de cada excitador — verif cou-se que havia um condensador defeituoso no circuito do canal direito.

Canal Seguidor de Sinais

Há uma outra técnica de seguir sinais que consiste em usar um dos canais para seguir o sinal do outro.

Se, por exemplo, o canal direito está a operar normalmente, os seus estágios são um instrumento lógico, para teste do canal defeituoso. A fig. 5 mostra como este sistema é usado. Conecta-se o canal bom ao estágio sob suspeita do canal defeituoso.

Na figura 5, o canal esquerdo é o defeituoso. Assim, aplica-se o sinal de teste somente na entrada daquele canal. Muitos técnicos usam a música de um toca-discos com um disco monofônico. Mas, neste caso, deve apenas alimentar-se o canal defeituoso.

Para interligar os estágios, usa-se um condensador de bloqueio de 0,5 uF. Este condensador evita que as tensões C.C., de um canal afetem o ponto de operação do outro. Comece por conectar um terminal do cabo de conexão à entrada do 2º pré do canal testador (o controle de equilíbrio deve estar na posição central).

Com o sinal aplicado ao canal esquerdo (defeituoso), toque a extremidade livre do cabo na saída do primeiro pré do canal esquerdo. Se ele está amplificado normalmente, virá um som normal do alto-falante do canal direito (os controles de volume e tonalidade do canal testador operam normalmente).

Para o segundo teste ligue um lado do cabo de conexão na entrada do amplificador de tonalidade do canal de ensaio ou testador. Toque, então, a outra extremidade na saída do segundo pré-amplificador no canal defeituoso. Se o estágio estiver bom, o som deverá aparecer normal, novamente no alto-falante do canal testador.

O terceiro teste é verificar a operação do amplificador de tonalidade do canal defeituoso. Ligue o cabo ao controle de volume do canal testador. A extremidade livre é aplicada antes e depois do controle de tonalidade do canal defeituoso, como se pode ver pela linha tracejada na fig. 5.

Quando se chega ao quarto teste, os controles de volume e tonalidade do canal defeituoso são os que afetam o som. Se este teste produzir um som normal, provou-se que o canal defeituoso está em bom estado desde a entrada até ao controle de volume, inclusive.

As etapas 5 e 6 são óbvias. Este é um modo excelente para verificar distorções num canal, e para revelar estágios com pouca amplificação, se se deixar o controle de volume numa única posição para todos os testes.

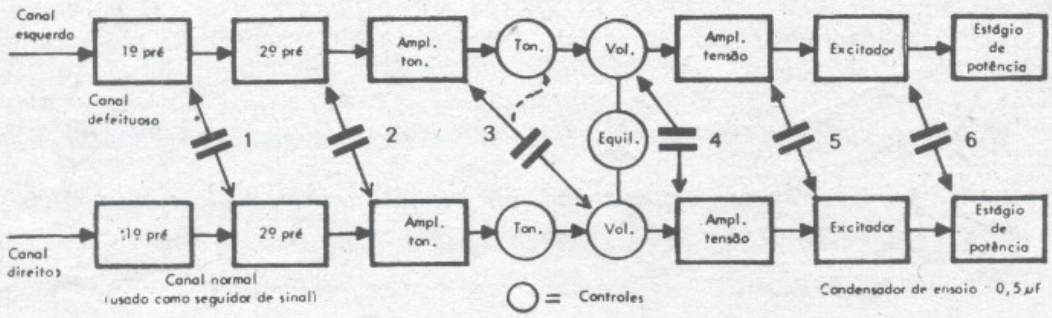
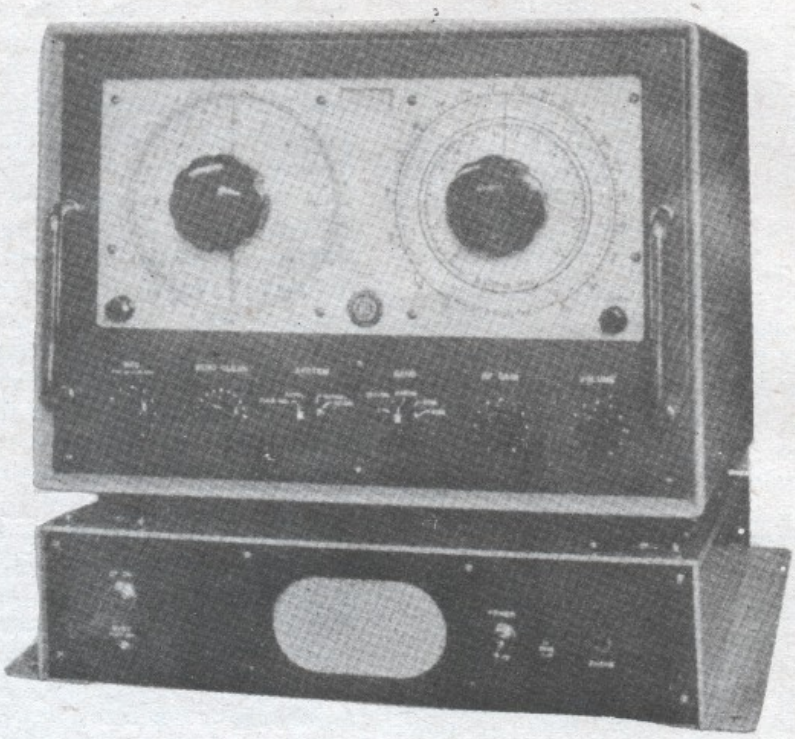


Fig. 5

GONIÔMETRO AUTOMÁTICO

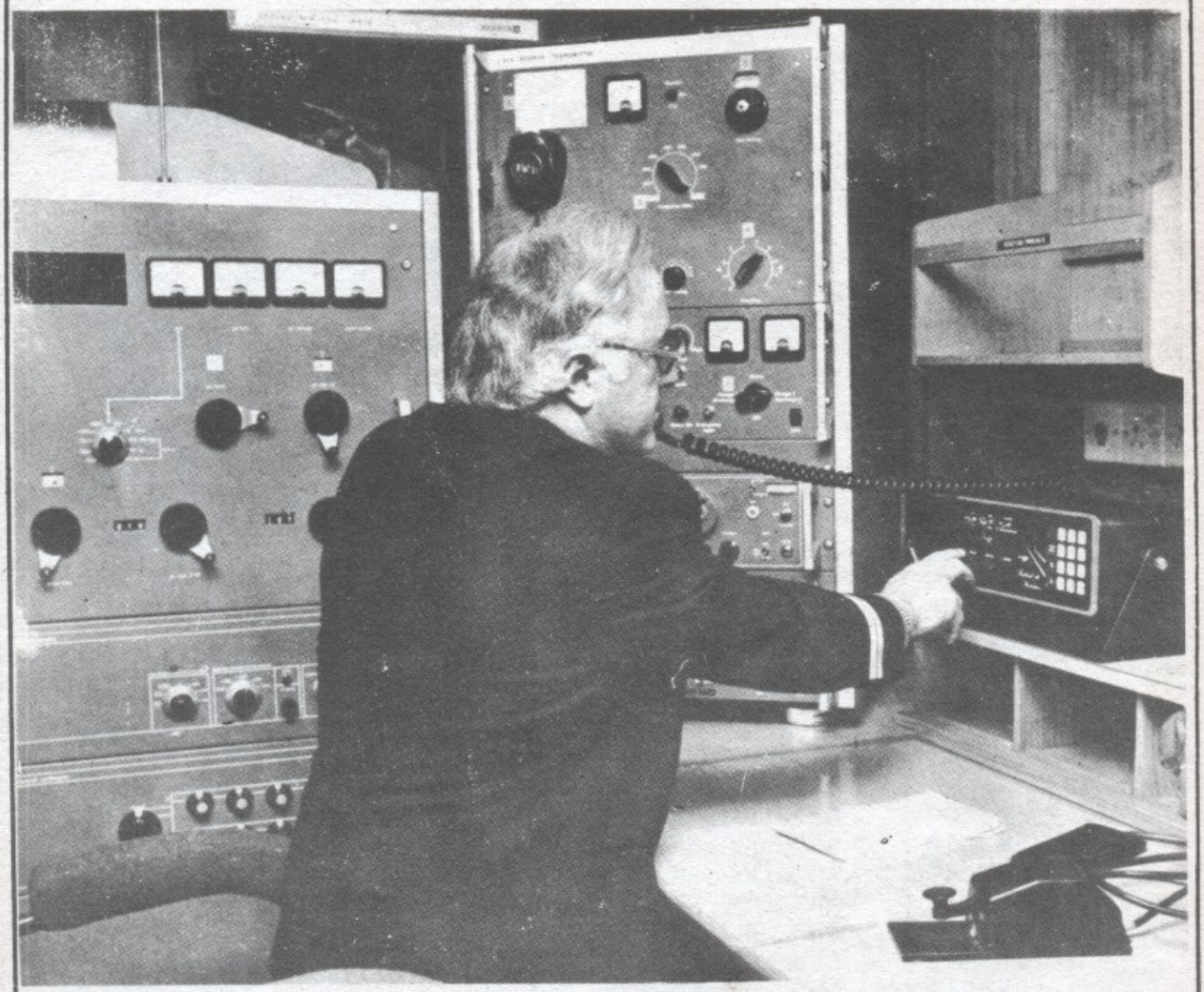


Fabricado pela SIMRAD (P.O. BOX 6114 ETTERSTAD, N-OSLO 6, Noruega) este receptor de rádio navegação automática (ADF) permite obter rádio orientação automática, sem ambigüidade de 180º nas bandas de 200 a 580 KHz e 1500 a 2800 KHz. Opera com sinais A1, A2, A3, e SSB, possuindo uma sensibilidade de 4 microvolts para operação automática. Funciona em 110-220 C.A. ou 24-32V cc.

SIMRAD é uma empresa especializada em ecobatímetros, rádio comunicações e eletro-ótica.

O FUTURO ESTA NO MAR

A cada dia que passa a humanidade se compenetra que no mar, seja na superfície, seja nas profundezas, residem as possibilidades de um mundo melhor para todos. E uma das atividades importantes, concernentes ao mar é, sem dúvida, a navegação marítima. O Brasil, com mais de 8.000 quilômetros de costa e tendo interesses de exportação e importação em todos os pontos do globo, necessita de uma grande frota. E para operar os equipamentos de radiocomunicações como este que vemos, a bordo dos navios, necessitamos de muitos e muitos técnicos. Conclamos os jovens de todo o Brasil que gostem de



eletrônica e de viajar a estudarem a possibilidade de ingressarem no CIAGA, que é o centro de preparação de oficiais para a Marinha Mercante. O jovem, ao sair do curso, diplomado, já tem emprego garantido. A foto é de um equipamento de rádio-comunicações e rádio-orientação instalado pela REDIFON Telecomunications Ltd., Broomhil Read Wandsworth, London SW18 4 JQ a bordo de um navio costeiro. Na REDIFON, vários técnicos brasileiros, após terminarem cursos no Brasil, fazem estágios, manipulando os mais modernos aparelhos de rádio comunicações, radar, Loran, etc.

EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES

SE5022	BF121-173-200-224-237-311, BFX59, MPS6568, NKT10519, SK3117, TIS108, 2N2708-3690
SE5023	BF127-167-225-310, MPS6569, NKT35219, SK3039, TIS108, 2N3338-3689-40239
SE5024	BF127-167-225-310, MPS6570, NKT35219, SK3018, TIS108, 2N3338-3689
SE5025	BF123-173-224, BFY79, MPS6544, SK3018-3024
SE5050	BF224-225-235-240-310, BFX18-60, SK3018
SE5051	BF224-235-240-255-310, BFX18-60, SK3117
SE5052	BF121-200-225-311-314, BFW64, BFX59, MPS6568, SK3039
SE5055	BF200-225-314, BFW63, BFX59, ME5001, MPS6569, SK3122
SE5056	MPS-H32
SE6001	BC107-107A-182A-237A, MPS6512-6575, SK3020, 2N2921-3242A-3566-2SC458
SE6002	BC107-107B-129-182B-183, MPS6514-6576, SK3020-3242B, 2N3566
SE6020	MPS/A05, SK3024
SE6020A	BC141/10-341/10, BFW71, BFY44, MPS-A05, SK3024, 2N460A-760A-4226
SE6021	MPS/A06, SK3024
SE6021A	BSW65, BSY56, MPS-A06, SK3024, 2N4963
SE6022	MPS/A05, SK3024
SE6023	MPS/A06, SK3024
SE7001	BF110-111-114-117-119-140-157-178-186-257-258, MPS/U04, SK3010, TIS100, 2N3114-3712-4068
SE7002	BF110-111-117-140-156-178-179A-186-258, MM3008, MPS/U03, SK3045, TIS100, 2N3712-5184
SE7010	MPS/U04, SK3045
SE7015	BF117-178, BFX68, MPS/L01, SK3024, 2N3498
SE7016	BF111-120-174-186-257-258, 2N3114-3500-4068-5550 SK3045
SE7017	BF111-120-186-258, MM3009, SK3045, 2N5551
SE7055	BF120-258, MPS/U10, SE7055, SK3045, 2N4927
SE7056	BF259, MPS/U10, SK3045, 2N3742
SE8001	BC140/6-211, BCY51, BSY34, MPS/U02, SK3024, 2N2217-2218-2218A, 2SC479
SE8002	MPS/U02, SK3024
SE8040	MPS6560, SK3122
SE8041	MPS/U02, SK3024
SE8042	MPS/U02, SK3024
SE8540	MPS6562, SK3025
SE8541	MPS/U52, SK3025
SE8542	MPS/U52, SK3025
SES3705	BC337
SF115	BF595
SF167	BF596
SF173	BF597
SFT101	AC125-126, 2N2429
SFT102	AC125-126, 2N2429
SFT103	AC126, 2N2429
SFT105	AC126, 2N2429

SFT106	AF116-126-185
SFT107	AF116-128-185
SFT108	AF115-125-185, SK3087
SFT109	AF125-126, 2N2429
SFT111	AC125
SFT112	AC132
SFT113	AD149, OC26, 2N2830
SFT114	ASZ15-17
SFT115	AF116-126-185
SFT116	AF115-125-185
SFT117	AF114-124-178, 2N2495
SFT118	AF114-124-178, 2N2495
SFT119	AF116-126-185
SFT120	AF115-125-185
SFT121	AC128-132, 2N2431
SFT122	AC128-132, 2N2431
SFT123	AC128-132, 2N2431
SFT124	AC117-128-131-152-153-153VI-180-192, BSX36, NKT304, 2N249-1998-2000-2106-2431-2801-3638-4030-5023, 2SB226-370A
SFT125	AC117-126-128-131-153-153V-153VI-174, 2N223-249-2431-4106, 2SB222-370A
SFT126	ASY26, 2G138139
SFT127	ASY26, 2G138139
SFT128	ASY27; 2 G140-141
SFT130	AC117-128-128K-151V-151VI-153K, ST172, 2N386-2431
SFT131	AC117, AC128-128K-131-153K-153V-153VI, 2N223-2431,2SB227-415
SFT142	ASY80
SFT143	AC124-128-153
SFT144	AC124-127-128-153, 2N226, 2SB222
SFT145	AC124-127-128K-153K
SFT146	AC124-127-128-128K-153K
SFT150	ASZ15-16
SFT151	AC125-126, 2N2429
SFT152	AC125-126, 2N2429
SFT153	AC126
SFT162	AF118, 2N2207, 2SA76
SFT163	AF121-182-200, AFZ12, SK3006
SFT170	AF109-109R-139-180, BFW20, BSW72, NKT613F, 2N2273-3127-3324-3588-4916
SFT171	AF102-106-190, BFX48, BSW72, FT1746, NKT613F, 2N2273-3323, 2SA230
SFT172	AF102-106-190, BFX48, BSW72, NKT603F, 2N2411-2635-3324, 2SA230
SFT173	AF121-200-201, BFX48, BSW19-72, NKT677F, 2N705-2412-3127-3324-3883, 2SA239
SFT174	AF102-121-121G-202, BFX48, BSW19-72, NKT677F, 2N705-2412-3127-3324-3883, 2SA239
SFT184	AC127-179, SK3010, 2N1304-2430, 2SD96
SFT186	BF110-114-117-140-178, BFY43, SK3045
SFT186N	BF110-117-178-258, 2SC856

SFT187	BF110-114-117-178, BFY43, SK3045
SFT187N	BF117-178, 2SC856
SFT190	AD132-138/50-149, ADY23, ADZ11-12, AUY21-33, NKT453, SFT190, SK3009, TI3030, 2N250A-514-2065-2869-2870-3616
SFT191	AD131-138/50-149, ADZ11, ASZ18, SK3009, TI3029, 2N2870-3616, 2SB471
SFT192	AD138/50, ADY23, ADZ11, AUY21-33, SFT192, SK3009, 2N251A-513-2869
SFT206	ASY14-26, BC126-260A, NKT211, 2N1191-1352-1371-1384-1991-3486A
SFT207	ASY12-14-26, BC126-260A, NKT211, 2N1191-1352-1371-1384-1991-3486A
SFT208	ASY13-14-27, BC126-260A, NKT219, 2N1192-1371-1991-2447-2613-3486A, 2S13
SFT211	ASZ18
SFT212	AD130-130III-138-149-153, NKT451, SK3009, TI3028, 2N83A-456A-1073-1539-2869-3615, 2SB242
SFT213	AD131III-138/50-148-149-153, ASZ16, AUY28, NKT403, SK3014, TI3029, 2N176-257-514A-1540-2810-2869-3616, 2SB242
SFT214	AD131-131III-131IV-138/50, ADZ11, ASY17, AUY28, NKT403, SFT234, SK3014, TI3029, 2N513A-1540-2869-2870-3616
SFT221	AC122/30-124-125-128-131-153-173-191, ACY23-23V, ASY14-26, BC260A, BSX36, NKT219, SK3004, 2N1303-1307-1189-2000-2613-2836-2927
SFT222	AC122/30-124-125-128-131-153-173-192, ACY23-23U, ASY14-26, BC257-260A, BSX36, NKT219, SK3004, 2N1189-2000-2613-2836-2927, 2SB219
SFT223	AÇ117-124-128-131-153, ASY14-26, BC126-260A, HJ15, NKT211, SK3005, 2N215-1191-1352-1373-1384-3486
SFT226	AF101, ASY14-26, BC126-260A, GFT45, NKT211, OC612, SK3005, 2N269-1191-1305-1352-1371-1384-1991, 2S40.
SFT227	ASY14-26-27-30, ASZ10, BC126-260B, NKT211, SK3005, 2N978-1192-1307-1373-2613
SFT228	ASY14-27-30, ASZ10, BC126-260A, NKT211, SK3005, 2N978-1193-1309-1375-2613-3486A
SFT229	ASY13-27, BC126-260B, NKT211, SK3005, 2N1193-1309-1375-1991-2613
SFT232	AC122-124-128-151-153-173-191, BC126-260A, CTP1104, NKT211, OC104, 2N176-1191-1352-1371-1384-1991, 2SB41
SFT233	AC128, ACY24, ASY48-77-81, BCW86, NKT217, 2N398-1924-4030-5131
SFT234	ACY24-48, ASY48-77-81, BCW86, NKT217, 2N398-1924-4030-5131
SFT237	AC160-160B, ACY32-32V, BC260A, BSX36, NKT302, 2N1189-1998-2001-2836-2927

SFT238	AD138-138/50, ADY23, ADZ11, ASZ16-17, AUY21-21III-28-31-33, NKT405, SK3009, TI3029, 2N101-513A-2869-3614-3615, 2SB242
SFT239	AD138/50, ADY25, ADZ12, ASZ16, AUY21-21III-28-31-32-34, NKT403, SFT239, SK3009, TI3028-3029-3030, 2N513B-2870-3615
SFT239Y	ASZ16-18, CDT1311
SFT239GO	AD149, ASZ17, CDT1311, 2N352, 2SB86
SFT240	ADY25, ADZ12, ASZ18, AUY22-28-30-32-34, NKT401, SFT240, SK3009, TI3029-3030, 2N513A-2870-3613-3615
SFT240GO	AD131, ASZ15-18, 2N157A, 2SB87
SFT2400	AD105, ASZ18, GFT3408, 2N268
SFT241	AC128-131-131/50-152-152IV, ASY48, BSX36, NKT302, 2N44-1191-1924-1991-1997-1998-4030, 2SB224
SFT242	AC117-128-131-131/30-152-152IV-161-162, ASY48, BC261, BSX36, NKT302, 2N284-1925-1998-2000-2801-3638-4030-5040, 2SB89
SFT243	AC128-192, ACY24, ACZ10, ASY14-48-48IV-81, BCW86, NKT302, 2N24A-34-86A-241-1998-2000-2801-3638-4030-5131-2SB89
SFT250	AD132-132III, ADY23, ADZ11, ASY41, ASZ18, AUY28-29-30-31, NKT406, SFT250, SK3009, TI3029 2N268-301-514B-2870-3615, 2SB340
SFT251	AC125, ASY26, SK3005
SFT252	ASY26, SK3005
SFT253	AC122G-125-163, 2N4030, SK3005
SFT260	ASY74, OC140, SK3011, 2N1090, 2SC90
SFT261	ASY75, SK3011 2N1091, 2SC91
SFT264	AD132IV-133-138, ADY24, ADZ11, AUY21-28-30, NKT404, SFT264, SK3012, TI3030, 2N514A-2869-3616
SFT265	AD103-133, ADY24, ADZ11, AUY21-28-30, NKT404, SK3012, TI3029, 2N514A-1146-2869-3615
SFT266	AD104, ADY24, ADZ11-12, AUY21-28-30, NKT403, SFT267, SK3012, TI3029, 2N365-514A-1146A-2870
SFT267	AD105, ADY25, ADZ11-12, AUY28-30-34, NKT401, SK3012, TI3029, 2N513A-1146B-2869-3614
SFT268	ADY25, ADZ12, AUY28-30-34, NKT401, TI3030, 2N514B-1100-2870-3613
SFT288	ASY27, BC126, BSW72, NKT219, TI3030, 2N1191-1309-1352-1371-1491-2613
SFT298	ASY27, BC126, BSW72, NKT219, SK3011, 2N1191-1308-1352-1371-1991-2613
SFT306	AC117-126-128-163-184-192, AF101-121-185, AFY15, NKT304, SFT307, SK3004, 2N218-506-1192-1373-1997-2836-2905-2927-4030, 2SA12, 2SB459
SFT307	AC117-121IV-128-163-184-192, AF121-185-187, AFY15, BSX36, GET45, NKT304, SK3005, 2N409, 1192-1373-1997-2836-2905-2927, 2SA12

SFT308	AC117-128-151-163-192, AF101-121-185-190, AFY15, BSX36, NKT302, OC613, SK3008, 2N112-1192-1373-1998-2836-2905-2927-4030, 2SA15
SFT315	AF118, ASZ20, SK3008, 2N2207
SFT316	AF127-132-137-138-170-185, BFX48, BSW19-72, FT1746, NKT674F, SK3008, 2N247-2273-2635-2873, 2SA215
SFT316B	AF126-132-137-138-197
SFT316V	AF126-132-138-198
SFT317	AF125-131-135-136-137-170-185-193, BFX48, BSW19-72, FT1746, NKT674F, SK3008, 2N372-1178-2273-2635-2873, 2SA81
SFT319	AF126-133-136-170-185, BFX48, BSW19-72, FT1746, NKT674F, SK3005, 2N373-2273-2635-2873, 2SA82
SFT319G	AF126-132-137
SFT319B	AF126-132-137-138
SFT320	AF121-126-131-132-136-137-172-185-190-200, BFX48, BSW72, NKT677F, SK3008, 2N374-705-3127-3323-3371-3883, 2SA83
SFT321	AC117-125-128-131-132-152-152III. BSX36, NKT302, OC318, 2N1305-1998-2000-2801-3638-4030-5040; 2SB76
SFT322	AC117-125-128-131-131/30-132-152-152IV-192, BC260B, BSX36, NKT302, OC318, SK3004, 2N1189-1998-2000-3638-5040, 2SB76
SFT323	AC125-131-132-152-152V-152IV-153-192, BC260B, BSX36, NKT304, OC318, SK3004, 2N408-1189-1998-2000-3638-5040, 2SB78
SFT325	AC128-131
SFT335	AC125
SFT337	AC125R-150-151R-160-161-191, BC126-260A, NKT211, OC306, SK3004, 2N1190-1352-1371-1384-1991-2429
SFT351	AC122-122R-125-126-131-151-151IV-191. BC126-260A; NKT211, OC304, 2N63-1191-1352-1373-1991-2429, 2SB78
SFT352	AC117-122R-125-128-131-151V-162-192, BSX36, NKT304, OC304, SK3004, 2N591-1189-2000-2429-2613-3638-4030-5040, 2SB120
SFT352FB	AC107-150, OC603
SFT353	AC122-122gr-125-126-151-151VII-163-191, BC126-260A, NKT219, OC304, SK3004, 2N978-1192-1371-2429-2613
SFT353FB	AC107-150; OC603
SFT354	AF125-131-132-136-170-185-190-196. BFX48, BSW72, FTI746, NKT674F, SK3008, 2N1110-2273-2635-2873; 2SA156
SFT357	AF125-131-133-135-170-178-190-195, BFX48, BSW72, FT1746, SK3008, 2N299-1178-2273-2495-2635-2873, 2SA105-156
SFT357P	AF118-125-135, SK3006, 2N2207

SFT358	AF121-124-125-130-134-135-172-178-194-200. BFX48, BSW74, NKT677F, SK3006, 2N299-1110-2495-3127-3324-3371-3883-4916, 2SA105-156
SFT367	AC117-128-131-152-153-161-192, BSX36, NKT219, 2N1191-1352-1371-1384-1924-4030-5040, 2SB370B
SFT377	AC127-176-185-186, BSW82, BSX12, NKT734, 2N1308-1605A-1808-2430-5135
SFT522	AC127
SFT523	AC128-132, 2N2431
SK3003	AC126-128, 2N2429-2431
SK3004	AC126-128, 2N2429-2431
SK3005	AF185
SK3006	AF178, 2N2495
SK3007	AF178, 2N2495
SK3008	AF185
SK3009	AD149, 2N2836
SK3010	AC127, 2N2430
SK3012	AD149, 2N2836
SK3013	AD149
SK3014	AD149, 2N2836
SK3015	AD149
SO88	AC128, SK3004, 2N2431
SP8A	AC126, 2N2429
SP8B	AC126, 2N2429
SP8C	AC126, 2N2429
ST5	2N2836
ST28C	AF185, SK3005
ST36	2N2836
ST37D	AF185, SK3005
ST121	AC126, 2N2429
ST122	SK3004, 2N2431
ST123	SK3004, 2N2429
ST124	AC126, 2N2429
ST125	2N2429
ST162	SK3011
ST163	SK3122
ST171	AF185
ST172	AF185, SK3011
ST301	SK3004, 2N2429
ST302	SK3004, 2N2429
ST303	AC126, SK3004, 2N2429
ST722	ZT22
ST723	ZT22
ST724	ZT23
STC1015	BLY17
STC1016	BLY17
STC1024	BLY17
STC1400	BLY17
SU2074	E112
SU2075	E112
SU2076	E231

FEIRA ELETRÔNICA

MANUTENÇÃO GRAVADORES

Estou à disposição dos colegas. SOM-CENTER COLOR, R. Washington Luís, 787 — Ipaussu — S. Paulo — SP.

CIRCUITOS IMPRESSOS

Posso fabricar para circuitos já publicados nesta revista. Wilson Alves Ferreira — R. Washington Luís, 787 — Ipaussu — SP — SP.

TRANSCEPTORES

Compro para 11 metros em S.S.B., para 2 metros AM ou FM para 40 metros.
Wilson Antônio Rodrigues — R. Dr. Rubião Júnior, 313 — S. José dos Campos — SP.

CLUBE ELETRÔNICA

Desejo fazer parte de um clube de eletrônica. Cláudio H. Salfer — R. Timbó, 264. Cx. Postal 177 — Joinville — CEP 89200 — SC.

ESQUEMAS

De transmissores transistorizados. Troco ou compro.
Edmar Madsen
Cx. Postal, 373
S. Bernardo do Campo — 09700 — SP.

IBRAPE — M-50

Folheto e esquema. Preciso urgente.
Luiz J. F. Prates
R. Joaquim André, 1.325
Piracicaba — 13400 — SP

TOSHIBA — VENDO

4 Canais, Estéreo, receptor FM, SA-504 Cr$ 27.000,00. Vendo em caixa, novo.
Luiz dos Santos
R. Saguairu, 291 — Casa Verde
02514 — S. Paulo — SP

AMPLIFICADOR R.F.

Desejo esquema amplificador de RF de 3 a 100 W. 12 volts.
Antônio Carlos Oliva
Pça. Tiradentes, 12
Conchas — 18570 — SP

TRANSCEPTOR

Desejo montar um que tenha alcance de 50 KLM. moderno, compacto. Quem tiver o circuito entre em comunicação com WESLEY DE O. FIGUEIREDO
Rua 20, n.º 231 — Bairro dos Funcionários — Montes Claros — MG

ESQUEMA

Preciso do esquema do TV Japonês Standard, Rádio Corp. SRTV-3A.
Luiz Fernando Rabello
R. Congonhas, 553
Bairro Sto. Antônio — Belo Horizonte — MG

CORRESPONDÊNCIA

Desejo manter contato com pessoas que tenham espírito criador e gostem de eletrônica.
MARCELO A. R. MEIRELLES
R. Engº Ernani Cotrim, 50 apt. 104 — Rio

CORRESPONDÊNCIA

Desejo manter correspondência com jovens de qualquer país.
MARIA LUÍSA ALBUQUERQUE
R. João Xavier, 11 — Apto. 401
Higienópolis — Rio

CORRESPONDÊNCIA

Gostaria de trocar cartas com pessoas interessadas em eletrônica.
Luiz Jorge F. Prates Jr.
R. Joaquim André, 1325
Piracicaba — 13400 — SP

SONAR 30

Necessito do esquema do transceptor SONAR 30 — Comercial. Freq. 2, 7 a 2,5 Mhz. Compro ou permuto o esquema.
ALTEVIR RESENDE
R. Paulo Afonso, 391 — Sto. Antônio
B. Horizonte — 30.000 — MG

GRUNDIG SV 500

Preciso do esquema do amplificador Grundig SV 500.
Pago pelo original ou xerox.
ANTÔNIO HOLANDA ARRUDA
R. Prof. Alcides Jubé
6.º B.P.M.
Goiás — 76.600 — GO

INDICADOR PROFISSIONAL

Daremos aqui para auxiliar nossos Amigos-Leitores, principalmente do interior, o endereço de algumas firmas que vendem componentes eletrônicos ou prestam serviços técnicos. Esta indicação é absolutamente gratuita, por isto nos reservamos o direito de eliminar qualquer nome de firma que nossos leitores informem não estar servindo satisfatoriamente.

CASA RÁDIO REI

Receptores e transmissores "surplus", materiais de transmissão e recepção usados, em bom estado. Muita variedade. Rua das Marrecas 41. Sr. Costa. Rio

IDIM-KIT

Kits prontos de vários circuitos: luz psicodélica, intervaladores, ignição eletrônica etc. Atende pelo reembolso postal, em todo o Brasil. Av. Santo Amaro 5186, S. Paulo, SP Sr. Antônio.

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO

V.O.M., voltímetros eletrônicos, pirômetros. digitais. Rua das Margaridas 221, S. Paulo. SP.

Transformadores de Áudio qualquer tipo qualquer quantidade
TRANCHAM S. A.
R. Santa Efigênia, 507
Sr. Alarico Fortes —
São Paulo — SP.

TRANSFORMADORES

Desde miliwat até vários KW. Sob encomenda. DYLSON TRANSFORMADORES LTD. Rua Newton Prado 37 cj. 102, Rio.

REPARAÇÕES DE INSTRUMENTOS
Avobras Ltda. Laboratório Eletro-Técnico Especializado. Conserto de aparelhos de precisão e medida, medicina em geral, eletrônica e telecomúnicações. Rua Gonzaga Bastos 212-A, Rio. Tel. 288-8298 — Eng.º Paulo Alves da Silva.

LOJAS NOCAR

Componentes eletrônicos de qualidade. Rua da Quitanda 48 — Rio.

CONSERTO DE MEDIDORES

Bernardino Migliorato & Cia. Ltda. Rua Vitória 562 — S. Paulo, SP.

MAGNATON

Componentes eletrônicos de qualidade. Av. Marechal Floriano 41 — Rio. Sr. Manuel ou Moreira.

LÂMPADAS

De todos os tipos, para instrumentos, indicadores, cinema, aparelhos etc CASA ALBERCI, Av. Marechal Floriano 167-A — 2.º andar, sala 301. Tel. 232-2842 — Rio.

CASA URAYR

Componentes eletrônicos. Rua Ana Barbosa 34-A, Méier — Rio.

OSCILOSCÓPIOS E GERADORES

L. MEG Laboratório de Manutenção de Equipamentos Eletrônicos em Geral Ltda. Antonio Lima e Hisao. Av. Prestes Maia 676 — 4.º andar — sala 41, tel. 227-6863 — S. Paulo, SP.

OSCILOSCÓPIOS

Instrumentos de laboratório em geral. BLUCIL COM. E IMPORT. LTDA. Alameda Barão de Piracicaba 793/799, tels. 221-6055 e 221-5622, São Paulo, SP.

OSCILOSCÓPIOS

Instrumentos de laboratório em geral. LABO Eletrônica Ltda. Av. Eng. Euzebio Stevaux 1200, tels. 246-1246 e 246-2011. S. Paulo, SP.

KITS
RECEPTORES, TV, AMPLIFICADORES, TESTES, TUDO EM KITS.
MULTI KITS ELETRÔNICA LTDA. — R. Capitão Salomão, 49 — S. Paulo — SP.

LIVROS

A. Fanzeres
Cx. Postal 2483 — ZC-00
Rio — 20.000

COMENTARIOS SOBRE LIVROS RECENTEMENTE PUBLICADOS

THE COMPULATOR BOOK — R. P. Haviland

A coqueluche do momento são os minicomputadores e os calculadores. Existem os produtos comerciais que estão, na sua grande maioria, fora do alcance de muitos dos nossos leitores. O autor do livro que estamos comentando faz inicialmente uma pergunta: é possível, com um calculador simples, destes usados para cálculos pouco complexos, ser "treinado" para discar número de telefone, operar junto com teletipo para ter uma memória infinita? E o próprio autor responde que sim e passa a tratar do assunto, em um livro bem escrito, cheio de exemplos e circuitos permitindo construir uma série de projetos. Este livro, que é escrito em inglês, pode ser adquirido em livrarias ou diretamente no editor, ao preço de 7,95 dólares.

Editor — TAB BOOK — Blue Ridge Summit, Pa, 17214, USA

RADIO ANTENNA HANDBOOK FOR LONG DISTANCE RECEPTION & TRANSMISSION — B. B. Babani

Já tivemos ocasião, mais de uma vez, de enfatizar a boa qualidade das edições Babani. Livros práticos, de baixo custo, muito objetivos, são indicados para o técnico, o experimentador e mesmo o engenheiro, que desejam ir logo as de cabo, sem perder muito tempo em rodeios ou análises sofisticadas. São livros eminentemente práticos. Este que estamos comentando não foge à regra. Vários tipos de antenas para transmissão e recepção, com todas as medidas construcionais, estão incluídas nos vários capítulos. Apesar de ser em língua inglesa, o livro, dada a quantidade de desenhos e diagramas, não oferece dificuldades para aqueles que não lêem aquele idioma. O livro pode ser adquirido por 85p, no editor ou em livrarias técnicas.

Editor — Babani Pres, The Grampians, Shpherds Bush Road, London W6 7NF. UK

O DIREITO DE SER HOMEM — sob a direção de Jeanne Hersch

É um livro publicado sob os auspícios da UNESCO. Não é para ser lido de *enfiada*, do princípio ao fim. É mais um livro para que todos vejam os vários aspectos da humanidade. Como diz René Maheu, ex-diretor geral da UNESCO: o preço do homem livre ainda não foi pago pelo homem, nem mesmo foi definido em seu justo valor". A editora Conquista, ao editar este livro tomou a si tarefa hercúlea; desejamos daqui dar os parabéns. Oxalá possam os vinte mil e tantos leitores de nossas revistas ter oportunidade de ler este livro e levá-lo a seus familiares, as suas tertúlias. Sim, porque nem só de *técnica* vive o homem.

Editora Conquista — av. 28 de Setembro 174 — Rio

BEGINNERS GUIDE TO BUILDING ELETRONIC PROJECTS — R.A. Penfeld

Um livro destinado para o principiante, em que são explicados os processos básicos dos circuitos eletrônicos, como funcionam os componentes, uso de ferramentas, além de circuitos práticos, fáceis de serem executados. Muito interessante.

Os livros desta editora já começam a surgir nas livrarias e casas de eletrônica do Brasil. Isto é sinal de que os comentários que fazemos aqui têm a sua utilidade pois aumentam a clientela interessada em adquirir tais publicações. E como já diziam os romanos, *o dinheiro não tem cheiro* e a distribuição dos mesmos aqui no Brasil se beneficia desta nossa ação, porém nosso compromisso é com nossos leitores para quem escrevemos estas linhas. O resto é ruído...

Ed. Bernards (publishers) Ltd., The Grampians, Shepherds Bush Road London W6 7N7, England.

EDITORIAL

Vai indo muito bem a nossa revista CIRCUITO DE ÁUDIO. As outras que todos já conhecem (RÁDIO TV TÉCNICO, ELETRÔNICA PARA TODOS e MUNDO ELETRÔNICO) caminham bem há muito tempo.

Agradecemos à todos aqueles que nos lêem pelo apoio que nos têm dispensado, pois nossas publicações dependem somente da venda avulsa, sem publicidade, e se vendemos todas as edições é porque estamos atendendo o desejo de nossos leitores. Precisamos porém que nos ajudem. Há queixas de leitores porque não conseguem obter exemplares nas bancas. Uma solução será fazer assinatura por 6 meses com a Editora Gráfica Lemar (endereço abaixo).

Há tempos, falamos da possibilidade de serem criadas condições para que técnicos desejosos em conhecer melhor a parte de áudio dedicada a reabilitação dos deficientes da audição pudessem ter explicações, seminários e aulas objetivas. Isto parece que já está se concretizando. Os leitores interessados, em princípio, em assistir palestras sobre este assunto devem dirigir-se, por carta, ao Instituto Nacional de Educação dos Surdos, solicitando que lhes seja permitido assistir as palestras e conferências que ali se realizam regularmente. O endereço é o seguinte: rua das Laranjeiras, 232 — Rio. Se houver número ponderável de interessados poderá até surgir um curso regular, grátis, oficial, de áudio. Escrevam!

Até a próxima

A. Fanzeres

C.P. 2483 - ZC-00

20.000 - Rio

A. Fanzeres é professor de eletrônica, acústica e audiologia no INES, órgão do CENESP (Ministério da Educação e Cultura)

Um amplificador versátil

Na mesma configuração e utilizando os mesmos componentes, você pode ter um amplificador estéreo com 25W por canal ou um amplificador monocanal em ponte com 55W.

O amplificador versátil foi projetado para uso em aparelho de áudio de alta qualidade, com a possibilidade da utilização do mesmo "layout" e os mesmos componentes para duas configurações diferentes: amplificador estéreo 25 W_{rms}/canal e amplificador em ponte monocanal com 55 W_{rms}.

É fornecido um circuito de proteção contra curtos que opcionalmente pode ser adaptado à plaqueta da fiação impressa do amplificador, podendo ser utilizado em ambas as configurações.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO AMPLIFICADOR ESTÉREO 2 X 25 W_{rms}

Neste projeto procurou-se levar em conta a facilidade de montagem e ajuste, bem como sua viabilidade econômica.

A figura 1 mostra o esquema do amplificador, onde à entrada é utilizado um amplificador diferencial com alta imunidade a ruído, diminuindo-se assim o número de capacitores eletrolíticos de valor elevado, e obtendo-se a sensível melhora dos níveis de distorção por intermodulação.

Quanto ao estágio de saída utiliza-se a configuração classe B com 2 pares complementares em paralelo, garantindo-se à saída alta potência e baixa impedância.

Por meio do "trimpot" TP é feito o ajuste de simetria para os dois canais simultaneamente.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO AMPLIFICADOR EM PONTE 55 W_{rms}

Basicamente o amplificador em ponte funciona como dois amplificadores trabalhando em contra fase, obtendo-se nessa configuração uma potência quatro vezes maior do que aquela extraída em classe B (Boletim Técnico Informativo n.º 10).

Para a montagem nesta configuração devemos proceder da seguinte maneira:

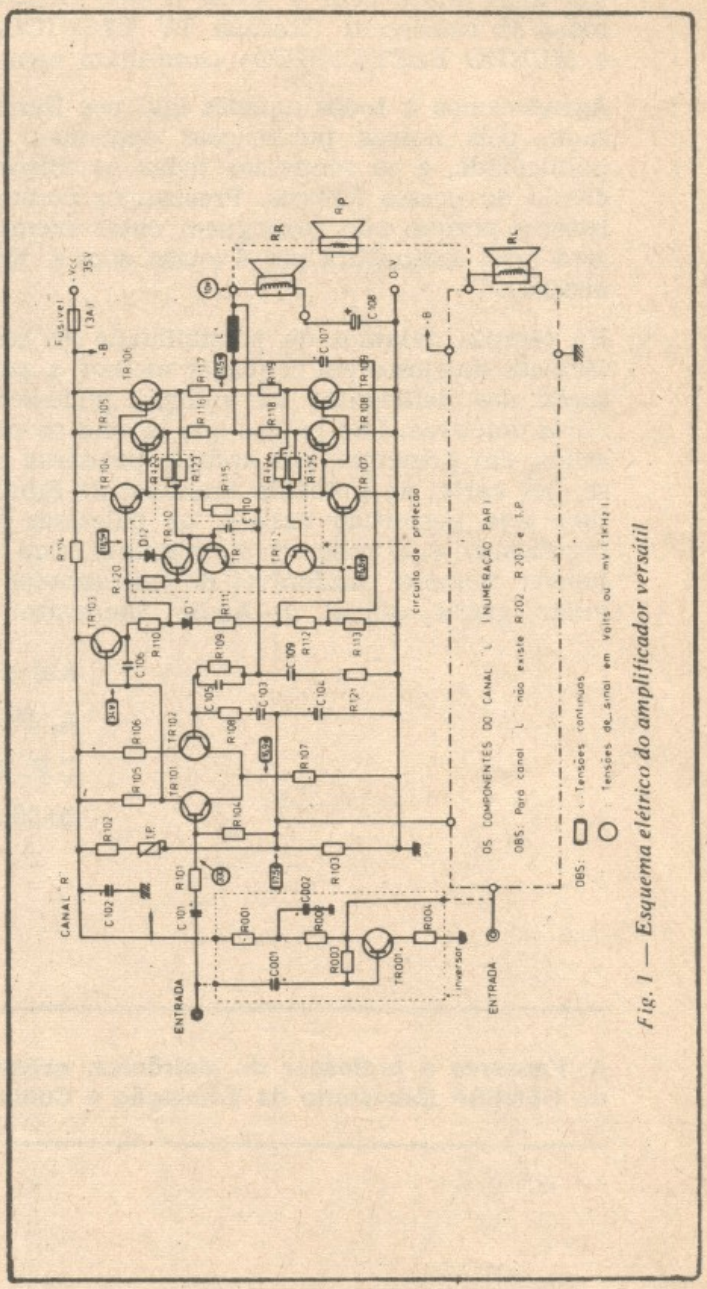
A. Acrescenta-se o circuito inversor de fase (figura 3). A plaqueta do circuito impresso do amplificador já está prevista para esta finalidade, bastando para isso ligarmos os "jumpers" J_{15} a J_{19} aos pontos indicados no circuito do amplificador (pontos a_{15} até a_{19}).

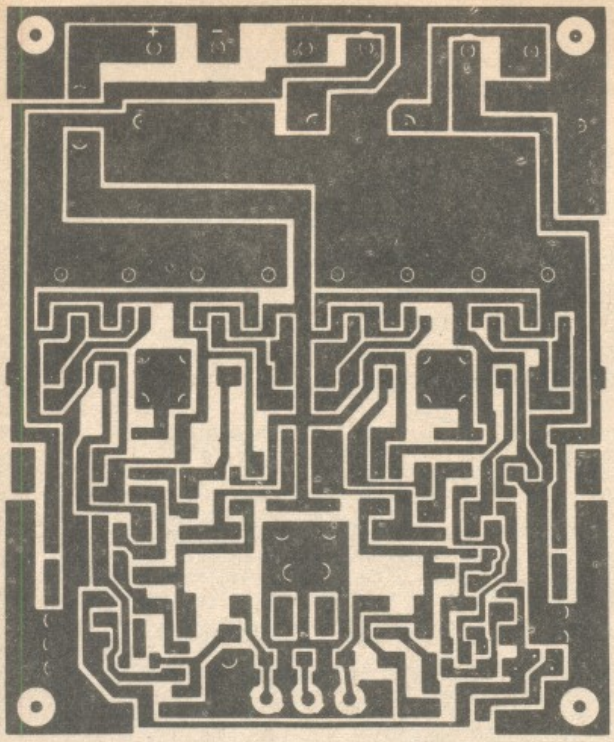
B. Conecta-se o alto falante conforme indica a figura 1.

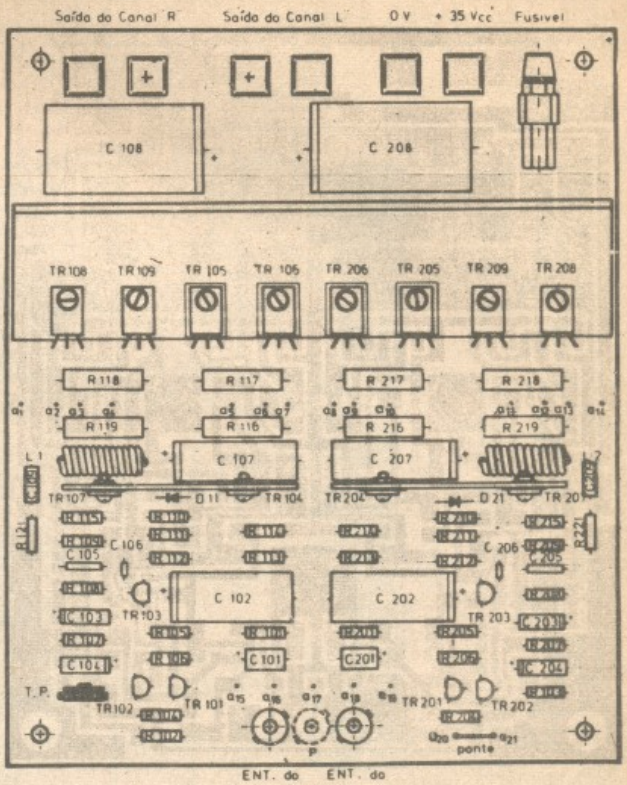
C. Muda-se a conexão de entrada para o ponto *P* (fig. 2).

D. Interliga-se os pontos a_{20} e a_{21} através de um "jumper".

Parte elétrica do circuito inversor



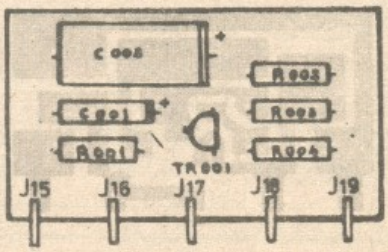




Escala 1:2

Fig. 2 — Plaqueta do circuito impresso do amplificador

OBS: TR 104, 105, 106, 107 e TR 204, 205, 206, 207 são colocados c/ mica



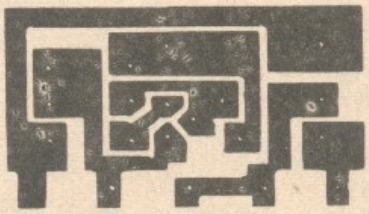


Fig. 3 — Plaqueta do circuito inversor

Escala 1:1

Valores característicos	Estéreo/Canal	Ponte
• Potência de saída máxima a (1 kHz)	25 W_{rms}/4Ω 14,5 W_{rms}/8Ω	55 W_{rms}
• Tensão de alimentação	35V_{cc}	
• Consumo sem sinal	15 mA	40 mA
• Consumo a potência máxima	620 mA/8Ω 1 A/4Ω	2,2 A
• Sensibilidade a máxima potência	340mV	
• Impedância de entrada	75 kΩ	60 kΩ
• Distorção harmônica a potência máxima (1 kHz)	0.1%/4Ω 0.04%/8Ω	0.04%
• Faixa de resposta	20 Hz a	20 kHz

PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITOS (figura 4)

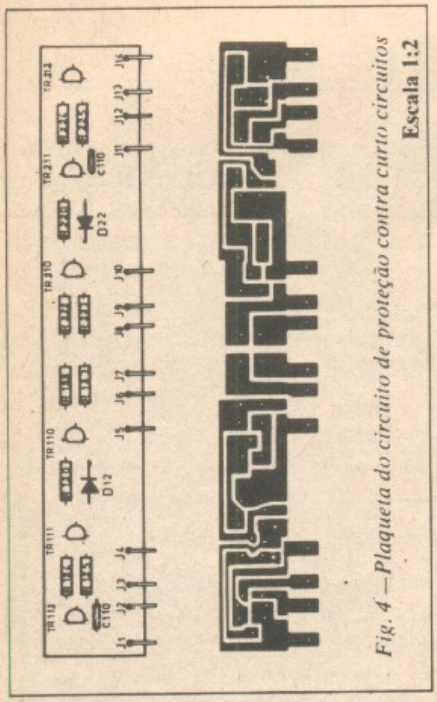


Fig. 4 — Plaqueta do circuito de proteção contra curto circuitos **Escala 1:2**

Tem por finalidade proteger a saída do amplificador contra eventuais sobrecargas. Fornecida em plaqueta independente, é facilmente conectável à placa de fiação impressa do amplificador.

Para sua inclusão basta ligar-se o circuito por meio dos "jumpers" J_1 a J_{14} aos furos indicados pelas letras a_1 até a_{14} (Veja detalhe construtivo na figura 4 A).

Parte elétrica do circuito inversor

RESISTORES (1/4 W)

R 120, R 220 560 kΩ
R 122, R 222 330 kΩ
R 123, R 223 330 kΩ
R 124, R 224 330 kΩ
R 125, R 225 330 kΩ

CAPACITORES

C 110, C 210 3900 pF (cerâmico)

TRANSISTORES

T 110, T 210 BC 327
T 111, T 211 BC 337
T 112, T 212 BC 327

Nota: A impedância da carga para esta configuração deve ser 8Ω, em função da limitação de potência.

RELAÇÃO DOS COMPONENTES DA PLAQUETA DO AMPLIFICADOR

PARTE ELÉTRICA

Resistores

R101, R201 - 1.0 k Ω
R102 - 10 k Ω
R103 - 12 k Ω
R104, R204 - 68 k Ω
R105, R205 - 5,6 k Ω
R106, R206 - 270 Ω
R107, R207 - 39 k Ω
R108, R208 - 2,2 k Ω
R109, R209 - 68 k Ω
R110, R210 - 10 Ω
R111, R211 - 150 Ω
R112, R212 - 3,9 k Ω
R113, R213 - 820 Ω
R114, R214 - 10 Ω
R115, R215 - 10 Ω
R121, R221 - 4,7 Ω
R116, R216 - 0,47 Ω (1W) fio
R117, R217 - 0,47 Ω (1W) fio
R118, R218 - 0,47 Ω (1W) fio
R119, R219 - 0,47 Ω (1W) fio

Capacitores

C101, C201 - 1 μF/40V
C102, C202 - 220 μF/40V
C103, C203 - 10 μF/40V
C104, C204 - 10 μF/40V
C105, C205 - 82 pF (cerâmico)
C106, C206 - 27 pF (cerâmico)
C107, C207 - 220 μF/40V
C108, C208 - 2200 μF/40V
C109, C209 - 0.1 μF (Schiko)

Transistores

T101, T201 - BC 547/B
T102, T202 - BC 547/B
T103, T203 - BC 327/B
T104, T204 - BD 135/10
T105, T205 - BD 437 (casado)
T106, T206 - BD 437 (casado)
T107, T207 - BD 136/10
T108, T208 - BD 436 (casado)
T109, T209 - BD 436 (casado)

Diversos

Dissipador — 400 cm² chapa de alumínio brilhante de 2,5 mm de espessura

T.P — Trimpot de 4,7 k Ω

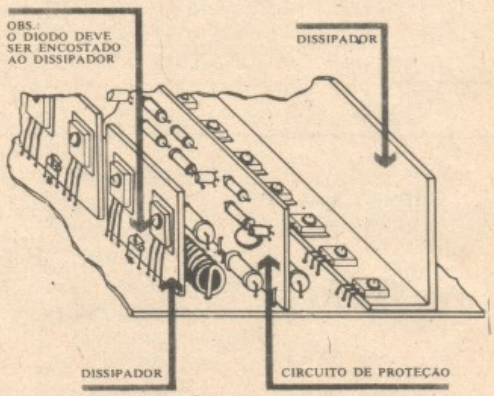
L1, L2 — Indutância 3 μH. 12 espiras fio 15 AWG sobre núcleo de ferrite Φ = 6.0 mm L = 18,5 mm

D11, D12, D21, D22 Diodo de silício BAY 61

PARTE MECÂNICA

Item	Quantidade
Bornes de Pressão (JOTO)	6
Mica de isolação para transistores	8
Parafuso, porcas e arruelas de pressão (M 2,6...3 10 mm)	12
Porta fusíveis (engate rápido para circuitos impressos) 5x20 mm (JOTO)	1
Fusível 5 x 20 mm 3A	1
Tomada tipo RCA	2 (1)

Fig. 5 — Detalhe construtivo



RECEPTOR TRANSGLOBAL MKE — 90

Vários leitores nos têm escrito, solicitando a publicação de um circuito receptor transistorizado para várias faixas de onda.

Sempre replicávamos que a maior dificuldade residia no fato de não existir um **Kit** que fosse completo, isto é, bloco, FI, circuito impresso e caixa.

Agora já existe este conjunto na praça.

Trata-se do receptor TRANSGLOBAL MKE-90 com 7 transistores, 3 diodos, 3 transformadores de F.I. e quatro faixas de onda. O **KIT** vem completo e uma vez terminado está pronto para funcionar. Seu desempenho em ondas médias e tropicais é bom. Em ondas curtas sua sensibilidade não é muito elevada porém, com antena, é possível a captação das estações principais da difusão em 25 e 31 metros, Faixa alargada.

O receptor possui saída para fones e entrada para toca-disco, o que o torna bem versátil. Aliás, o livreto de instruções de montagem é explícito e indica inclusive como usar o receptor como intercomunicador.

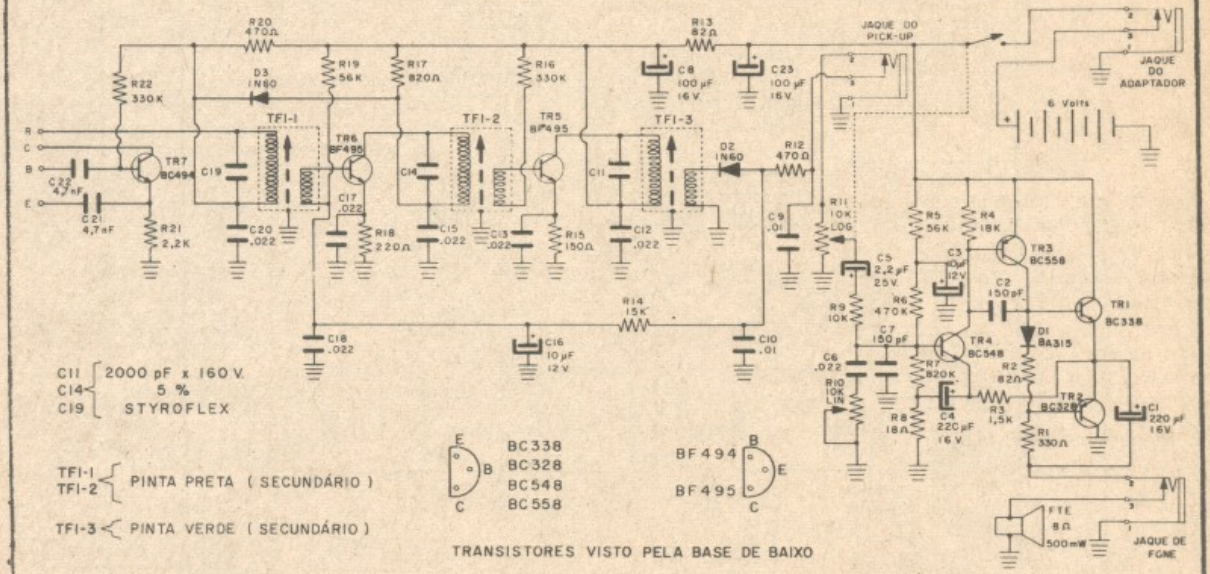


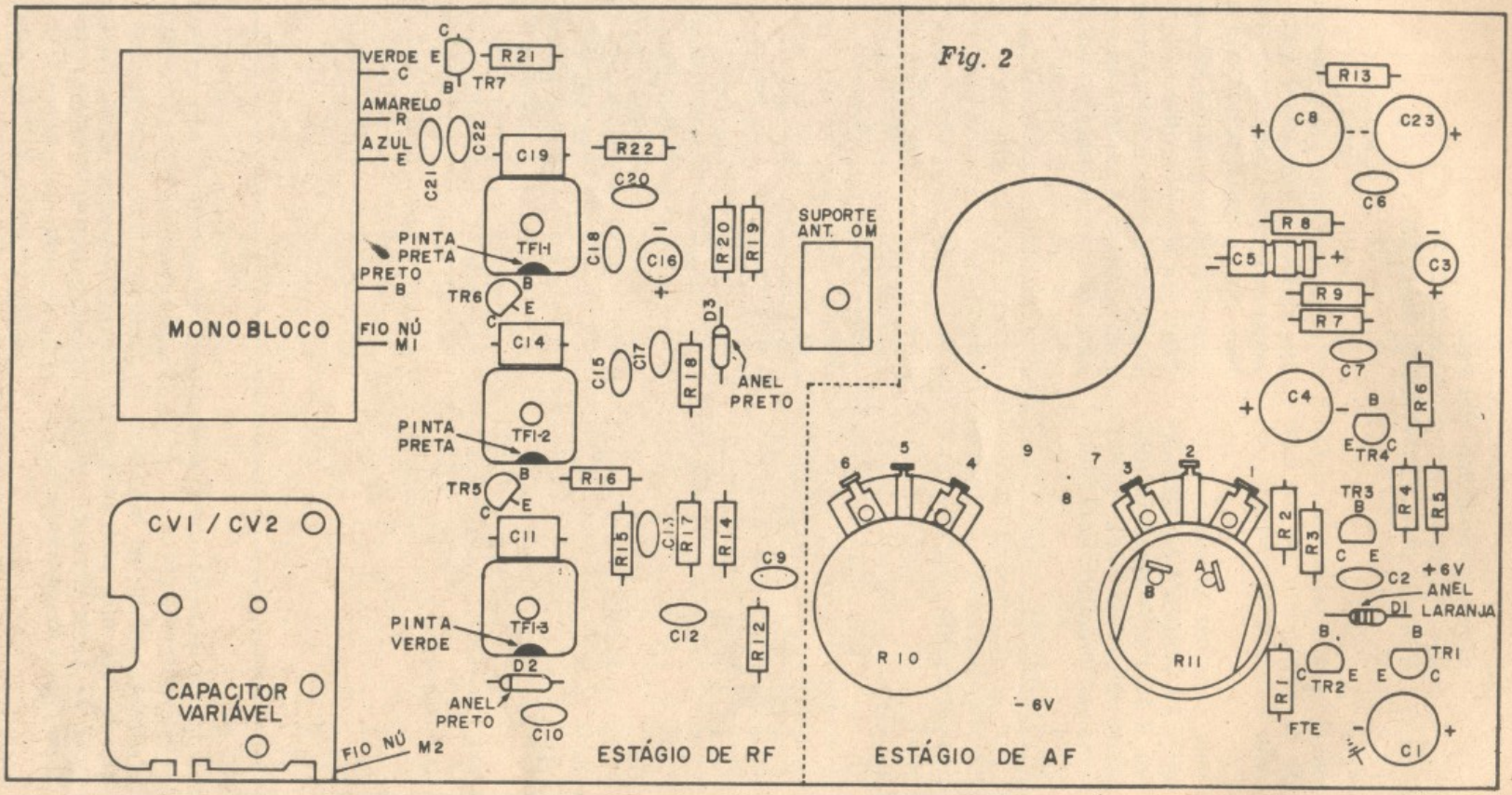
Fig 1

O consumo de corrente vai de 30 mA, com volume moderado até 120 mA, com máximo volume. A potência de saída de áudio é de 450 mW sendo a voltagem de alimentação de 6 volts.

Na figura 1 temos o circuito elétrico e na figura 2, o chapeado.

Notem os leitores que se trata de um **kit** comercial e que não são fornecidos detalhes do monobloco no esquema.

Os interessados podem escrever diretamente para MULTI KITS ELETRÔNICA LTDA. — Rua Capitão Salomão, 49 — S. Paulo, SP — 01034. O custo do **Kit** completo é de Cr$ .. 500,00.


MONOBLOCO
VERDE E
C
AMARELO
R
AZUL
E
FIO NÚ
MI
PRETO
B
PINTA
PRETA
PINTA
PRETA
PINTA
VERDE
FIO NÚ M2
CV1 / CV2
CAPACITOR
VARIÁVEL
TR7
TR6
TR5
TFI-1
TFI-2
TFI-3
R21
R22
R16
C19
C20
C14
C11
C22
C21
C18
C16
C15
C17
R18
R20
R19
D3
ANEL
PRETO
SUPORTE
ANT. OM
R15
R17
R14
C9
C12
R12
D2
ANEL
PRETO
C10
ESTÁGIO DE RF
Fig. 2
R10
R11
- 6V
R13
C8
C23
C6
R8
C5
C3
R9
R7
C7
C4
R6
TR4
TR3
R4
R5
R2
R3
C2
+6V
ANEL
D1 LARANJA
TR2
TR1
R1
FTE
C1
ESTÁGIO DE AF

Considerações sobre transistores de potência

Os transistores de potência são necessariamente bastante correntes. São muitos os fabricantes que elaboram tipos capazes de satisfazer todas as potências desejadas em montagem de push-pull; as potências possíveis atingem algumas dezenas ou mesmo uma centena de watts. O preço destes transistores é, ainda, relativamente elevado mas já não é proibitivo, como acontecia há poucos anos.

O rápido desenvolvimento tecnológico, as constantes melhorias introduzidas nas linhas de fabricação e a produção em série (este tipo de transistor atinge os maiores índices), estão na origem do que anteriormente se afirmou quanto ao preço destes componentes.

Possibilidade dos transistores

Começamos por deplorar o fato das informações fornecidas pelos fabricantes relativas aos transistores que colocam no mercado serem, por vezes, tão resumidas e incompletas. As tabelas e as curvas que são dadas, são sempre limitadas em relação às possibilidades reais dos transistores. Seremos, portanto, quando de eventual necessidade, obrigados a calculá-las mais completamente.

Este pequeno trabalho que se propõe não apresenta nenhuma dificuldade em especial, mas exige muita prudência, a partir do momento em que a corrente do coletor ultrapasse os 4 ou 5 A, a menos, bem entendido, que se possua um gerador capaz de elaborar o gráfico dinamicamente. Em correntes fortes, as medidas devem ser efetuadas rapidamente para não aquecer demasiado o transistor em ensaio.

Os construtores dão geralmente, como limite, uma corrente média e uma corrente de pico. Veremos que estes valores podem ser sensivelmente excedidos, sem inconvenientes, visto que os transistores não estão limitados (como as válvulas) por uma corrente de saturação, acima da qual se deteriorariam.

Quanto à tensão nominal, é praticamente um limite absoluto, mas existe uma pequena margem de segurança que é relativamente fácil de determinar como veremos mais adiante, e fazer trabalhar um transistor acima do limite, se bem que deixe de existir rigorosidade nas suas características.

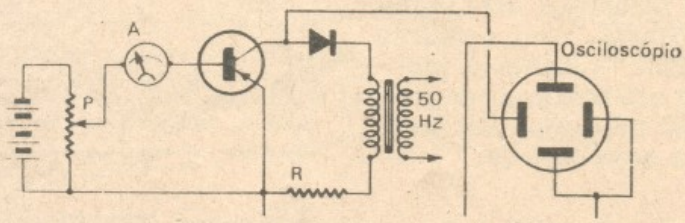


Fig. 1 — *Traçado dinâmico da curva $I_c = f(V_c)$. Este processo, evidentemente menos preciso que o traçado estático, é, às vezes, necessário para as correntes fortes*

A potência, por seu lado, é também um limite extremamente impreciso. O único limite real é a temperatura da junção que, naturalmente, está condicionada ao material de que é feita. Se este for levado à sua temperatura de fusão, ou mesmo à de amolecimento, o transistor ficará destruído. A potência que se poderá, portanto, dissipar num transistor, depende essencialmente do processo de arrefecimento e do ambiente em que este irá funcionar. Se a montagem for projetada para trabalhar em ambiente quente, a potência máxima que este tipo de transistor utilizado pode dissipar é forçosamente mais pequena do que se a montagem fosse projetada para trabalhar em ambiente fresco. Como é, de certo modo, difícil prever estas situações, os fabricantes de aparelhos que utilizam estes componentes, projetam bases metálicas de dissipação de acordo com previsões da emanação calórica. O essencial é que se respeite a temperatura máxima da junção, dada geralmente pelo fabricante; podemos, ainda, acrescentar que os transistores p-n-p têm uma temperatura máxima de junção um pouco inferior às dos n-p-n.

Excetuando o que diz respeito à tensão, todos os limites podem ser largamente excedidos em regime de impulsos, ao qual os transistores resistem muito bem. Para fazer um estudo conveniente, neste caso, seria necessário conhecer a curva de sobrecarga do transistor em causa, curva que nenhum fabricante normalmente fornece (é apenas fornecida para alguns diodos). O traçado desta curva característica requer meios consideráveis e, portanto, não abordaremos este assunto.

Traçado das características

Como já tinhamos dito, o traçado das características dum transistor não apresenta grandes dificuldades, nem necessita de muito material. Este trabalho é indispensável, e também é um bom começo para quem se está a iniciar no campo dos transistores, devido à sua simplicidade.

a) — Traçado da característica $I_c = f(V_c)$, dinamicamente.

O esquema é dado pela fig. 1. O transformador ataca o coletor, através de um diodo que limitará a corrente de coletor quando o transformador polarizar o transistor em sentido inverso. A resistência em série com o emissor será de um valor baixo, compatível com a sensibilidade do osciloscópio, visto que esta resistência terá, nos seus terminais, uma tensão proporcional à corrente de emissor.

Injetam-se na base vários valores de corrente (de base) aos quais se quer traçar a curva característica V_c (I_c). O potenciômetro alimenta a base e permite regular o valor da corrente injetada. Deverá ter uma resistência bastante baixa para que a corrente injetada seja suficientemente constante.

b) — Traçado da característica $I_c = f(V_c)$, estaticamente.

Vamos utilizar o esquema da fig. 2, que nos permite traçar, não só a curva I_c (de V_c) com I_b constante, mas também a curva V_{cb} (de I_b) para diversos valores de V. As curvas da figura 3, (A, B, D e E) foram traçadas desta maneira. Os potenciômetros de regulação deverão ser adequados para um consumo nitidamente superior aos dos eletrodos que alimentam, para permitir uma operação rápida quando se trabalha com correntes fortes. Isto põe um problema de alimentação e de potência dissipada no potenciômetro do coletor, para os transistores de potência. O amperímetro, colocado em série com o emissor, deverá ter uma fraca resistência interna.

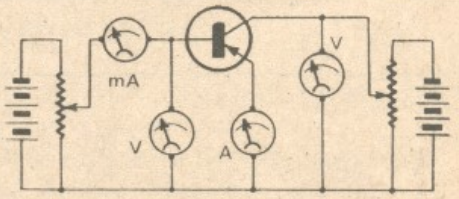


Fig. 2 — *Esquema para o traçado estático das características de um transistor em emissor comum. Este processo torna-se delicado quando se ultrapassam correntes de alguns amp.*

Perda nos transistores

As perdas nos transistores têm três origens principais:

— As perdas diretas emissor-coletor.

— As perdas inversas base-coletor.

— As perdas diretas base-emissor.

a) As perdas diretas emissor-coletor são, na realidade, perdas inversas visto que a junção coletor-base é percorrida no sentido inverso mas como se trata de correntes fortes, chamar-lhe-emos diretas, contrariamente às verdadeiras perdas inversas, que são devidas, geralmente, a correntes fracas.

Estas perdas são, em cada instante, iguais ao produto da corrente de coletor pela tensão emissor-coletor. Será necessário integrar este produto ao longo de um período de tempo, para conhecer o seu valor médio. No caso particular dos vibradores a potência dissipada será aproximadamente igual ao semi-produto da corrente de pico pela tensão de corte para essa corrente (fig. 3A).

b) As perdas inversas na junção base-coletor existem, apenas, no funcionamento em classe B, ou num vibrador quando um dos transistores está bloqueado. Simultaneamente existe, também uma perda de potência direta na junção emissor-base, mas é perfeitamente desprezível. Como estas perdas são fracas, mesmo a temperaturas elevadas, com os transistores recentes, cuja corrente de fuga é muito pequena não será necessário calculá-las com precisão (ver fig. 3C). Podemos admitir, sem grande risco de erro, que estas perdas são iguais ao produto da tensão de alimentação pela corrente de fuga a temperatura elevada. Este produto será aproximadamente exato para um vibrador e ligeiramente sobre-calculado para um push-pull da clase B.

c) As perdas diretas na junção base-emissor estão relacionadas com o princípio que nos diz ser o transistor comandado por uma corrente e que a resistência da junção base-emissor não é nula.

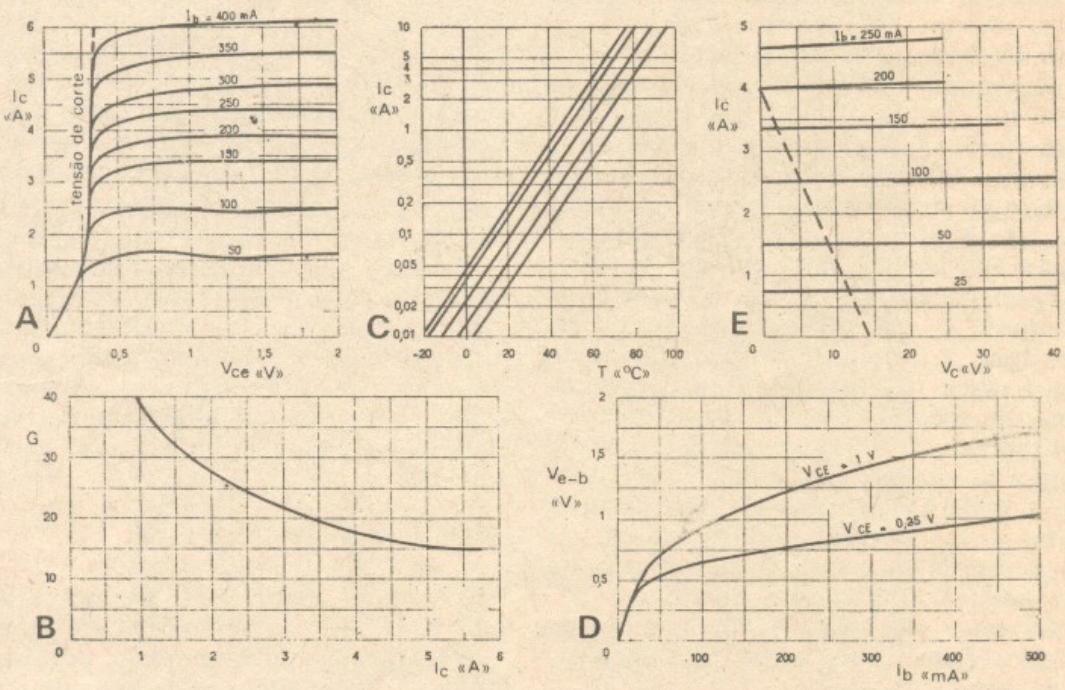


Fig. 3—A) *Característica I_c de V_c dum transistor de potência. A parte comum a todas as curvas é a tensão de corte. Tem um aspecto semelhante à dos diodos. Vê-se que é perfeitamente desprezável, 0,3 V aproximadamente para um transistor capaz de trabalhar sob uma tensão de uns 15 V em push-pull, ou de uns 30 V quando simples.* B) *Curva de ganho do mesmo transistor.* C) *Variação da corrente inversa dum transistor em função da temperatura. Podemos ver que a mesma duplica a cada 10 °C, aproximadamente. As perdas inversas aumentarão, portanto, enormemente com a temperatura.* D) *Característica $V_{eb} = f(I_b)$ para duas tensões de coletor.* E) *Característica $I_c = f(V_c)$. A reta de carga representada a tracejado é a dum push-pull de 24 W, cujo esquema é dado na fig. 4B*

A curva $U_{eb} = f(I_b)$ para uma tensão de coletor dada, figura normalmente entre os dados do catálogo (fig. 3D), mas convém traçá-la mais completamente, para diversos valores da tensão de coletor. Esta curva é indispensável para o cálculo de qualquer montagem a transistores.

Existem também perdas inversas nesta junção, mas são desprezáveis.

Conhecendo as perdas para um funcionamento dado dos transistores, será preciso conhecer a graduação da temperatura do conjunto constituído pelo transistor utilizado e pelo dissipador no qual está montado, para calcular a temperatura que atingirá a junção em funcionamento.

A graduação da temperatura é por vezes indicada pelo fabricante, embora raramente se saiba se se trata propriamente da do transistor simples ou do transistor montado no dissipador preconizado. Também esta característica pode ser determinada.

Como escolher um transistor

Os transistores utilizados neste estudo eram equivalentes no que diz respeito à potência, o que quer dizer que poderiam ser utilizados em andares da mesma potência ou aproximadamente. No entanto, verificamos que as suas características diferiam, embora, em alguns casos, só sensivelmente, e, por esse motivo, um ou outro destes transistores poderia vir a ser preferido para uma determinada e específica montagem. Se, por exemplo, a tensão de alimentação, disponível, é fraca (6V, por exemplo), ter-se-ia interesse em escolher o transistor que tivesse a mais fraca tensão de corte. Assim, para uma igual absorção de potência, a potência de saída poderá ser mais elevada do que com uma tensão de alimentação maior; o ganho a correntes fortes deve ser o mais elevado possível. Estas duas qualidades podem não estar necessariamente associadas e, neste caso, dever-se-á tentar a melhor solução de compromisso.

No caso de um funcionamento com elevada tensão de alimentação, o ganho terá menor importância, bem como a tensão de corte, e poder-se-á utilizar o preço como critério de seleção.

Se o funcionamento for previsto para elevada temperatura, dever-se-á escolher o transistor que tenha a mais fraca corrente de fuga e a mais baixa graduação de temperatura.

Montagem mecânica

A maior parte dos transistores de potência são fabricados, mecanicamente, de maneira sensivelmente igual. Somente as dimensões podem variar, já que a padronização é praticamente uniforme, salvo uma ou outra exceção.

Para um bom arrefecimento sabemos que é absolutamente necessário montar o transistor com uma aleta de refrigeração. Esta aleta, se for em cobre, deverá ter maior espessura do que se for em alumínio. Este último, normalmente, anda à volta dos 2,5 mm. Será, de preferência, pintada de negro-mate; insiste-se no termo mate (baço) pois para este uso a diferença é importante.

Sabe-se que para fornecer potência, a montagem dita "emissor comum" é a mais favorável. Nesta montagem, os coletores, e por consequência os invólucros dos transistores e as aletas de refrigeração, não estão ao potencial de massa. Será preciso, portanto, isolá-las do chassis o que representa uma complicação. Ver-se-á mais adiante como, na montagem de emissor comum, se pode colocar os coletores ao mesmo potencial. Poder-se-á então utilizar o chassis como radiador, o que é mais prático e por vezes mais eficaz do que uma aleta de dimensões razoáveis.

É raro a montagem ter de funcionar permanentemente a uma temperatura elevada. Normalmente, o transistor atingirá picos de temperatura de curta duração. Neste caso, se a inércia térmica do conjunto transistor e radiador é importante, como pode ser o caso na montagem no chassis, o sistema poderá ultrapassar, sem risco, os momentos de pico de temperatura, permanentemente.

Amplificação

Só vamos falar aqui de amplificadores em push-pull, classe B. Com efeito, a classe A é desprovida de interesse e, praticamente, nunca é empregada para produzir potência. O push-pull, classe B, apresenta a enorme vantagem de fornecer duas ou três vezes mais potência, com menor aquecimento. Por outro lado, os transistores funcionando apenas metade do tempo, e tendo que suportar, na outra metade, apenas as perdas devidas à corrente de fuga, têm sempre tempo de se refrigerar no caso de transitórios violentos e passageiros. O push-pull classe B de transistores calcula-se, em função do

coletor, exatamente da mesma maneira que o andar a válvulas (ver fig. 3E). As curvas e tabelas de características assemelham-se. Notar-se-á que a tensão de corte de um transistor é mais fraca que a de uma válvula, o que permite desprezá-la completamente; por vezes mesmo, nem figura nos catálogos de características. Lembremo-nos de algumas fórmulas clássicas:

$$W_s \simeq \frac{Im \times Eo}{2} \quad e \quad R_{cc} \simeq \frac{4Eo}{Im}$$

Nestas relações desprezou-se a tensão de corte.

Vejamos agora o push-pull em função da base. Contrariamente ao que acontece nas válvulas, que têm uma impedância de entrada praticamente infinita, e portanto um coeficiente de amplificação em potência também infinito, os transistores têm uma amplificação em potência não infinita. Se, portanto, quisermos que o transistor forneça uma potência útil qualquer, seremos obrigados a injetar-lhe uma certa potência de comando. Daqui se vê imediatamente a dificuldade: qual é a impedância do circuito de comando ou, por outras palavras, qual é a impedância entre as bases do push-pull? O conhecimento do seu valor é muito importante para melhor fazer a adaptação do andar "driver".

A impedância entre as bases calcula-se tão facilmente como os dados do circuito de saída, com a ajuda das curvas dadas pelos construtores, ou obtidas pelo próprio interessado.

A característica $I_c = f(V_c)$, com I_b constante, dará a corrente de base, de pico, necessária para obter a corrente, de pico, de coletor. A partir da característica $V_{be} = f(I_b)$ — ver fig. 3D — determina-se a tensão de pico emissor-base, para obter I_b. A potência de comando e a impedância serão, então:

$$P = \frac{I_{b\,(pico)} \times V_{eb\,(pico)}}{2}$$

$$Z = \frac{4\ V_{be\,(pico)}}{I_{b\,(pico)}}$$

Daqui se deduzirá imediatamente o ganho em potência do push-pull. Será preciso agora calcular as perdas, e verificar se a temperatura atingida em regime permanente não será perigosa para os transistores.

A impedância base-base calculada anteriormente não representa forçosamente a impedância de entrada do push-pull emissor-comum; neste caso seria necessário entrar com a ponte de polarização deste último, em paralelo. Na fig. 4A está representado o esquema clássico, do push-pull emissor-comum. Este esquema apresenta o inconveniente de não ter os coletores ao mesmo potencial. Com a utilização de um enrolamento suplementar (ver fig. 4B), os coletores passarão a estar ao mesmo potencial, e o funcionamento em emissor comum é conservado.

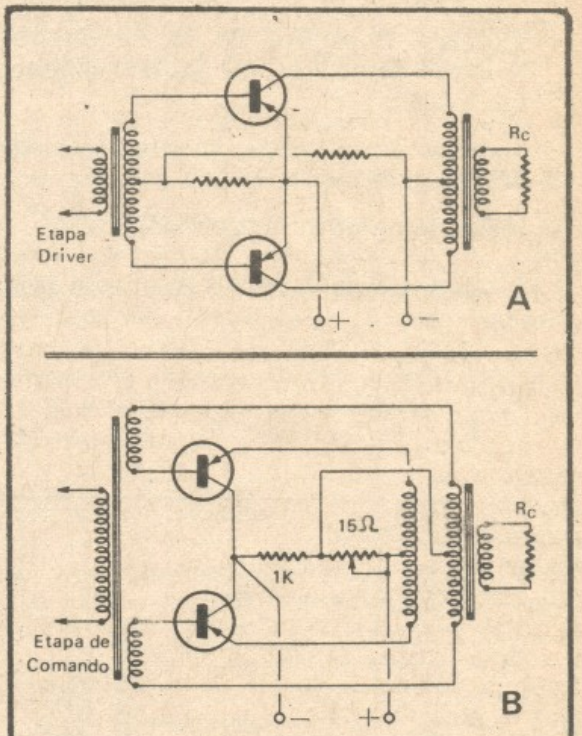


Fig. 4 — A) *Esquema de um push-pull em classe B.* B) *Esquema do mesmo amplificador, mas com os coletores ao mesmo potencial. Se bem que a carga esteja no circuito de emissor, o funcionamento em emissor comum é conservado e o enrolamento suplementar do transformador da saída coloca as bases ao potencial dos emissores*

Vibrador

O vibrador a transistores é a montagem ideal para transformar a tensão em corrente contínua. O seu funcionamento é muito simples e o seu rendimento é excelente, pois o tempo de comutação é praticamente nulo, contrariamente ao que se passa com os vibradores mecânicos.

O esquema de um vibrador é dado na fig. 5A. O da fig. 5B é idêntico.

Para estas duas montagens, a freqüência de oscilação é dada pela expressão:

$$f = \frac{N}{V} \times \frac{1}{4S} \times \frac{1}{\beta}$$

na qual:

V = tensão de alimentação;

N = número de espiras de um semi-enrolamento de coletor, ou emissor conforme o caso;

β = indução de saturação do circuito magnético, geralmente 15 000 gauss;

S = seção de circuito magnético.

O enrolamento de reação é calculado pela fórmula:

$$N_r = \frac{N}{V} \times \frac{I_{max}}{\beta} (R_L + r_b)$$

na qual N e V são os dados da fórmula precedente, I_{max} a corrente de coletor máxima em funcionamento, β o ganho em corrente do transistor para esta corrente, R_b a resistência em série com as bases, e r_b a resistência de base.

Para que o oscilador não deixe de funcionar para uma determinada carga, é preciso que I_{max} seja maior do que a corrente absorvida na bateria, praticamente 1,3 a 1,5 vezes maior.

Não se deve fazer funcionar um vibrador a uma freqüência muito elevada; praticamente não se deve ultrapassar 100 a 150 Hz. Com efeito, o tempo de oscilação não é de maneira nenhuma nulo. A corrente do coletor não cai imediatamente a zero, mas somente ao fim de alguns microsegundos. A tensão coletor-emissor, sobe mais depressa e atinge duas vezes o valor da tensão de alimentação, ainda que a dissipação de pico possa ser bastante grande. As perdas são portanto maiores quanto maior for a freqüência a que o transistor trabalha.

Para ter um bom rendimento a freqüência de oscilação não deverá ultrapassar uma centena de Hz. Se se desejar que a freqüência não varie em função da temperatura, será preciso prever resistências de base relativamente grandes. A freqüência aumentará linearmente com a tensão. A regulação em função desta variável é simples.

Como foi descrita, esta montagem não poderá arrancar sozinha; também deverá ser criado um desequilíbrio pela colocação de

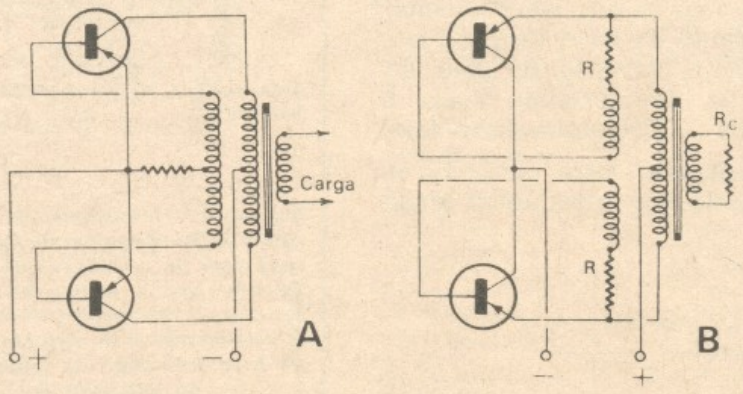


Fig. 5 — A) *Esquema de um vibrador em emissor comum.* B) *O mesmo vibrador depois de ter sofrido uma transformação idêntica à do amplificador da fig. 4A)*

um condensador ou de uma resistência entre uma base e o coletor correspondente Utilizando o condensador, este terá um valor muito fraco pois aumenta as perdas do transistor ao qual está ligado.

Um vibrador não corre risco com a sobrecarga. Com efeito, quando esta aumenta, mantém-se constante a corrente absorvida na bateria, que é determinada pelo ganho dos transistores e pelas relações de transformação. Como a corrente consumida pela carga é maior, sobra cada vez menos corrente para saturar o circuito magnético. Então, o vibrador deixa de oscilar, para arrancar logo que a carga tome um valor razoável. Para a eventualidade da saída poder ficar em vazio, e se a tensão é tal que os transistores trabalhem perto da sua tensão nominal entre outros sistemas é costume recorrer-se a dois diodos montados segundo o esquema da fig. 6. Estes diodos evitam as sobretensões devidas à comutação, impedindo os coletores de atingir um potencial superior à tensão de alimentação. Lembremos mais uma vez que as sobretensões são extremamente prejudiciais para os transistores.

As fórmulas que acabamos de indicar para o cálculo dos vibradores são muito aproximadas. São válidas apenas para uma carga dada, invariável, e na condição de se utilizarem transistores bastante potentes. O cálculo preciso de um vibrador, em qualquer condição, é muito complexo e não será abordado aqui.

Ligação em paralelo dos transistores

Acabamos de descrever duas utilizações clássicas dos transistores, mostrando as possibilidades máximas destes elementos. Poderá acontecer que se queira produzir potências superiores às potências limites, susceptíveis de serem fornecidas por dois transistores. Neste caso, a única solução é a ligação em paralelo.

A ligação em paralelo dos transistores é perfeitamente possível, mediante algumas precauções que se deve tomar. O perigo a ter em conta é que um ou outro transistor seja sobrecarregado. O meio clássico para evitar este inconveniente é por uma resistência em série com cada transistor. Para cumprir eficazmente o seu papel, esta resistência deverá ser bastante elevada, para que a diferença relativa entre os picos de tensões seja muito fraca. Não se poderá descer o valor desta resistência, abaixo de 1 a 1,5 vezes mais do que a resistência do transistor, quando este for perfeitamente condutor. A perda de potência desta resistência será, portanto, apreciável.

Um outro meio de equilibrar a montagem será a de aumentar a tensão de corte dos transistores e de só ligar em paralelo os transistores que tenham a mesma tensão de corte. Assim, deixa de ser necessário equilibrar os dois ramos do push-pull ou do vibrador.

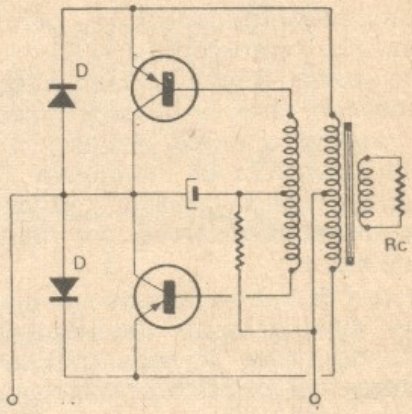


Fig. 6 — *Outro esquema de vibrador. Previu-se a possibilidade da saída estar em vazio. Por isso colocaram-se dois diodos entre os emissores e o «menos» (—) da bateria, para evitar as sobretensões devidas à oscilação*

Um terceiro meio, que é preferível aos outros, consiste em atuar sobre as resistências de base. Por questões de estabilidade, estas resistências deverão ser fracas. Serão percorridas por uma corrente bastante elevada: várias centenas de miliamperes em pico; portanto, serão do tipo bobinado. Compensa utilizar estas resistências com cursor. Assim, poder-se-á regular facilmente as correntes injetadas nas bases e repartir convenientemente a carga entre os diferentes transistores. Utilizando esta regulação, perde-se um mínimo de potência bastante menor que no primeiro processo, e não se tem de emparelhar os transistores.

Transistores plásticos de potência

Os transistores encapsulados em plástico foram lançados no mercado de semicondu-

tores de alta potência, com vantagens significativas no que diz respeito ao seu custo, facilidade de montagem e excelente desempenho. Alguns dos maiores fabricantes de semicondutores incluíram nas suas linhas, transistores de potência encapsulados em plástico, com dissipações que vão desde alguns watts até mais de 80 watts por unidade, podendo operar desde C.C. até 2000 MHz.

Quase todos os transistores de potência encapsulados em plástico são de silício.

Alguns dos primeiros transistores fabricados usavam cápsulas plásticas, com resultados insatisfatórios mas os novos avanços dos compostos moldáveis de silício e epoxi produziram plásticos que não têm vazios, não são higroscópicos e são verdadeiramente opacos. Enquanto isso, a tecnologia do transistor chegou a superfícies totalmente passivas, que não reagem com qualquer dos compostos de moldagem. O resultado foi um transistor tão confiável como as unidades convencionais, por uma fração do seu preço.

Os dados de confiabilidade são agora disponíveis, após milhares de horas de teste e longos relatórios de cada fabricante. Os transistores em plástico são tão confiáveis quanto os convencionais. Além disso, não há restrição de temperatura nestes atuais componentes. A maioria dos fabricantes garante a sua operação na faixa de — 65° C até 150°C. Muitas vezes a confiabilidade de um equipamento pode aumentar com a mudança dos seus transistores para os encapsulados em plástico, devido à simplicidade de montagem e necessidade de menor número de peças.

Selecções de Rádio

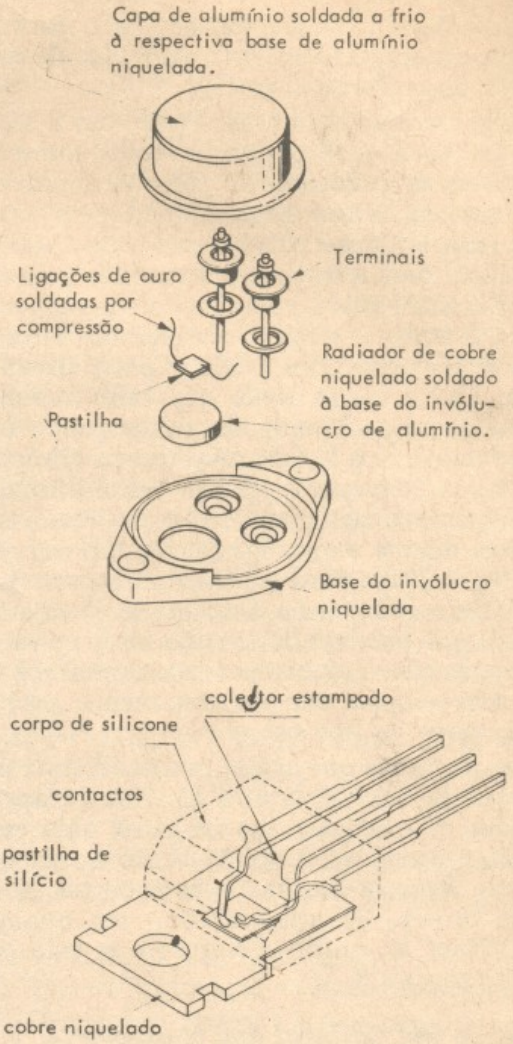


Fig. 7A — *Transistor de potência em cápsula metálica TO-3, da RCA*

Fig. 7B — *Transistor de potência em cápsula plástica TO-220 versawatt. O revestimento (silicone) é um composto orgânico de silício polimétrico de excelentes propriedades isoladoras e resistente à água e ao calor*

CADASTRO

Envie seu nome e endereço completos para registro GRATIS no cadastro, a fim de se habilitar ao recebimento de informações e folhetos técnicos.

CAIXA POSTAL 2483 — ZC-00 — 20.000

CONSTRUA UM ACESSÍVEL PESQUISADOR DE AVARIAS

Preparado pelos Serviços Técnicos de S. R.

Serão por certo poucos os técnicos veteranos que não dispõem já, na sua oficina, de um pesquisador de sinais (vulgarmente conhecido por "de avarias"), mas também não é menos certo que muitos serão os iniciados, apostados em encarreirar nesta arte, que o não possuem. É a estes últimos, que nos lêem sempre desejosos de encontrar temas e montagens acessíveis, que ofertamos estas páginas e esta oportunidade de realizarem um aparelho de laboratório (de resultados comprovados), que lhes facilitará as tarefas e lhes porporcionará mais justos proventos económicos, reflexo do tempo poupado nas reparações.

Introdução

Os veteranos sabem que, entre os processos que se idealizaram pora facilitar a assistência técnica a receptores de rádio, foi o do seguimento do sinal através de todas as etapas do receptor que se mostrou mais prático, mais rápido e de maiores possibilidades.

Consiste este processo em seguir o sinal desde a antena até ao alto-falante, podendo-se deste modo detectar a etapa em que ele deixa de ser transmitido à seguinte ou em que essa transmissão se faz a nível mais baixo do que o desejado ou com deformação.

Assim, por comparação dos sinais observados à saída e à entrada de uma etapa amplificadora podemos, sem dificuldade, chegar a uma das seguitnes conclusões:

— que a etapa não funciona:
quando há sinal à entrada e não à saída;

— que a etapa não está em pleno rendimento:
quando a amplitude do sinal de saída é igual ou inferior à do de entrada;

— que a etapa provoca distorção:
quando o sinal de entrada é puro e o de saída não.

É este, em resumo, o trabalho que pretendemos do pesquisador de sinais. Permite uma rápida localização da avaria e, por conseqüência, abrevia a entrega do receptor reparado, do que resulta maior procura do nosso trabalho devido precisamente a este fato.

De assinalar também que com a prática se vão tirando melhores resultados da sua utilização e que em cada dia se verificam novas possibilidades no seu emprego desde que se conheçam perfeitamente os seus circuitos de modo a tirar deles o melhor proveito.

Se bem que tenhamos enumerado e identificado todos os materiais intervenientes nesta montagem que apresentamos, que são de grande acessibilidade de mercado, afigurou-se-nos oportuno colocarmos ao dispor do leitor o respectivo Kit de materiais.

Assim, e caso se insira numa eventual opção, todo o conjunto de materiais poderá ser solicitado da seguinte forma: Rua Fernão Lopes, 8 — Lisboa, Portugal.

Este conjunto de materiais (que se identifica por "Kit-P5"), engloba um painel em alumínio anodizado com caracteres impressos, uma caixa metálica, uma sonda e dois completos manuais práticos de montagem e utilização.

Descrição dos circuitos do pesquisador de sinais

O esquema da montagem, excluindo a sonda de que falaremos mais adiante, está representado na fig. 1. Esta parte é a que fica alojada na caixa.

Como facilmente se verifica, trata-se de um canal amplificador de áudio--freqüência. Na montagem dividimo-lo em duas partes para uma mais conveniente distribuição e arrumação.

A primeira parte forma o andar amplificador da saída. Emprega um transistor AF 170 (ou equivalente). Este andar recebe o sinal da sonda e amplifica-o à amplitude necessária para conveniente excitação da saída.

A segunda parte é o andar de saída de que fazem parte dois transistores AC-128 (ou equivalentes).

Sobre o funcionamento destas duas unidades nada temos a dizer visto tratar-se de uma montagem perfeitamente "standardizada".

A inovação mais importante introduzida na montagem está na utilização do comutador de 3 circuitos a 3 posições (A, B e C) e na particular constituição do transformador de saída.

Examinemos em conjunto o comutador e o transformador de saída:

— A posição normal do comutador, isto é, a posição de funcionamento do canal amplificador, é a indicada no esquema e corresponde à posição de utilização em pesquisa de sinais.

Verifica-se que nestas circustâncias a tensão negativa da pilha é aplicada ao centro elétrico do primário do transformador de saída por meio da seção A do comutador e o coletor do transistor AC 128 inferior é ligado ao extremo inferior do mesmo enrolamento por meio da seção B.

— O secundário do transformador de saída é constituído pela associação em série de dois enrolamentos: o superiormente dese-

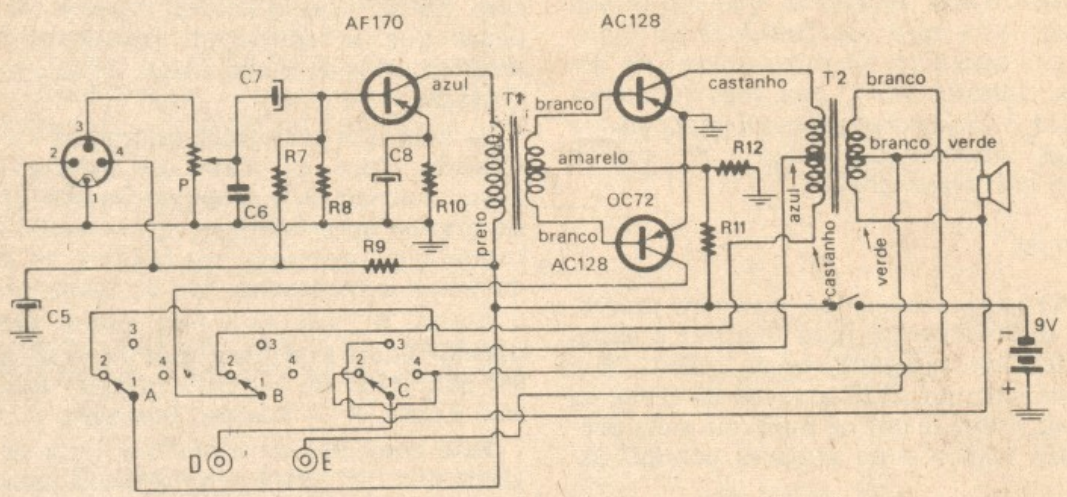


Fig. 1

nhado no esquema, que é de alta impedância e o inferior de baixa impedância, este utilizado para acoplamento à bobina móvel do alto-falante.

— Continuando o exame do esquema, verifica-se que, por ação da seção C do comutador, a parte superior do secundário do transformador (parte de alta impedância) é ligada ao alvéolo D. O alvéolo E está ligado à união dos dois enrolamentos secundários. Portanto, quando o pesquisador se encontra em funcionamento, dispomos naqueles alvéolos de uma tensão alterna mensurável com um voltímetro cuja utilização explicaremos mais adiante.

— Na posição 2 do comutador, verifica-se que:

- por ação da seção A o centro elétrico do primário do transformador de saída deixa de estar ligado à pilha;
- por ação da seção B o coletor do segundo AC 128 deixa de estar ligado ao mesmo enrolamento;
- por meio da seção C o alvéolo D passa a ser ligado ao extremo inferior da seção de baixa impedância do secundário do transformador de saída e, por conseqüência, a um lado da bobina móvel.

Nestas condições, se se ligar o secundário do transformador de saída de um receptor aos alvéolos D e E, o alto-falante do pesquisador reproduzirá os sinais das estações que por tal receptor forem sintonizados. Se o receptor em questão não reproduz qualquer som e depois da ligação acima descrita se ouvem estações no alto-falante do pesquisador, isto quer dizer que o do receptor não funciona.

Nota-se, seja qual for a posição do comutador, que a bobina móvel do alto-falante

se mantém sempre ligada à parte de baixa impedância do enrolamento secundário e que, por conseguinte, quando fazemos a ligação de um secundário de um transformador de saída de um receptor nas condições que acabamos de descrever, a tensão áudio-freqüente é aplicada também àquele enrolamento. Este fato não acarreta transtornos de maior no que se refere aos valores qualitativo e quantitativo de reprodução. O grande inconveniente da aplicação do sinal ao secundário do transformador reside no fato de se gerar no primário, por transformação, uma elevada tensão devido à grande relação de espiras entre estes enrolamentos. É para evitar este inconveniente, de desastrosas conseqüências para os transistores de saída, que o centro elétrico do primário e um dos seus extremos são desligados dos respectivos circuitos por ação das seções A e B do comutador.

— Na posição 3, as seções A e B continuam a manter desligados dos seus circuitos o centro elétrico e o extremo do primário do transformador de saída. A seção C volta a ligar o alvéolo D à parte superior do enrolamento secundário. Neste caso os alvéolos D e E ficam ligados à seção de alta impedância do secundário. Esta seção tem a impedância suficiente para servir de carga num circuito de saída, podendo, portanto, oficiar de enrolamento primário do transformador de saída e como tal ser ligado, com o auxílio dos alvéolos D e E.

A seção inferior do mesmo enrolamento é o secundário e está ligada à bobina móvel do alto-falante.

Na fig. 2 está esquematizado o circuito da sonda de prova. Todo este conjunto de materiais terá de ser envolvido por um cilindro metálico, servindo de blindagem.

A sonda terá de possuir, soldado interiormente, um fio provido de uma pinça "boca de crocodilo" (com, pelo menos, 50 cm de comprimento) para ligação a chassis dos receptores em prova.

O potenciômetro de 50 K/ohmios (fig. 1), serve para dosear o sinal entregue pela sonda ao canal de áudio.

Princípios da análise do sinal

Como já deixamos dito, o emprego do pesquisador é extremamente simples: baseia-se na observação do sinal à entrada e à saída de cada andar dando-nos uma idéia bastante precisa do comportamento de cada um deles.

Como sempre, a prática é um poderoso auxiliar quer facilitando a correta interpretação das observações quer aumentando as possibilidades de emprego deste instrumento.

A análise pode levar-se a efeito de três maneiras: seguindo o sinal da antena até ao alto-falante; observando-o do alto-falante para a antena ou começando a seguir à detecção, isto é, no cursor do potenciômetro de controle de volume.

Quando a análise se inicia no terminal do potenciômetro que corresponde ao cursor há que ter em conta o seguinte:

a) Se o sinal se apresenta neste ponto, a avaria radica-se na baixa freqüência do receptor, tornando-se, por conseqüência, desnecessária qualquer observação dos circuitos anteriores (detector, amplificador de F. I., conversor e amplificador de RF, quando o houver);

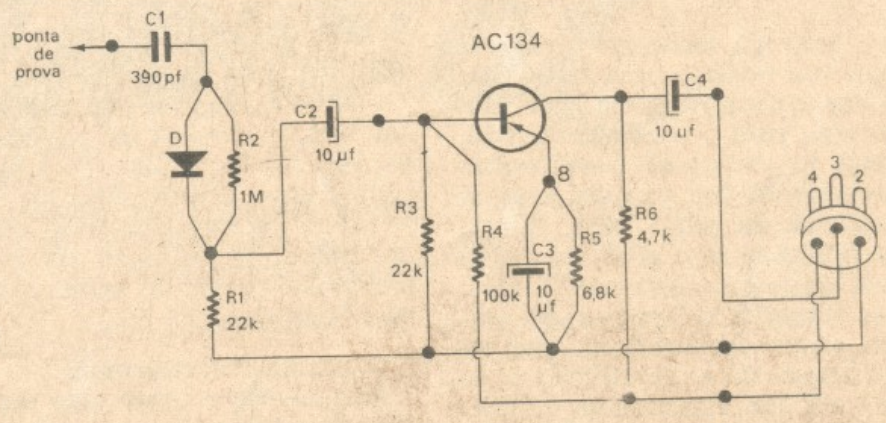


Fig. 2

b) Não se notando presença do sinal, tem de se analisar os circuitos anteriores, sendo muito natural que estejam em perfeito estado de funcionamento os de baixa freqüência.

Como sinal a seguir no receptor pode servir o de uma estação de ondas médias ou o do oscilador de laboratório em onda modulada.

— A utilização do sinal de uma estação é muito mais cômoda e, por isso, mais freqüente. É de ótimos resultados práticos.

— O oscilador de laboratório utiliza-se nos casos em que se deseja uma idéia mais precisa da amplificação ou da atenuação originada por um andar ou um elemento de acoplamento inter-andares.

Quando se trata do exame de um receptor a transistores, a técnica de análise (básica) é a de observar à entrada da etapa (base) e à saída (coletor). O exame dos circuitos e do transistor limita-se à etapa em que foi notada a anormalidade.

Se o aparelho for a válvulas, a técnica de análise é a mesma: observação à entrada da etapa (grelha) e à saída (placa).

Índice de amplificação

Como já se disse, no processo de pesquisa pode utilizar-se o sinal modulado do oscilador de laboratório em vez do de uma estação. A maneira de proceder é absolutamente a mesma. Contudo, o emprego do sinal do oscilador, por ser de amplitude constante, traz consigo a vantagem de nos poder dar uma idéia sobre o grau de amplificação de uma etapa ou de alteração dos elementos de ligação entre etapas (transformadores, condensadores, resistências, etc.).

Este sistema deve ser usado nos casos em que se note que um receptor tem fraco rendimento muito embora nos pareça, pelo exame que se efetuou com o sinal de uma estação que todas as etapas se desempenharam satisfatoriamente das suas missões. A simples apreciação do sinal pelo ouvido, não nos pode informar se o grau de amplificação de uma etapa é o suficiente. O nosso ouvido apenas acusará diferenças de amplitude sonora e, por conseqüência, por ele não podemos notar se a amplificação de um andar está ou não aproximado do normal. Nestas circunstâncias, se mais do que um andar de um receptor estiver a um rendimento mais baixo que o normal, o nosso ouvido, quando do exame do sinal, não se apercebeu da falta de rendimento individual de cada andar e, contudo, o rendimento global do receptor é fraco.

Quando isto sucede, não temos outro remédio senão apreciar mais objetivamente, por meio da visão, os rendimentos individuais das etapas.

Não podemos fornecer dados concretos para estas apreciações vistos que cada pesquisador construído terá sensibilidades e graus de amplificação diferentes devido à forma de montar, às diferenças que sempre existem entre os acessórios empregados e, sobretudo, à falta de uniformidade das características dos transistores. Contudo, este incoveniente. (se incoveniente se pode chamar) será de somenos importância se previamente se fizerem observações em diferente receptores em boas condições de funcionamento e se se tomarem notas dessas observações.

Note que o processo que passamos a explicar constitui um refinamento na utilização do pesquisador com o qual poucos fabricantes destes instrumentos se preocupam.

É fundamental que o controle de sensibilidade do pesquisador conte com uma escala de 20 ou mais divisões. Neste processo necessita-se de utilizar essa escala, pelo que se tem de considerar as suas divisões e estas terão de ser numeradas da direita para a esquerda.

— Neste processo temos de utilizar um voltímetro de corrente alterna, na escala dos 50 V ou na que se julgue mais apropriada durante o ensaio.

Dispõem-se os materiais do seguinte modo:

— Pesquisador na posição de normal utilização;

— Voltímetro de corrente alterna ligado aos bornes-alvéolos do pesquisador. Os fios de ligação do voltímetro não devem ficar juntos da ponta-de-prova da sonda, porque se assim suceder é natural que o pesquisador entre em oscilação por efeito de realimentação, devido ao acoplamento entre saída e entrada;

— Oscilador comutado para a gama de ondas médias e irradiando em onda modulada. A antena ligada à antena do receptor e a terra ao chassis do mesmo.

— O receptor comutado para ondas médias. O controle de volume pode ficar no mínimo para evitar incômodos.

Depois basta estabelecer índices, de amplificação padronizados que, com a prática, servirão de base para as respectivas apreciações.

Lista de materiais

R1 — 22 KΩ; R2 — 1 MΩ; R3 — 22KΩ
R4 — 100 KΩ; R5 — 6,8KΩ; R6 — 4,7 KΩ
R7 — 47 KΩ; R8 — 22KΩ; R9 — 470 Ω
R10 — 390 Ω; R11 — 6,8 KΩ; R12 — 100Ω

As resistências de R1 a R6 são de 1/8 W, todos os restantes poderão ser de ½ ou 1W.

C1 — 390 pF; C2, C3 e C4 — 10 μF/12V; C5 — 100 μF/16 V; C6 — 0,05 μF; C7 —10 μF/12 V;
C8 — 10 μF/12 V.

Comutador: três circuitos — três posições.

Transistores: 2-AC128; 1-AF170; 1-AC134 (ou equivalentes).

1 Diodo tipo OA70 ou equivalente; 1 potenciômetro ((P) de 50 KΩ com interruptor (logarítmico).

2 transformadores (um "driver" e um de saída).

Primário de "driver": 1200 espiras de fio 0,15 mm ∅.

Secundário: 495 + 495 espiras de fio 0,15 mm ∅.

Ferro a utilizar: 4,2 × 2,7 cm; área de 1,82 cm² (tipo 1).

Primário do de saída: 195 + 195 espiras de fio 0,15 mm ∅ (pontas castanha, azul e castanha).

Secundário 85 espiras de fio 0,45 mm ∅ (pontas verdes).

Secundário auxiliar, de alta impedância: 3200 espiras de fio 0,10 mm ∅ (pontas brancas).

Ferro: 4,8 × 3,2 cm; área de 2,56 cm² (tipo 3).

1 alto-falante 8Ω 1 W; 1 ficha afenol macho e outra fêmea; 2 pilhas de 4,5 V; 1 pinça "boca de crocodilo".

Os restantes materiais, tais como, bases para as montagens dos componentes, impressos ou não, blindagem da sonda e ponta-de-prova, caixa, painel, etc., terão de ficar ao critério e engenho do leitor.

EM SÃO PAULO... HOSPEDE-SE NO LAR DA FRATERNIDADE

HOTEL MINISTER

RUA BARÃO DE PIRACICABA, 105 Tel. 220-4012

Além de estar juntinho à Rua Santa Ifigênia, onde se localiza o maior número de casas especializadas em eletrônica, fica fronteiro à Estação Rodoviária

ACÚSTICA

Camilo Roberto CF Costa

No início do período da Alta-Fidelidade andava em voga dizer-se que o seu objetivo era "recriar ou simular o salão de concerto dentro de sua sala de estar". Com o passar do tempo (e quando os audiófilos tornaram-se mais exigentes, sofisticados e conhecedores do assunto), as indústrias logo se aperceberam de que esse objetivo era, na melhor das hipóteses, tremendamente ilusório. Uma sala de estar doméstica não tem o espaço (volume cúbico) nem as propriedades acústicas de um amplo salão de concertos e, portanto, nenhum "forte desejo" poderá torná-los iguais. Além do mais, há muito tempo, pesquisadores defendem a idéia de que parte daquilo que dá ao ouvinte a "sensação" de estar num salão real de concertos é de natureza psicológica ou psicoacústica. Temos a sensação de "estarmos" num grande salão de concertos devido aos estímulos visuais e auditivos. A platéia ao nosso redor e seu ruído característico, as poltronas enfileiradas, que se estendem ao longe, o palco iluminado sobre o qual os músicos geram a música — tudo isso contribui para a "sensação da presença real".

Logo que a idéia do som quadrifônico foi lançada, alguns defensores do sistema de áudio de 4 canais propugnaram que essa técnica de reprodução por canais múltiplos poderia mesmo chegar perto do "som real do salão de concertos" dentro de nossas casas. A verdade, no entanto, é que muito daquilo que se fez como "ambiente real de salão de concertos", em gravações e fitas de 4 canais, foi, na realidade, nada mais que uma espécie de "som envolvente", "som abrangente" ou "imersão sonora" e que foi considerado irreal e até fora do natural por muitos ouvintes que se ressentiram com um verdadeiro bombardeio de vocalistas e instrumentos localizados às suas costas.

Até recentemente, parece que a única maneira de se fazer com que um sistema musical de alta-fidelidade simulasse estar reproduzindo uma execução real em salão de concertos, era transportar alto-falantes, amplificadores e a fonte musical gravada para um salão verdadeiro de concertos. O salão podia então proporcionar as qualidades acústicas que faltam numa residência quando o sistema de hi-fi é utilizado. Grande parte do sucesso dos antigos concertos com partes ao vivo e partes gravadas, e que foram esporte popular dos audiófilos no início da época do hi-fi, é agora atribuida ao fato de que *não só* a execução real ao vivo *mas também* o equivalente reproduzido eletronicamente estavam, na realidade, utilizando um auditório (ou salão de concertos) amplos e acústicamente idênticos.

Um ouvinte num auditório para concertos ouve pelo menos três efeitos de acústica do salão, a saber:

1. — Chegada do som de uma quantidade de direções numa sucessão rápida. São os sons coerentes, pois o ouvinte pode identificar o ponto de origem;
   a) Som direto do palco. É o som PRIMÁRIO OU DIRETO;
   b) Som de várias superfícies refletoras. É o som REFLETIDO.
2. — Chegada de sons INCOERENTES. O ouvinte tem dificuldade para localizar a fonte. São sons de alta freqüência (agudos) que ao mesmo tempo dão ao som do salão uma qualidade de ar livre.
3. — Degeneração gradual. É o efeito comum e conhecido sentido após ter cessado a fonte sonora no palco. Este efeito é freqüentemente simulado com êxito durante a gravação, de modo que parece não haver necessidade de "recriá-lo" no processo de reprodução (play back). Esse recurso é longamente utilizado por nossas estações de radiofusão para simular grandes ambientes e até mesmo o efeito de eco.

Para cada um dos efeitos acima, deve-se considerar ainda a existência de duas modalidades: os sons alternados e os fora de fase. Os dois primeiros efeitos da relação acima não podem ser transmitidos com técnicas convencionais de reprodução sonora. A falha dos equipamentos convencionais de alta-fidelidade em reproduzir os dois efeitos faltantes talvez seja um dos principais motivos da qualidade artificial na reprodução de música orquestral em residências, mesmo quando os componentes utilizados são

de precisão, a resposta de freqüência é boa, e quando os sons harmônicos e a distorção são desprezíveis.

Uma série de estudos levados a cabo no centro de pesquisas acústicas dos Estados Unidos demonstram que o efeito subjetivo das primeiras reflexões de um grande auditório são diferentes dos efeitos subjetivos causados pela reverberação posterior. Esses estudos indicam que o período de tempo no qual o caráter acústico de um salão é "sentido" pelo ouvinte é de aproximadamente 100 milisegundos (1/10 de segundo). Nesse tempo, após o golpe de som transiente que representa o início do som musical, o ouvido e o cérebro formam uma idéia do tamanho e difusão da fonte sonora e da colocação onde estão situados o ouvinte e a fonte. Testes em estúdio e laboratório revelaram também que a ilusão de estar num salão de concertos bem amplo foi tremendamente aumentada quando se apagaram as luzes, confirmando assim o que se disse anteriormente a respeito dos aspectos psicológicos da audiência com sensação de salão de concertos.

É importante frisar que as pesquisas demonstraram que, num auditório, o ouvido recebe sons "atrasados" depois do impacto do som direto do palco.

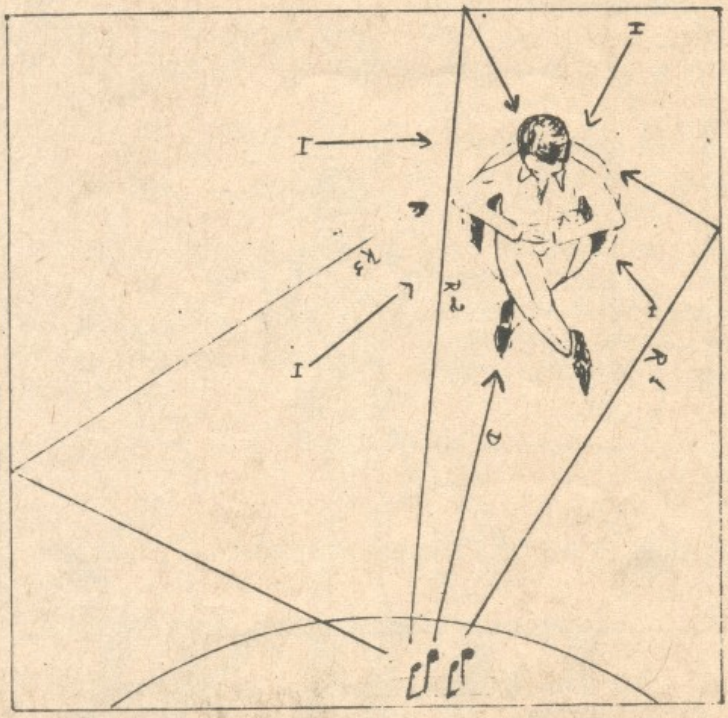


Fig. 1 — *(D) Som coerente, direto do palco (R1) Som refletido, chegando ao ouvinte com atraso de no mínimo 1/10 seg. com relação ao som "D", tendo para isso que fazer um percurso total de no mínimo 34 m. (R2) Som refletido com atraso superior ao som "R1", com percurso total superior a 34 m. (R3) Som refletido com atraso maior que "R2" e percurso total maior que o de "R2". (I) Sons incoerentes, de altas freqüências, difíceis de localizar. O auditório aqui representado é maior em largura que em profundidade.*

Esses sons são ouvidos por um período de 1/10 de segundo, após o impacto inicial. Embora ainda haja fatores desconhecidos na audição humana e que carecem de maiores pesquisas, os estudos recentes já serviram para uma conclusão básica: somente será possível simular o ambiente real de um auditório de concerto utilizando-se os sistemas convencionais de hi-fi-stéreo em pequenos ambientes residenciais se for possível criar as seguintes condições:

1. — Um par de alto-falantes hi-fi stéreo colocados à frente, para simular o som direto do palco (coerente primário);
2. — Uma série de alto-falantes com emissão retardada (1/10 a 1/4 de segundo) por computador ou sistema de retardo para simular sons refletidos no salão. Quanto maior o retardado, maior as dimensões do salão simulado.
3. — Alto-falantes para agudos (tweeters) ao alto e ao redor do ouvinte (sistema quadrifónico, n/caso), com sistema de retardo, para simular ondas incoerentes difíceis de localizar.
4. — Sistema de degeneração ou reverbe-

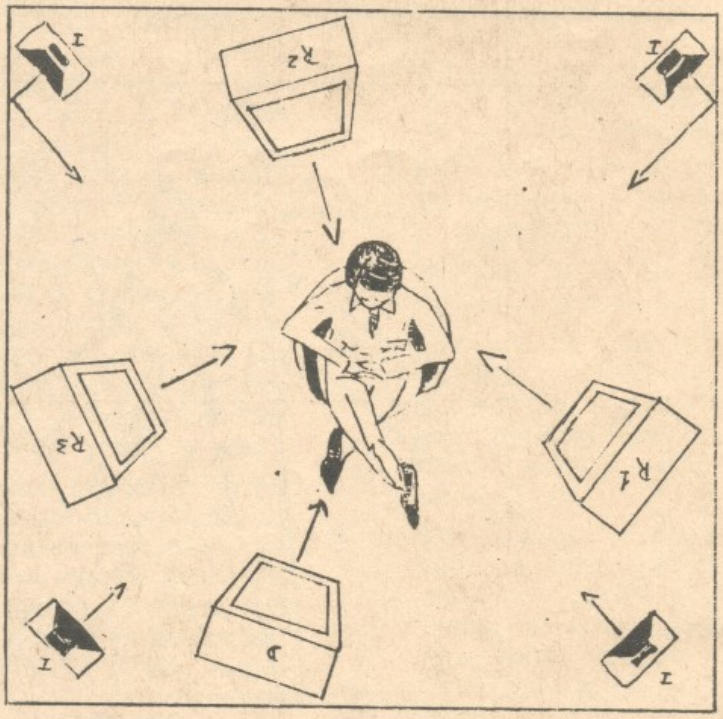


Fig. 2 — *As ondas e reflexos da fig. 1 foram substituídas por alto-falantes. O som "D" poderá ser gerado por uma ou mais caixas. Os falantes R1, R2 e R3 têm tempos de retardo diferentes, o que permite ao cérebro sentir as dimensões do ambiente. Variando-se os diferentes tempos de retardo pode-se simular ambientes de diferentes formatos e dimensões. Alterando-se a posição das caixas pode-se alterar a posição simulada do ouvinte no auditório simulado. Observe-se no entanto que a acústica do ambiente soma-se aos efeitos produzidos pelo sistema. O ideal seria uma sala tipo câmara absorvente.*

ração para todos os canais (exceto os os do palco).

Observe-se ainda que num salão real, todas as superfícies geram reflexões retardadas (devido ao espaço/distância interna que o som tem que percorrer), e todos os pontos dessas superfícies também o fazem, incluindo paredes, teto, piso, móveis e objetos. Portanto, a sensação real de um salão a partir de um sistema stéreo é quase impossível ser recriada, pois demandaria um número altíssimo de alto-falantes para simular os diversos pontos refletores das diversas superfícies.

As técnicas atuais de gravação, introduzindo reverberação artificial (ou tempo de degeneração) nos discos stéreos originais, realmente causam uma certa sensação de auditório. Esses discos são gravados a partir de matrizes de gravação de shows ao vivo ou em matrizes feitas em estúdio do tipo canais múltiplos. Essas gravações, contudo, pecam num detalhe: quando o ouvinte do sistema hi-fi deveria ouvir um som direto e os demais sons retardados de outras direções, ele ouve, na realidade, sons diretos e reverberação de uma única fonte à sua frente. O ouvido humano com um pouco de imaginação consegue satisfazer o desejo de "ambiência real de auditório", mas para os mais exigentes o efeito é falho, pois nosso ouvido possui um sentido acuradíssimo de tempo e espaço e "sabe" que as reverberações não porvêm de pontos espalhados ao seu redor mas, sim, da fonte original à sua frente.

Encontram-se adiantadas nos Estados Unidos as pesquisas no sentido de criar sistemas de retardo para alto-falantes "refletores". As pesquisas de desenvolvimento com êxito no Centro de Pesquisas Acústicas, tendo Robert Berkovitz na direção dos trabalhos. Numa segunda parte descrevemos o sistema Digital de retardo de tempo para simulação de som de auditório, desenvolvido nos Estados Unidos e recentemente divulgado pela revista Americana Radio Eletronics.

Rua Gararu, 188 - s/6
04513 - São Paulo - SP

veja nosso stand de novidades

Montiel

Tenha uma boa base. Para o Técnico de serviço externo nada como ter os pés calçados com os sapatos sob medida de MONTIEL.

Praça João Pessoa, 16-B — Tel. 242-1428

MEDIÇÃO DE RUÍDO NO RECEPTOR

As indicações abaixo foram tomadas da publicação "RADIO RECEIVERS TEST" publicada pela Marconi Instruments Ltd., da Inglaterra. Agradecemos aquela entidade a permissão de usar o presente material para divulgação entre nossos leitores.

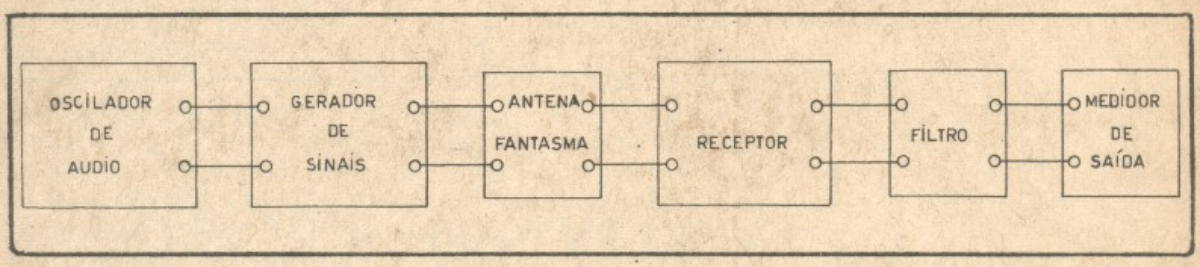
Para a medição do nível de ruído no receptor em medidas de laboratório, deve-se ligar os aparelhos e testes como se vê no diagrama de bloco. O oscilador de áudio é para a modulação externa do gerador de sinais.

A *antena fantasma* é uma disposição que quase sempre acompanha os geradores de sinais do tipo laboratório.

O filtro deve ser do tipo passa-alto, com uma freqüência de corte em 300 Hz, para remover o zumbido residual dos receptores alimentados pela energia do setor.

O teste deve ser efetuado em duas ou três freqüências de cada faixa de operação do receptor.

Coloca-se o gerador de sinais na freqüência desejada modulado a 1.500 Hz com uma profundidade de 10%. Liga-se o receptor e sintoniza-se para a freqüência do gerador de sinais. Os controles de ganho e sensibilidade em RF devem estar para o máximo. Observar a posição dos controles de áudio, tonalidade e outros.



Ajustar o sinal de entrada no receptor a um nível que, quando a modulação for removida, a leitura no medidor de saída seja reduzida de 50%. Esta entrada de sinal, em microvolts, é a medida de nível de ruído do receptor.

O nível de ruído é proporcional a largura da banda-passante em RF do receptor e se há um controle de sensibilidade, o nível de ruído deve ser estabelecido para em função da posição deste controle quando a medida for efetuada.

ELETRÔNICA PARA TODOS

Cursos básicos de eletrônica, montagens, novidades, seção DX, FEIRA ELETRÔNICA, Indicador Profissional. Sob a orientação de A. Fanzeres

Mensalmente nas bancas

UMA NOVA OPÇÃO EM ALTA FIDELIDADE

Com os constantes aperfeiçoamentos que vêm sendo introduzidos nos aparelhos de reprodução de som e o crescente desenvolvimento da indústria fonográfica, a alta fidelidade — o "Hi-Fi", como se diz usualmente —está cada vez mais na ordem do dia. No

Amplificador-sintonizador RH-748, da Philips, com 120 watts. de potência musical.

Brasil, como no resto do mundo, a "mania do som" ganha continuamente novos adeptos, que hoje já não se restringem às camadas mais privilegiadas da população.

A Philips, tendo em vista as tendências do mercado, acaba de lançar sua primeira linha de aparelhos de alta fidelidade. Trata-se de um conjunto formado por um amplificador-sintonizador de 120 watts de potência musical, com características e desempenho profissionais; por um toca-discos cujas principais funções são realizadas através de um sofisticado circuito eletrônico; e por caixas acústicas de sistema "bass reflex", que garantem elevada fidelidade e mínimo de distorção. A nova linha incorpora o sistema de conexões tipo americano, que permitirá combinar esses aparelhos com quaisquer outros equipamentos eletrônicos de reprodução de som.

O equipamento

O amplificador--sintonizador RH 748 reúne um amplificador de alta fidelidade de padrão internacional, com 120 watts de potência musical (30 mais 30 watts RMS), com distorção quase nula, a um sintonizador de AM/FM estéreo. O aparelho é dotado de filtros de graves e agudos, de chave "loudness" para correção automática de graves e agudos, de seleção para grupos de caixas acústicas, de saída estéreo para fone de ouvido, de seleção de programa (AM, FM, "tape" 1, "tape" 2 e toca-discos) por teclas, além dos controles habituais de volume, graves, agudos e "balance" e de indicadores de nível de potência para cada canal de saída.

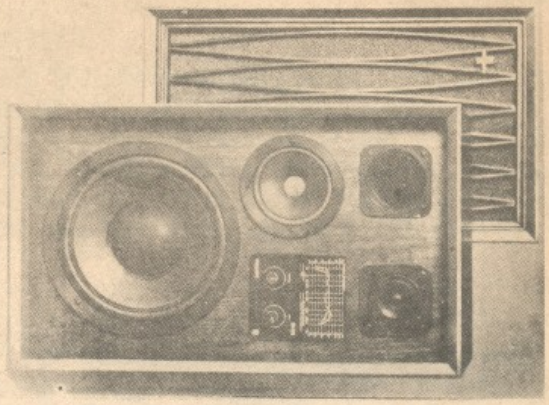
O toca-discos GA 312, cujo modelo precursor teve grande aceitação entre os cultores da alta fidelidade no Brasil, apresenta como novidade um motor dotado de tacômetro--gerador, que detecta qualquer oscilação na velocidade, aliado a um circuito que permite a estabilização da rotação. Esse toca-discos dispõe também de controles de toque suave ("touch controls") para seleção de rotação e imobilização do prato, de ajuste de compensação de força lateral (anti-"skating"), de tecla de acionamento do braço com precisão e suavidade em qualquer ponto do disco, de anel estroboscópico para controle visual da velocidade, de ajustes individuais de velocidade e de peso na agulha e de suporte universal da agulha, que possibilita a substituição da cápsula magnética de nível profissional original do aparelho por qualquer outra.

As caixas acústicas RH-476 utilizam o

Toca-discos Philips GA — 312, com circuito eletrônico altamente sofisticado.

sistema "bass reflex", com três canais que asseguram resposta fiel em todas as faixas de freqüência, através de alto-falantes de 10 polegadas para graves ("woofers"), de 5 polegadas para médios ("squawkers") e de 3 polegadas para agudos ("tweeters"). Essas caixas são dotadas de divisores de freqüência, com controles de resposta nas freqüências médias e agudas, e o equilíbrio em altos e baixos níveis de potência faz com que elas possam ser utilizadas em ambientes pequenos ou grandes e conjugadas a amplificadores que forneçam até 30 watts RMS por canal.

A partir desses modelos básicos, a Philips desenvolverá e lançará futuramente outros tipos de equipamentos de som de alta fidelidade, de menor e de maior potência, visando atender todas as faixas de consumidores e incorporando os mais recentes aperfeiçoamentos no campo da reprodução do som.



Caixa acústica RH-476, da Philips, com sistema "Bass Reflex".

• • •

AMPLIFICADOR COM CI — CA 3020

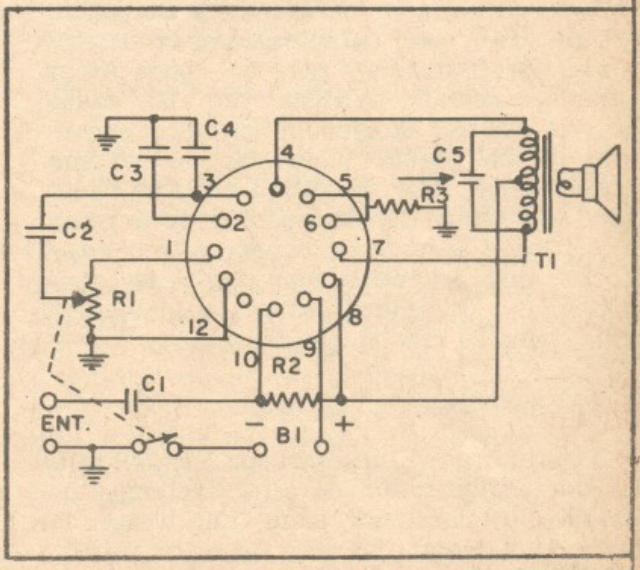
O amplificador, cujo circuito publicamos, apesar de dimensões diminutas, é de ganho muito elevado (cerca de 56 dB) sendo mais que suficiente para acionar um alto-falante de uma pequena eletrola ou rádio portátil.

O circuito integrado CA 3020 cujas dimensões são quase as de um transistor comum, contém 7 transistores, 11 resistores e 3 diodos, todos eles interligados e acessíveis desde o exterior por 12 terminais.

A alimentação é de 9 volts e o alto-falante deverá ser de 4 a 8 ohms de impedância na bobina móvel. O valor do condensador C5 pode variar desde 0,001 a 0,2 mfd segundo seja a aplicação que se destine o amplificador.

LISTA DE MATERIAIS

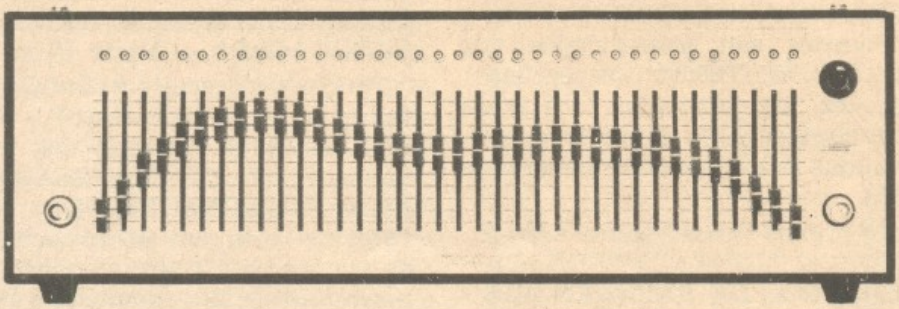
C1, C3	1 mfd
C2	0,1 mfd
C4	0,01
C5	0,001 a 0,2 mfd (ver texto)
R1	potenciômetro log. 5K ohms
R2	510K ohms, 1/2 w.
R3	0,62 ohms, 1w.
T1	primário 125 ohms, com derivação central, secundário para 4 ou 8 ohms.



MODELADOR DO ESPECTRO DE ÁUDIO

A firma dinamarquesa BRUEL & Kjaer especialista em equipamentos, testes e processos de medidas de áudio, desenvolveu um modelador de espetro de áudio que permite aplicar 36 filtros de 1/3 de oitava, cada um com seu atenuador próprio na faixa de freqüência que vai desde 11 Hz até 45 kHz.

Pela aplicação do filtro, modelo 5612, a um sinal, é possível modelá-lo com variações desde 1/3 de oitava, para que apresente o perfil que se deseje, seja em atenuação ou ênfase.



Este modelador não é um aparelho de produção corrente, destinando-se a pesquisa e medidas de laboratório. Os engenheiros e projetistas que desejarem maiores informações devem contactar a Bruel & Kjaer do Brasil, C. P. 2414, São Paulo 1, Brooklin, SP

• • •

O GRAVE PROBLEMA DA DIVULGAÇÃO E APLICAÇÃO DO VOCABULÁRIO, DAS DEFINIÇÕES DE TERMOS E DA SIMBOLOGIA UTILIZADAS NAS TELECOMUNICAÇÕES.

Nos principais países do mundo, onde a tecnologia é altamente desenvolvida, existe pelo menos um órgão de pesquisa permanente consagrado às telecomunicações.

Quase todas essas organizações divulgam ao mundo científico, através de publicações periódicas, as informações e os resultados de suas pesquisas, no campo a que se dedicam.

O principal órgão internacional que se devota inteiramente às telecomunicações está sediado em Genebra, Suíça, e é chamado: "UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES — U.I.T."

A U.I.T., congrega quase todos os países do mundo (inclusive o Brasil), por meio

de representantes designados pelas Administrações dos países membros. Cada país, geralmente, em períodos de quatro anos, apresenta em Assembléia Plenária, os resultados detalhados de suas pesquisas e reivindicam, por seus representantes, solução para qualquer problema individual ou regional.

Alguns desses representantes na U.I.T., formam dois Comitês principais: o "COMITÊ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO E TELEFÔNICO - C.C.I.T.T." e o "COMITÊ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICAÇÕES-C.C.I.R."; ambos os Comitês são assessorados por COMISSÕES DE ESTUDOS (específicos) que, por sua vez, são formadas, ora pelos membros que compõem os Comitês principais, ora formadas pelos outros representantes na U.I.T.

Entre outros órgãos subordinados à U.I.T., se destaca, ainda, a "JUNTA INTERNACIONAL DE REGISTROS DE FREQUÊNCIAS - I.F.R.B.".

Esses três órgãos difundem, para conhecimento dos países membros: Convênios, Regulamentos, Estatísticas, Conferências, Listas, Planos, Manuais, Instruções, Glosários, Seminários, Jornais, Boletins e outras publicações científicas relacionadas com as telecomunicações, de interesse geral.

Após as Assembléias Plenárias, é publicada uma série de volumes, separados por grupos de assunto, e dessa forma, é tornado público internacionalmente: Informes, Recomendações, Resoluções, Decisões e Solicitações, quando aprovados por unanimidade de seus membros.

Ao tomarem conhecimento dos resultados de tais Assembléias, os países membros põem em execução aquelas aprovações, respeitadas, no que couber, as peculiaridades de cada um.

Basta fazer-se uma comparação entre o "REGULAMENTO DE RADIOCOMUNICAÇÕES DA U.I.T." e a "NORMA GERAL DE RADIOCOMUNICAÇÕES (NG-01/75)", aprovada pela Portaria nº 265, de 18.03.75, de nosso Ministério das Comunicações, para se ter uma idéia geral da seriedade com que são levadas em conta, as publicações daquela organização internacional.

A V-Assembléia Plenária do C.C.I.T.T., conhecida por "Livro Verde", foi realizada em Genebra, 1972. A publicação dos resultados obtidos é composta de 10 volumes e editada, em separado, em três idiomas: Francês, Inglês e Espanhol.

A XIII-Assembléia Plenária do C.C.I.R., a mais recente, foi realizada também em Genebra, 1974. A publicação dos resultados obtidos é composta de 14 volumes, sendo que um é o Suplemento do 13º volume, como a anterior, editada nos três idiomas já citados.

Com referência à terminologia aplicável internacionalmente à Telefonia e à Telegrafia, o C.C.I.T.T., por intermédio da U.I.T., publicou, em separado, o "REPERTÓRIO DE DEFINIÇÕES DOS TERMOS ESSENCIAIS EMPREGADOS EM MATÉRIA DE TELECOMUNICAÇÕES — Parte I".

No que diz respeito à simbologia, o C.C.I.R., também através da U.I.T., publicou o INFORME-440-2, extraído das publicações da Série nº 117, da "COMISSÃO ELETROTÉCNICA INTERNACIONAL - C.E.I.". Este Informe, está em atualização permanente, de acordo com Recomendação aprovada por unanimidade dos membros que compuseram a XIII Assembléia Plenária do C.C.I.R., de 1974.

A Parte II do "Repertório", relacionada com as Radiocomunicações, está sendo elaborada pelo C.C.I.R. Todavia, na XIII Assembléia Plenária de 1974, foram tomadas muitas decisões definitivas a respeito do assunto, conforme relação parcial que segue:

1) Definição dos termos, emissão, transmissão e radiação — Recomendação 325;
2) Termos relativos à transmissão (potência dos transmissores radioelétricos) — Recomendação 326-2;
3) Espectros e larguras de faixas de emissão. -Recomendação 328-2;
4) Radiações não essenciais. — Recomendação 329-2;
5) Ruído de fundo e sensibilidade dos receptores (sensibilidade máxima utilizável) — Recomendação 331-3;
6) Seletividade dos receptores — Recomendação 332-3;
7) Noção das perdas de transmissão nos projetos de sistemas radioelétricos — Recomendação 341;
8) Definição relativa à potência irradiada —Recomendação 445;
9) Medidas da qualidade da transmissão telefônica — Informe 526;
10) Definições da interferência — Informe 528;

11) Classificação e denominação das emissões — Solicitação 44;
12) Efeito das interferências nos circuitos de enganche de fase e faixa estreita utilizados na investigação espacial (relação sinal/ruido equivalente) — Informe 544;
13) Utilização de antenas diretivas nas faixas de freqüências compreendidas entre 4 a 28 MHz — Recomendação 162-2;
14) Sistema de correção automática de erros para sinais telegráficos transmitidos por circuitos radioelétricos — Recomendação 342-2;
15) Distorção telegráfica — Recomendação 345;
16) Qualidade de funcionamento dos sistemas radiotelegráficos (fator de funcionamento satisfatório) — Informe 351-2;
17) Termos e definições relativos à radiocomunicaçoeos espaciais — Informe 204-3;
18) Fatores que influem no acesso múltiplo dos sistemas do serviço fixo por satélite: Método de modulação, etc) — Informe 213-3;
19) Determinação da zona de coordenação (margem de interferência) — Informe 382-2;
20) Definição de termos relativos à propagação troposférica — Recomendação 310-3;
21) Definição de uma atmosfera fundamental de referência — Recomendação 369-1;
22) Curvas de propagação de ondas métricas e decimétricas para a faixa de freqüências compreendidas entre 150 kHz e 1600 kHz (transmissão ortogonal) — Recomendação 370-2;
23) Definição das freqüências máximas de transmissão — Recomendação 373-3;
24) Análise dos resultados de medidas da propagação da onda ionosférica nas faixas compreendidas entre 150 kHz e 1600 kHz (transmissão ortogonal) — Informe 431-1;
25) Emissões de freqüências-padrão e sinais horários — Recomendação 460-1;
26) Características dos sistemas que proporcionam numa emissão informação sobre o tempo e a freqüência — Informe 366-2;
27) Sistemas de radiobuscas (Radio paging) — Informe 499-1;
28) Sistemas de radiocomunicações e/ou radiodeterminação para aeronaves ou barcos com uso de satélites (complemento das definições do Informe 213-3, da Comissão de Estudos nº 4) — Informe 596;
29) Relação sinal/interferência para radiodifusão — Recomendação 447;
30) Terminologia relativa ao emprego de técnicas de radiodifusão Informe 471-1;
31) Compressores-expansores para circuitos de transmissões radiofônicas (Ruído estendido, ruído residual e ruído diafônico) — Informe 493-1;
32) Definição de uma interrupção nos serviços de televisão — Informe 639;
33) Unidade de quantidade de informação — Recomendação 166-1;
34) Termos e definições: Ondas (eletromagnéticas) de polarização elíptica ou circular dextrósum ou sinistrósum — Informe 321;
35) Definições da irradiação nas faixas 5 — ondas quilométricas, e 6 ondas hectométricas — Informe 618 — e muitas outras Recomendações e Informes que tratam de terminologia e definições de termos essenciais às telecomunicações.

Infelizmente ainda existe em nosso país quem, laborando diariamente em algum setor das telecomunicações, não tome conhecimento dos padrões e normas internacionais que — fazendo-se justiça — são postas em prática, rigorosamente, pelos órgãos subordinados ao Ministério das Comunicações.

Não é raro deparar-se com uma publicação técnica ou didática (o que é mais grave), onde o autor (muitas vezes formado em nível superior) emprega termos técnicos erroneamente, confundindo o leitor. Não é raro, também, ter-se que fazer comparações com esquemas elaborados por indústrias, e se ver símbolos de transistores, condensadores, resistências, ligações, chaves, etc., em completo desacordo com a Simbologia Gráfica Oficial.

No que pese as dificuldades de aquisição das obras referidas neste trabalho, pois as livrarias especializadas geralmente não se interessam em adquirí-las no exterior, e quando o fazem, querem usufruir lucros excessivos. No que pese as dificuldades de acesso às mesmas obras, em bibliotecas de órgãos especializados do Governo, pois tais obras são raras e de grande utilidade para a repartição, o que vem causar situações de

dificuldade para o estranho à repartição poder delas fazer uso; embora todos estes empecilhos não justifiquem, de forma alguma, os procedimentos supra citados.

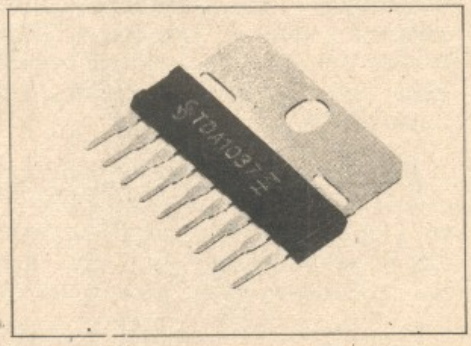
As palavras escritas acima não têm a finalidade de ataques pessoais nem de provocar alguma polêmica, pois a ela sou avesso. Longe do autor a intenção de destruir. Por outro lado, é nosso desejo fazer um apelo aos profissionais das telecomunicações para que procurem, dentro do possível, seguir as normas internacionais em seus trabalhos, como tão bem exemplificam os órgãos de nosso Governo.

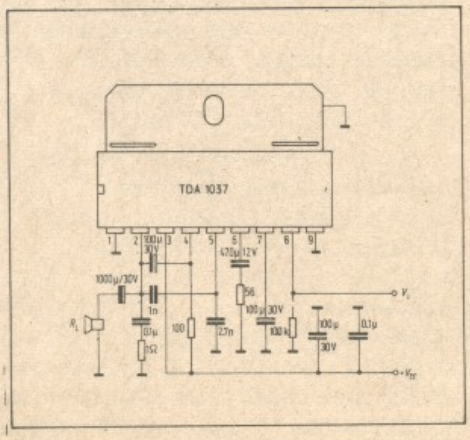
Sempre achei que o livro técnico pode ser comparado ao instrumento de precisão, em termos de valor, para o profissional; por isso escrevi à U.I.T. e à outras Instituições Internacionais, e de posse dos respectivos catálogos, importei, por conta própria, as obras que escolhi. Posso afiançar que os 34 volumes importados, em 3 etapas, ficaram mais baratos que a aquisição de um osciloscópio duplo traço, de fabricação nacional. Mais tarde cheguei à conclusão que se tivesse comprado os Bônus da Unesco, poderia ter feito economia ainda maior; mas, de qualquer forma, estou satisfeitíssimo.

Mário Leite Brandão

• • •

TDA 1037
circuito integrado com 5W de saída





O TDA 1037 é um circuito integrado com estágio de saída em classe B, protegido contra altas temperaturas.

Com tensões de operação entre 4 e 28V, proporciona aplicações universais como em TV e aparelhos de áudio.

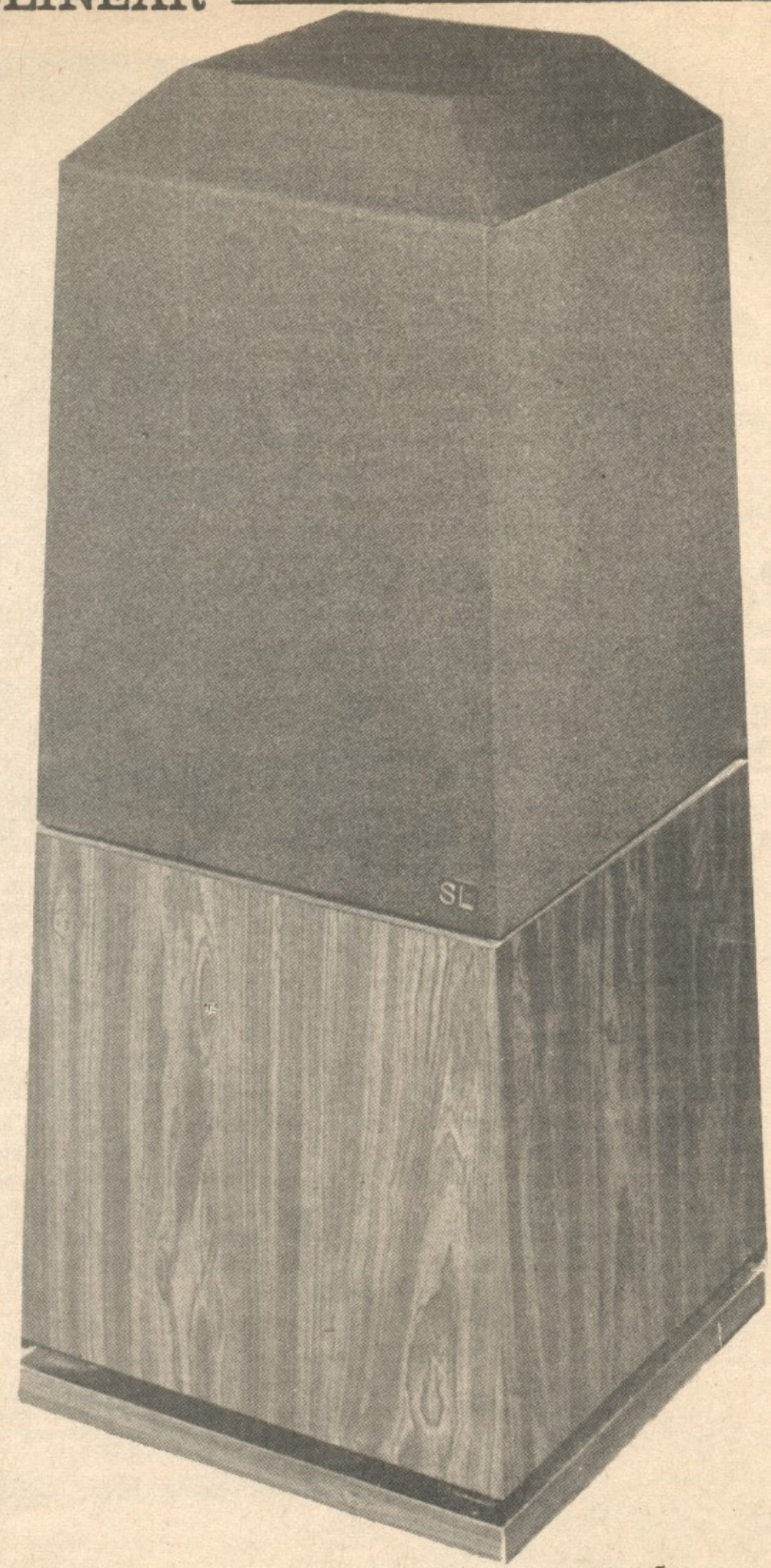
Por causa de sua versatilidade quanto à tensão de trabalho, o TDA 1037 pode ser utilizado inclusive em aparelhos onde se utilizam baterias.

Com encapsulamento plástico (SIL-9) pode ser fixado sobre a parte metálica do aparelho dispensando o uso de dissipadores.

Valores máximos

Máxima tensão de alimentação	V_{cc}	28V
Máxima corrente de saída de pico (não periódica)	I_q	3.5A
Máxima corrente de saída (periódica)	I_q	2.5A
Temperatura de junção	T_j	150°C
Resistência térmica	P_{thsc}	12 K/W
Temperatura ambiente em operação	T_{amb}	—25 a 85°C
Potência de saída (Tamb = 25°C; f = 1KHZ; K = 10%; Vcc = 14V; RL = 4Ω)		5.0W
Sensibilidade na entrada (P = 5W; Vcc = 14V; RL = 4Ω)		80mV
Resposta em freqüência (—3db)		35 a 20.000Hz

SERVOLINEAR



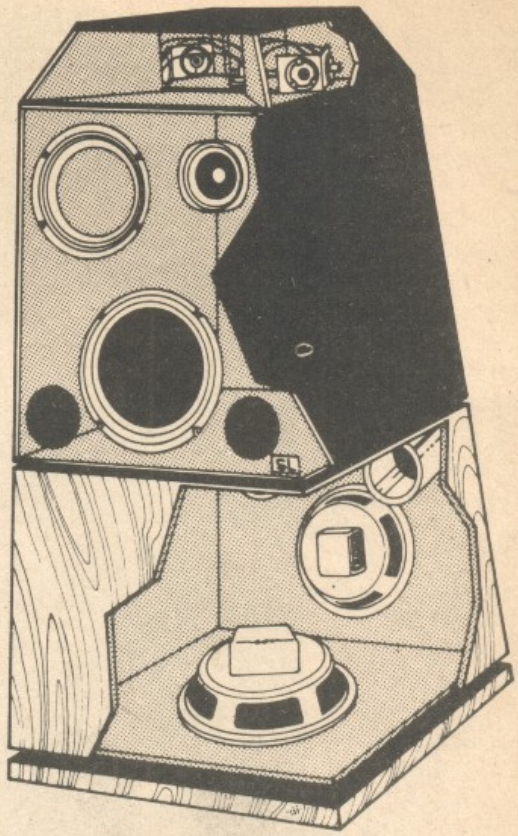
Uma nova concepção em reprodução do som.

Já dissemos há alguns anos — e voltamos a repetir — que a conquista da *fugitiva dama*, ou seja, a Alta-Fidelidade, é impossível de ser obtida de modo total, 100%. Há grandes aproximações, reproduções quase perfeitas, mas... sempre há algo que o perfecionista acha que deixa a desejar. Enquanto isso, surgem sempre novidades e, diga-se a bem da verdade, cada vez melhores, cada vez mais realistas. E tão realistas se tornam estes novos dispositivos que a grande maioria de audiófilos se sente encorajada em pensar que agora a *fugitiva dama* será conquistada de vez.

Estas reflexões vêm a propósito do SERVOLINEAR que usa uma disposição inusitada de alto-falantes (figura 1) para dar uma sensação de realismo muito grande. O projeto do SERVOLINEAR foi baseado em cálculos efetuados por computadores. Usa o sistema patenteado PERIPHONIC que, segundo seus fabricantes, permite o "casamento sem atrito" dos três elementos mais comuns dos alto-falantes dinâmicos. Para que se entenda melhor isto, vamos detalhar os três elementos em separado: *Servolinear Phase-lock Servo Circuit; Planar RPD* e *Gabinete Periphonic.*

O sistema "phase-lock" evita uma série de compromissos que comumente ocorrem no setor eletrônico da reprodução e, deste modo, permite uma ótima transferência de todas as freqüências na gama audível. Isto implica na ausência de ressonância.

O processo Planar RPD (Pistão de diafragma rígido) que são os alto-falantes para graves é exclusivo. Trata-se de um "motor sonoro" que atinge o conceito de pistão perfeito, coisa não conseguida pelos alto-falantes comuns. Possui também "tweeter", tipo piezo-eletricos, para agudos, que não possuem ímã de voz nem "gap". Como agem capacitivamente não necessitam de "cross-over" e a resposta é praticamente sem distorção até 20.000 Hz.



Por fim, temos o gabinete — Periphonic enclosure — que é um tipo cônico tuncado, sendo que o topo é uma lente acústica que permite uma reprodução muito realista em qualquer ambiente.

Este produto é fabricado pela International Sound Co., Servolinear Audio Products Inc., P. O. Box 4276, Modesto, California 95352, USA.

No Brasil ele é representado por G. A. Boleckis — C. Postal 1162 — S. Francisco — Niterói — RJ — tel. 711-7528, a quem muito agradecemos pela possibilidade de difundir estas e outras novidades de áudio para nossos leitores.

ESQUEMAS

CURSO DE TREINAMENTO
DE TRANSISTORES PHILCO

Pedidos para Rua Goiás, 1.164

Quintino.

MENSALMENTE,
O CORREIO DA UNESCO
PÕE O MUNDO AO SEU ALCANCE.

A cada mês, *O Correio da Unesco* traz para V. um aspecto interessante do mundo em que vivemos. Informação selecionada, em artigos assinados pelos maiores especialistas. A cada edição, um assunto de interesse geral com fotos inéditas. São 34 páginas de leitura atraente, traduzidas em 15 idiomas para leitores do mundo inteiro. Veja o exemplo de nossas últimas edições:

OS CITAS
ourives nômades
das estepes

- *O mundo Cita*
- *Um grande cronista grego nos fala dos Citas*
- *Maravilhas da arte cita*
- *Os Ossetas: citas do século XX*
- *... e muito mais.*

A Quem
Pertence
o Oceano?

- *Ouro negro sob o azul*
- *O mar em debate*
- *As promessas do oceano*
- *Poluição marinha: há remédio?*
- *... e muito mais.*

Descoberta
na Síria
uma cidade de
4.000 anos

- *A acrópole em perigo*
- *A planta da felicidade*
- *Do oral ao escrito*
- *As igrejas pintadas*
- *... e muito mais.*

O CORREIO DA UNESCO. A cada mês, no seu jornaleiro. 10 cruzeiros.

Vendas e assinaturas
EDITORA DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
Praia de Botafogo, 188 - Tel.: 286-3344 - Rio de Janeiro - RJ

EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES

OD26/7	ASZ16, AUY21-32, MP2063, NKT452, SFT265, 40022, 2N251A-1529
OD28	ASZ15, AUY28-30-34, MP2060, NKT401, SFT267, 40021, 2N1041-1531
OD29/35	ASZ16, AUY21-31, MP2061, NKT404, SFT266, 40421
OD30	AD148-162, MP2061, NKT453, 40022, 2N251A-1539
OD36	ASZ18, AUY22-30, MP2061, NKT403, SFT268, 40421, 2N1540-1550
OD603	AD131IV/V-138/50, ASZ18. AUY22-30. MP2061, NKT403 SFT268, TI3029 40421, 2N1540-1550-2066- 2836
OD604	2N2836
OD605	OC26, 2N2836
OD650	AD138, ADZ11
OD651A	AD133-138, ADZ11
OX3003	AC126- 2N2429
OX3004	AC128, 2N2431
OX4001	AF185
P1027	E270
P1028/69E	E271
P1086E	E174
P1087E	E175
PADT23	AF185, SK3005
PADT24/5/8/30	AF178, SK3006, 2N2495
PADT31	AF178, SK3006, 2N2495
PBC107	BC237
PBC108	BC238
PBC109	BC239
PET1001	BC207, BCY59A-66, BSX45VI-51A, ME1001, MPS6575, NKT10339, SE1001, 2N929
PET1002	BC207, BCY59B-66, BSX45X-52A, ME1002, MPS6575 NKT10439, SE1002, 40245, 2N930
PET1075	BF156-177-257-297, ME1075, SK3039, 40360, 2N1990N-3114
PET1075A	BF118-156-178-257/8, ME1100, MM3001, SE7002, 40349, 2N3114
PET2001	BFX62, BFY39I, BSX51A-69-81, ME2001, MPS6575 NKT10339, SE2001, 40244, 2N929
PET2002	BFX59, BFY39II, BSX52A-69-81, ME2002, MPS6575, NKT10439, SE2002, 40245, 2N930
PET3001/2	BFX59, BFY39-66, BSX92, BSY95A, ME3001, MM1501, NKT16229, SE3001, TIS62, 40480, 2N2368-3011
PET3702/1	BC328-360VI, BSV15VI, BSX36-GI3702, ME0401, MPS3702, NKT20329, 40406, 2N2906-3702-5447/8
PET3704/5/6	BC337-340VI, BSX30-45VI, BSY51, ME6001/2, MPS3704/5, GI3704/5, NKT10339, SE6001/2, 40317, 2N5449
PET3903	BSX33-46VI, BSW84, BC184, ME6101, 40407. 2N2221-3903
PET3904	BC184, BSX33-46X, BSW85, ME6102, 40407, 2N2222-3904

PET3905/6	BSX36. BSW74. BSV16V1 BC214. ME0401. 40406. 2N906. 3905
PET4001/2	BC168A-183-208. BCY58A. ME4001 MPS6574. NKT10419. SE4001. SK3024. 40398. 2N3706
PET4003	BC168C-183-208. BCY58C. ME4003. MPS6574. NKT10519. SE4003. 40397. 2N3706.
PET4058/9/60	BC153-182-205. BCY78VI. GI3703. MPS3703. NKT20229. SE8540. 40406.
PET4061/2	BC153-182-205. BCY78A. GL3702. MPS3702. NKT20329. SE8540.
PET4123	BC207. BCY59. ME9001. BSX88A. NKT20339. SE8040. 2N4123-4140.
PET4124/5/6	BC208. BCY58. BSX88A. ME9002. NKT20229. SE8040. 40407. 2N4124-4141
PET6001/2	BC222-337-340. ME6001/2. MP5. 3704/5. GI3704/5. NKT10339. SE6001/2. 40451/2. 2N3416/7-5449/50
PET8000/1/2/3/4	BC183-289. BCY56-59-66. BSX51/2-54. MPS6575. 40456. 2N3566.
PET8005/6/7	BC184-208. BCY58. MPS6574. NKT10339. 40311. 2N3565.
PET8101	BSV90. BSY19-63. EN744. ME8101. NKT16229. 2N744-3013-3839-4264.
PET8200	BC168-172-183-208. ME4001. MPS 6574. NKT12329. 40311. 2N3565.
PET8201	BC167-172-183-207. ME8001. MPS6575. NKT10339. SK3039. 40456. 2N3566
PET8202/3	BC168-172-183-208-288. MPS6574. NKT10439. 40311. 2N3565/6.
PET8203	BC169-173-183-209-239. MPS6575. NKT10519. 40456. 2N3565/6.
PET8250/1	BC222-337-340. GL3702. ME6001. MPS3702. NKT10439. SE6001. 40451. 2N3416. 5450.
PET8300/1/2/3/4	BC204. BCY79. BSX36. GI3703. MPS3703. NKT2039. SE8540. 40406. 2N5448.
PET8350/1/2/3	AC117-124-128-153-180-192. BSX36. NKT302. 2N1998-2000-2837-3638-40
PL1091	E304
PL1092/3/4	E305
PT4416	OC16
Q6/7/8	AC128. SK3004. 2N2431
RF1	AF185
RR83/7/117	AC126. 2N2429
RR160/1/2	AF185
RRJ14/20/34	AC126. 2N2429
S1042	BC177-237-257V1-307V1. MPS6516. 2N3703
S1211N	E201
S1212N	E201
S1213N	E201
S1214N	E201
S1215N	E201
S1216N	E202
S1221N	E201
S1222N	E201

S1223N	E201
S1224N	E201
S1225N	E201
S1226N	E202
S1231N	E201
S1232N	E201
S1233N	E201
S1234N	E202
S1235N	E202
S1236N	E202
S1241N	E304
S1242N	E304
S1243N	E304
S1244N	E211
S1245N	E113
S1246N	E112
S2048	BC177-237-257A-261-308VI, MPS6516, 2N3702
S2049	BC140-337-337/16, 2N2222-3704
S2050	BC107-147A-267A-337A, MPS6566, 2N3710
S2292	BC177-237-257A-261-308VI, MPS6516, 2N3702
S15649	MPS6520, SK3122
S15650	MPS6515, SK3117
S15657	MPS3563, SK3117
SB100	AF185, SK3008
SC12	AC126, SK3004, 2N2429
SC107	BC182L
SC108	BC183L
SC109	BC184L
SDF500	E400
SDF501	E400
SDF502	E400
SDF503	E401
SDF504	E413
SDF505	E400
SDF506	E400
SDF507	E400
SDF508	E401
SDF509	E413
SDF510	E400
SDF511	E400
SDF512	E400
SDF513	E401
SDF514	E413
SDF1001	E108
SDF1002	E109
SDF1003	E110
SDT1860	2N4281-4282-4283
SDT1861	2N4051-4279-4280
SDT1862	2N3316-4048
SDT1960	2N4051-4052-4053
SDT1961	2N4279-4280-4281
SDT9901	2N4301
SDT9902	2N4301

SDT9903	2N4301
SDT9904	2N4301
SE1001	BC118, BF173-194-224, ME1001, MPS3693, NKT10339, SK3018, TIS87, 2N3693, 40235
SE1002	BC134-182A-171A-207A-237A, BF194-237, ME1002, MPS3694, NKT10439, SK3018-3020, 2N3694
SE1010	BF22F-165-184-189-194-235-237, BFY19, ME8101, MPS3693-6514, NKT16229, SK3018/9, 2N3478-3564
SE2001	BC129-147A-172-207-223, BF154-185-224-235, BFY19, ME2001, MPS6512, NKT35219, SK3020, TIS98, 2N2708-3691
SE2002	BC129-147-172-207-223, BF154-224-234-254, BFY19, ME2002, MPS6513, NKT35219, SK3117, 2N2708-3692
SE3001	BF185-194-195, BFX59-66-73-89, BFY19-88, ME3011, MPS3563, NKT16229, SK3018, TIS62, 2N918-2857-3015-3563-3866
SE3002	BF185-194-195-357, BFX59-73, BFY19-88-90, ME3011, MPS3563, NKT16229, SK3018, TIS62, 2N918-2857-3563-3600
SE3005	BF271-357, BFX62, BFY90, ME3002, SK3117-3018, 2N2616-2857-3839
SE3819	E203
SE4001	BC107-129-132-173B-182-209B-237A-239B, BF357, GI3708, ME4101, MPS6514-6575, NKT10519, SK3020, TIS97, 2N2708-2921, 2SC458
SE4002	BC107-129-132-173C-182-184A-209C-239C, GI3708, ME4002, MPS6576, NKT10519, SK3020, TIS97. 2N5088-2708
SE4010	BC108B-114-131-173C-183-184C-209C-239C, GI3708, ME4010, MPS6576, NKT10519, SK3020, TIS97, 2N2708
SE4020	BC209C, BCY65E/X-79C, BFR16, SK3117, 2N760A-929A
SE4021	BC209C, BCY56-59C-66, BFR17, MPS-A18, SK3117
SE4022	BC209C, BCY59C-65E, BFR16, MPS-A18, SE4021, SK3117
SE5001	BC127-163-167-173-225-237, ME5001, MM800, MPM5006, NKT35219, SK3019, 40238, 2N3337-3588, 2SC464
SE5002	BF127-164-167-173-225-237, ME5001, MPM5006, MPS6544, NKT35219, SK3018, 40239, 2N3338-3689
SE5003	BF162-167-173-225-237, ME5001, MPS6544, NKT35219, SK3018, 40237, 2N3689-5184
SE5006	BF162-225, ME5001, MPM5006, MPS6546, NKT35219, 40237, SK3018, 2N3691-5184
SE5020	BF121-173-200-224-237-311, BFX59, MPS6568, NKT10519-35219, SE3021, SK3018, TIS84, 2N2708-3690
SE5021	BF173-237, MPS6568, SK3018, TIS108

FEIRA ELETRÔNICA

MANUTENÇÃO GRAVADORES

Estou à disposição dos colegas. SOM-CENTER COLOR, R. Washington Luís, 787 — Ipaussu — S. Paulo — SP.

CIRCUITOS IMPRESSOS

Posso fabricar para circuitos já publicados nesta revista. Wilson Alves Ferreira — R. Washington Luís, 787 — Ipaussu — SP — SP.

TRANSCEPTORES

Compro para 11 metros em S.S.B., para 2 metros AM ou FM para 40 metros.
Wilson Antônio Rodrigues — R. Dr. Rubião Júnior, 313 — S. José dos Campos — SP.

CLUBE ELETRÔNICA

Desejo fazer parte de um clube de eletrônica. Cláudio H. Salfer — R. Timbó, 264. Cx. Postal 177 — Joinville — CEP 89200 — SC.

ESQUEMAS

De transmissores transistorizados. Troco ou compro.
Edmar Madsen
Cx. Postal, 373
S. Bernardo do Campo — 09700 — SP.

IBRAPE — M-50

Folheto e esquema. Preciso urgente.
Luiz J. F. Prates
R. Joaquim André, 1.325
Piracicaba — 13400 — SP

TOSHIBA — VENDO

4 Canais, Estéreo, receptor FM, SA-504
Cr$ 27.000,00. Vendo em caixa, novo.
Luiz dos Santos
R. Saguairu, 291 — Casa Verde
02514 — S. Paulo — SP

AMPLIFICADOR R.F.

Desejo esquema amplificador de RF de 3 a 100 W. 12 volts.
Antônio Carlos Oliva
Pça. Tiradentes, 12
Conchas — 18570 — SP

TRANSCEPTOR

Desejo montar um que tenha alcance de 50 KLM. moderno, compacto. Quem tiver o circuito entre em comunicação com WESLEY DE O. FIGUEIREDO
Rua 20, n.º 231 — Bairro dos Funcionários — Montes Claros — MG

ESQUEMA

Preciso do esquema do TV Japonês Standard, Rádio Corp. SRTV-3A.
Luiz Fernando Rabello
R. Congonhas, 553
Bairro Sto. Antônio — Belo Horizonte — MG

CORRESPONDÊNCIA

Desejo manter contato com pessoas que tenham espírito criador e gostem de eletrônica.
MARCELO A. R. MEIRELLES
R. Engº Ernani Cotrim, 50 apt. 104 — Rio

CORRESPONDÊNCIA

Desejo manter correspondência com jovens de qualquer país.
MARIA LUISA ALBUQUERQUE
R. João Xavier, 11 — Apto. 401
Higienópolis — Rio

CORRESPONDÊNCIA

Gostaria de trocar cartas com pessoas interessadas em eletrônica.
Luiz Jorge F. Prates Jr.
R. Joaquim André, 1325
Piracicaba — 13400 — SP

SONAR 30

Necessito do esquema do transceptor SONAR 30 — Comercial. Freq. 2, 7 a 2,5 Mhz. Compro ou permuto o esquema.
ALTEVIR RESENDE
R. Paulo Afonso, 391 — Sto. Antônio
B. Horizonte — 30.000 — MG

GRUNDIG SV 500

Preciso do esquema do amplificador Grundig SV 500.
Pago pelo original ou xerox.
ANTÔNIO HOLANDA ARRUDA
R. Prof. Alcides Jubé
6.º B.P.M.
Goiás — 76.600 — GO

INDICADOR PROFISSIONAL

Daremos aqui para auxiliar nossos Amigos-Leitores, principalmente do interior, o endereço de algumas firmas que vendem componentes eletrônicos ou prestam serviços técnicos. Esta indicação é absolutamente gratuita, por isto nos reservamos o direito de eliminar qualquer nome de firma que nossos leitores informem não estar servindo satisfatoriamente.

CASA RÁDIO REI

Receptores e transmissores "surplus", materiais de transmissão e recepção usados, em bom estado. Muita variedade. Rua das Marrecas 41. Sr. Costa. Rio

IDIM-KIT

Kits prontos de vários circuitos: luz psicodélica, intervaladores, ignição eletrônica etc. Atende pelo reembolso postal, em todo o Brasil. Av. Santo Amaro 5186, S. Paulo, SP Sr. Antônio.

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO

V.O.M., voltímetros eletrônicos, pirômetros. digitais. Rua das Margaridas 221, S. Paulo. SP.

Transformadores de Áudio qualquer tipo qualquer quantidade
TRANCHAM S. A.
R. Santa Efigênia, 507
Sr. Alarico Fortes —
São Paulo — SP.

TRANSFORMADORES

Desde miliwat até vários KW. Sob encomenda. DYLSON TRANSFORMADORES LTD. Rua Newton Prado 37 cj. 102, Rio.

REPARAÇÕES DE INSTRUMENTOS
Avobras Ltda. Laboratório Eletro-Técnico Especializado. Conserto de aparelhos de precisão e medida, medicina em geral, eletrônica e telecomunicações. Rua Gonzaga Bastos 212-A, Rio. Tel. 288-8298 — Eng.º Paulo Alves da Silva.

LOJAS NOCAR

Componentes eletrônicos de qualidade. Rua da Quitanda 48 — Rio.

CONSERTO DE MEDIDORES

Bernardino Migliorato & Cia. Ltda. Rua Vitória 562 — S. Paulo, SP.

MAGNATON

Componentes eletrônicos de qualidade. Av. Marechal Floriano 41 — Rio. Sr. Manuel ou Moreira.

LÂMPADAS

De todos os tipos, para instrumentos, indicadores, cinema, aparelhos etc CASA ALBERCI, Av. Marechal Floriano 167-A — 2.º andar, sala 301. Tel. 232-2842 — Rio.

CASA URAYR

Componentes eletrônicos. Rua Ana Barbosa 34-A, Méier — Rio.

OSCILOSCÓPIOS E GERADORES

L. MEG Laboratório de Manutenção de Equipamentos Eletrônicos em Geral Ltda. Antonio Lima e Hisao. Av. Prestes Maia 676 — 4.º andar — sala 41, tel. 227-6863 — S. Paulo, SP.

OSCILOSCÓPIOS

Instrumentos de laboratório em geral. BLUCIL COM. E IMPORT. LTDA. Alameda Barão de Piracicaba 793/799, tels. 221-6055 e 221-5622, São Paulo, SP.

OSCILOSCÓPIOS

Instrumentos de laboratório em geral. LABO Eletrônica Ltda. Av. Eng. Euzebio Stevaux 1200, tels. 246-1246 e 246-2011. S. Paulo, SP.

KITS
RECEPTORES, TV, AMPLIFICADORES, TESTES, TUDO EM KITS.
MULTI KITS ELETRÔNICA LTDA. — R. Capitão Salomão, 49 — S. Paulo — SP.

LIVROS

A. FANZERES
Cx. Postal. 2483 - ZC-00
20 000. Rio

COMENTARIOS SOBRE LIVROS RECENTEMENTE PUBLICADOS

MAJOR SOLID STATE AUDIO HI--FI CONSTRUCTION PROJECTS - B. B. Babani

Os pequenos livros publicados por esta editora são de pequeno formato porque o conteúdo excede, em muito, o que outros livros de maior formato trazem. Muito práticos, com abundância de esquemas objetivos, a coleção BABANI atinge mais de trezentos exemplares. Na parte de áudio, como o presente e subseqüentes livros, há uma plenitude de circuitos que o leitor, mesmo não sabendo falar inglês, não terá dificuldade em executar. Recomendamos a nossos leitores que procurem comprar Bônus da Unesco (Fundação Getúlio Vargas) e adquiram os livros diretamente na Inglaterra, pois os preços cobrados por certos livreiros aqui são dignos de um Ali Babá...

Ed. Babani Press, The Grampian, Shepherds Bush Road, London W6 7NF, England (85 p.)

HANDBOOK OF INTEGRATED CIRCUITS EQUIVALENTS AND SUBSTITUTES — B. B. Babani

Eis um guia imprescindível ao técnico e ao amador. Centenas de circuitos integrados são indicados com seus possíveis equivalentes. Uma publicação que deve ser adquirida por todos. Ed Babani Press (endereço acima) (75 p.)

HI-FI, PA, GUITAR & DISCOTHEQUE AMPLIFIER DESIGN HANDBOOK — B. B. Babani

Por este livro da mesma série que citamos acima, verifica-se que a válvula ainda não foi definitivamente encostada. Quando se deseja potência elevada, as válvulas parecem disputar acirradamente com os transistores de potência e com alguma vantagem, senão estariam sendo produzidos equipamentos comerciais, válvulares, etc. Neste livro há amplificadores inclusive de 1.100 watts.

Além disto, há circuitos de "fuzz", vibratos, tremolos, etc. Ed Babani (endereço acima) (75 p.)

PRACTICAL STEREO AND QUADRAPHONY HANDBOOK — B. B. Babani

Como todos os livretos desta série, é prático, bem ilustrado e contém circuitos interessantes. O autor faz algumas revisões críticas sobre a quadrafonia e recomendamos a todos os entusiastas que leiam atentamente este livro, para que não se iludam com a fugitiva dama.

Ed. Babani (endereço acima) (75 p.)

HANDBOOK OF PRACTICAL ELECTRONIC MUSICAL NOVELTIES — B. B. Babani

Tambores, orgãos, bongôs, címbalos, trêmulos, assobios, etc., são as novidades que este livro traz em circuitos práticos, fáceis de executar. Mesmo para os que não dominam perfeitamente a língua inglesa os corcuitos são tão claros que não há dificuldade para as realizações dos mesmos.

Ed. Babani (endereço acima) (50 p.)

AUDIO ENTHUSIASTS HANDBOOK — B. B. Babani

Neste livro o autor nos dá várias preciosidades acerca de HI-FI, som estereofônico, toca-discos, agulhas, cápsulas, etc. Muito bem equilibrado, cada capítulo traz, realmente, uma boa contribuição ao leitor de nível técnico e porque não acrescentar (?) a muitos de nível superior.

Ed. Babani (endereço acima) (85 p.)

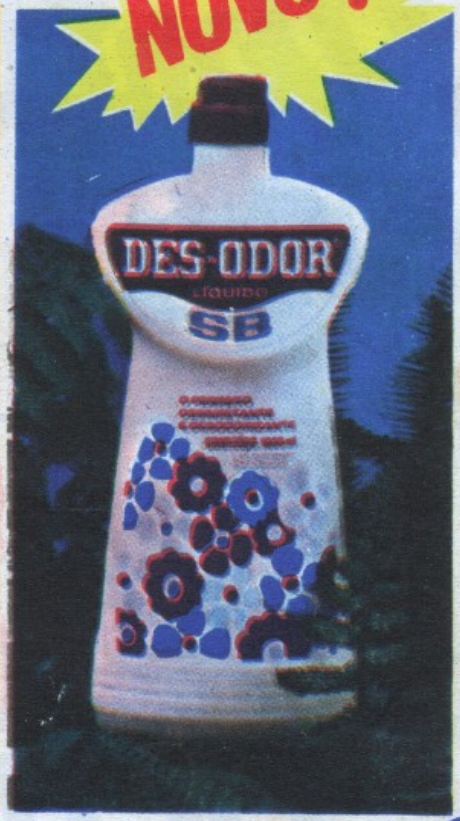
Nota: *os números entre parêntesis, seguidos da letra* p, *são valores de moeda inglesa. Por exemplo: 85 p = 85 pennies*

CONHEÇA E APLIQUE O OSCILOSCÓPIO — A. Fanzeres

De modo prático, o autor explica como usar o osciloscópio DYNATECH no ajuste e reparação de rádios e TV. Pedidos para a Ed. Signo — Rua Goiás, 1164 — Rio.

A higiene do seu lar depende de produtos sempre atualizados

NOVO!



AGORA APRESENTAMOS O

DES-ODOR LÍQUIDO SB

DES-ODOR S.B. é um líquido desinfetante de aroma e propriedades germicidas comprovadas.

DES-ODOR S.B. é fabricado sob o mais rigoroso contrôle de laboratório que assegura ao consumidor os mais altos padrões de qualidade, uniformidade, pureza e desempenho de suas propriedades específicas.

O aroma moderno, puro e revigorante de **DES-ODOR S.B.** faz acabar o cheiro característico de desinfetantes antigos, de hospital ou de "casinha do interior".

A essência de **DES-ODOR S.B.**, por conter fixador, é de mais longa duração, e com o tempo não muda, não se deteriora e nem se extingue.

E as propriedades germicidas de **DES-ODOR S.B.**? Estas são fabulosas. **DES-ODOR S.B.** penetra em todas as cavidades e se espalha em todas as superfícies matando os germes causadores de doenças e maus odores

DES-ODOR S.B. é para ser usado em S.B. (Superfície Brutal) Para a limpeza e desinfecção de todas as superfícies laváveis como pisos, ladrilhos, persianas, vidraças, fogões, cozinhas, banheiros, use **DES-ODOR S.B.** embebido em uma esponja e passe-o em todas as superfícies.

Para desinfecção e desodorização de vasos sanitários, ralos, esgotos, lixeiras e outros locais onde se torne necessário, use **DES-ODOR S.B.** despejando-o ou pulverizando-o puro nestas superfícies.

DES-ODOR S.B. é um produto legal; a sua fórmula está de acôrdo com as exigências das autoridades sanitárias. é anti-poluição e bio-degradável. **DES-ODOR S.B.** está registrado no Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina e Farmácia (S.N.F.M.F.) sob o n.º 1596/73.

DES-ODOR S.B. é fornecido para uso doméstico em embalagens plásticas contendo 1000 ml; **É 1 LITRO MESMO!** é funcional e decorativa.

INQUISA – Indústria Química Santo Antônio S/A.
Rua Emílio Zaluar, 118. Tel. 260-1844, 260-0768 - Rio de Janeiro – Estado da Guanabara.
Indústria Brasileira – CGC – 34.291.484/0001–97

veja nosso stand de novidades

Montiel

CALÇADOS SOB MEDIDA

Praça João Pessoa, 16-B - Tel. 242-1428

EM SÃO PAULO... HOSPEDE-SE NO LAR DA FRATERNIDADE

HOTEL MINISTER

RUA BARÃO DE PIRACICABA, 105 — Tel. 220-4012

Além de estar juntinho à Rua S. Efigênia, onde se localiza o maior número de casas especializadas em eletrônica, fica fronteiro à Estação Rodoviária