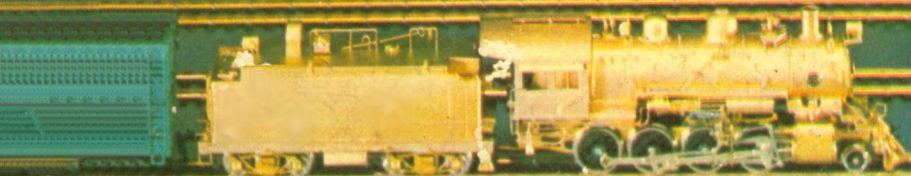


Eletrônica Popular

OUTUBRO DE 1966
Vol. XXI — N.º 4

Cr\$
500
EM TODO
O BRASIL

• SUPERCOMANDO ELETRÔNICO DÁ MAIS REALISMO
AS MANOBRAS DO TRENZINHO



... também
Sonocolor para sua
Árvore de Natal
... interessantes
... de fácil
... execução

Seja qual fôr o seu setor profissional
Você precisa estar em dia com os

COMPUTADORES ELETRÔNICOS

que estão causando uma nova "revolução
industrial" em todo o mundo civilizado

É PROFISSIONAL VETERANO?

Mesmo sendo improvável receber em sua oficina um Computador Eletrônico para conserto, Você não poderá estar alheio aos princípios básicos da Computação — pois isso faz parte da cultura técnica moderna.

É UM ESTUDANTE?

Então não perca um minuto! Trate de iniciar-se na computação eletrônica — um dos mais vastos e proveitosos setores profissionais para os jovens.

EM AMBOS OS CASOS

A solução é uma só. seja dos primeiros a ler o melhor livro básico de Computadores, especialmente escrito por Allan Lytel, um especialista na divulgação técnica: **ABC dos Computadores** — a edição em português do livro mundialmente adotado para o ensino inicial de Computadores e para familiarizar o técnico ou o leigo com estes modernos equipamentos.

Peça hoje seu exemplar, utilizando a fórmula da página 1 desta revista.

DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA DAS

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO

Reembolso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro

(Instruções, endereços e fórmula de pedidos na primeira página desta revista)



ACABA DE APARECER:

810 — Lytel — ABC dos
Computadores — 1.^a edição,
em português, 168 páginas,
form. 13,5 x 21,5 cm —
Cr\$ 3.600



LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB

PEDIDOS DE LIVROS N.º EP 569

Meu nome:

Enderêço, Cidade, Estado

Remetam-me com urgência os livros marcados com "X":

- | | | |
|--------------------------|--|------------|
| <input type="checkbox"/> | Ref. 560 — Tudo Sobre Antenas de TV | Cr\$ 4.500 |
| <input type="checkbox"/> | Ref. 800 — ABC da Eletrônica | Cr\$ 2.400 |
| <input type="checkbox"/> | Ref. 750 — Transformadores & Bobinas | Cr\$ 2.400 |
| <input type="checkbox"/> | Ref. 275 — Guia Prático do Reparador de TV | Cr\$ 5.500 |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | Assinatura anual de "Eletrônica Popular" | Cr\$ 4.400 |
| <input type="checkbox"/> | Assinatura anual de "Antenna" | Cr\$ 5.500 |
| <input type="checkbox"/> | Idem especial conjunta (ambas as revistas) | Cr\$ 9.000 |

PREÇOS SUJEITOS
A ALTERAÇÃO

PAGAMENTO: Cheque anexo (pagável no Rio) Reembólso (*)

.....

EXPEDIÇÃO: Correio comum Correio aéreo

.....

(*) Ver itens 4), 5) e 6) das instruções abaixo.

COMO COMPRAR LIVROS DE ELETRÔNICA

Sempre que Você precisar de qualquer livro nacional ou estrangeiro de rádio, TV, áudio ou assuntos correlatos, peça-o à organização dirigida por técnicos de Eletrônica e com 39 anos de tradição em edições e vendas de livros e revistas especializados. As Lojas do Livro Eletrônico mantém livrarias no Rio de Janeiro e em São Paulo e remetem livros pelo correio para qualquer cidade brasileira ou do exterior. OS PEDIDOS POSTAIS devem ser endereçados exclusivamente à Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro: 1) Escreva com a máxima clareza seu nome e seu enderêço completos; 2) Mencione o número de referência e o título de cada livro; 3) Salvo recomendação expressa em contrário, as encomendas serão atendidas aos preços vigentes na data da chegada do pedido; 4) Os pedidos de menos de Cr\$ 3.000 deverão vir acompanhados do respectivo pagamento (só use vale postal ou cheque bancário pagável no Rio de Janeiro); 5) As encomendas acima de Cr\$ 3.000 poderão ser remetidas pelo reembolso, com despesas a cargo do comprador; 6) Os pedidos pelo reembolso para localidades distantes ou com serviços postais deficientes serão remetidos por via aérea com porte a cobrar do destinatário; 7) Os assinantes desta revista gozarão de 5% de desconto nas suas compras, exceto no caso de ofertas especiais.

"CURIOSO" - ou VIDEOTÉCNICO?

Cursos empíricos ou livros "simplificados" (que se limitam a "sintomas e remédios") não resolvem o seu problema. Você não passaria de mais um "curioso" (são tantos!), sem base sólida para progredir na profissão.

Seja um verdadeiro VIDEOTÉCNICO, prestigiado pelos seus chefes ou (vai trabalhar por conta própria?) preferido e recomendado por uma grande e selecionada clientela.

Se tem possibilidade de freqüentar uma escola, faça antes um teste: qual o livro de TV adotado ou recomendado? Se fôr o "Curso Prático G.E. de Televisão", você não deve hesitar. É uma escola que se propõe a ensinar de verdade, explicando o funcionamento dos circuitos, o desempenho de seus elementos, o "porquê" das falhas apresentadas por um televisor. Você estará no caminho certo matriculando-se nessa instituição de ensino.

Você também estará no caminho certo (se já possui conhecimentos básicos de rádio e vai estudar TV em sua própria casa), orientando-se pelo "Curso Prático G.E. de Televisão". Você estará seguindo o mesmo caminho vitorioso de milhares (muitos milhares, mesmo) de videotécnicos que hoje estão no apogeu de sua rendosa profissão.

Veja bem: em vez de ter fins lucrativos, o "Curso Prático G.E. de Televisão" foi feito para ensinar bem e depressa. Foi originalmente escrito pelos melhores especialistas norte-americanos para treinar, com rapidez e eficiência, os videotécnicos incumbidos de instalar, conservar e consertar receptores de televisão. Traduzido e adaptado às condições brasileiras pelo Dr. Gilberto Affonso Penna, é o livro-padrão para a formação, no Brasil, de videotécnicos capazes e eficientes.

E o preço? Você não precisa preocupar-se com isso: o melhor curso de TV em português é, também, um dos mais econômicos. O "milagre" deve-se à General Electric — que generosamente autorizou o uso, no Brasil, de um valioso material didático que lhe havia custado muitos e muitos milhares de dólares. Por apenas Cr\$ 12.000 você receberá o seu exemplar!



Edição cartonada, com 380 páginas, 291 ilustrações em 14 capítulos abrangendo desde a antena ao cinescópio. Referência 172 — Preço do exemplar: Cr\$ 12.000

O LIVRO-TEXTO ADOTADO PELAS
PRINCIPAIS ESCOLAS ELETRÔNICAS
DO BRASIL E DE PORTUGAL

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO ★ SÃO PAULO

REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro

(Instruções, endereços e fórmula de pedidos
na primeira página desta revista)



COMO GANHAR PRESTÍGIO E AUMENTAR AS VENDAS

Se V. fabrica televisores, V. precisa e merece prestígio. Para que seus produtos tenham saída. Para que suas vendas aumentem. E prestígio V. consegue usando componentes de boa qualidade. Que já têm nome. É o caso dos cinescópios SYLVANIA. Que proporcionam imagens nítidas e perfeitas.

TIPOS DE TUBOS

11CP4, 11C6M45N, 19XP4, 21YP4A, 21ZP4B, 21DAP4/21DEP4, 21FAP4, 23FP4 e 23C6M60N

SILVER SCREEN 85

SYLVANIA

Produtos Elétricos Ltda.



IMAGEM PURA
É UM PRODUTO
SYLVANIA

**BOBINAS
DE
QUALIDADE**

você sabia?

Você sabia qual foi e ainda é até hoje a primeira fábrica de bobinas para rádio no Brasil?

FÁBRICA TIPLE

Você sabia em que ano foi fundada a fábrica Tiple no Brasil?

Em 1937

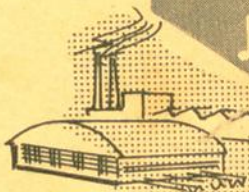
Desde os dias de 1937 até hoje,
as **BOBINAS TIPLE** —
AS PIONEIRAS NO BRASIL —
SÃO, SEM INTERRUPÇÃO,
AS PREFERIDAS!
VOCÊ SABE POR QUE?

**VOCÊ, QUE USA
BOBINAS TIPLE,
SABE QUE A RESPOSTA É:**

QUALIDADE!!!

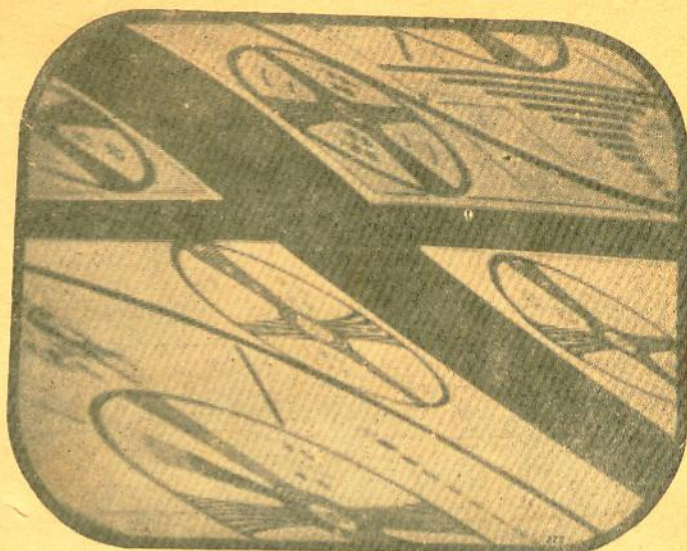
**HOJE E SEMPRE, JAMAIS
IGUALADA**

RUA FERNANDES VIEIRA, 306 — C. POSTAL 7324 — SÃO PAULO



VOCÊ CONHECE ÊSTE DEFEITO?

Sincronismo vertical e horizontal fracos ou inoperantes. Imagem e som normais.



Marque com "X" a possível causa do defeito acima.

- 1. Sistema de antena ineficiente.
- 2. Falha no estágio ceifador.
- 3. Amplificação de sincronismo deficiente.
- 4. Tensão do C.A.G. abaixo do valor adequado.
- 5. Fuga no capacitor de acoplamento entre os estágios amplificador de sincronismo e ceifador.

Se Você tiver marcado os itens dois e três, parabéns! Do contrário, procure apurar seus conhecimentos no excelente Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão, no qual encontrará, à página 72, a análise detalhada deste defeito e a maneira correta de diagnosticá-lo.



Ref. 275 — G.E. — Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão — 3.ª edição — 152 páginas com informações completas sobre provas, medidas, sintomas, análise e correção de defeitos; 51 fotografias reais, para facilitar o diagnóstico pela observação da imagem no televisor.
Cr\$ 5.500

Peça hoje o seu exemplar do melhor livro para quem deseja adquirir sozinho a necessária prática no diagnóstico de defeitos em televisores.

Distribuidores Exclusivos:

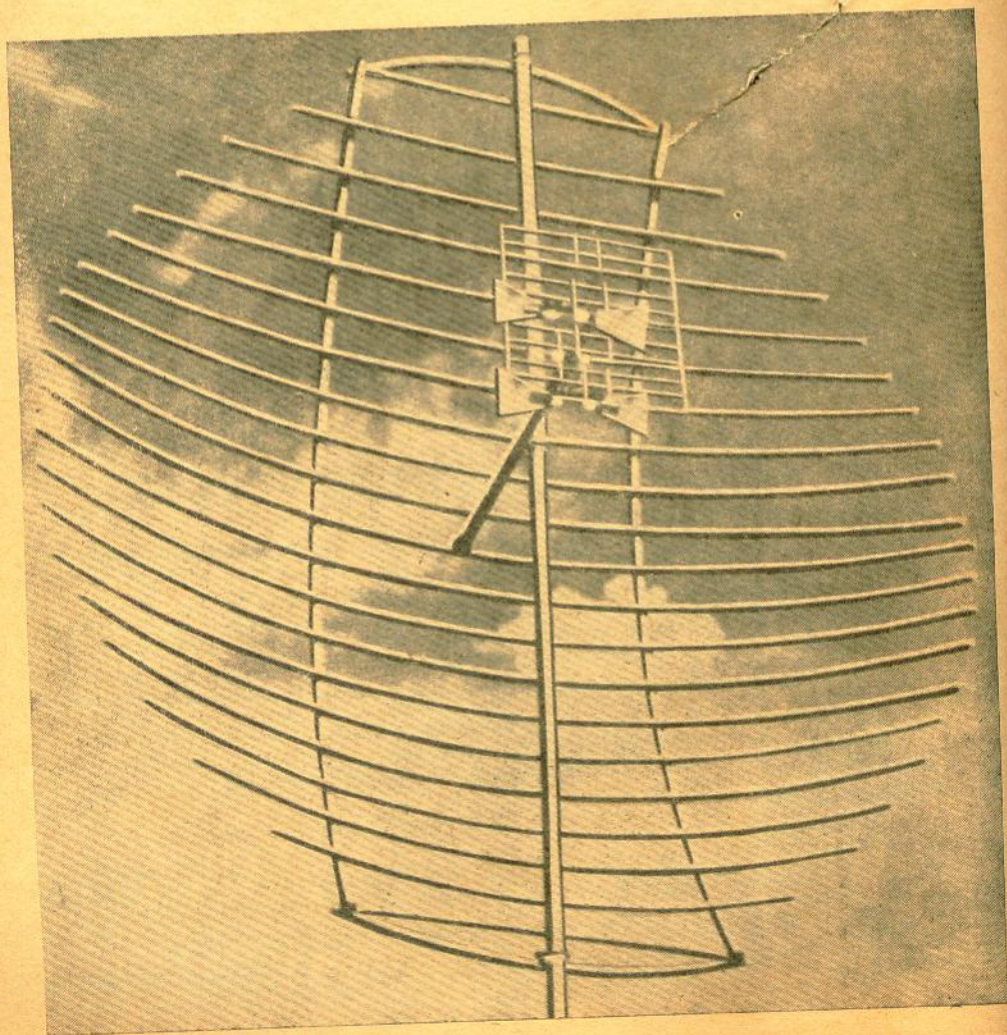
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO

Reembolso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro
(Instruções, endereços e fórmula de pedidos na primeira página desta revista)

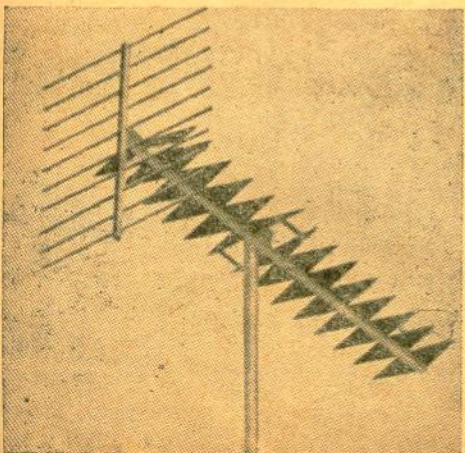
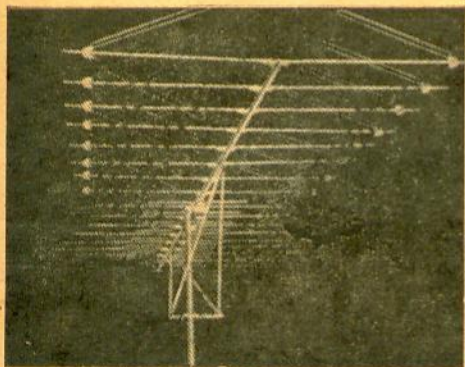
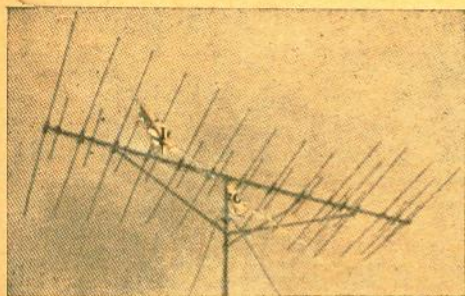
nova geração de antenas

Por ROBERT CORNELL



A tecnologia da era espacial simplifica

a instalação de antenas
e melhora a recepção.



A TV em cores, a TV em UHF, a FM e a FM-Estéreo, bem como o desenvolvimento tecnológico resultante da corrida espacial, deram origem a uma nova geração de antenas.

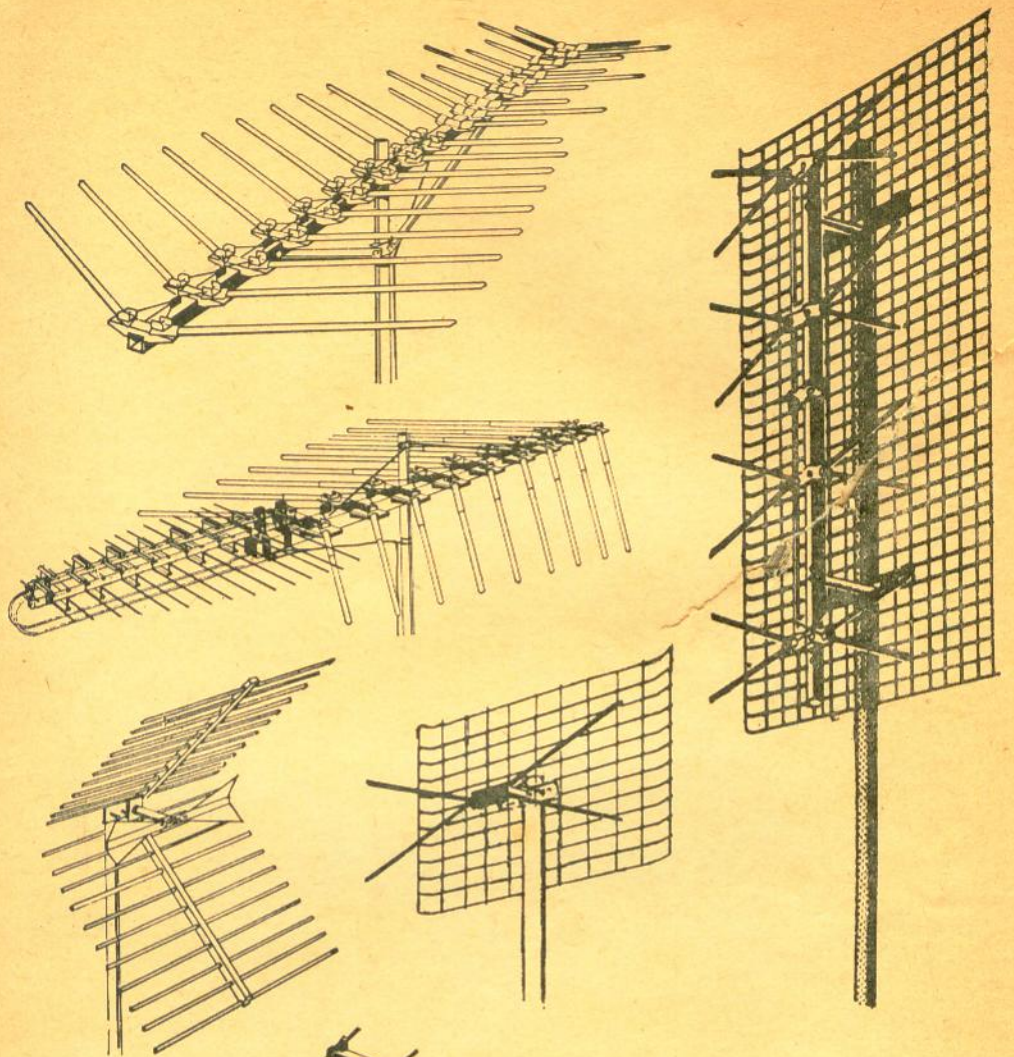
Isto não significa, porém, que os dipolos, as antenas em "V" e as antenas cônicas tenham deixado de ser úteis! Ao contrário, continuam sendo de grande utilidade e permanecem em evidência. Entretanto, as novas antenas são indispensáveis quando se deseja maior ganho, maior rejeição de imagem, resposta de frequência mais plana, casamento de impedâncias mais uniforme e maior largura de faixa.

Os novos tipos de antenas são realmente antenas combinadas, com um único cabo de descida. Seu emprêgo torna mais fácil a solução de certos problemas de instalação, numa época em que já não é incomum, numa residência, a recepção de uma combinação de sinais e a utilização simultânea de um ou mais televisores e rádios. No passado, para receber ao mesmo tempo FM, VHF e UHF seriam necessárias três antenas distintas no mesmo mastro. Apesar de sua aparente complexidade, as novas antenas são projetadas para simplificar as instalações.

Os tipos ilustrados à esquerda e nas páginas seguintes são apenas amostras de séries completas ou famílias de modelos produzidos pelos diversos fabricantes, apresentados em ordem alfabética. Os dispositivos em aprêço realmente proporcionam melhor qualidade de recepção e maior alcance.

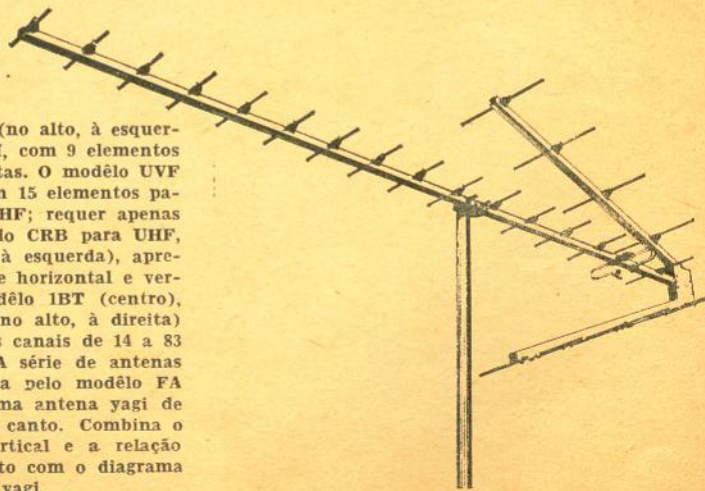
CHANNEL MASTER

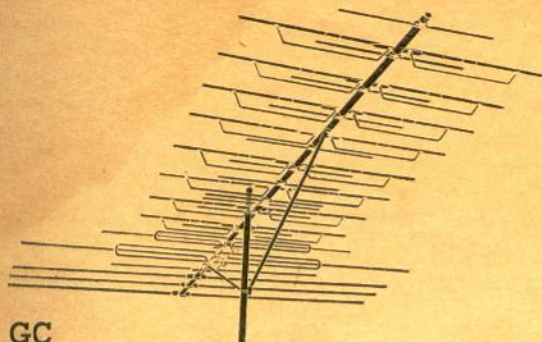
"Super Para-Scope" modelo 4251G — Antena parabólica para UHF (página oposta), medindo 2,1 metros de diâmetro e com um ganho de 16 a 20 dB; apesar de parecer volumosa, não ocupa mais espaço em um mastro do que uma antena empilhada para VHF. "Crossfire" modelo 3.600 (no alto) — Possui 28 elementos, inclusive dois grupos de diretores de potência. "Super-Crossfire" modelo 3607 (centro) — Distingue-se pelos controladores de fase dobrados, nas extremidades dos oito diretores, que proporcionam a recepção dos sinais de rádio de FM e dos sinais de TV nos canais altos e baixos. "Bandsaw" modelo 4311G (fundo) — Tipo para UHF, que pode ser ajustado para limitar a largura de faixa, a fim de aumentar o ganho.



FINNEY

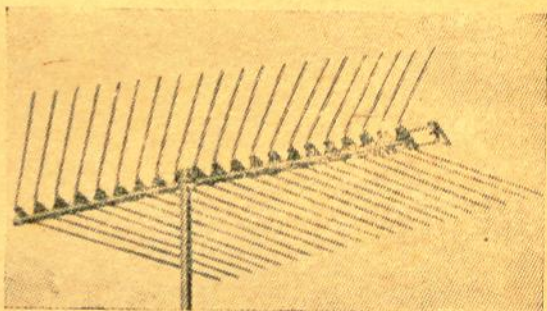
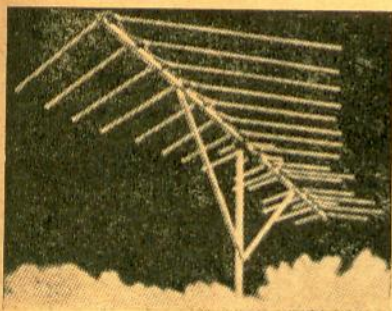
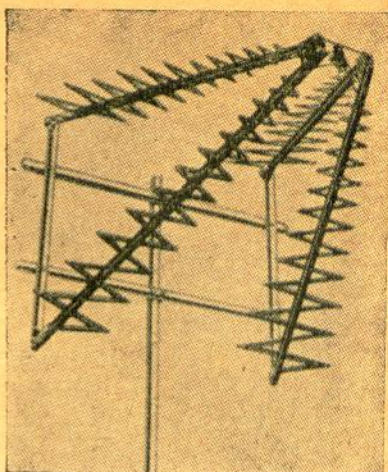
"Color Ve-Log" modelo VL-18 (no alto, à esquerda) — Para TV em VHF e FM, com 9 elementos excitados e 9 elementos parasitas. O modelo UVF 24 (no centro, à esquerda) tem 15 elementos para UHF e 9 elementos para VHF; requer apenas um cabo de descida. O modelo CRB para UHF, refletor de canto (no fundo, à esquerda), apresenta alto ganho e diretividade horizontal e vertical bem acentuadas. O modelo 1BT (centro), para UHF, e o modelo 4BT (no alto, à direita) são antenas borboletas para os canais de 14 a 83 e 70 a 83, respectivamente. A série de antenas "Flying Arrow" é representada pelo modelo FA 1445 (no fundo, à direita), uma antena yagi de 16 elementos, com refletor de canto. Combina o diagrama polar no plano vertical e a relação frente-trás do refletor de canto com o diagrama polar no plano horizontal da yagi.





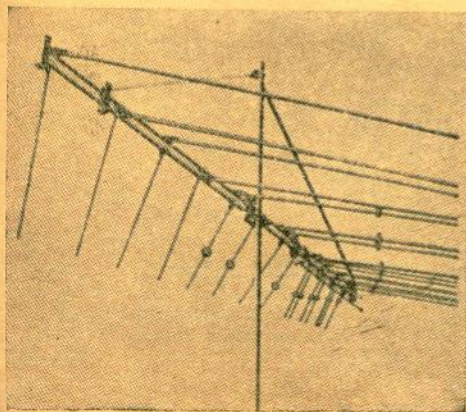
GC

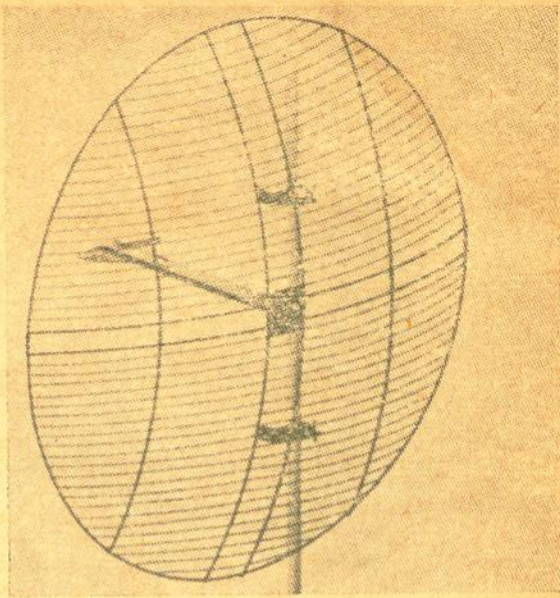
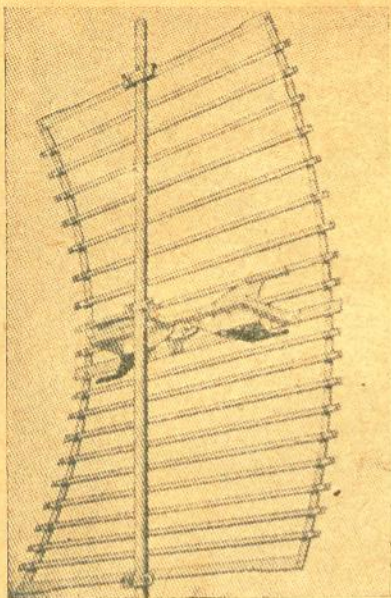
A "Colormagic" modelo A 2012 (acima) é uma antena para VHF de 42 elementos e dimensões "gigantescas", pesando aproximadamente 6 kg. É a maior de uma série de seis antenas de ressonância fundamental. Apresenta 2 elementos excitados e 40 parasitas, com apenas um cabo de descida. Os elementos parasitas são diretores e refletores, com a finalidade de obter um diagrama polar estreito, boa relação frente-trás e alto ganho. A série foi projetada especificamente para a recepção a cores.



JFD

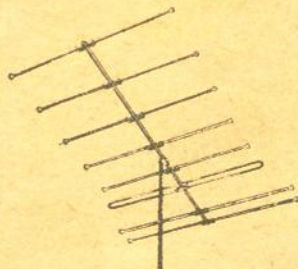
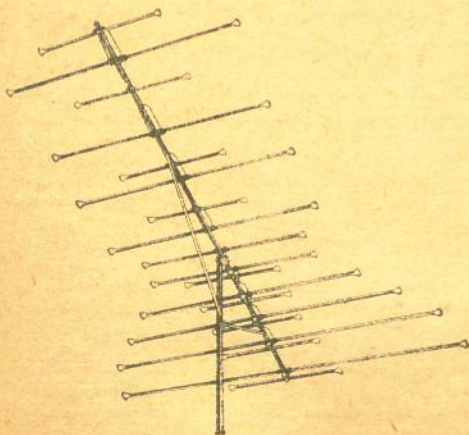
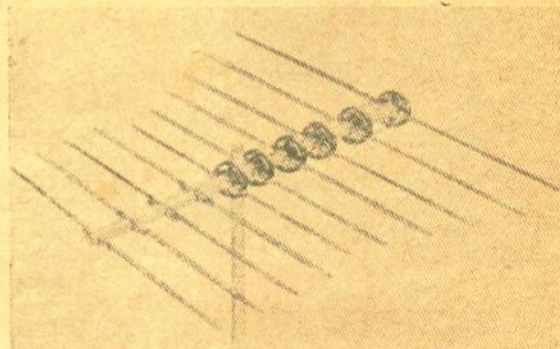
A antena "Log-Periodic" modelo LPV-17 (no centro, à esquerda) possui 18 elementos ativos e sistema diretor. Há cinco versões menores nesta série de antenas para VHF. Além de cobrirem uma larga faixa e de apresentarem alta relação frente-trás, apresentam impedância constante em toda a faixa e possibilitam uma relação tensão-onda estacionária (R.T.O.E.) de 1,2:1. A antena "Cap Electronic" modelo LPV-VU15 é um dipolo log-periódico (fundo, à esquerda) com 15 elementos ativos. É uma combinação de antenas para VHF, UHF e FM, com apenas um fio de descida. Os dipolos acoplados a um capacitor criam efetivamente mais elementos ativos. Há três versões menores e uma maior desta antena. A "Zig-A-Log" modelo LPV-ZU20 (no alto, à direita) é destinada à faixa de TV em UHF. É, na realidade, um conjunto de duas antenas LPV-ZU 10, com um ganho de 16 a 17 dB. A "Log-Periodic" modelo LPV-U21 para UHF (no fundo, à direita), um dos tipos de uma série de quatro, tem 21 elementos ativos que proporcionam um ganho de 15 dB em 830 MHz e de 11 dB em 890 MHz. Também recebe os canais de 7 a 13 com um ganho de 4-6 dB. A impedância é de 300 ohms. Permite a recepção além da zona periférica.





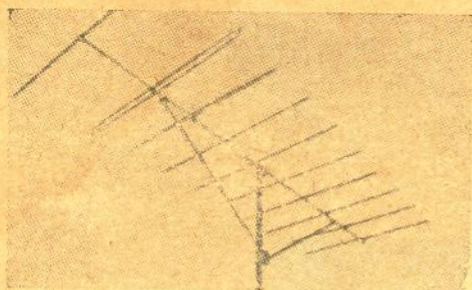
JERROLD

"Paracyl" modelo JUP-3 (acima) é um dos cinco modelos com um elemento de ressonância ampliada, projetados para cobrir toda a faixa de TV em UHF. O tamanho da tela depende do alcance pretendido. A série J3065 é um grupo de quatro antenas parabólicas de 75 ohms (uma é vista no alto, à direita), que cobrem o espectro de TV em UHF por partes (canais 14 a 22, 23 a 51, 52 a 69 e 70 a 83). O ganho é de 14 a 17 dB e a relação frente-trás é melhor do que 20 dB. A "Paralog" modelo FMP-10 (à direita) é representante de uma família de sete antenas para TV e três para FM. São antenas log-periódicas de faixa larga, com elementos parasitas para aumentar o ganho.



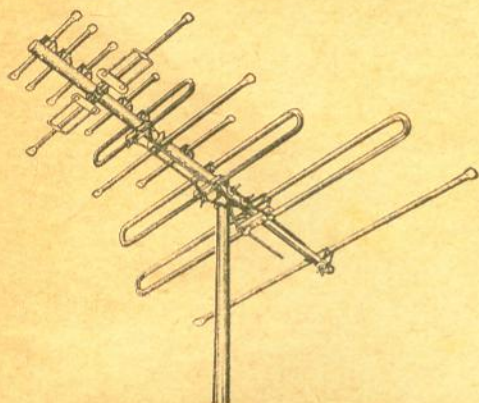
RCA

A antena à esquerda, "Color TV" modelo 400, é o maior dos três modelos para a faixa de TV em VHF, projetados para trabalhar com sinais de TV em cores e em preto e branco. O modelo 500 (acima) é uma antena yagi de 8 elementos, para a faixa de 88 a 108 MHz (FM); tem alto ganho e apresenta uma alta relação frente-trás.



SCALA

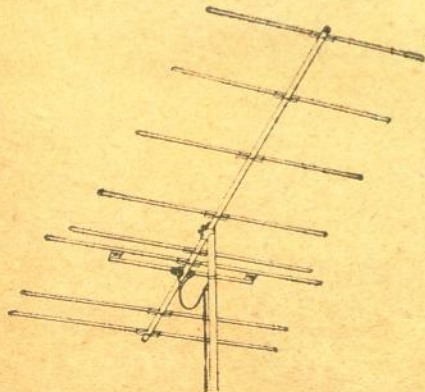
A yagi de 10 elementos, 300 ohms (acima), é para uso industrial. Os elementos são feitos de tubos de 18 milímetros. R.T.O.E. média: 1,45:1. Também disponível em modelos de 72 ohms com "baluns". Estas antenas podem ser empilhadas para maior diretividade.



TENNA

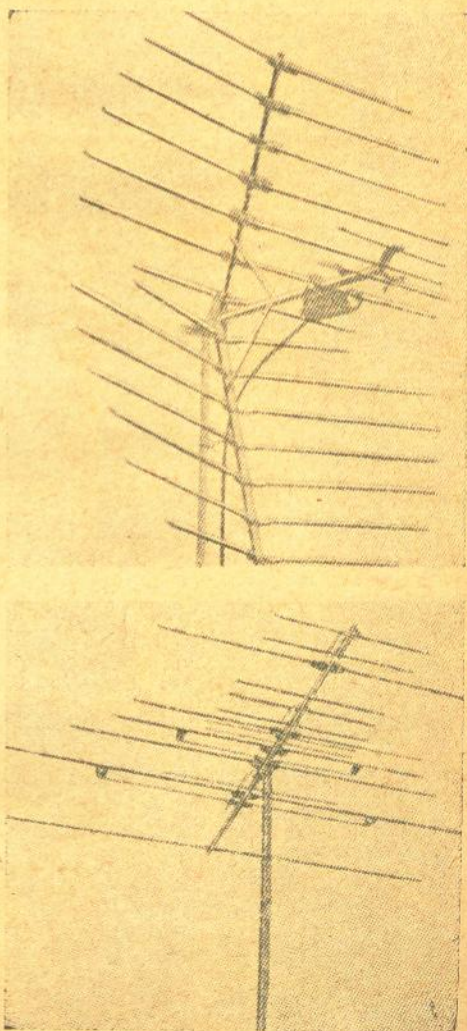
O modelo para TV em VHF (acima), para faixa larga, tem 3 dipolos excitados e outros 9 elementos; um dos dipolos é sintonizado para a faixa alta. Esta série é constituída por 6 tipos de antenas, três menores e dois maiores que a apresentada na gravura. A maior apresenta 4 dipolos. Um sistema refletor pode ser adicionado ao conjunto.

©(225:46)



WINEGARD

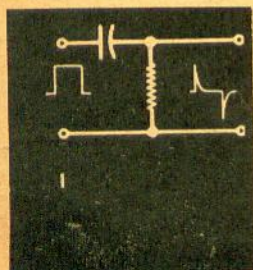
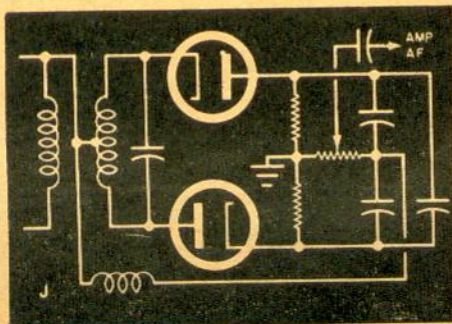
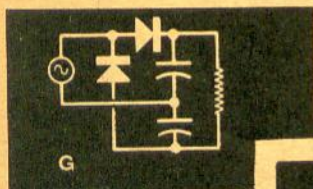
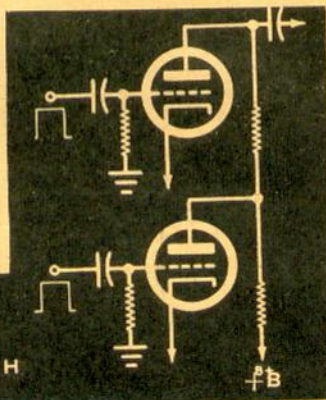
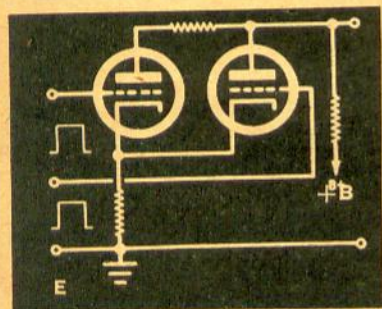
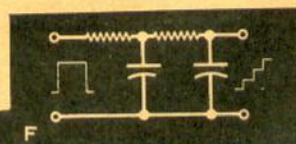
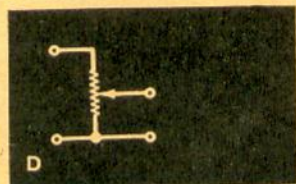
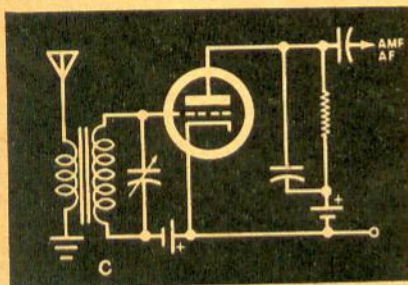
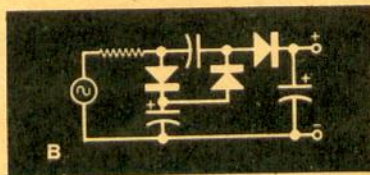
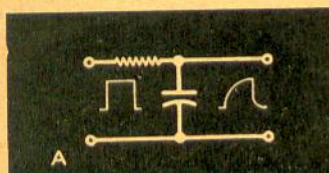
O modelo U-540 "Tracker" (abaixo) é uma antena parabólica de alto ganho, para a recepção de TV em UHF (canais 14 a 83). É mostrado aqui com um preamplificador modelo UHF-212, montado entre o dipolo excitado e o fio de descida. A "Colortron" modelo C 42 (no fundo, à direita) é uma de uma série de quatro antenas para TV em VHF. Tem 14 elementos. Seu diagrama de diretividade é mais largo e seu ganho é menor do que os dos outros modelos maiores da série. O modelo C-44 (não mostrado) possui 20 elementos e uma R.T.O.E. de 1,5:1, ou melhor; o ganho é de $\pm 1/2$ dB. O modelo SF-8 (no fundo, à esquerda) é uma antena direcional para FM, com 1,7 m de largura e 2,2 m de comprimento. O ganho é de 8,8 dB.



TESTE DE MATEMÁTICA ELETRÔNICA

Por ROBERT P. BALIN

Muitos circuitos eletrônicos básicos podem efetuar operações matemáticas, da aritmética elementar ao cálculo integral. Veja se pode identificar os circuitos eletrônicos (A-J) abaixo que executam as operações matemáticas (1-10) à direita.



1 Adição H

2 Contagem F

3 Diferenciação J

4 Multiplicação por dois G

5 Divisão D

6 Integração A

7 Razão E

8 Elevação ao quadrado C

9 Subtração I

10 Multiplicação por três B

(Respostas na página 228)

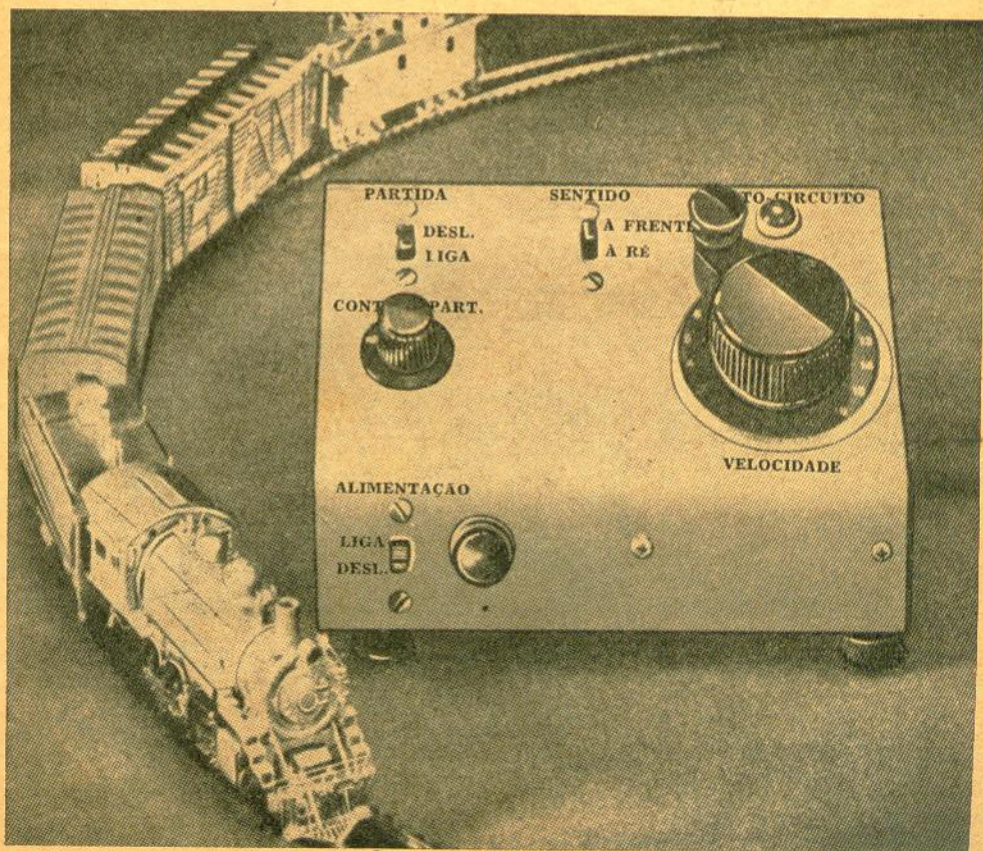
Construa o Super X

...um controle de potência por largura de pulso, e faça o trenzinho funcionar como os trens de verdade.

Por WOODROW POPE

QUEM brinca com trenzinho elétrico sabe que é bastante difícil evitar que o mesmo dê arrancadas violentas, a menos que ele seja equipado com volantes ou engrenagens com alta razão de demultiplicação.

Porém, a unidade que veremos a seguir permite que a locomotiva parta sua-



vemente e se movimenta à vontade, sem ranger.

CONTRÔLE DE POTÊNCIA POR LARGURA DE PULSO

A fim de compreender o que seja o controle de potência por largura de pulso, é necessário entender, de início, a natureza e o funcionamento da fonte de alimentação de C.C. comum. A locomotiva possui um pequenino motor C.C. alimentado, através dos trilhos, pela unidade de força. Quando se opera a manivela de comando, que age sobre um reostato, regula-se a tensão que existe entre os trilhos e, assim, a velocidade do motor.

Suponhamos que a alavanca esteja toda para a esquerda, isto é, que não haja tensão entre os trilhos. O trem está parado. Agora, girando-a lentamente para a direita, a tensão aumenta de modo gradual, mas a locomotiva não parte de imediato; ela aguarda que a tensão atinja o valor adequado, e que tanto a frenagem magnética quanto a mecânica tenham sido vencidas. Porém, já agora a tensão é demasiadamente elevada para que a partida seja suave; a locomotiva dá um salto para a frente.

A Fig. 1 mostra isso graficamente. Nota-se que é preciso chegar a certa tensão mínima a fim de superar a inércia da carga do motor, antes que este possa partir.

Os modernos controles de potência, contudo, possibilitam uma partida suave tão logo se movimenta a manivela de comando. Isto acontece porque, com o emprego de pulsos de potência, obtém-se máxima tensão sob a forma de pulsos estreitos, logo que a fonte primária for ligada, co-



FIG. 1 — A fonte comum nada mais é que um retificador de onda completa que fornece uma tensão C.C. pulsativa, contendo cristas semelhantes às que se vêem acima. A maioria das locomotivas exige, para a partida, uma potência média demasiado alta para que seja suave. A partida se dá com solavancos e em velocidade que não é, proporcionalmente, análoga à dos trens reais.

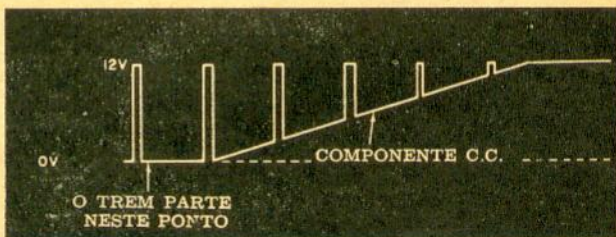


FIG. 2 — A fonte aqui estudada produz um trem de pulsos estreitos adicionado a uma C.C. variável. Tais pulsos são completamente visíveis quando a manivela de comando de velocidade está toda para a esquerda, mas desaparecem gradualmente à medida que ela é girada no sentido do aumento da velocidade. O crescimento quase instantâneo do pulso fornece a potência para operar, de imediato, a locomotiva, quando o controle de partida está ligado.

LISTA DE MATERIAL

- C1 — 1.000 μ F, 15 V, eletrolítico
- C2, C3 — 0,47 μ F, 35 V
- C4 — 1 μ F, 35 V
- D1, D2, D3, D4, D6, D7 — diodos de silício 1N2069, ou equivalente
- D5 — diodo 1N276, ou equivalente
- F1 — fusível de 1 A
- LP1 — lâmpada n.º 47, 6 a 8 V, 0,15 A
- LP2, LP3 — lâmpada de 12 V, 1,2 A
- TR1, TR2, TR3, TR7 — 2N404
- TR4, TR8 — 2N1382
- TR5, TR6 — 2N456A
- (Resistores de $\frac{1}{2}$ watt, 10% de tolerância, exceto quando especificado em contrário)
- R1, R6 — 2.200 Ω
- R2, R3 — 22 k Ω
- R4 — não é usado
- R5 — 6.800 Ω
- R7 — potenciômetro linear de carvão, de 10 k Ω , 2 W
- R8 — 390 k Ω
- R9, R15, R16 — 1.000 Ω
- R10, R14 — 10 k Ω
- R11 — 10 Ω
- R12 — potenciômetro linear de carvão, de 1.000 Ω , 2 W, com interruptor
- R13 — 330 k Ω
- CH1 — chave de dois pólos e uma posição
- CH2 — chave de um pólo e uma posição
- CH3 — chave de um pólo e uma posição, conjugada com R12
- CH4 — chave de dois pólos e duas posições
- T1 — transformador de alimentação: primário, rede C.A.; secundário, 12,6 V com tomada central

DIVERSOS: suportes para fusível e para lâmpada piloto, lente vermelha, dois bornes pretos e dois vermelhos, botão manivela, conjunto para montagem de transistores de potência, caixa ou chassi, etc.

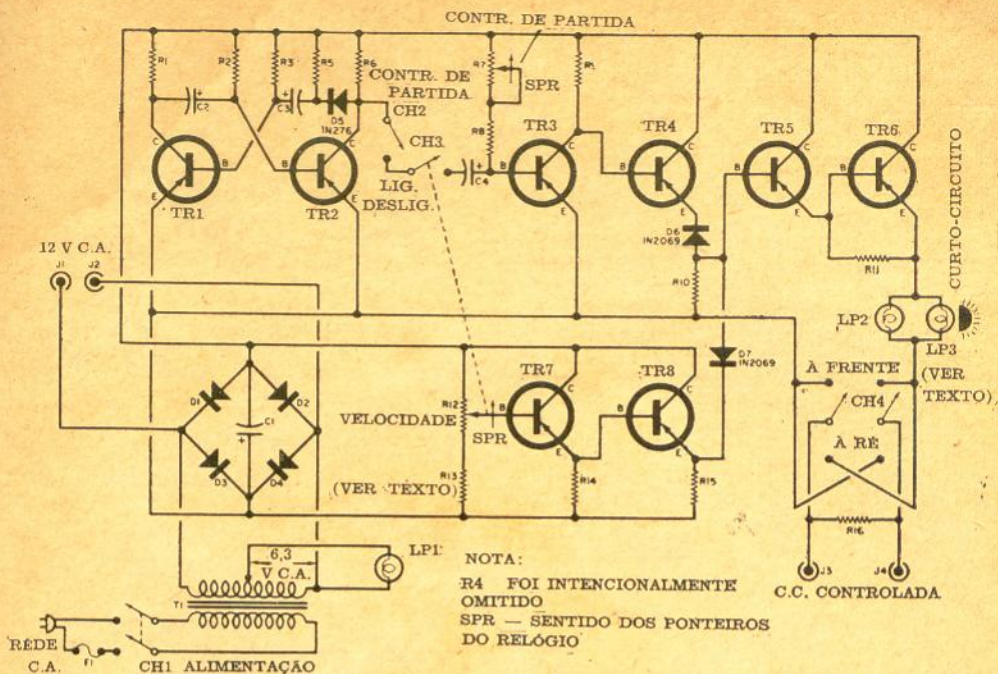


FIG. 3 — O controle de partida, R7, ajusta a largura do pulso. Assim, quando CH2 e CH3 estão ligadas, pode-se obter a velocidade de partida desejada. O comando de velocidade, R12, é parte de um divisor de tensão que alimenta os seguidores de emissor, TR7 e TR8, com C.C. variável.

mo ilustra a Fig. 2. A potência média consumida pelo motor é função direta da largura do pulso que se ajusta com o con-

trôle de partida. Ele varia a constante de tempo RC do circuito.

FUNCIONAMENTO

Vemos, na Fig. 3, o transformador T1, que baixa a tensão de 117 V C.A. da rede, para mais ou menos 12,6 V. Esta vai ter aos jaques J1 e J2 a fim de alimentar as máquinas que operam as chaves dos trilhos, as lâmpadas de sinalização e outros acessórios. Também vai alimentar o restante do circuito através da ponte retificadora (D1 a D4).

A lâmpada piloto de 6 V, n.º 47 (LP1), alimentada pela metade do secundário do transformador, apenas indica se a alimentação está ligada. Os demais elementos da

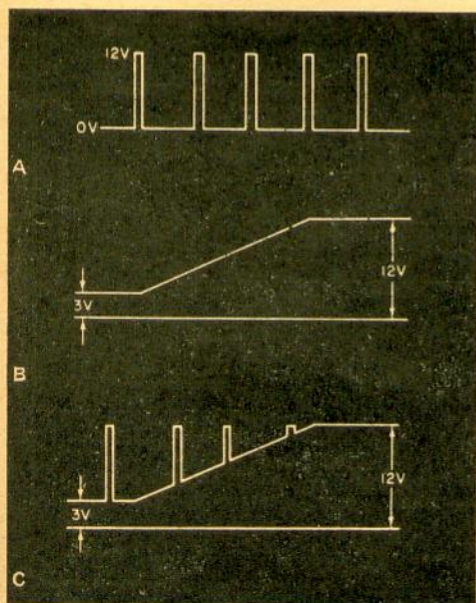


FIG. 4 — Os pulsos atingem a amplitude máxima logo que a fonte é ligada, (a), permitindo que o trem comece a andar imediatamente. O botão de comando da velocidade controla a largura dos pulsos para atender à carga variável oferecida pela composição, e à velocidade de partida desejada. O comando de velocidade ajusta a C.C. imposta ao emissor de TR8, (b), a fim de que o trem adquira a velocidade que se deseja. À medida que a manivela de comando vai para a direita (e a velocidade aumenta), os pulsos vão desaparecendo em presença da C.C. (c).

fonte são os circuitos de controle e de geração de pulso, o circuito de C.C. variável e o de proteção de curto-circuito. Se quisermos, poderemos trocar a polaridade da chave CH4 (para frente e para trás).

CIRCUITOS DE PULSO

Esses circuitos começam pelo multivibrador formado por TR1 e TR2. O coletor de TR2 fornece uma onda quadrada de 60 Hz ao gerador de pulso TR3, através de CH2 e CH3. Os pulsos estreitos assim formados são amplificados por TR4 e aparecem como mostra a Fig. 4A. O potenciômetro R7, controle de partida da locomotiva, regula a largura do pulso para acomodar as cargas variáveis do trem à velocidade de partida desejada.

A chave CH2 liga e desliga a ação do controle de partida, se se quiser. A chave CH3 é acionada pelo eixo da manivela de comando de velocidade, de modo que corta os pulsos quando essa alavanca está toda

para a esquerda, ocasião em que se ouve um clique.

CIRCUITO DE C.C. VARIÁVEL

Nesse circuito, R12 e R13 formam um divisor de tensão variável, cuja saída alimenta os seguidores de emissor TR7 e TR8, que constituem uma fonte de tensão de baixa impedância. A tensão no emissor de TR8 é variável de 3 a 12 volts, como mostra a Fig. 4B, dependendo da posição do cursor de R12, que é o potenciômetro de controle da velocidade.

Os diodos D6 e D7 misturam o pulso com a tensão C.C. variável. Este sinal composto excita os seguidores de emissor TR5 e TR6, que fornecem alta corrente na saída. A tensão correspondente acha-se ilustrada na Fig. 4C.

PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO

As lâmpadas LP2 e LP3, existentes no circuito emissor de TR6, protegem o equi-

FIG. 5 — Esse traçado e as dimensões que o acompanham são válidos apenas se for usada uma caixa igual à do protótipo. Risque, marque e fure todos os orifícios como mostra a figura. Se for utilizada outra caixa, esse desenho servirá como um guia. Os furos para a montagem dos transistores serão sempre os mesmos.

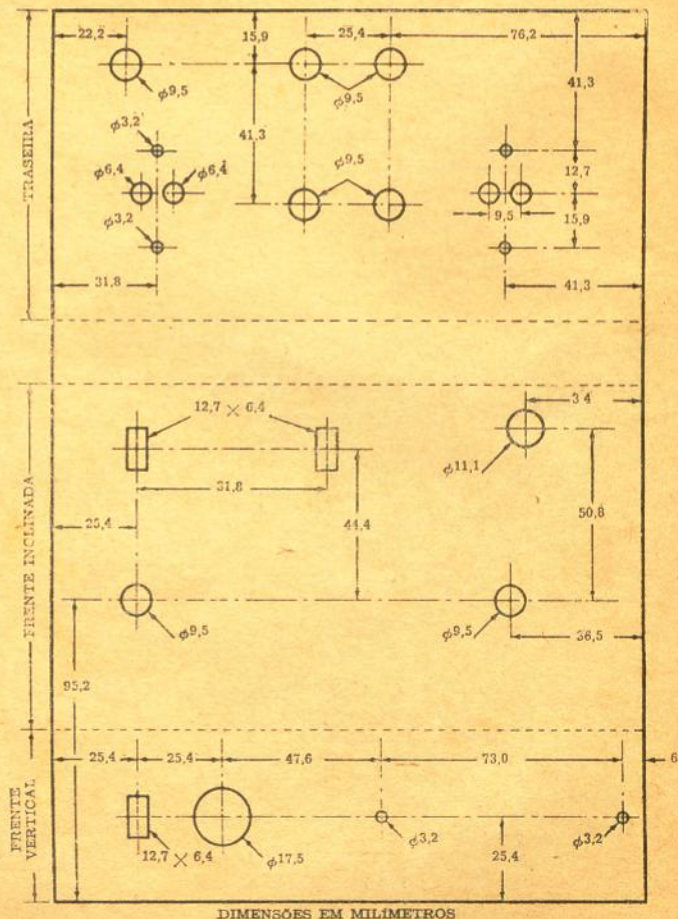
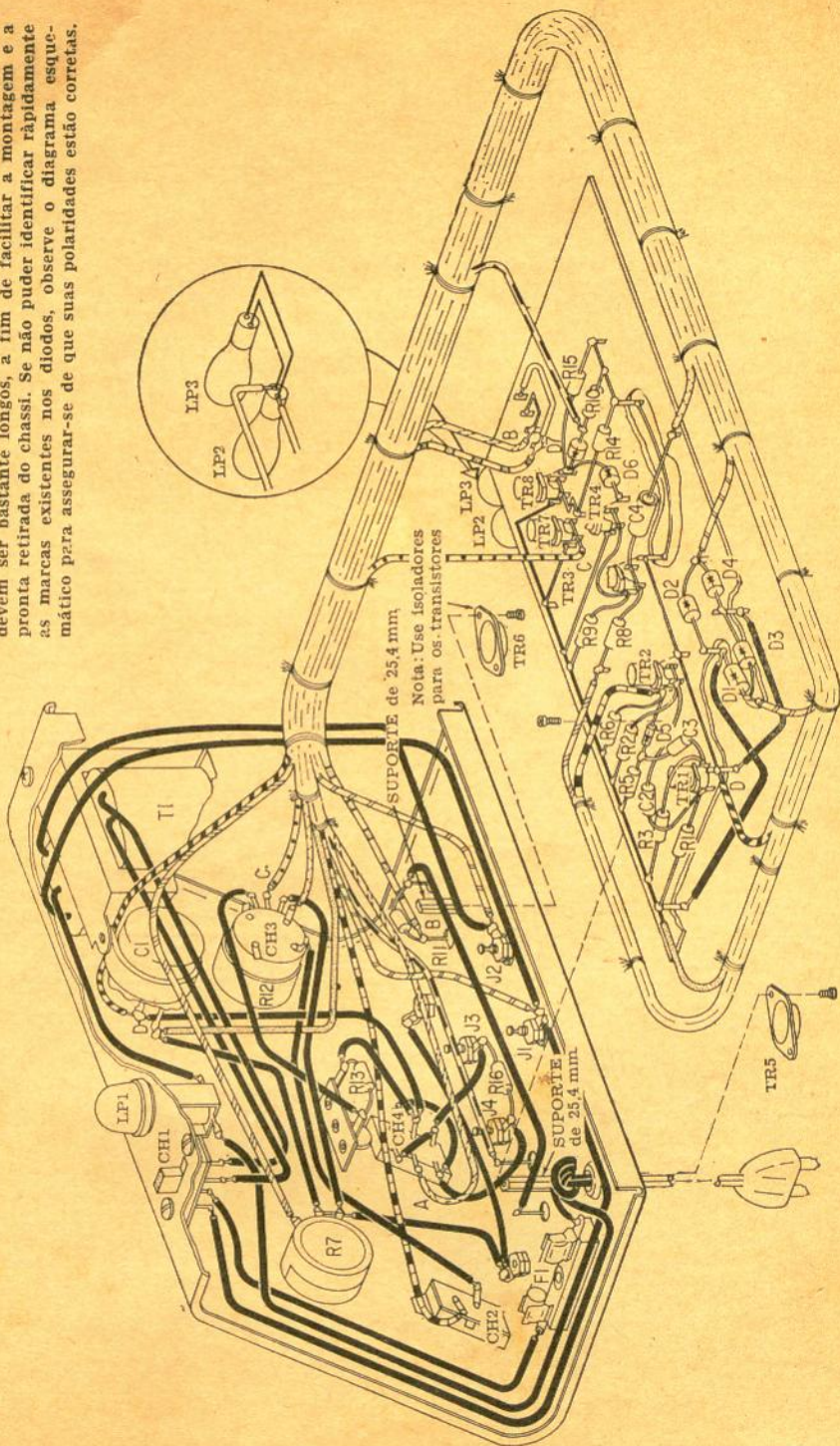
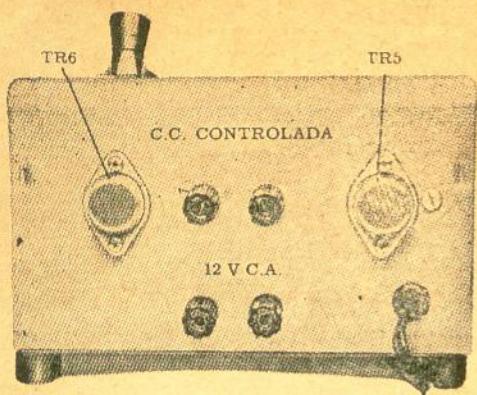


FIG. 6 — Chapeado do equipamento completo. O painel tra-seiro foi removido; o chassi e a fiação foram retirados do interior da caixa para que melhor se vejam as minúcias. Os fios devem ser bastante longos, a fim de facilitar a montagem e a pronta retirada do chassi. Se não puder identificar rapidamente as marcas existentes nos diodos, observe o diagrama esquemático para assegurar-se de que suas polaridades estão corretas.



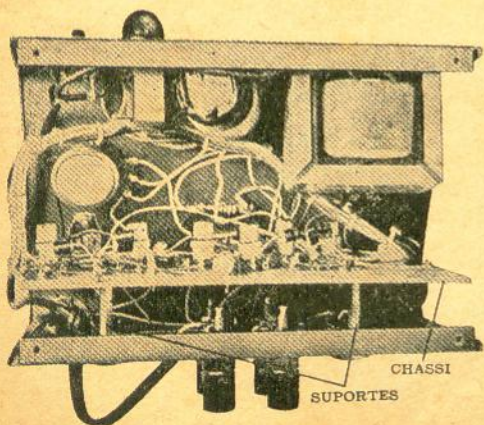


Vista traseira do equipamento. Observe a localização dos transistores TR5 e TR6, e o anel de borracha que protege o cordão de alimentação.

pamento de curtos-circuitos acidentais e de sobrecargas. Indicam também, através de um visor vermelho, se há curto-circuito entre os trilhos. São lâmpadas comuns de 12 V e 1,2 A cada. Em paralelo, contudo, aumentam a capacidade do circuito para 2,4 A.

Quando os filamentos estão frios, exibem resistência muito pequena; entretanto, quando a locomotiva ou outra carga provoca aumento da corrente para cerca de 1 A, as lâmpadas incandescem e a resistência dos filamentos cresce rapidamente, formando uma carga protetora para a fonte. Assim, embora se curto-circuitem J3 e J4, a fonte não será danificada. Como uma das lâmpadas está montada atrás do visor vermelho, tomamos conhecimento da sobrecarga, a fim de eliminá-la.

A chave CH4, de dois pólos e duas posições, inverte a polaridade da tensão C.C.



CHASSI
SUPORTES

para que o trenzinho possa ir para frente ou para trás.

MONTAGEM

Uma vez conseguida a caixa, inicia-se por desenhar os furos e perfurá-la, como mostra a Fig. 5. Depois disso, montam-se os transistores de potência, no painel traseiro, não esquecendo de usar a tira de mica e as gachetas fornecidas com o conjunto, a fim de isolá-los da caixa.

A Fig. 6 ilustra a disposição geral da fiação e de outros componentes do circuito. O capacitor eletrolítico C1 deve ser envolvido por uma fita isolante, de modo a evitar contato elétrico com a caixa; o grampo usado para fixá-lo é plástico.

O chassi é uma peça de 7×17 cm. Observemos a localização das lâmpadas. Dos componentes montados no painel devem sair fios longos, de cores diferentes, a fim de evitar confusão. É interessante amarrá-los, formando um chicote, como indica a figura, para facilitar a montagem e a remoção do chassi.

Finalmente, observemos que os dois suportes de 2,5 cm são seguros pelos parafusos da base dos transistores de potência. Se esses suportes forem metálicos, é preciso evitar que entrem em contato com quaisquer dos componentes montados no chassi; é preferível que não sejam de metal.

OPERAÇÃO

Após completada a montagem, inspeciona-se o trabalho realizado antes de ligar o equipamento à rede, a fim de evitar futura dor de cabeça. Ligam-se os jaques de saída, J3 e J4, aos trilhos, sem atentar, por enquanto, quanto às polaridades. Depois de colocada a chave (CH2) Contrô-

(Conclui à pág. 220)

Com a base removida, pode-se afastar o chicote para o lado, durante o reparo ou manutenção do equipamento. Os suportes do chassi são metálicos ou isolados. Para instalar o cordão de alimentação, introduz-se a extremidade livre no anel protetor de borracha, existente atrás da caixa. Afastam-se, entre si, 30 cm dos condutores e dá-se um nó, a fim de absorver qualquer tensão mecânica sobre o cordão.

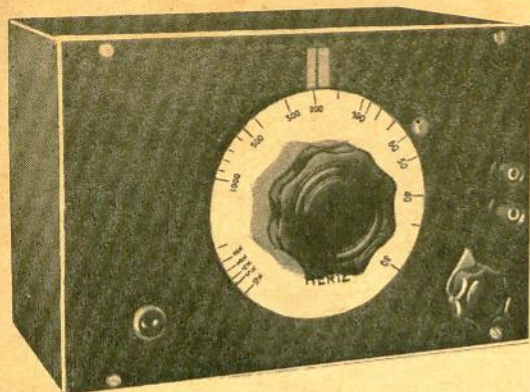


FIG. 1 — Aspecto do instrumento, vendo-se o controle de frequência (centro) e o controle de saída (embaixo, à direita).

GERADOR DE ÁUDIO PARA TRABALHOS EM hi-fi

Este instrumento de uma só válvula produz frequências de 30 a 10.000 Hz, com uma saída de 4 volts eficazes.

Por RUFUS P. TURNER

UM gerador de áudio de frequência variável é um dispositivo de grande utilidade na oficina caseira, para toda a sorte de trabalhos em áudio. A unidade aqui descrita, conquanto não se possa comparar com os geradores de laboratório, de alto preço, apresenta, no entanto, uma série de vantagens. É pequena, de baixo custo, usa apenas uma válvula, não requer comutação de faixa, e sintoniza de 30 a 10.000 hertz, com uma simples rotação do seu mostrador de frequências.

O oscilador é sintonizado mediante um circuito de resistência-capacitância do tipo ponte. Em tais circuitos, geralmente, o elemento variável é a capacitância, sendo empregado, para esse fim, um capacitor variável duplo. Porém, no instrumento ora apresentado, a resistência é que varia. Os motivos que nos levaram a optar por tal alternativa foram os seguintes: (1) um potenciômetro duplo, de alta resistência, é capaz de proporcionar uma faixa de frequências mais ampla do que o variável duplo; (2) o potenciômetro é bem menor do que o capacitor; (3) com o capacitor é preciso usar um sistema de blindagem muito elaborado, ao passo que, com o potenciômetro, nenhuma blindagem será necessária.

DETALHES DO CIRCUITO

A Fig. 2 mostra o circuito do gerador. A frequência é controlada por uma ponte de Wien, compreendendo dois braços de capacitância fixa de $0,011 \mu F$ (C1 e C2 em paralelo; C3 e C4 em paralelo) e dois bra-

ços de resistência variável (R3 e R4) de acionamento conjugado. A realimentação da placa do triodo de saída da válvula 12AU7 é obtida por meio de um capacitor de $1 \mu F$, C5.

A tensão de realimentação positiva é aplicada à grade do triodo de entrada, através da ponte sintonizada, produzindo oscilação com a frequência na qual se acha sintonizada a ponte. A tensão de realimentação negativa é aplicada ao catodo do triodo de entrada, através de um divisor de tensão formado por R5, R6 e a lâmpada piloto LP1.

A lâmpada LP1 é usada porque seu filamento possui uma importante propriedade, qual seja a de variar sua resistência de acordo com a corrente que passa por ele. Esta variação automática de resistência no circuito de catodo da válvula mantém constante a tensão de saída do gerador, em todas as frequências da faixa de operação, preservando também a pureza da forma de onda. LP1 é uma lâmpada de 3 watts para 115 volts. A utilização de lâmpadas com características diferentes tornará menos eficiente a ação reguladora da lâmpada.

O potenciômetro R5 deve ser ajustado de modo que a onda produzida seja o mais possível isenta de harmônicos. Este ajus-

te será explicado mais adiante, no tópico "Ajuste Inicial".

O controle de sintonia (mostrador de frequência) é fixado no eixo do potenciômetro duplo, R3-R4, e suas ligações devem ser feitas exatamente como ilustrado na Fig. 4. A Fig. 1 mostra que as frequências mais altas acham-se no lado esquerdo da escala do mostrador, e as mais baixas no lado direito, ao contrário do que acontece normalmente em mostradores deste tipo. Assim fizemos, entretanto, deliberadamente, a fim de melhor utilizar a cur-

va de variação de resistência dos potenciômetros.

Se as conexões do potenciômetro fôsem invertidas, de modo que as frequências baixas ficassem à esquerda na escala do mostrador, e as frequências altas, à direita, da maneira convencional, três quartas partes da escala seriam ocupadas pelos primeiros 100 Hz, e o resto do espectro de áudio ficaria comprimido na quarta parte final, o que dificultaria a leitura das frequências.

Tal como foi feita a calibração, a região entre 5 e 10 kHz é algo comprimida,

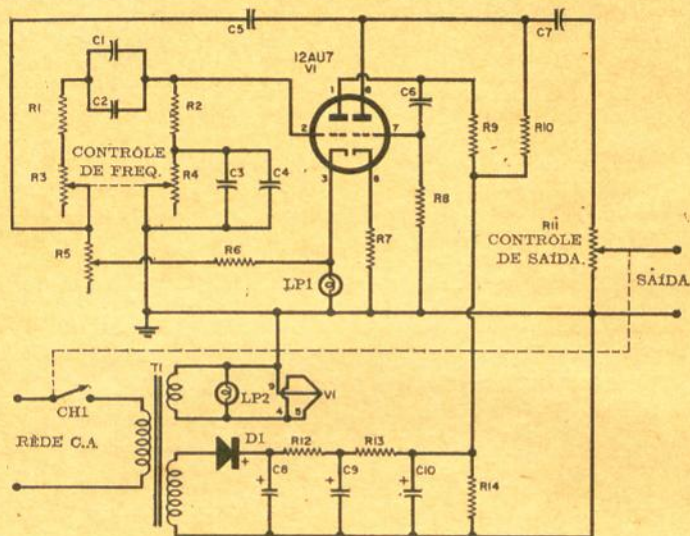


FIG. 2 — Diagrama esquemático do gerador de áudio e respectiva fonte de alimentação.

LISTA DE MATERIAL

C1, C3 — 0,01 μ F, mica
 C2, C4 — 0,001 μ F, mica
 C5 — 1 μ F \times 200 V, papel metalizado
 C6 — 0,02 μ F \times 600 V
 C7 — 0,1 μ F \times 600 V, papel metalizado
 C8, C9, C10 — 20 μ F \times 250 V, eletrolítico
 LP1 — lâmpada miniatura de 3 W \times 115 volts (General Electric 3S6/5, ou equivalente — ver texto)
 LP2 — lâmpada piloto de 6,3 V
 R1, R2 — 100 Ω , 1 W
 R3, R4 — potenciômetro duplo de 500 k Ω
 R5 — 500 Ω , potenciômetro de fio
 R6 — 470 Ω , 1 W
 R7, R12, R13 — 1.000 Ω , 1 W
 R8 — 470 k Ω , 1 W
 R9 — 150 k Ω , 1 W

R10 — 100 k Ω , 1 W
 R11 — 250 k Ω , potenciômetro (com CH1 conjugado)
 R14 — 33 k Ω , 2 W
 CH1 — interruptor simples (conjugado com R11)
 D1 — retificador de selênio de 50 mA
 T1 — transformador de alimentação: primário, rede C.A. Secundários, 135 V \times 15 mA; 63 V \times 0,9 A
 VI — válvula 12AU7
 2 bornes isolados
 1 mostrador de 10 cm de diâmetro
 1 botão de comando com biqueira
 1 suporte de válvula miniatura de 9 pinos
 1 caixa metálica de 22,5 \times 15 \times 12,5 cm
 DIVERSOS: parafusos, porcas, fio, solda, pontes de ligações, etc.

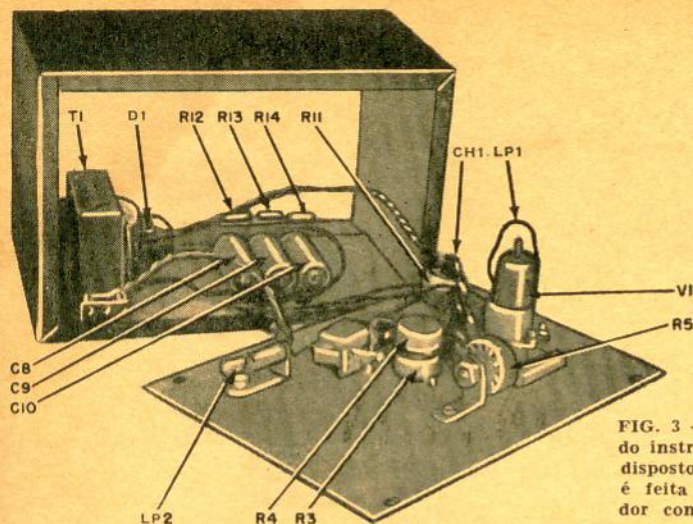


FIG. 3 — Aspecto da parte interna do instrumento, vendo-se como são dispostos os componentes e como é feita a interconexão do oscilador com a fonte de alimentação.

não tendo sido marcadas na escala as frequências intermediárias (ver Fig. 1). Porém, este ligeiro inconveniente é mais do que compensado pela simplificação do circuito e facilidade de manejo do instrumento, proporcionadas pela faixa única de operação, abrangendo todo o espectro de áudio.

O circuito, tal como se apresenta na Fig. 2, só dispõe de uma saída de alta impedância. O ajuste do potenciômetro de controle de saída, R11, produz um sinal de 0 a 4 volts eficazes. A saída pode ser aplicada a diversos circuitos como, por exemplo, amplificadores com entrada de alta impedância, osciloscópios, voltímetros eletrônicos, freqüencímetros, seção de áudio de receptores, etc. Pode-se obter uma saída de impedância algo menor, por intermédio de um capacitor de $0,1 \mu\text{F}$, ligado à parte superior do resistor de catodo, R7. A tensão de saída neste ponto é de 0,8 volt eficaz.

A tensão de C.A. para o calefator da válvula, e a tensão contínua para as placas, são fornecidas por uma fonte de alimentação miniatura, incluída no instrumento. Ela compreende o transformador T1, o retificador de selênio D1, os resistores de filtro R12 e R13, os capacitores de filtro C8, C9 e C10 e o resistor de drenagem R14. Se você já dispuser de uma fonte de alimentação capaz de entregar 6,3 volts sob 0,3 ampère, e de 135 a 250 volts C.C. sob 15 a 50 miliampères, poderá usá-la perfeitamente, em lugar da fonte de alimentação incluída no circuito da Fig. 2.

Neste caso, o custo do instrumento ver-se-á consideravelmente reduzido.

MONTAGEM

O instrumento foi construído numa caixa metálica de $22,5 \times 15 \times 12,5$ cm. Todos os componentes da fonte de alimentação são instalados na parte inferior da caixa. O transformador T1 é localizado num canto, a fim de que permaneça à maior distância possível dos componentes do circuito oscilador.

Os componentes do circuito oscilador são instalados no painel frontal. O potenciômetro R5 é montado no interior da caixa, de vez que só precisa ser ajustado durante a calibração inicial do oscilador, ou quando for trocada a válvula. O eixo deste potenciômetro é serrado rente ao colar rosqueado, sendo feita uma ranhura na sua extremidade para permitir o seu acionamento por chave de fenda.

A lâmpada de três watts é sustentada por dois pedaços curtos de fio nu n.º 20 (que servem também de lides) soldados no seu terminal central e na carcaça de latão. Não é preciso usar suporte para esta lâmpada. Um dos lides liga-se diretamente ao terminal 3 do suporte da válvula, e o outro, a um terminal de massa parafusado no painel frontal.

Todos os fios da parte osciladora do circuito devem ser tão curtos e rígidos quanto possível. As conexões entre o oscilador e a fonte de alimentação podem ser vistas na Fig. 3. A linha de 6,3 volts consiste em dois pedaços de fio de ligação bem retorcidos. Outro par de fios retorcidos, deste tipo, vai do interruptor CH1, insta-

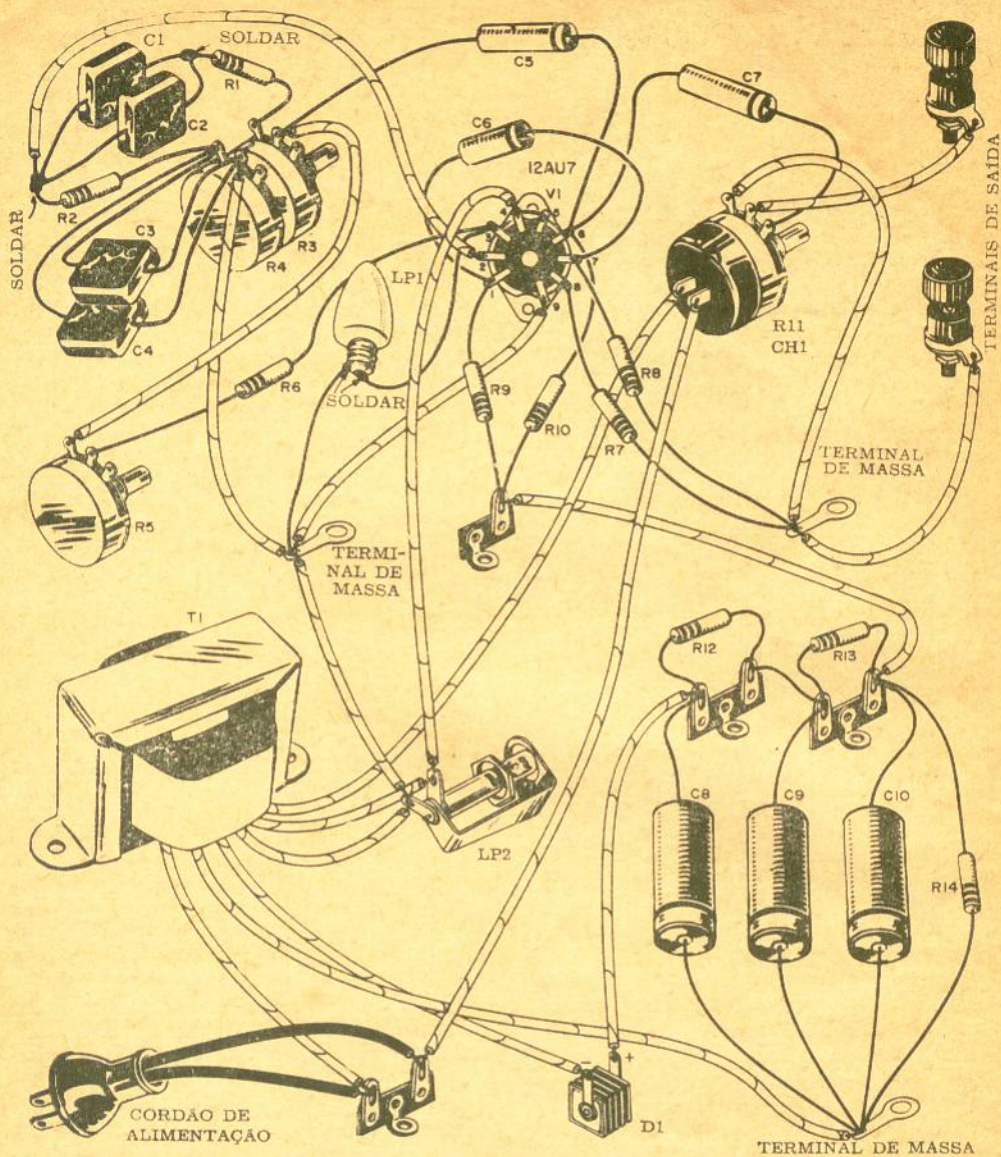


FIG. 4 — Diagrama chaapeado mostrando como são ligados entre si os diversos componentes.

lado na parte posterior do potenciômetro de controle de saída, à fonte de alimentação. Os condutores de tensão contínua, positivo e negativo, são também retorcidos porém algo frouxamente, indo ter aos extremos do resistor R14.

O mostrador de frequência será feito de um círculo de cartolina, com 10 cm de diâmetro, que será adaptado ao eixo do potenciômetro R3-R4.

AJUSTE INICIAL

Depois de executadas as ligações, e muito bem conferidas, a primeira coisa a fazer será o ajuste do potenciômetro R5. Proceda-se da seguinte maneira: (1) com a caixa aberta, tal como na Fig. 3, ligam-se os terminais de saída à entrada do amplificador vertical de um osciloscópio; (2) comutam-se os controles do osciloscópio

(Continua na pág. 227)

OS circuitos impressos (C.I.) têm substituído os circuitos com fiação convencional em muitas aplicações, entre elas aparelhos de televisão e rádios portáteis, e em outros equipamentos nos quais o peso e o tamanho são fatores importantes. Os C.I. apresentam muitas vantagens sobre a fiação manual: não se podem cometer erros ao realizar os trabalhos e se obtém compacidade e uniformidade no produto. A verificação de falhas é simples pois as conexões podem ser vistas com facilidade, e tanto os capacitores como os resistores, ou outros componentes importantes, são colocados de maneira acessível. Outra vantagem dos circuitos impressos é que a medida de tensões pode ser feita diretamente sobre os pinos das válvulas, ou nas conexões de outras peças, seja por cima seja por baixo da plaqueta. Além disso, se fôr necessário substituir um componente, poder-se-á fazê-lo de forma bastante simples. Não obstante as vantagens que enumeramos, o C.I. pode ficar totalmente inutilizado se aplicarmos calor excessivo com o ferro de soldar, ou se tentarmos retirar alguma peça com o alicate. O superaquecimento provoca a ruptura da substância que existe entre a plaqueta fenólica laminada e as lâminas de cobre. Antes de considerar os aspectos técnicos da reparação dos C.I. faremos breve referência à sua construção. Isto ajudará a entender melhor o porque das precauções que serão enunciadas.

CONSTRUÇÃO DA PLAQUETA PARA CIRCUITO IMPRESSO

O material usado na maioria das plaquetas é fenólico com base de papel. Trata-se de um produto laminado formado pela adição de várias camadas de papel, com recobrimento fenólico. A este é agregado o cobre laminado, cuja espessura é muito pequena, para formar a parte condutora do C.I. O trabalho seguinte é o de imprimir o circuito no cobre, com um material especial que "protege" o desenho enquanto uma solução ataca quimicamente a parte exposta, eliminando-a. Vários são os métodos usados para a impressão do circuito na lâmina de cobre. O mais comum é, provavelmente, o fotográfico: torna-se a lâmina de cobre foto-sensível recobrimo-a com uma emulsão semelhante à que se usa para os clichês ou gravação fotográfica. Posteriormente, expõe-se a emulsão à luz e mediante um negativo do circuito ativam-se as superfícies desejadas. Depois de lavar e enxaguar, observar-se-á que ficaram somente as partes do circuito que interessam. Do que foi exposto deduz-se que as plaquetas de C.I.

REPARAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS*

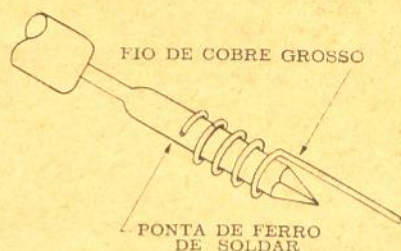


FIG. 1 — Método para usar um ferro de soldar de alta potência.

são peças muito delicadas e, a menos que tenhamos muito cuidado em seu manejo, poderemos danificá-las facilmente.

EVITE O SUPERAQUECIMENTO

O mais importante cuidado que se deve ter quando se realiza um conserto em uma plaqueta de C.I. é o de não aquecê-la demais, e a melhor maneira de evitá-lo é usar um ferro de soldar de baixa potência. Se considerarmos que os trabalhos desse tipo não são freqüentes, e não se deseja realizar um gasto adicional, pode-se usar um soldador maior do que o necessário, porém, adotando-se algumas precauções. Um método é o que mostramos na Fig. 1 e consiste em enrolar sobre a ponta do soldador um fio de cobre de diâmetro grande. O calor que se obterá permitirá que as reparações sejam feitas sem danificar o C.I. Outra solução consiste em ligar uma lâmpada em série com o ferro de soldar.

FERRAMENTAS ESPECIAIS

Ferro de soldar com ponta circular — Os terminais dos soquetes usados para as válvulas, os dos transformadores, bobinas e potenciômetros são, em geral, dispostos de forma circular. Em consequência, se moldarmos a ponta do soldador de modo a coincidir com a daquela peças, podere-

(*) Saber Servir, n.º 13.

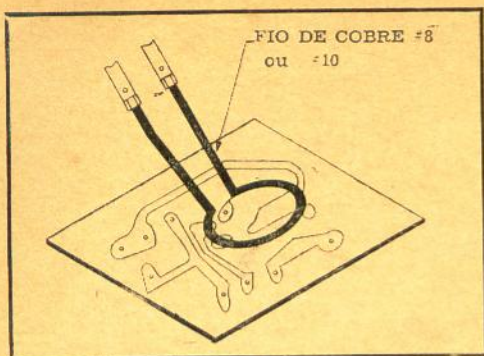


FIG. 2 — Ponta especial de forma circular.

mos repará-las com um mínimo de tempo e esforço. A ponta circular pode ser feita com um pedaço de fio de cobre n.º 8 ou 10, e na Fig. 2 se vê a maneira de aplicá-la para desfazer conexões sem danificar a plaqueta do C.I.

Existem ainda outros acessórios que se deve ter para que a reparação seja o mais eficiente possível:

1. Cadinho de 4 cm de diâmetro (facultativo).
2. Verniz e álcool absoluto ou comum (solvente).
3. Fita gomada.
4. Escôva de dentes (de cerdas relativamente duras).
5. Solda para baixa temperatura (60% de estanho e 40% de chumbo) ou solda normal (40% de estanho e 60% de chumbo).

TÉCNICA DE REPAROS E SUBSTITUIÇÕES

Reparação da lâmina de cobre — São dois os métodos que se usam para repará-



FIG. 3 — Dois métodos para reparar rupturas das lâminas de cobre de um circuito impresso.

la e sua aplicação, como se vê na Fig. 3, depende do tamanho da ruptura. Se é pequena (0,8 mm, ou menor), estancam-se as duas extremidades e solda-se como se vê na gravura. Se a ruptura é maior, suas extremidades deverão ser ligadas com um pedaço de fio de cobre devidamente soldado e que deve ultrapassar 1,6 mm sobre cada uma delas. Se a ruptura não é excessivamente grande, pode-se usar fio desencapado mas, se é de considerável tamanho, deve-se utilizar fio isolado para evitar curto-circuito com outros componentes.

Lâmina levantada — Na Fig. 4 mostramos a forma de repará-la: corta-se o pedaço levantado, substituindo-o por um pedaço de fio, do mesmo modo que no exemplo anterior.

Resistores e capacitores — Dois métodos se recomendam para a substituição dessas peças (exceção feita aos capacitores de carcaça metálica): corte os lides da peça a ser substituída tão perto dela quanto possível. Faça com que esses fios fiquem

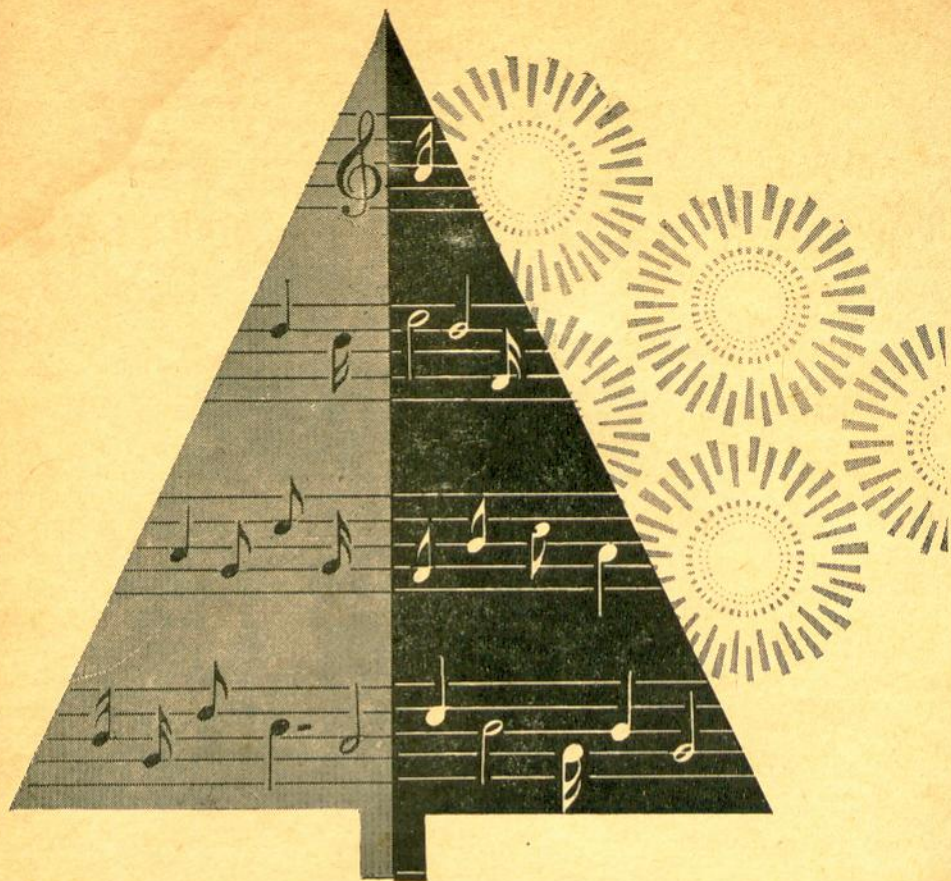


FIG. 4 — Modo de reparar os pedaços descolados da lâmina de cobre de um circuito impresso.

perpendiculares à plaqueta. Com um alicate, faça um pequeno círculo nas pontas dos lides do novo capacitor ou resistor, e coloque-os sobre os extremos dos fios que ficaram presos à plaqueta. Aplique a solda e recorte qualquer excesso. Tal procedimento é ilustrado na Fig. 5.

Caso se deseje retirar totalmente o resistor ou capacitor defeituoso, deve-se cortar seus lides o mais próximo possível da plaqueta. Aqueça-se o orifício de conexão pelo lado oposto e retire-se, com uma pinça, o pedaço de fio que restou. Limpe-se o orifício e coloque-se o novo componente dobrando os extremos dos lides depois que tiverem ultrapassado a pla-

(Continua à pág. 222)



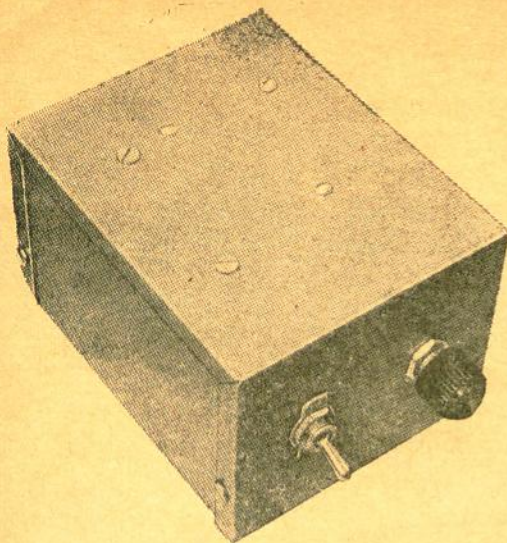
A sua árvore-do-natal ganhará uma nova dimensão quando as luzes começarem a dançar ao som de qualquer rádio ou toca-discos, comandadas pelo "Sonocolor".

EIS aqui um aparelho que batizamos como "Sonocolor" pois com êle você poderá fazer as luzes da sua árvore-do-natal "dançarem" no ritmo da música do seu rádio ou fonógrafo de alta fidelidade. São inúmeras as possibilidades que êle lhe oferece: pode ser usado para controlar as luzes da árvore-do-natal, refletores ou lâmpadas comuns, colocadas dentro ou fora do recinto.

Basta ligar simplesmente as garras do "Sonocolor" aos terminais do alto-falante de sua fonte de música, e fazê-lo reproduzir hinos ou outras músicas adequadas para a ocasião. As luzes, ligadas à tomada do aparelho, seguirão automaticamente as

Construindo O "SONOCOLOR"

Por **LEON A. WORTMAN**



Aqui vemos o "Sonocolor" montado. A utilização do aparelho é bastante simples, pois ele dispõe apenas de um elemento ajustável, o controle de sensibilidade ou de intensidade das luzes.

variações do som, indo de um brilho intenso a um brilho amortecido, à medida que a música se faz ouvir mais forte ou mais suave. Apagar-se-ão completamente quando a música parar. Ouve-se a música, e as lâmpadas "dançam" automaticamente.

CONSTRUÇÃO

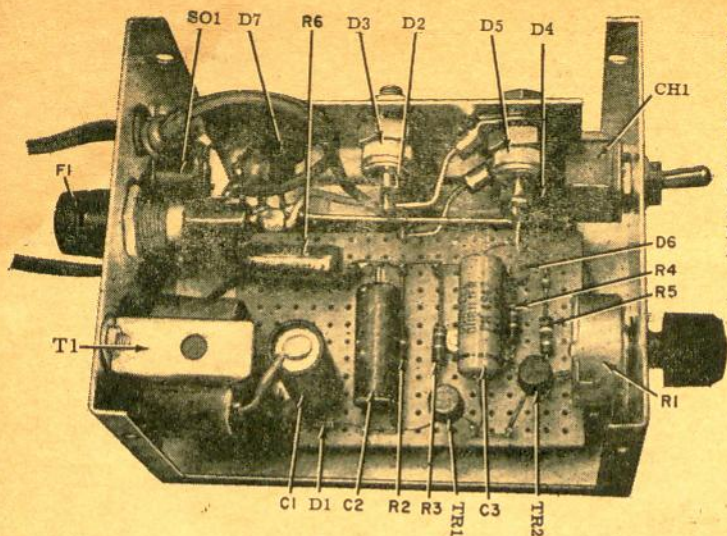
Básicamente, o "Sonocolor" aproveita a possibilidade de um tiristor comportar-se como um reostato, controlando altas correntes em um circuito, mediante a aplicação de pulsos no seu eletrodo de controle, denominado "porta". O transistor unijunção TR2, em combinação com TR1, funciona como um gerador de pulsos para fazer conduzir o tiristor. A frequência dos pulsos (e consequentemente a intensidade das lâmpadas controladas por D7) depende da amplitude do sinal de áudio aplicado a T1 (veja "Como Funciona").

Uma caixinha de $7,5 \times 10 \times 13$ cm será suficiente para alojar todos os componentes do "Sonocolor". O tiristor e os quatro diodos retificadores de silício devem ser montados em um radiador térmico. Comece por fazer o radiador térmico, cortando um retângulo, de $6,5 \times 9,5$ cm, de alumínio de 1,6 mm de espessura; faça uma aba de 6 mm ao longo da maior dimensão, para fixação do radiador, e cinco furos para fixação do tiristor e dos quatro diodos retificadores. Os furos devem ser suficientemente grandes para que os pinos de montagem dos diodos possam passar sem risco de contato. Como mostram as fotografias da pág. 203, os diodos D2 e D3 são montados diretamente, sem as ar-

ruelas isolantes de mica. Um terminal de ligação é montado juntamente com D2, para facilitar a ligação dos catodos de D2 e D3 diretamente à tomada da lâmpada. Os diodos D4 e D5, bem como D7, devem ser eletricamente isolados do radiador, por meio de arruelas de mica colocadas de ambos os lados. Entre a arruela de mica e o invólucro de cada um destes três semicondutores, deve ser colocado um terminal de ligação, como se vê na foto superior da pág. 203. Use arruelas grossas de metal entre as arruelas isolantes de mica e as porcas de montagem. Depois de montar D7

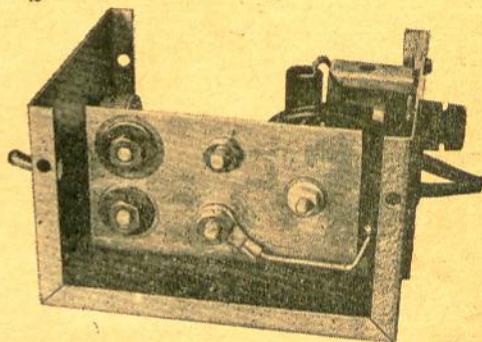
COMO FUNCIONA

O sinal de áudio é aplicado ao transformador T1, sendo retificado e filtrado por D1 e C2. A tensão que se desenvolve sobre R2 polariza TR1, acompanhando as variações da intensidade do sinal de áudio. O transistor unijunção TR2, juntamente com C3, R4 e R5, forma um gerador de pulsos. A frequência dos pulsos depende do potencial de C.C. aplicado ao emissor de TR2, por meio de TR1. Quanto maior a amplitude do sinal de áudio, maior a frequência de repetição dos pulsos. O resistor R6 e o diodo zener D6 formam um divisor de tensão à saída do retificador em ponte formado pelos diodos D2 a D5. Este divisor de tensão fornece uma tensão de alimentação baixa e estabilizada para os dois transistores. O tiristor começa a conduzir quando um pulso é aplicado à sua porta; a corrente continua fluindo até que a tensão continua pulsativa, debitada pelo retificador, atinge o valor zero. Neste ponto o tiristor é cortado, e a condução somente se reinicia quando um novo pulso é aplicado por TR2. Quanto maior a frequência dos pulsos, mais elevado é o valor médio da corrente através do tiristor e das lâmpadas ligadas a SO1.



O radiador de calor, de alumínio, foi montado em um lado da caixa, sobre uma barra de baquelita. A plaqueta perfurada é montada sobre espaçadores de 13 mm. Vê-se apenas a parte traseira de SO1 — a tomada para conexão das lâmpadas. O radiador e os componentes devem ficar isolados da caixa metálica.

Os pinos da esquerda pertencem a D4 e D5. Devem ser montados com arruelas isolantes de mica, em ambos os lados do radiador; o mesmo deve ser feito com D7, visto à direita. No centro aparecem os pinos de D2 e D3, que devem ser montados sem arruelas isolantes.



e os diodos D4 e D5, verifique por meio de um ohmímetro se seus invólucros estão bem isolados do radiador.

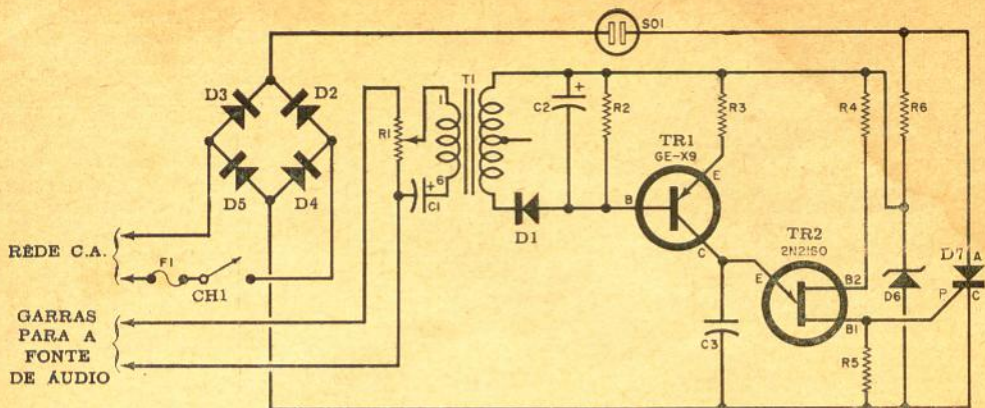
O radiador deve ficar eletricamente isolado da caixa do aparelho. O Autor usou uma barra de baquelita de 9,5 cm de comprimento e seção quadrada de 13 mm de lado, na qual foram feitos furos rosqueados de 5 mm. O radiador foi preso à barra de baquelita, por meio de parafusos, através dos furos feitos previamente na aba, e a caixa foi aparafusada ao lado oposto por um processo idêntico. Poderia ter sido usado, para o mesmo fim, polistireno ou qualquer outro material isolante. Outra alternativa seria montar o radiador diretamente na caixa, usando porém arruelas separadoras (isolantes) para impedir o contato elétrico entre os parafusos e o radiador, e entre este e a caixa.

Como se pode observar na foto de cima, a maior parte dos demais componentes foi montada em uma plaqueta perfurada (com exceção de SO1, F1, T1, CH1 e R1, que são montados nas abas da caixa). Pa-

ra fixação dos componentes, é necessário inserir terminais rígidos de ligação nos furos da plaqueta. A plaqueta perfurada tem 6 x 9 cm, e é fixada à caixa por meio de parafusos de 13 mm e separadores de altura apropriada para evitar que os terminais metálicos façam contato com a caixa pela parte de baixo da plaqueta. Antes da fixação da plaqueta perfurada e do radiador, faça a furação na caixa, para montagem dos demais componentes. De um lado, serão montados SO1, F1 e T1; neste mesmo lado ficarão os furos de passagem para o cordão de alimentação de C.A. e para os fios das garras de captação de áudio (estes fios poderão ser do mesmo tipo que o cordão de alimentação de C.A.). No outro lado serão feitos os furos para montagem de CH1 e R1. Os furos para passagem de fios deverão ser protegidos por borrachinhas, como de costuma.

MONTAGEM FINAL

Como alguns dos componentes do "Sonocolor" estão no potencial da rede C.A.,



O "Sonocolor" consiste em um retificador em ponte, um gerador de pulsos comandado pelo sinal de áudio (TR1-TR2) e o controle de potência (D7).

LISTA DE MATERIAL

C1 — 100 μ F, 50 V, eletrolítico
 C2 — 20 μ F, 25 V, eletrolítico
 C3 — 0,047 μ F, 200 V, papel
 D1 — 1N34A, diodo de germânio
 D2 a D5 — diodos retificadores de silício (GE-X4 ou Lafayette n.º 19G4208 ou equivalente)
 D6 — diodo zener de 20 V, 1 W (GEZ4XL20 ou equivalente)
 F1 — fusível para 125 volts, 5 ampères, de ação lenta, com porta-fusível
 TR1 — transistor GE-X9 ou equivalente
 TR2 — transistor unijunção 2N2160 ou equivalente
 R1 — 10 Ω , 5 W, potenciômetro de fio
 R2 — 4,7 k Ω , ½ W
 R3 — 3,3 k Ω , ½ W
 R4 — 330 Ω , ½ W

R5 — 39 Ω , ½ W
 R6 — 3 k Ω , 5 W, resistor de fio, 5% ou menos
 CH1 — interruptor simples de alavanca
 D7 — tiristor de silício (GE-X1 ou equivalente)
 SO1 — tomada de C.A. para painel
 T1 — transformador universal de saída, em contrafase (Lafayette 33G7503 ou equivalente — ver texto)
 1 caixa metálica de 7,5 \times 10 \times 13 cm
 DIVERSOS: fôlha de alumínio de 1,6 mm de espessura, para o radiador térmico; plaqueta perfurada para montagem do circuito; terminais rígidos de ligação; lâmina de baquelita para montagem do radiador; arruelas de mica para montagem de D7, D4 e D5; terminais de ligação; parafusos de 13 mm; espaçadores de 13 mm; garras jacaré; cordão de alimentação de C.A., com pinos; borrachinhas de proteção; fio, solda, etc.

É essencial que nenhuma parte do circuito esteja em contato com a caixa metálica. Como única exceção, o fio de áudio que está ligado ao terminal inferior de R1 será ligado à caixa juntamente com este terminal e por meio de um outro terminal de ligação montado juntamente com o eixo de R1. O terminal de massa do capacitor C1 também deve ser ligado à caixa, de preferência diretamente, e não no terminal inferior de R1. Para isto pode-se colocar um terminal de massa juntamente com qualquer das porcas de fixação da plaqueta perfurada.

O transformador T1, que é um transformador de saída para áudio, do tipo universal, serve para acoplar a fonte de áudio ao "Sonocolor". Ele é ligado de modo

que o secundário, ou lado da bobina móvel, seja usado como entrada. O terminal central de R1 e o terminal positivo de C1 devem ser ligados aos terminais do transformador que ofereçam a maior impedância. Ligue os terminais de placa do transformador de acordo com o esquema. A derivação central não é usada e pode ser cortada bem curta. Como os transistores TR1 e TR2 são soldados diretamente no circuito, é preciso usar garras jacaré ou qualquer outro dissipador térmico para proteção dos transistores durante a soldagem. Os mesmos cuidados devem ser observados para a ligação do tiristor e dos diodos. Os valores dos componentes não são críticos, podendo variar 10% para

(Conclui à pág. 230)



INTERESSANTES MONTAGENS DE FÁCIL EXECUÇÃO*

Por A. PAZ

ALÉM de muitas outras aplicações, a Eletrônica permite realizar dispositivos de controle ou de regulação. Como exemplo, encontram-se a seguir diversas montagens que se adaptam a diferentes possibilidades.

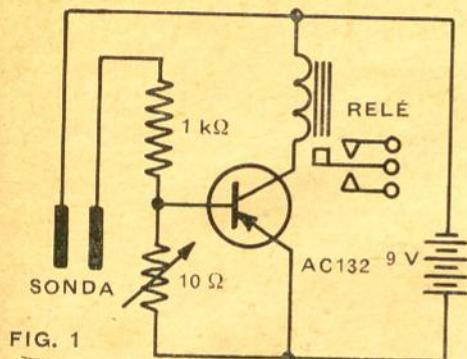


FIG. 1

DETECTOR DE LÍQUIDOS

Esse dispositivo pode ser utilizado para observar a existência de chuva, umidade e líquidos em geral, a fim de, entre outras finalidades, acionar alarmas, fechar registros hidráulicos, etc.

A Fig. 1 apresenta o diagrama esquemático do aparelho. Quando a sonda, constituída por um par de condutores metálicos, entra em contato com um líquido, é ativado o relé; este dá partida a um motor ou faz soar uma sirena.

A sonda pode ser instalada na parte superior de um tanque. Quando a água atinge o nível determinado, o relé opera e desliga o motor-bomba que enche o depósito. Assim como esta, outras aplicações podem ser facilmente imaginadas.

ALARMA SONORO

Esse dispositivo se acha representado na Fig. 2. Os transistores constituem um circuito multivibrador, produzindo, assim,

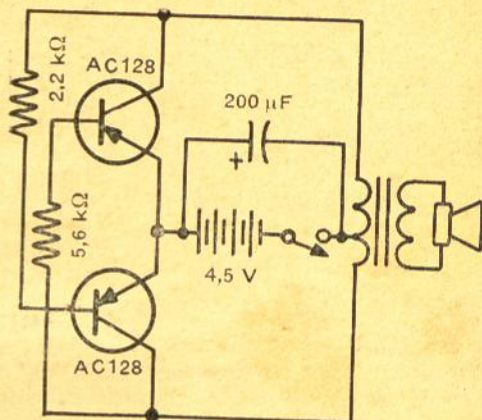


FIG. 2

uma oscilação muito rica em harmônicos; este sinal excita o alto-falante que, por sua vez, produz um som semelhante a um zumbido.

A tensão de alimentação pode ser de 4,5 a 6 V, e o consumo é de 100 mA. Para pôr o aparelho em funcionamento, basta fechar o interruptor. Como uma das aplicações práticas, esse dispositivo, usado com o detector de líquidos, dará o alarma no momento em que a água chegar à sonda.

MINUTERIA ELETRÔNICA

O dispositivo ilustrado na Fig. 3 entrará em funcionamento quando forem fechados os contatos de partida; isso poderá ser feito por meio de um botão de pressão. Este, ao ser acionado, permitirá que o relé opere e assim permaneça mesmo que o botão seja solto.

O tempo que leva o relé para se desoperar depende da constante de tempo apresentada pela capacitância (1.500 μ F)

(*) Revista Española de Electrónica, n.º 138.

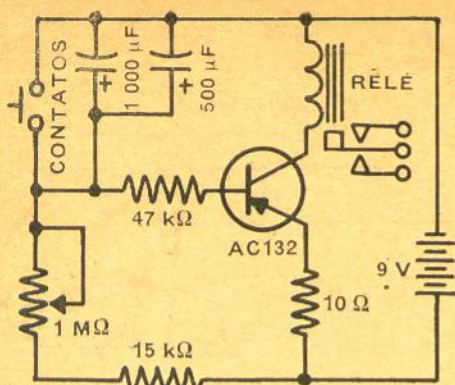


FIG. 3

combinada com a resistência do circuito. O potenciômetro de 1 MΩ possibilita variar o tempo, mantidos os valores dos capacitores.

Esse dispositivo pode ser empregado, por exemplo, em conjunto com o alarma sonoro, como ilustra a Fig. 4. Assim, ao ser apertado o botão, haverá um alarma por certo tempo pré-fixado.

INTERVALADOR

A Fig. 5 apresenta um multivibrador de oscilação bastante lenta, o qual entrará em funcionamento ao ser fechada a chave. Com o auxílio do potenciômetro de 10 kΩ é possível modificar o período de oscilação; isto também será conseguido se forem trocados os capacitores eletrolíticos por outros de capacitâncias diferentes.

A Fig. 6 ilustra um dos empregos dessa unidade. Os circuitos de duas lâmpadas de cores diferentes se fecham através dos contatos do relé; quando uma acende, a outra apaga, e vice-versa.

INTERRUPTOR FOTELÉTRICO

Na Fig. 7, o elemento fundamental é o fotorresistor do tipo R14, cuja resistência varia em função da luz incidente, sendo tanto mais elevada quanto mais fraca for esta. Na obscuridade os potenciais da

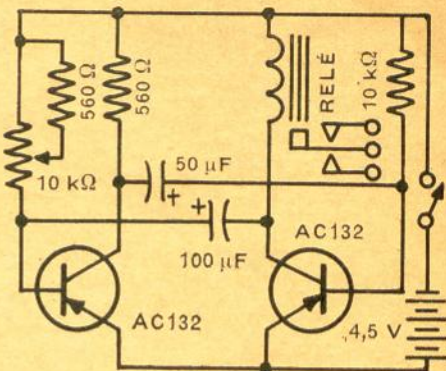


FIG. 5

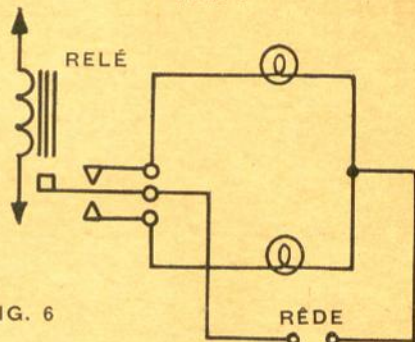


FIG. 6

base e do emissor estão próximos, não permitindo a existência de corrente no coletor; o relé estará desoperado. Se, pelo con-

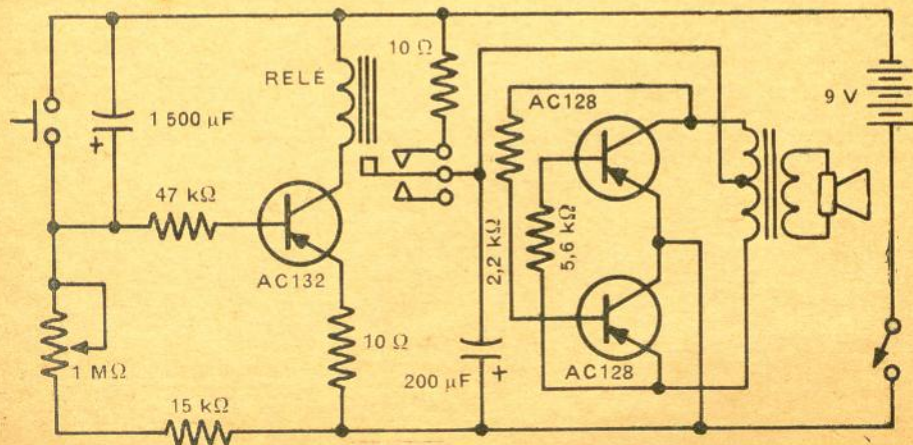


FIG. 4

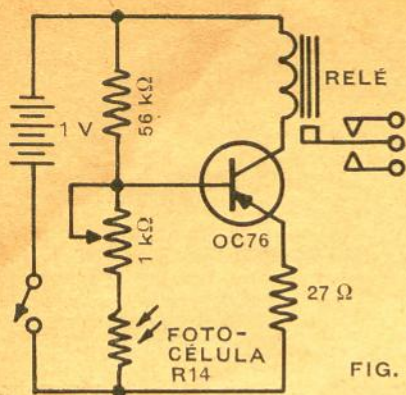


FIG. 7

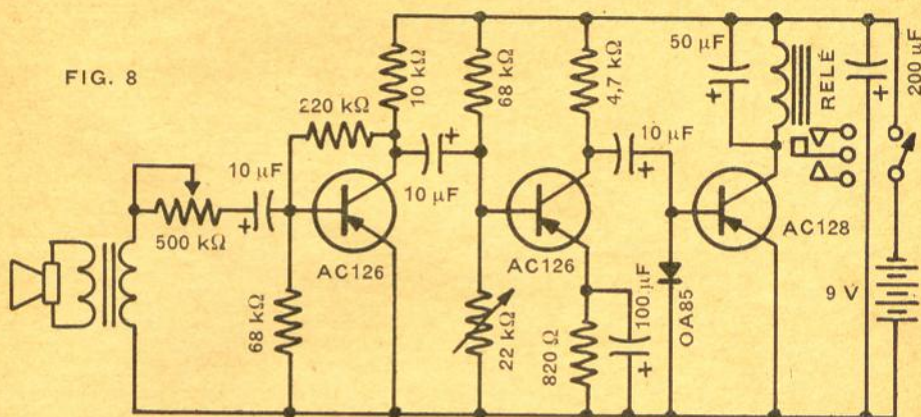
cida pelo alto-falante, e o de 22 kΩ permite adaptar o circuito à sensibilidade máxima.

Um som intenso, que chegue em qualquer direção, faz o relé operar; porém, para que isso aconteça apenas com sons provenientes de uma só direção, como aqueles conseguidos pelo uso de algum dispositivo unidirecional localizado na frente do captador, será preciso substituir o alto-falante pela montagem da Fig. 9, onde o microfone é de carvão.

CONCLUSÕES

Todos os circuitos descritos acima podem ser grupados convenientemente de

FIG. 8



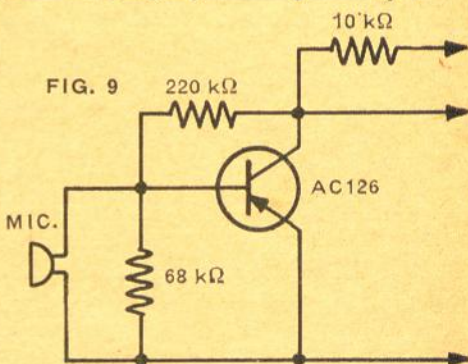
trário, incidir luz, a resistência do fotoresistor será baixa, e o relé operará.

Esta montagem pode ser utilizada como alarma fotelétrico. A célula é de tal sensibilidade que sua resistência se torna desprezível em presença da luz diurna. Isso significa não haver necessidade de qualquer sistema óptico para a concentração da luz.

INTERRUPTOR ACÚSTICO

Até aqui foram vistos alguns dispositivos que, por meio de líquidos ou da luz, são ativadores de relés. Mas, como indica a Fig. 8, um som ou ruído também pode levar um relé a operar.

O alto-falante, que funciona como microfone, transforma o som em tensão elétrica que, depois de amplificada, ativa o relé. O potenciômetro de 500 kΩ proporciona a regulagem da sensibilidade à tensão forne-



modo a constituir um equipamento prático, adequado a uma aplicação específica.

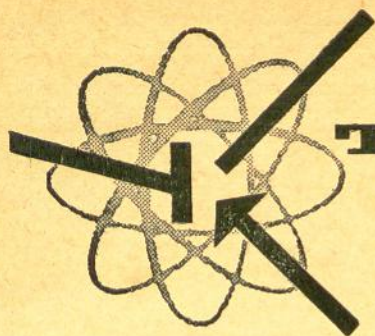
Assim, na Fig. 10, o conjunto dará um alarma intermitente, de duração pré-fixada, se o microfone for atingido por um pulso acústico. ©(RE0566.36)

FIG. 10

MICROFONE

ALTO-FALANTE





Falando de Transistores

Por
LOU GARNER (*)

(*) Adaptado e complementado pelo corpo redatorial de **Eletrônica Popular**.

O gigantesco desenvolvimento da indústria de rádio, aí pelas décadas de 20 e 30, foi consequência, em parte, do conhecimento técnico adquirido durante a 1.^a Grande Guerra. De modo semelhante, a rápida expansão da televisão nas décadas de 40 e 50 foi, até certo ponto, resultante das técnicas de produção desenvolvidas durante a 2.^a Guerra Mundial, tendo em vista o aperfeiçoamento do radar.

Com efeito, é grande a contribuição que as pesquisas e desenvolvimento de novos produtos para fins militares têm dado para o aperfeiçoamento de equipamentos eletrônicos utilizados pela indústria e por todos os interessados em aplicações da eletrônica.

No momento, estão sendo usados em larga escala novos circuitos integrados, em equipamentos militares para comunicações, observação e outros fins, e computadores projetados especialmente para navegação e aplicações táticas. Tudo faz crer que brevemente os amadores e experimentadores disporão de circuitos integrados a preços módicos.

Já está à disposição do meio civil uma teleimpressora eletrônica fabricada pelo Centro de Eletrônica Militar (de Chicago, E.U.A.), da Motorola. Trata-se do modelo TP-4.000 com circuitos integrados e de

estado sólido, capaz de produzir cópias impressas na razão de 3.000 palavras por minuto, em papel sensível especial que não requer qualquer processamento.

É realmente espantoso o que nos reserva o futuro no campo das máquinas de escrever totalmente eletrônicas para uso em escritórios e por particulares.

Noutros campos, o futuro também é promissor. Está sendo submetido a testes pelo Exército Americano o mais poderoso sistema de radiotransmissão e recepção, de estado sólido, já construído. Desenvolvido pela Westrex Communications, uma divisão da Litton Industries, Inc., o sistema é totalmente transistorizado, com exceção do estágio amplificador de R.F. final. Ligeiramente menor do que a metade do tamanho de tipos comparáveis a válvula, o transmissor pode proporcionar até 300 kW de potência máxima e 50 kW de potência média de saída. Transmitindo em frequências de 2 a 30 MHz, o equipamento é de interesse comercial e de amadores.

CIRCUITOS COMERCIAIS

Os transistores de efeito de campo (T.E.C.) são usados geralmente em pre-amplificadores de áudio e têm impedâncias de entrada extremamente altas. Contudo, alguns tipos de T.E.C. são altamente in-

Esta nova e silenciosa máquina de escrever eletrônica (teleimpressora), produzida pela Motorola, pode imprimir 3.000 palavras por minuto.



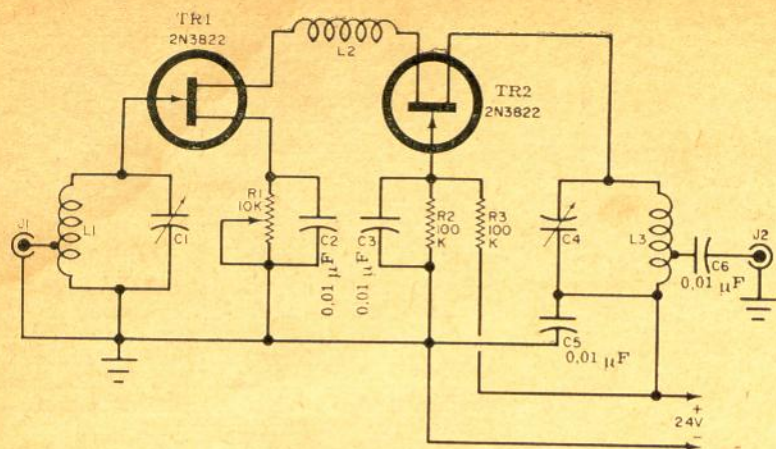


FIG. 1 — Este amplificador cascado se distingue pelo emprego de dois transistores de efeito de campo de canal N, 2N3822 (Texas Instruments). Com valores escolhidos para a frequência de operação desejada, o circuito proporciona ganho relativamente alto e baixo índice de ruído.

dicados para aplicação em circuitos amplificadores de R.F. A Fig. 1 mostra um par de T.E.C. de canal N, tipo 2N3822, em um circuito amplificador cascado. Desenvolvido pela Texas Instruments, o circuito pode ser usado como preamplificador para medidor de intensidade de campo, como amplificador de linha, como reforçador para receptores ou como pré-excitador de um pequeno transmissor.

TRANSIDÉIAS

Os valores dos componentes dos circuitos sintonizados L1-C1 e L3-C4, bem como o reator do coletor, L2, são escolhidos de acordo com as frequências a serem utilizadas. Com exceção do potenciômetro de polarização, R1, todos os resistores são de ½ W. Os capacitores de desvio, C2, C3 e C5, e o capacitor de acoplamento, C6, são de cerâmica ou mica. Para facilitar o casamento de impedâncias na entrada e na saída, L1 e L3 dispõem de várias tomadas. O circuito pode ser alimentado por baterias ou por uma fonte adequada ligada à rede.

Os circuitos osciladores são usados em receptores super-heterodinos, transmissores, tipos diversos de equipamentos de teste e de controle, instrumentos musicais eletrônicos, conjuntos para prática de código Morse, relés operados por capacitância, etc.

O desempenho do amplificador depende de vários fatores, inclusive do ajuste de R1 e dos "Q" dos circuitos sintonizados. Em uma aplicação típica, em 200 MHz, o circuito proporcionou um ganho de aproximadamente 12 dB, e um índice de ruído de 2,5 dB. A combinação de um sinal de 1 milivolt, 200 MHz, com um sinal de 200 milivolts, 150 MHz, produziu uma modulação cruzada de menos de 1%.

Básicamente, um oscilador é simplesmente um amplificador com realimentação regenerativa (em fase). Os vários tipos de osciladores diferem, principalmente, quanto à estrutura de realimentação utilizada. Como regra geral, os osciladores a válvula são essencialmente amplificadores de classe C com uma estrutura de realimentação. Os osciladores transistorizados, por sua vez, são operados em classe A ou classe AB. Como os amplificadores classe C são inerentemente não-lineares, são perfeitamente adequados para amplificar sinais de R.F. não modulados, porém inadequados como moduladores. Os amplificadores classe A, contudo, trabalham bem como moduladores, porém não como amplificadores de R.F. modulados. Este fato, por si só, é responsável por muitas das dificuldades experimentadas por amadores na montagem de osciladores fonográficos, pequenos transmissores e intercomunicadores sem fios.

Apesar de ser um circuito relativamente simples, somente experimentadores que possam projetar suas próprias bobinas, e que estejam familiarizados com a distribuição de componentes e técnicas de ligação em equipamentos de alta frequência, devem tentar construí-lo.

Por exemplo, um microfone-transmissor pode parecer estar irradiando sinal muito forte e, no entanto, a voz pode ser

CARACTERÍSTICAS E EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES

Um livro verdadeiramente revolucionário para resolver os problemas a este respeito:

TRANSISTOR REFERENCE BOOK

— o único organizado pelo moderníssimo sistema DATADEX de classificação pelos parâmetros.

— são 294 páginas contendo características de mais de 5 000 transistores de todas as procedências: americanos, japoneses, holandeses (inclusive os vendidos pela Ibrape), franceses, ingleses, alemães, italianos, suíços, etc.

— quando Você conhecer o sistema DATADEX, verá que é o mais prático, rápido e seguro método de classificação de transistores.

— faça hoje o seu pedido: a procura está sendo enorme!

Ref. 1010 — Datadex — Transistor Reference Book — Preço do exemplar (Em inglês) Cr\$ 13.200

UMA PUBLICAÇÃO DATADEX

Pedidos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO
Reembolso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio

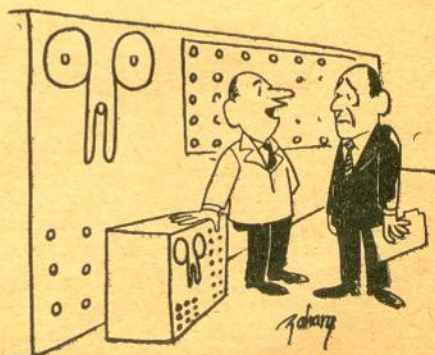
(Instruções e fórmula de pedido na primeira página desta revista)

ouvida muito fraca ou indistinta. Esta condição pode ser consequência, principalmente, da baixa percentagem de modulação. A solução é, então, fazer o oscilador funcionar como amplificador não-linear, reduzindo a polarização da base do transistor até um valor próximo do corte, isto é, fazendo-o funcionar em classe AB.

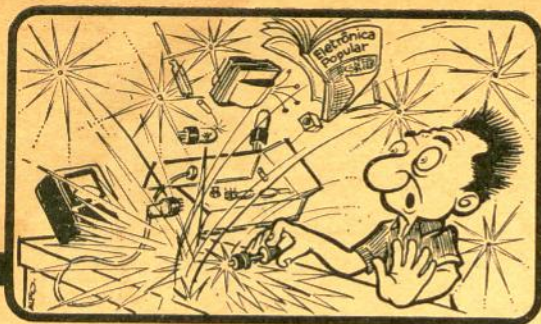
Outro fator importante, de influência direta no comportamento de um circuito oscilador, é o valor ótimo de realimentação. Se fôr usada pouca realimentação, o circuito poderá tornar-se instável, poderá não oscilar com alguns transistores e poderá mesmo deixar totalmente de oscilar, com a mínima variação na tensão da fonte de alimentação. Se houver excesso de realimentação, o transistor poderá ser danificado ou o circuito poderá ser "bloqueado" em intervalos regulares, superpondo um sinal de áudio ou ultra-sônico à sua saída.

No projeto de circuitos de R.F. devem ser tomadas precauções para manter a estabilidade de frequência sob condições variáveis. Se isto não fôr feito, a capacitância intereletródica do transistor variará com a modulação, mudanças na temperatura ambiente ou variações na tensão da fonte de alimentação, resultando em desvio na frequência do oscilador. Para eliminar este problema, podem ser empregadas duas técnicas: (1) a utilização de um circuito em que a capacitância interna do transistor tenha o seu efeito reduzido por um capacitor fixo externo, e (2) derivações na bobina, para limitar os efeitos do transistor sobre o "Q" do circuito.

Em circuitos utilizando osciladores de relaxação, a frequência de oscilação é determinada pela constante de tempo de uma estrutura RC e não por um circuito sintonizado LC. No projeto desses circuitos, as resistências internas dos transistores devem ser consideradas, pois podem ter valores bem próximos daqueles dos resistores do conjunto RC.



— E esta pequeninha decide o que a grande deverá fazer.



CIRCUITOS ALHEIOS*

*Esta seção tem caráter estritamente informativo: os "Circuitos Alheios" não são previamente provados nem analisados por "Eletrônica Popular".

QUATRO TRANSISTORES E MIL E UMA FOCOCAS

Por SÉRGIO R. SACCO

TENDO em vista a necessidade que tínhamos de um amplificador transistorizado, de alto ganho e sem transformadores, resolvemos tentar a montagem da unidade descrita neste artigo, que nada mais é que um circuito Darlington, muito conhecido pelos que projetam circuitos moleculares, que associa alto ganho à pequena tensão de alimentação e ao tamanho adequado às operações móveis. Na verdade, não é grande sua potência de saída, mas sim seu ganho de corrente e, em consequência, sua sensibilidade.

tores OC75, que possui um ganho de corrente de 90 vezes. Existe à venda no mercado um transistor com o ganho excepcional de 180 vezes que poderá ser empregado, aumentando o desempenho e a sensibilidade do amplificador. É ele o AC126 que, é óbvio, é bem mais caro que o OC75, mas que compensa o seu preço e deve ser utilizado por aqueles que fizerem questão de obter resultados excelentes. É possível, também, que o leitor deseje acrescentar um outro estágio ao circuito, o que poderá ser feito sem maiores problemas.

O CIRCUITO

O circuito da Fig. 1, como dissemos, é um amplificador Darlington com 4 transis-

FUNCIONAMENTO

Os sinais captados pelo microfone são injetados na base de TR1 através de C1.

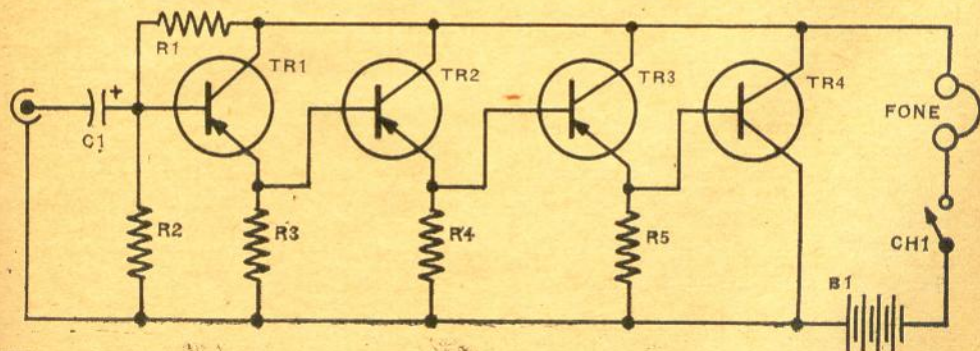


FIG. 1 — Diagrama do amplificador descrito no texto. O fone utilizado foi uma unidade de 2 k Ω .

LISTA DE MATERIAL

(Resistores de 1/2 watt)
 R1 — 500 k Ω
 R2 — 33 k Ω
 R3, R4, R5 — 5 k Ω
 C1 — 10 μ F, 12 V, eletrolítico
 TR1, TR2, TR3, TR4 — OC75

B1 — bateria de 9 V
 CH1 — interruptor simples
 DIVERSOS: fone de alta impedância, já que RCA, placa de "plexiglass" com 8,5 x 8,5 cm, ilhoses de latão, tomada para fone, etc.

A Eletricidade Ao Alcance De Todos



Ref. 790 — Sams

ABC DA ELETRICIDADE

Livro que explica os princípios básicos da Eletricidade e descreve experiências práticas que esclarecem a natureza das forças elétricas. Fundamentos das baterias, geradores, alternadores, magnetismo, corrente alternada — e demais elementos necessários à compreensão dos circuitos elétricos e eletrônicos. Cada capítulo é acompanhado de Questionário sobre os pontos essenciais nele tratados.

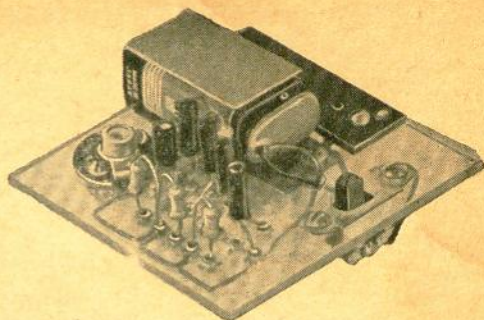
Preço do exemplar — Cr\$ 2.400

Peça pessoalmente ou pelo Correio utilizando Fórmula de Pedidos da primeira página desta revista.

Pedidos aos Distribuidores Exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — SÃO PAULO
Reembolso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio



A fotografia ilustra o amplificador montado. A disposição dos componentes não é crítica, sendo possível conseguir-se uma montagem bem mais compacta.

Os resistores R1 e R2 formam o divisor de tensão que polariza a base de TR1, cujo emissor está ligado diretamente à base de TR2, de modo a acoplar os sinais amplificados. A polarização de TR2 é dada pelo resistor de emissor de TR1 (R3), sendo os estágios seguintes igualmente acoplados e polarizados. Como o fone é carga comum aos quatro transistores, ele será excitado por toda a corrente debitada da bateria B1.

MONTAGEM

Devido à simplicidade do circuito, não há praticamente nenhum cuidado especial quanto à disposição dos componentes. O protótipo foi montado em uma placa de "plexiglass" de 3 mm de espessura, com $8,5 \times 8,5$ cm, onde foram feitos furos e preses rebites de latão para a soldagem dos componentes. No entanto, como bem demonstra a fotografia, a montagem pode ser ainda mais compacta. A bateria foi fixada à placa por meio de uma braçadeira de alumínio de 2,3 cm de largura. Utilizou-se como CH1 uma chave deslizante de 2

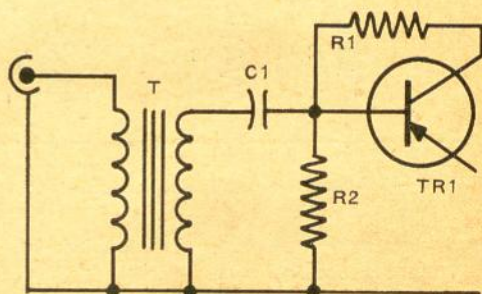


FIG. 2 — O casamento de impedâncias entre o microfone e o amplificador pode ser obtido mediante o emprego de um transformador apropriado (ver texto).

pólos, duas posições, mas poderá ser empregado qualquer interruptor simples disponível.

AJUSTES

Os resistores R3, R4 e R5 polarizam os transistores TR2, TR3 e TR4, respectivamente, com as tensões que se desenvolvem em seus terminais pela passagem das correntes do emissor de TR1, TR2 e TR3. Ora, como essas correntes dependem da fuga interna de cada transistor, para que possamos ter todos os transistores no mesmo ponto de operação é preciso que tenhamos os quatro transistores idênticos, ou então que ajustemos os valores de R3, R4 e R5. Em nosso protótipo esse ajuste levou-nos a valores bem próximos de 5 k Ω , daí porque resolvemos optar por este valor comum aos três resistores.

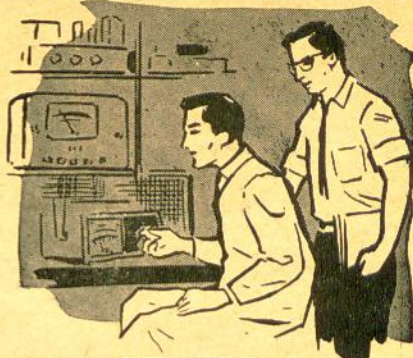
Poderá também ser necessário um casamento de impedâncias entre o microfone e a entrada do amplificador. Para tanto, basta que utilizemos um transformador com impedância primária idêntica à do microfone empregado e com uns 2 k Ω no secundário (Fig. 2). Qualquer outra modificação no circuito, visando o acréscimo de novos estágios, obtenção de saídas de alta ou baixa impedância, etc., poderá ser feita, desde que sejam respeitadas as características gerais do amplificador.

(OR338)

UM INTERCOMUNICADOR DIFERENTE

O circuito apresentado na Fig. 3 já proporcionou um prêmio ao Sr. Bill Ruck (Califórnia, E.U.A.). Trata-se de um intercomunicador com quatro transistores, diferente em muitos aspectos dos circuitos convencionais. Inicialmente, apresenta ganho excepcionalmente alto. Seu autor afirma que pode "captar um sussurro" em locais de relativo silêncio, a distâncias de 3 metros ou mais (provavelmente dependendo das condições da bateria). Como segunda vantagem, utiliza falantes comuns de 8 ohms. A terceira vantagem é a de usar um seguidor de emissor, TR3, para excitar o amplificador de potência, em lugar do transformador de acoplamento comum.

Os dois alto-falantes podem funcionar como microfones. O sinal de áudio de entrada é aplicado à base de TR1 por meio do capacitor de acoplamento C1. O nível do sinal é determinado pelo ajuste do potenciômetro R1. A tensão de polarização da base de TR1 é conseguida com o divisor de tensão R2-R3. O sinal de saída amplificado, que aparece no resistor de carga R4, é aplicado por meio de C2 à base de



**EQUIPAMENTOS
E ACESSÓRIOS
PARA RÁDIO,
AMPLIFICAÇÃO
SONORA,
TELEVISÃO E
RÁDIO-
TRANSMISSÃO**

REEMBOLSO ESPECIAL ELECTRONIC

RAPIDEZ E PERFEIÇÃO

Procure conhecer a linha de "KITS" ELECTRONIC que lhe assegurará bons lucros e satisfação absoluta na performance

Mande urgente seu nome e endereço novo, para receber as atualizadas e bem planejadas

LISTAS DE PREÇOS

de equipamento e acessórios do fabuloso estoque da Electronic.

ELECTRONIC DO BRASIL

Rio de Janeiro: Rua do Rosário, 159
Em São Paulo: Rua Vitória, 250 - 1.º Gr.
Telefone 34-6453

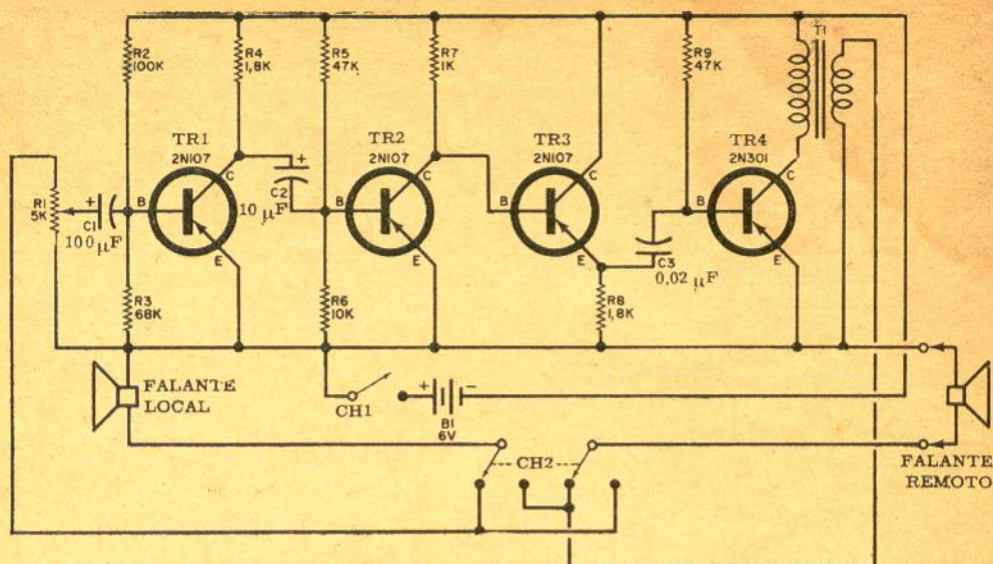


FIG. 3 — Esquema do intercomunicador de 4 transistores projetado pelo Sr. Bill Ruck. O circuito capta sussurros a 3 metros de distância. Com CH2 na posição indicada, o falante local funciona como microfone; na outra posição da chave, o falante remoto funciona como microfone.

TR2, que é polarizada pelo divisor de tensão R5-R6.

A saída de TR2 desenvolve-se entre os terminais do resistor R7 e é aplicada diretamente à base de TR3, que trabalha como um seguidor de emissor.

A saída de TR3, desenvolvida em R8, é aplicada à base do amplificador de potência TR4, através do capacitor de acoplamento C3. A tensão de polarização de TR4 é proporcionada pela queda de tensão em R9. A saída amplificada no coletor de TR4 é entregue a qualquer dos falantes (dependendo da posição de CH2) por meio do transformador T1, que realiza o necessário casamento de impedâncias.

O autor usou componentes comuns em seu projeto. TR1, TR2 e TR3 são transistores 2N107, e TR4 é um 2N301. Com exceção do controle de volume, R1, todos os resistores são de 1/2 W. Os capacitores C1 e C2 são eletrolíticos para 10 V, enquanto que C3 é um pequeno capacitor de cerâmica, de disco. O autor tentou vários transformadores de saída padronizados, escolhendo afinal um com primário de 5.000 ohms e secundário de 8 ohms. A chave CH1 é um interruptor simples, do tipo deslizante ou rotativo; poderá ser parte de um potenciômetro (controle de volume) com chave.

A chave falar-ouvir, CH2, é de dois pólos e duas posições, de qualquer tipo.

Os falantes são de ímã permanente, de 8 ohms, de 50 a 150 mm (2 a 6 polegadas); quanto maior o alto-falante, maior sua eficiência. A fonte de alimentação, B1, pode ser uma bateria para lanterna de 6 V, ou 4 pilhas pequenas de lanterna ligadas em série.

Os condutores das entradas de sinal devem ser tão curtos quanto possível, e os estágios de entrada (TR1) e de saída (TR4) devem ficar bem separados. Os componentes podem ser montados sobre um chassi metálico ou um painel de circuito impresso. Jaques tipo banana, bornes isolados ou tiras de terminais com parafusos podem servir de conectores para o alto-falante distante. A disposição das peças e as ligações não são críticas, porém, para que sejam mantidas as características de alto ganho do equipamento, devem ser observadas as boas normas de montagem.

O amplificador, a bateria e o alto-falante local podem ser instalados em qualquer caixa adequada. O falante remoto deve ser montado em um sonofleter comum, ligado ao amplificador por dois condutores apropriados. Em locais de interferência elétrica excessiva deve ser usado de preferência um cabo blindado.

©(PE0965.78)

TUDO começou no dia em que comprei aquele transmissor do Quirino. Ainda posso ouvir suas palavras, repetindo:

— É tão super-super que você não terá dificuldades em carregá-lo com um pedaço de barbante molhado.

Nunca fui de levar as palavras muito ao pé da letra mas, não sei porque, as basófilas do Quirino emitiram um impulso de C.C. para uma lâmpada imaginária em cima de minha cabeça.

Por que não carregar realmente o transmissor com um pedaço de barbante molhado servindo de cordão para um papagaio? Que maravilha! Considerei minha idéia realmente genial e até mesmo pensei em acrescentar um pouco de sal à água que molhasse o cordão, a fim de aumentar a condutibilidade. Talvez o dispositivo pudesse ser batizado como "antena eletrolítica". Talvez recebesse até mesmo o meu nome...

Escolhi a faixa de 2 metros porque tem características de alcance quase ópticas. Armado com um balde d'água, sal e um novelo de barbante maior do que um abacaxi, empinei o papagaio. Ele subiu e subiu nos ares. Imaginei que obteria um DX terrível!

Mas quando tentei "carregar" o barbante, nada aconteceu: o vento secara toda a sua umidade. Senti-me como Edison tentando usar um fio de cabelo como filamento de sua primeira lâmpada incandescente. Naturalmente, uma solução seria empinar o papagaio durante uma tempestade, mas devo confessar que não senti a menor tentação de ficar segurando o extremo terra de um pára-raios de 150 metros.

Desapontado, voltei à oficina e estive trabalhando numa fonte de alimentação que estava montando na época. Finalmente, comecei a sentir pontadas no estômago e, antes de deitar-me, passei pela geladeira. Senti-me verdadeiramente um sujeito de sorte: encontrei nada menos do que um pote cheio de maionese, com a qual fiz dois belos sanduíches, reforçados com pickles. E não faltou um tijolo de sorvete de creme, do qual apenas metade dormiu na geladeira.

Nessa noite eu sonhei!

* * *

Ainda me lembro tão claramente como se realmente houvesse acontecido, tal foi a nitidez de tudo: Eu estava inclinado sobre a bancada, segurando o ferro de soldar contra o lide de um capacitor de $8 \mu\text{F}$ para o filtro do +B da fonte de alimentação, quando percebi um barulho por trás.

"BATE - PAPO"

COM BENJAMIN FRANKLIN

Por FRED E. EBEL

*Não temos oportunidade,
hoje em dia, de ver muitas
garrafas de Leyden.*



MANUAIS DE SEMICONDUTORES

Indispensáveis a Engenheiros, Professores e Estudantes de Cursos Médios e Superiores, bem como aos Técnicos Projetistas de Eletrônica:

955 — Rectifier Engineering Handbook — Dados para projetos de circuitos práticos de retificadores, abrangendo princípios básicos, eliminação de curtos, cálculo de dissipadores térmicos, e muitos outros dados indispensáveis. Ed. HB-10, em inglês — Cr\$ 7.250 *

956 — Zener Diode Handbook — Princípios teóricos dos diodos Zener, normas detalhadas para projetos de circuitos, aplicações práticas em C.A., C.C., áudio, computadores, instrumentos e proteção de circuitos. Ed. HB-20, em inglês — Cr\$ 7.250 *

957 — Solar Cell and Photocell Handbook — Setenta e cinco circuitos práticos atuados pela luz, utilizando fotocélulas e pilhas solares. Informes teóricos e práticos sobre fotocondutores. Ed. HB-30, em inglês — Cr\$ 7.250 *

958-A — The Controlled Rectifier — Teoria básica de semicondutores controlados (SCR): características estáticas, dinâmicas e térmicas; como testar retificadores controlados. (Ingl.) — Cr\$ 9.000 *

Preços sujeitos a alteração

Estas edições

INTERNATIONAL RECTIFIER

encontram-se à venda nas

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — SÃO PAULO

Reembólso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio

(Instruções e fórmula de pedido na primeira página desta revista)

PARA RAINHA DAS VÁLVULAS...



A MELHOR BOBINA

“REIS”

À VENDA NAS LOJAS ESPECIALIZADAS

Logo vi que não era minha esposa porque ela nunca usou sobrecasaca de lã com aqueles botões enormes. Encarando de frente o intruso, qual não foi a surpresa que tive ao reconhecer Benjamin Franklin em meu estúdio.

— O Sr. não devia estar assinando a Declaração da Independência ou qualquer outro documento histórico? — arrisquei-me a perguntar.

— Você despertou minha curiosidade, jovem — fez êle, estendendo a mão na direção da fonte de alimentação. — Esse estranho aparelho...

— Isso — interrompi orgulhosamente — é uma fonte de alimentação que estou construindo para meu transmissor. Pode fornecer 400 volts de electricidade contínua a plena carga. Na verdade...

— Lá — fez êle com um gesto paternal, levantando as duas mãos para o céu — lá é que está sua fonte de electricidade. Se você construir um papagaio de sêda com duas varetas, uma delas com um fio se projetando...

— Oh, por favor, Sr. Franklin — supliquei — Não tenho o menor desejo de fazer descer um par de milhões de volts sôbre minha chocolateira — Recordei-me mentalmente da parte de R.F. de um transmissor que certa vez reduzi a um montão de ruínas fumegantes por ter esquecido de ligar a antena à terra durante uma tempestade.

— Chocolateira?

— Oh! — expliquei — É o nome que damos a um transmissor da faixa de amadores.

— Amadores?

— Esqueçamo-nos disso. O Sr. estava falando sôbre papagaio de sêda com varetas e fio se projetando. Eu creio, Sr. Franklin...

— Oh, sim! Como eu ia explicar-lhe, jovem, o fogo elétrico de uma nuvem carregada desce pelo fio, até um par de contatos afastados que você instala no extremo do fio. Você pode produzir centelhas entre êsses contatos.

— Isso pode ser muito engraçado — retruquei — mas eu não preciso de centelhas, Sr. Franklin. Está vendo êsse cabo com pinos de tomada? Pois, enfiando-o na parede eu tenho tóda a electricidade que quero.

Mordendo os lábios, Franklin ficou algum tempo em silêncio, enquanto abanava a cabeça:

— Silenciar um tolo pode ser descortês, mas deixá-lo prosseguir é crueldade.

— Ora muito bem — acudi imediatamente, desejando demonstrar minha eru-

→

TÉRMINO DE CURSO

DE VIDEOTÉCNICO



ESTA É A ÚLTIMA AULA DO CURSO. VOCÊS JÁ SABEM TUDO O QUE PRECISAM PARA INICIAR SUA PROFISSÃO DE VIDEOTÉCNICOS. TERMINAREI COM A MESMA RECOMENDAÇÃO QUE FIZ NA PRIMEIRA AULA: NÃO TENTEM "ADIVINHAR" OS CIRCUITOS. ACOMPANHEM SEMPRE OS ESQUEMAS DE FÁBRICA

ESTE É O SEGRÊDO DOS QUE GANHAM DINHEIRO NO CONSERTO DE TV. ELES DÃO VALOR AO TEMPO, CUJO DESPERDÍCIO SÓ PODE DAR PREJUÍZO. E VOCÊS SE LEBRAM COMO DEVEM CONSEGUIR OS ESQUEMAS?



SIM, PROFESSOR. COMPRAREMOS NAS "LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO", TODOS OS MANUAIS E ESQUEMAS QUE PUERMOS.



E QUANDO ESTIVEREM CONSERTANDO UM APARELHO CUJO ESQUEMA NÃO ENCONTRAM NOS MANUAIS?

APELAREMOS PARA A "ESBREL" QUE É CAPAZ DE QUEBRAR QUALQUER GALHO EM MATÉRIA DE ESQUEMAS DE RÁDIO

MUITO BEM! OS SERVIÇOS DA "ESBREL" SÃO MODELARES. EM POUCOS MINUTOS RECEBE-SE O ESQUEMA DE RÁDIO OU TV, SEJA NACIONAL OU ESTRANGEIRO. E NO FIM DE CONTAS O SERVIÇO FICA MAIS BARATO, POIS ECONOMIZAMOS TEMPO E TEMOS MUITO MAIS SEGURANÇA TÉCNICA NOS RESULTADOS. GRAVEM, PORTANTO, ESTAS PALAVRAS DE MINHA ÚLTIMA AULA: USEM SEMPRE O ESQUEMA E TERÃO CONSERTOS LUCRATIVOS E FREGUESES SATISFEITOS!



- A ESBREL é um serviço de documentação destinado à orientação técnico-profissional dos leitores da tradicional revista "ANTENA"; para isso, possui a mais completa esquadreia de rádios e televisores de todas as procedências.
- Esquemas não disponíveis (de publicações esgotadas, etc.) são cedidos pela ESBREL sob a forma de separatas ou de reproduções fotográficas. Seu custo depende das dimensões; os esquemas de rádios costumam orçar entre Cr\$ 750 e Cr\$ 1.500; os de televisores entre Cr\$ 2.000 e Cr\$ 3.000.
- Só se atende a pedidos com indicação exata da marca e do modelo do aparelho.

- Os pedidos feitos pessoalmente (Rio ou S. Paulo) são entregues no mesmo dia. Os pedidos por carta ou telegrama são remetidos pelo reembolso postal ou aéreo, com porte e despesa a cargo do destinatário.

ESBREL ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

Pedidos Postais: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro
 São Paulo: Rua Vitória, 379/383 — Fone 34-0240
 Rio de Janeiro: Travessa do Ouvidor, 39 — Fone 31-2953 — (Breveemente: Filial à Av. Marechal Floriano, 148 — Sobreloja)

DIAGNÓSTICO INSTANTÂNEO DE DEFEITOS EM TV



Este é o mais rápido e engenhoso sistema de TV-diagnóstico, criado por técnicos norte-americanos e agora editado em português. Qualquer pessoa poderá usá-lo: observe a imagem, gire o Disco Indicador até achar a imagem correspondente e logo saberá como corrigir o defeito — num instante, sem tirar o chassi do aparelho, na quase totalidade das falhas dos televisores!

Criado para o simples telespectador, o Disco Indicador é também utilíssimo para os estudantes e praticantes de videotécnica, permitindo-lhes ganhar dinheiro em consertos normais e adquirir prática na localização das falhas de toda natureza.

Uma edição de:

SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITORA LTDA.

Ref. n.º 470 — Disco Indicador de Defeitos em TV, com respectivo manual de instruções, em envelope especial de polietileno.

Cr\$ 2.400



Pedidos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — SÃO PAULO
Reembolso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio

(Instruções e fórmula de pedido na primeira página desta revista)

dição literária. — Eu estava justamente pensando quando é que o Sr. começaria a fazer citações.

— Mas você não vê, jovem, que a eletricidade não pode vir da parede? Lá é onde está o seu fogo elétrico — e novamente estendeu majestosamente um braço, apontando o céu.

Enlevado por aquela atitude de estátua, recuei um passo diretamente para cima da ponta do meu ferro de soldar. UAAAIIII! — foi a mensagem enviada pela parte posterior-inferior de meu tronco às células cerebrais. UAAAIIII! — repetiram meus lábios, captando a mensagem. — Por que você e toda a sua raça não vão empinar papagaios?

— Lembre-se que é tolo quem se deixa dominar pela irascibilidade — disse Franklin, franzindo a testa. — Quanto à sua sugestão de empinar papagaios, foi exatamente o que fiz, há muitos anos. Na verdade, provei com isso que o relâmpago é eletricidade, e inventei o pára-raios.

Não pude evitar a ironia do meu sorriso:

— Aliás, parece que me lembro de uma referência sobre o fato, consignando que não ligo à terra o meu pára-raios.

— É verdade — confessou êle, com uma expressão que me pareceu um tanto encabulada. — Mas corriji posteriormente o êrro.

— Foi sorte alguém não ter ficado torrado antes disso.

— Aponte minhas faltas e corrija as suas — citou êle novamente, enquanto se encaminhava para minha bancada. — Diga-me, meu filho, que é êsse estranho objeto cilíndrico?

— É um capacitor eletrolítico de 8 μ F — expliquei. — Um condensador, acho que êsse nome é que vocês usavam. Êle armazena eletricidade.

— Ah! — parecia haver um sinal de reconhecimento em sua expressão. — Uma garrafa de Leyden. — Abriu o que parecia ser um saco de lona e dêle extraiu uma legítima e anti-diluviana garrafa de Leyden. — Deve ser isso. Serve para armazenar seu fogo elétrico.

— Escute, velhinho...

— Ahn! Ahn! É boa norma respeitar os mais velhos...

— Isso não é ofensa, Sr. Franklin. Nós amadores chamamos todo mundo de "velhinho", seja qual for a idade.

— Um estranho grupo — murmurou Benjamin Franklin. Mas já estava novamente voltando a interessar-se pelo problema elétrico. — Tome aqui. Ligue a garrafa de Leyden e retire esse inútil “contabulador eletrolítico”.

Resolvi que era melhor encarar a coisa com espírito esportivo. Afinal de contas não é sempre que se sonha com Benjamin Franklin. Liguei a garrafa de Leyden ao circuito. E, sem dúvida nenhuma, a minha fonte de alimentação ficaria diferente.

Benjamin Franklin estava tirando mais quinquilharias de dentro do saco:

— Para encher a garrafa com fogo elétrico — dizia ele — devemos esfregar esse bastão com o pedaço de sêda e depois tocar na garrafa. O fluido vítreo então...

— Fluido vítreo! Sr. Franklin, há muito tempo já não falamos mais no seu fluido vítreo positivo nem no fluido resinoso negativo. Hoje em dia explicamos tais fenômenos à luz da teoria eletrônica.

Franklin abanou reprovadamente a cabeça:

— Ser ignorante é muito menos vergonhoso do que não desejar aprender.

Esse aforisma veio bem a calhar. Chegara a minha vez:

— Sr. Franklin, eu não queria dizer-lhe isso. Na verdade, esperava vê-lo voltar para seu grande laboratório no céu sem ter de mencionar tal fato. Mas acontece que o Sr. fez a eletricidade passar no sentido oposto.

— Tem certeza? — perguntou ele, e sua pergunta tinha mais piedade do que curiosidade.

— Sim senhor. Afirmou que a eletricidade passa do positivo para o negativo, mas ela na verdade vem do negativo para o positivo.

Franklin tinha os lábios apertados:

— Você não quer mesmo aprender, não é? Lembre-se que as pessoas que se enrolam a si mesmas fazem pacotes diminutos.

Aquilo foi a gota d'água. Quando apontei para a janela, gritando “Dê o fora daqui!”, a coisa aconteceu. Como se comandada pelo próprio velho Franklin, começou uma trovoada com relâmpagos que eu jamais vira iguais. Benjamin Franklin, antes que eu percebesse, havia lançado um papagaio pela janela, com um

MAIS DE 450 PROJETOS PRÁTICOS

de todos os setores
da moderna eletrônica:

- Hi-Fi (Mono e Estereofônica)
- Rádio-Receptores (cristal, transistores, válvulas)
- Rádio-Transmissores para faixa de amador (fixos, móveis, portáteis, para várias potências)
- Detectores de Metais (para a “pesquisa de tesouros” e objetos metálicos ocultos)
- Equipamentos de Radiocomando (para aeromodelos e outras finalidades)
- Instrumentos de Prova e Medição (desde tipos simples, com lâmpada néon, até multimetros eletrônicos e osciloscópios)
- Contrôles fotelétricos, detectores de chuva, anunciadores de visitantes, alarmas contra ladrões, instrumentos musicais e dezenas de variadas aplicações de válvulas e semicondutores, para o estudante, o amador, o profissional, o experimentador.

montagens fáceis, com
esquemas, chapeados, fotos
e amplos textos descritivos

Tudo isso você encontrará nos 120 números que estão sendo oferecidos a preços excepcionais na

VENDA ESPECIAL DE 10.º ANIVERSÁRIO

ELETRÔNICA POPULAR

Veja detalhes no número de julho de E-P ou solicite informações às Lojas do Livro Eletrônico (Rio: Travessa do Ouvidor, 39 — São Paulo: Rua Vitória, 379/383).

Nota: Se não puder vir pessoalmente, basta pedir informes para Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

RADIO AMATEUR'S HANDBOOK

1966

Já recebemos a mais nova edição do livro-padrão dos Radioamadores, abrangendo, em seus vinte e cinco capítulos, todos os setores de interesse: princípios básicos de rádio e eletrônica, projetos de equipamentos de recepção e transmissão, radiotelefonía, SSB, radioteletipo, antenas, VHF, UHF, medidas, métodos de operação — e dados práticos para a construção de todo gênero de equipamentos para Radioamadores. Mais de 600 páginas. (Inglês) Ref. 815 Cr\$ 18.150 *

Outras Obras A.R.R.L. Sobre Radiotransmissão

904 — THE RADIO AMATEUR'S VHF MANUAL

Tudo sobre comunicações de amador acima de 50 MHz: histórico, tipos de propagação, construção de receptores, conversores, transmissores, transceptores, antenas e instrumentos de prova. (Ingl.) Cr\$ 7.400 *

873 — SINGLE SIDEBAND FOR THE RADIO AMATEUR

Uma seleção dos melhores e mais atualizados trabalhos sobre SSB, abrangendo princípios de funcionamento, fagagem, filtros, amplificadores lineares, OFV's, comutação controlada pela voz, etc., com numerosos esquemas para montagem de equipamentos de recepção e transmissão em SSB. (Ingl.) Cr\$ 9.900 *

835 — ARRL ANTENNA BOOK

O mais completo e útil manual sobre antenas para radiocomunicações de amador, abrangendo o projeto de antenas, sua realização prática, detalhes de construção mecânica e orientação geográfica. (Ingl.) Cr\$ 7.400 *

872 — THE MOBILE MANUAL FOR RADIO AMATEUR'S

Coletânea de trabalhos sobre radiocomunicações móveis, abrangendo dados práticos para a montagem de 20 transmissores, bem como assuntos relacionados com a rádio-recepção móvel, inclusive supressão de ruídos de ignição, construção de antenas e fontes de alimentação. (Ingl.) Cr\$ 9.900 *

(*) Preços sujeitos a alteração.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO

Reembólso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio
(Instruções e fórmula de pedido
na primeira página desta revista)

enorme par de terminais presos à ponta da linha.

— Não, não! — gritei. — Sr. Franklin, a eletricidade está aqui, na tomada da parede! Não precisamos do papagaio!

Mas não adiantou nada. Havia centelhas e lampejos por toda parte e, num clarão ofuscante, Benjamin Franklin subia a dezenas de metros de altura, pendurado no fio do papagaio, subindo cada vez mais. Estava tentando dizer-me qualquer coisa mais ou menos como: "Alguém pode estar muito errado, pelo fato de estar muito certo!"

* * *

Acordei muito assustado. O sonho parecera tão real que merecia uma verificação. Fui ao transmissor e comecei a fazejar. Não havia o menor traço de ozona na atmosfera. A janela estava fechada e as estrelas brilhavam lá fora. Suspirei aliviado. Tudo parecia normal, no fim das contas.

Mas quando eu já estendia a mão para apagar o interruptor da luz, meus olhos pousaram sobre uma coisa. Não podia ser! Uma garrafa de Leyden! Estava ligada no filtro do +B da minha fonte de alimentação! ©(226:62)

CONSTRUA O SUPER X

(Conclusão da pág. 194)

le Liga-Desl. em Desl., a chave (CH4) À Frente-À Ré em À Frente, e a manivela Velocidade toda para a esquerda (mas sem que se ouça o clique), liga-se o interruptor de Alimentação. Se o trem mover-se, é sinal de que R13 deve ter seu valor reduzido. Talvez sejam necessárias algumas tentativas; após cada uma delas, diminui-se a resistência de aproximadamente 10%. Quando o trem não mais se mover, R13 estará correta. Gira-se, então, lentamente, a manivela no sentido dos ponteiros do relógio; o trem deve partir e correr sobre os trilhos. Se o fizer à ré, trocam-se as ligações aos trilhos.

Leva-se, novamente, a manivela para a esquerda, mas sem ouvir o clique (isto é, sem desligar a chave CH3). Gira-se, ainda, todo para a esquerda, o botão de controle de partida; liga-se a chave Controle (CH2). O trem talvez trepide um pouco, mas não se moverá. Gira-se o botão, vagarosamente, para a direita, até que a locomotiva comece a deslizar suavemente. À medida que a manivela de comando for levada para a direita, a velocidade aumentará, como acontece com os trens das grandes ferrovias. ©(PE1265.41)

LIVROS TÉCNICOS

910 — Thierson — Guia Técnico do Cinematografista — Um completo manual sobre cinematografia sonora, abrangendo funcionamento de todos os elementos, instalação, uso, manutenção, consertos e esquemas dos projetores de 16 mm mais usados no Brasil. (Port.)

Encadernado Cr\$ 22.500



801 — Kretzmann — Circuitos Electronicos Industriales — Numerosos circuitos práticos de aparelhos eletrônicos, abrangendo fotocontroladores, contadores, estabilizadores, osciladores para aquecimento eletrostático, controle de motores, etc. (Esp.) Cr\$ 13.500

842 — Garriga — Doce Montajes de Radio Portátil con Transistores — Dados para a construção de 12 aparelhos com semicondutores, abrangendo detecção simples por diodo, circuitos de 1 a 4 transistores, inclusive super-heterodinos. (Esp.) Cr\$ 3.000

860 — Bonell — La Baja Frecuencia y la Alta Fidelidad en 20 Lecciones — Vinte lições, abrangendo os elementos do sistema de Hi-Fi, com dados práticos de montagem, instalação e utilização de amplificadores e equipamentos complementares. (Esp.) Cr\$ 6.000

911 — Fabregas — Diagnostico de Averias en los Motores Electricos y Dinamos — Orientação prática para a pesquisa e diagnóstico de defeitos em motores e geradores elétricos, de acordo com o tipo da máquina e os sintomas apresentados. (Esp.) Cr\$ 14.400

927 — Barona — La Electricidad en 20 Lecciones — Curso prático de eletrotécnica, em vinte lições diárias, abrangendo desde os princípios fundamentais até às aplicações gerais. (Esp.) Cr\$ 7.200

036 — Aisberg — La Television? Pero Si Es Muy Facil! — Televisão ao alcance de todos, através de diálogos interessantes e acessíveis que não exigem conhecimentos matemáticos. (Esp.) Cr\$ 4.400

147 — Sancho — 120 Circuitos Eléctricos — Manual prático para instaladores eletricitistas, com 120 esquemas de iluminação, campainhas, circuitos domiciliares, letreiros luminosos, minuterias, etc. (Esp.) Cr\$ 7.200

152 — Warschko y Husslein — Aparatos Electro-Domésticos — Descrição prática, com mais de 240 ilustrações e fotos, dos numerosos aparelhos eletrodomésticos, desde o simples ferro de passar às lavadeiras, fogões e refrigeradores. (Esp.) Cr\$ 21.000

097 — Riter — Manual de Rôscas — Guia prático sobre torninhos, porcas, sistemas de rês-cas, machos de rosquear, tarrachas e tipos de brochas. (Port.) Cr\$ 1.800

451 — Gellert — Aprenda Radio en 15 Dias — Método prático de ensino, sem matemática, possibilitando, através de 15 lições diárias, o conhecimento de toda a parte essencial da rádio-recepção. (Esp.) Cr\$ 9.680

506 — Gernsback — Proyecto con Transistores — Livro inteiramente dedicado à construção de aparelhos transistorizados; receptores de rádio, instrumentos de prova e medição, audioamplificadores e outros aparelhos eletrônicos. (Esp.) Cr\$ 7.260

549 — Moses — Circuitos Impressos — Como fabricar painéis impressos; seleção dos componentes para emprégo em circuitos impressos; baterias e fontes de alimentação; como consertar circuitos impressos; montagens práticas. (Esp.) Cr\$ 14.500

569 — Greenfield — Radio para Autos — Instalação de rádios em veículos, alto-falantes suplementares e demais acessórios. Consertos e eliminação das interferências. (Esp.) Cr\$ 9.900

612 — Jaski — Vom - Voltmetro, Ohmetro, Miliamperímetro — Como obter o máximo do seu multiprovador, em todas as medidas de tensões, correntes e resistências, na oficina de rádio e televisão. (Esp.) Cr\$ 7.700

646 — Gernsback — Reparacion Practica de Televisores — Coletânea dos melhores artigos sobre diagnóstico e reparação dos defeitos "difficels" em TV, inclusive os intermitentes, classificados pela origem. (Esp.) Cr\$ 7.200

648 — Mileaf — Fallas en TV — Análise sistemática dos sintomas e causas de defeitos em TV, com descrição dos componentes e razões pelas quais podem falhar. Estudo das formas de onda. (Esp.) Cr\$ 11.200

758 — Derman, Makstein & Seaman — Aire Acondicionado para El Hogar y la Oficina — Descrição, escolha, instalação e manutenção de equipamentos de ar condicionado para residências e escritórios. (Esp.) Cr\$ 7.260



372 — Tullio & Tullio — Curso Simplificado para Mecânicos de Refrigeração Doméstica — Doze lições práticas abrangendo tudo o que o profissional deve saber sobre geladeiras domésticas: componentes, instalação, conservação, diagnóstico e reparação de defeitos. (Port.) Cr\$ 7.200

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

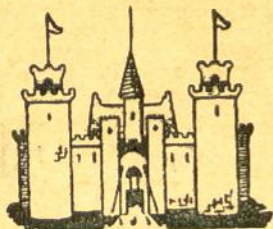
RIO DE JANEIRO — SÃO PAULO

REEMBÓLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio (Instruções e fórmula de pedidos na primeira página desta revista)

Outras Edições — Peça-nos qualquer livro de nosso ramo, mesmo que não conste desta lista. Possuímos 40 anos de experiência especializada. Estoque permanente de obras técnicas Electra, Monitor, PBC, Freitas Bastos, Arbó, ARRL e outras editoras nacionais e estrangeiras de Eletrônica e Telecomunicações.

CASA RÁDIO FORTALEZA

IMPORTADORES



Completo sortimento de acessórios
SOMENTE MATERIAL DE QUALIDADE

Analisadores, Testers de Válvulas
Kits completos de 5, 6, 7, 8 e 10
válvulas

Amplificadores montados e em kits
Válvulas para TV

Móveis e caixas para Rádio

★
PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO
POSTAL E AEREO

★
AVENIDA RIO BRANCO N.º 218
Tel. 34-9954 — S. PAULO 2 — SP

SUPERTENA

SUPERTENA é o moderníssimo super-indutor miniatura para captação e seleção de sinais na faixa comum de ondas médias (540/1.650 kHz).

SUPERTENA substitui com vantagem a bobina de antena e o chicote ou antena de quadro de receptores de qualquer tipo, marca e idade, proporcionando um "Q" maior do que 200 ao longo de toda a faixa de radiodifusão.

Para montar rádios com transistores, cristal de galena ou de germânio, e outros análogos, SUPERTENA é o indutor ideal, garantindo seletividade e alcance inigualáveis.

Adquira hoje a sua SUPERTENA e comprove seus excelentes resultados em qualquer das aplicações descritas nas suas instruções. (Exija, ao comprar, que tenha a marca registrada SUPERTENA impressa na caixa!)

SUPERTENA TIPO OM-100
Completamente com instruções detalhadas para montagens, utilização e ajuste.

Preço-base no varejo (Rio e São Paulo)
Cr\$ 2.400

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

REPARAÇÃO DE CIRCUITOS

(Continuação da pág. 200)

queta, e cortem-se os pedaços excedentes. Solde-se na forma indicada anteriormente.

Bobinas osciladoras, transformadores de F.I., capacitores eletrolíticos e variáveis — Para trocar estas peças o método mais eficaz é o uso do ferro de soldar de ponta circular a que nos referimos no início. Se não se dispõe dêle use-se um soldador de

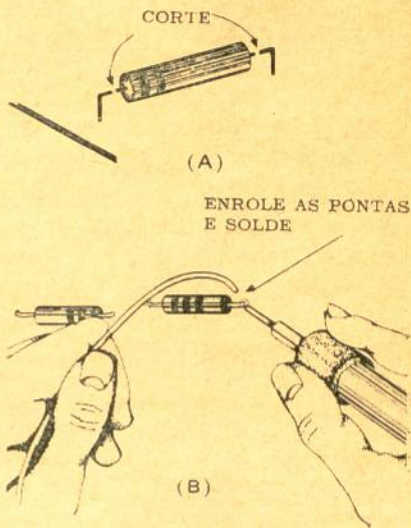


FIG. 5 — Proceda deste modo para substituir resistores ou capacitores.

pouca potência, aplicando-o a cada um dos pontos ou orelhas de fixação do componente, retirando a solda com a escôva que antes mencionamos (escôva de dentes de cerda dura). Neste trabalho, deve-se evitar que a solda se espalhe para que não venha a motivar fugas ou curtos-circuitos. Tão logo a solda derreta, torça as orelhas de fixação, alinhando-as com o orifício, para separá-las e retirar a peça com facilidade da tira de cobre, levantando-a.

Quando se trocar um transformador de F.I., deve-se verificar qual das presilhas tem um ponto colorido, a fim de usá-la como guia ao colocarmos o novo componente. Alguns fabricantes colocam números nas laterais da carcaça metálica. Entretanto, recomendamos utilizar o ponto colorido, visto como a numeração pode não corresponder.

Outra precaução é a de evitar que a solda escorra até o interior da carcaça, devido ao aquecimento da presilha. Ela poderá causar curtos-circuitos posteriormen-

NOVA EDIÇÃO

- ainda melhor que a primeira

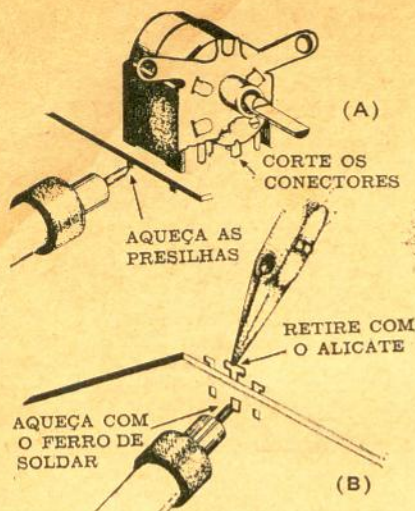


FIG. 6 — Modo de trocar um potenciômetro.

te, de modo que o ferro de soldar deve ser usado com moderação.

Contrôles — Para substituir uma peça de controle, um potenciômetro, por exemplo, que esteja montado diretamente no C.I., corte os conectores a 6 mm acima do chassi. O suporte de montagem retire-se aquecendo as presilhas uma a uma, e escovando a solda até que cada uma delas esteja livre. Retira-se depois o conjunto levantando-o e, se as presilhas estiverem dobradas, ter-se-á que alinhá-las com o alicate, como mostramos anteriormente. A Fig. 6 mostra o procedimento que acabamos de enunciar. Retire os fios de ligação puxando suavemente pelo lado da plaqueta que corresponde ao componente, enquanto aplica calor no ponto em que está soldado, pelo lado oposto. Limpe os orifícios, instale o novo componente e faça as ligações correspondentes.

Módulos de circuito impresso — Trata-se de pequenos módulos pré-montados que contêm, geralmente, resistores e capacitores. Quase sempre são circuitos de acoplamento RC, porém, em alguns casos, pode tratar-se do circuito completo de um amplificador. Para retirar-se esse tipo de módulo, aquece-se cada uma de suas presilhas, escovando-se depois a solda e retirando-se da plaqueta principal. Na Fig. 7 mostramos a maneira de retirar um módulo defeituoso, cortando-o com um alicate de corte lateral e aplicando, depois, o ferro de soldar em cada uma das presilhas, pelo lado oposto, para remover finalmente



Ref. 560 — Gill

TUDO SOBRE ANTENAS DE TV

2.^a Edição

- Como escolher, construir ou verificar, instalar, ajustar e orientar antenas de TV, de acordo com as condições locais.
- Antenas especiais para zonas de sinais fracos ou sujeitos a "fantasmas", "chuvisco" e interferências.
- Sistemas coletivos para hotéis e prédios de apartamentos.
- Escolha e instalação de reforçadores de sinais ("boosters") para locais distantes; como transformar em reforçador um seletor de canais.
- Como construir antenas de transmissão e divisores de sinais para estações retransmissoras.

Edição ampliada, com dois novos capítulos, reunindo todas as informações práticas necessárias ao videotécnico e ao instalador antenista.

Preço do exemplar Cr\$ 4.500

Peça hoje mesmo o seu exemplar, utilizando a Fórmula de Pedidos da primeira página desta revista.

Pedidos aos Distribuidores Exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

LOJA GUANABARA | LOJA SÃO PAULO
Av. Mal. Floriano, 148-Sl. | Rua Vitória, 379/383
Rio de Janeiro — GB | São Paulo — Capital

REEMBOLSO
Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro
GB — Brasil

BOBINAS NAUTILUS

SUPER QUALIDADE



VENDA NAS BOAS
CASAS DO RAMO

CINESCÓPIOS

Novos tipos e todas marcas
Refabricados na base de trocas
Grande variedade de componen-
tes eletrônicos p/ rádio e TV.



ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.
r. santa afigênia, 585
tel. 34-4205 - s. paulo

Substituição de Transistores

Por
Keats A. Pullen, Jr.

4500 Substituições de Transisto-
res de origem Americana,
Japonesa, Inglêsa, Holandesa, Fran-
cesa, Italiana e Alemã, para Comu-
nicações, Eletrônica e Computado-
res. Ref. 942 — Preço do exemplar,
em Português Cr\$ 1.500

Pedidos aos distribuidores
exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — SÃO PAULO
Reembólso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio

(Instruções e fórmula de pedido
na primeira página desta revista)

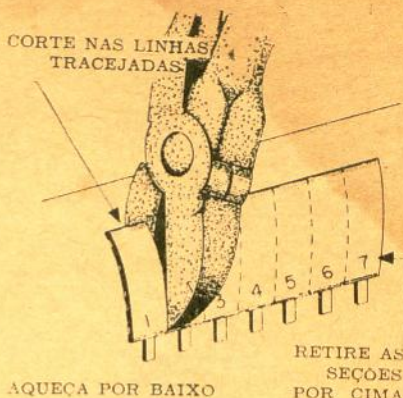


FIG. 7 — Como retirar os mó-
dulos de circuito impresso.

os pedaços, de modo suave, com outro alicate. Os orifícios de conexão devem ser convenientemente limpos e a nova placa será colocada com facilidade.

Troca de soquetes para válvulas — Para realizar este trabalho deve-se começar por quebrar a baquelita do soquete, com um alicate de corte lateral, separando dos contatos pequenos pedaços de cada vez. Não faça força excessiva sobre os contatos soltos dos pinos, pois poderá ocasionar a separação da lâmina de cobre da plaqueta. Os pinos poderão ser retirados agora,

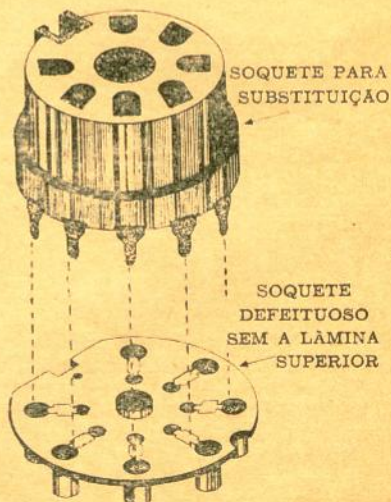


FIG. 8 — O suporte de uma
válvula pode ser consertado sem
retirar o defeituoso, inserindo-se
um do tipo Sylvania (ver texto).

aplicando-se calor nas presilhas pelo lado impresso da plaqueta e puxando suavemente com um alicate, pelo lado oposto. A espiga central deve ser retirada aplicando calor sobre o ponto de solda e puxando-a suavemente. Antes de instalar o novo suporte, verifique se todos os orifícios estão limpos. Coloque-o e solde as presilhas e a espiga central. Um método prático de trocar os soquetes comuns do tipo pastilha, que mostramos na Fig. 8, é o de retirar a pastilha superior do suporte defeituoso (deixando os contatos expostos), inserir um do tipo Sylvania para circuitos impressos nos orifícios das presilhas correspondentes e fazer, em seguida, as soldas necessárias. Antes de colocar o novo soquete, assegure-se de que retirou todos os fragmentos do anterior. Em alguns casos, o soquete pode ser trocado sem se retirar o chassi da caixa, e sem submeter a plaqueta de C.I. a um calor excessivo.

Utilização do cadinho — Neste ponto do artigo sobre reparação de C.I., você já

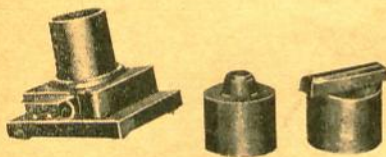


FIG. 9 — Cadinhos para solda por imersão "3 em 1" fabricados pela Drake. Da esquerda para a direita: mod. 100, 100A e 100B para circuitos impressos.

terá dado conta dos problemas que se apresentam, e do quanto seria prático o uso de um cadinho para simplificar e acelerar seu trabalho. A Fig. 9 mostra um cadinho para solda por imersão, de 38 mm de diâmetro, o de n.º 100, e seus dois acessórios de n.ºs 100A e 100B, que são colocados sobre o primeiro quando se deseja consertar pequenas seções da plaqueta de C.I. Na Fig. 10 pode ser visto o dispositivo de controle termostático de temperatura, que pode variar a da solda, de 149 até 316°C, bastante prático quando devemos retirar ou colocar componentes de diversos tamanhos.

Para retirar uma peça, colocam-se as conexões soldadas sobre o cadinho, de modo que toquem a solda fundida que contém. Em seguida, puxa-se a peça suavemente, retirando-a o mais rapidamente possível, para evitar que o calor se propague. A instalação de um componente se faz de maneira inversa e, posteriormente, com um ferro de soldar, retoca-se a parte

ACABA DE SER PUBLICADO



Ref. 800 — Waters

ABC DA ELETRÔNICA

O livro que faltava à iniciação da moderna Eletrônica: em estilo simples e acessível, expõe os princípios fundamentais, através de analogias que assimilam as noções básicas a conceitos familiares a todos.

Abrange as funções dos átomos e elétrons, as forças magnéticas e sua correlação com a eletrônica, os componentes básicos (inclusive válvulas e transistores) e suas aplicações. Também são apresentados os circuitos fundamentais da eletrônica e o seu modo de funcionamento. No final de cada capítulo, há um questionário para recapitulação; diversos apêndices são de utilidade diária — como no caso do significado dos códigos de cores e outros padrões da eletrônica.

Preço do Exemplar Cr\$ 2.400

Fórmula de Pedidos na 1.ª página desta revista.

Pedidos aos Distribuidores Exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

<p>LOJA GUANABARA Av. Mal. Floriano, 148-Sl. Rio de Janeiro — GB</p>	<p>LOJA SÃO PAULO Rua Vitória, 379/383 São Paulo — Capital</p>
<p>REEMBÓLSO Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro GB — Brasil</p>	

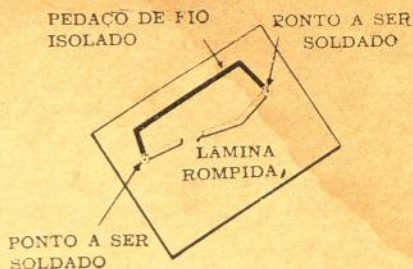


FIG. 11 — Reparação de uma ruptura da lâmina de um C.I. com um pedaço de fio isolado.

soldada para retirar o excesso ou fazer com que a solda chegue até onde não tenha ido. A vantagem do uso do cadinho é a de que não é necessário limpar os orifícios nem tampouco cortar componente algum para retirá-lo. O único que requer certo cuidado é o suporte de válvula, e para retirá-lo é recomendável cortar a espiga central o mais próximo possível da plaqueta, pois que o rebordo prejudicaria o trabalho. A tarefa será terminada da mesma forma que indicamos para outros componentes.

Inspecção final — Depois da reparação de um circuito impresso, convém fazer uma inspecção a fim de verificar se houve corrimento de solda ou se foi produzida alguma ruptura na lâmina de cobre. No começo deste artigo mostramos a maneira indicada para reparar rupturas, e na Fig. 11 mostramos como deve ser soldado um

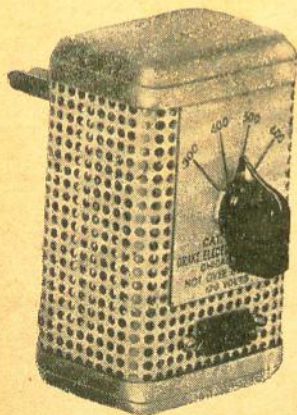


FIG. 10 — Dispositivo termostático para controle da temperatura dos cadinhos "3 em 1".

pedaço de fio isolado no caso de distâncias grandes. Uma vez terminada a inspecção, limpe-se a plaqueta com um pano que não solte pêlos, embebido em álcool. Se fôr usado o tetracloreto de carbono, evite suas emanações, pois são venenosas.

Finda a limpeza, deixe que o líquido usado para limpar se evapore e recubra com verniz de silicone a parte impressa da plaqueta. Para evitar que o verniz chegue a outros componentes (lado oposto), use pedaços de fita gomada.

Busca de imperfeições — A técnica é essencialmente a mesma que se usa para os chassis de fiação comum. Para os C.I. o trabalho se torna mais simples se observarmos a plaqueta de encontro a uma lâmpada incandescente de 40 a 75 watts. O material usado na fabricação das plaquetas de C.I. é, geralmente, transparente e o método indicado permite verificar, de imediato, a integridade do circuito.

Para terminar recomendamos medir as tensões sobre os pontos de solda dos componentes, para evitar que se danifiquem as lâminas de cobre. Quando se fizer êsse tipo de medição, as pontas de prova dos instrumentos devem ser bem afiladas, pois as plaquetas são recobertas de resina, para evitar os efeitos da umidade e de partículas estranhas que ocasionariam fugas ou curtos-circuitos. ©(DIV3)

Ao escrever-nos, use êste endereço:
ANTENNA — Empresa Jornalística S.A.
 Caixa Postal 1131 — ZC-00
 Rio de Janeiro — GB — Brasil

GERADOR DE ÁUDIO...

(Continuação da pág. 198)

para varredura e sincronismo internos; (3) põe-se o mostrador do oscilador em sua posição extrema à esquerda; (4) avança-se o controle de saída do oscilador e ajusta-se a frequência do osciloscópio até aparecerem dois ou três ciclos estacionários na tela do osciloscópio; (5) se a onda obtida não fôr uma senóide perfeita, ajusta-se R5 até melhorar a forma de onda; (6) põe-se o mostrador do oscilador na posição extrema à direita, e ajusta-se o osciloscópio de modo que apareçam dois ou três ciclos estacionários desta frequência; a forma de onda deve ser, também, boa, e a altura do oscilograma deve permanecer praticamente inalterada; se tal não acontecer, um ligeiro reajuste do potenciômetro R5 corrigirá a situação; (7) torna-se a verificar a altura do oscilograma, com o mostrador todo voltado para a esquerda, reajustando-se R5, se necessário; (8) desliga-se a alimentação e coloca-se o gerador dentro da caixa, parafusando nela o painel frontal.

CALIBRAÇÃO

Há muitas maneiras de calibrar um gerador de áudio novo. Destas, a mais segura — recomendada para o principiante — é aferi-lo por intermédio de outro gerador calibrado.

Desliga-se a varredura interna do osciloscópio. Aplica-se o sinal de um gerador à entrada do amplificador horizontal, e o sinal do outro, à entrada do amplificador vertical. Quando os dois geradores estiverem sintonizados exatamente na mesma frequência, a imagem na tela do osciloscópio será uma circunferência ou uma elipse estacionária. Quando a frequência do gerador que estiver sendo calibrado, fôr superior ou inferior à do gerador padrão, a circunferência dará a impressão de estar girando; porém, quando as duas frequências forem exatamente iguais, a circunferência permanecerá imóvel.

Eis o procedimento a seguir para aferir o gerador: (1) sintonize o gerador padrão em 30 hertz; (2) sintonize o gerador em prova, cuidadosamente, no extremo direito do mostrador, até aparecer uma circunferência ou uma elipse estacionária na tela do osciloscópio; (3) marque este ponto com o número "30" no mostrador do gerador; (4) leve a sintonia do gerador padrão para 35 hertz; (5) sintonize de novo o gerador em prova para que apareça a circunferência estacionária, e marque este ponto com o número "35" no mostrador; (6) repita o procedimento nas frequências

EDIÇÕES "ARBÓ"

(em espanhol)



009 — RCA — Manual de Valvulas de Receptcion — Características, aplicações, circuitos típicos para montagem e demais informações sobre válvulas receptoras RCA. Nova edição RC-24 — Cr\$ 8.800.

393 — Terman — Ingenieria Electronica y de Radio — Obra consagrada, para engenheiros eletrônicos e técnicos adiantados, sobre análise e cálculo dos circuitos de eletrônica e telecomunicações. 4.ª edição — Cr\$ 33.00.

018 — Everitt — Ingenieria de Comunicaciones — Livro fundamental para o estudo da engenharia de telecomunicações, notadamente a análise e a síntese das redes lineares, bem como sistemas de modulação e transformação de transistórios — Cr\$ 33.000.

514 — Terman & Petit — Mediciones Electronicas — Técnicas de medidas em todos os principais setores da moderna eletrônica. 2.ª edição — Cr\$ 33.000.

212 — Marco — Valvulas Electronicas — Teoria fundamental da válvula eletrônica, seus tipos principais e aplicações — Cr\$ 6.200

252 — Marco — Electricidad Básica — Livro fundamental dos princípios da eletricidade e do eletromagnetismo, indicado para cursos de grau médio de eletricidade, eletrônica e radiocomunicações — Cr\$ 16.600.

291 — Font — Arme su Primer Televisor — Livro prático para montadores de TV, descrevendo os componentes e a realização prática de um receptor típico de televisão, com esquemas simbólicos e chapeados — Cr\$ 6.600

390 — Burstein — Estereofonia — Monografia sobre som estereofônico, desde a gravação, meios de registro, reprodução, amplificação e instalação do equipamento — Cr\$ 7.700.

405 — RCA — Transistores RCA — Características de transistores RCA, equivalências com outras marcas. Circuitos típicos — Cr\$ 6.600.

449 — Heath — Service Rapido en Radio — Tipos básicos de receptores; defeitos e substituições de componentes; circuitos impressos, tabelas de sintomas e causas de defeitos — Cr\$ 7.700.

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — SÃO PAULO
Reembolso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio
(Instruções e fórmula de pedido na primeira página desta revista)

de 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 hertz, e de 100 a 10.000, com o maior número possível de frequências; (7) sintonize cuidadosamente o gerador em prova em 1.000 hertz e retire temporariamente o mostrador de frequências do eixo do potenciômetro R3-R4, sem tocar na posição deste, cobrindo com tinta os pontos de calibração marcados a lápis; depois, torne a colocar o mostrador no eixo do potenciômetro, verificando com o gerador padrão a exatidão da marca de 1.000 hertz. ©(42:78)

IDÉIAS PRÁTICAS

VIDA NOVA PARA INSCRIÇÕES E DECALQUES ANTIGOS

As inscrições e os decalques tendem a se estragar com o tempo, apresentando-se fragmentados ou desbotados e alguns são rompidos no momento da aplicação, enquanto outros são muito frágeis para manusear. É possível aplicar diversas camadas de plástico transparente sobre a superfície de um decalque ou inscrição de painel, formando uma película protetora fina e lisa. Evite pontos de acúmulo ou escor-

mento, aplicando o jato em movimentos contínuos. Duas ou três passadas por camada serão usualmente o bastante. Espere a secagem de cada camada, antes de aplicar a seguinte. Depois que o decalque recoberto for aplicado ao painel, pode-se aumentar a proteção e melhorar a aparência aplicando uma ou duas camadas sobre todo o painel. ©(224:82)



rimento, aplicando o jato em movimentos contínuos. Duas ou três passadas por camada serão usualmente o bastante. Espere a secagem de cada camada, antes de aplicar a seguinte. Depois que o decalque recoberto for aplicado ao painel, pode-se aumentar a proteção e melhorar a aparência aplicando uma ou duas camadas sobre todo o painel. ©(224:82)

RESPOSTAS AO TESTE DE MATEMÁTICA ELETRÔNICA

(O teste foi apresentado na página 188)

- 1-H Amplificadores com seus resistores de carga em série produzem um sinal de saída proporcional à soma dos sinais de entrada em fase.
- 2-F. Um contador de degraus produz uma saída em degraus que varia exponencialmente com o número de pulsos que recebe. Pode ser usado para contar o número de pulsos que recebe e como divisor de frequência, pondo outro circuito em funcionamento, digamos em cada 2.º, 3.º ... 7.º degrau, conforme a atuação desejada.
- 3-I Um circuito diferenciador produz uma saída cujos valores instantâneos são proporcionais à razão de variação da forma de onda da tensão de entrada.
- 4-G Um dobrador de tensão produz uma saída de C.C. que é aproximadamente igual a duas vezes o valor eficaz da tensão alternada de entrada.
- 5-D Um divisor de tensão proporciona uma saída que está para a tensão aplicada assim como a resistência do divisor está para a resistência total.
- 6-A Um circuito integrador oferece uma tensão de saída que é aproximadamente proporcional à tensão de entrada e cuja forma de onda representa a integral em relação ao tempo da forma de onda de entrada.
- 7-J Em um circuito detector de relação, as variações dos sinais de saída de audiófrequência apresentam a mesma relação que as variações dos sinais de radiofrequência (FM) aplicados.
- 8-C Um detector triodo por lei quadrática produz um sinal de saída que é proporcional ao quadrado do sinal de entrada.
- 9-E Um amplificador de diferença produz um sinal de saída cuja amplitude é proporcional à diferença entre dois sinais de entrada em fase.
- 10-B Um circuito triplicador de tensão produz uma saída de C.C. que é aproximadamente igual a três vezes o valor eficaz da tensão alternada de entrada. ©(PE1165.67)

CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA



N.º 372 — Tullio & Tullio

CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO

O mais prático, rápido e objetivo curso, escrito por dois engenheiros brasileiros especializados em refrigeração, sobre princípios de funcionamento, compressores, motores, refrigerantes e demais elementos dos refrigeradores domésticos. Doze lições, abrangendo tudo o que o mecânico deve saber para a instalação, manutenção, diagnóstico e reparação de defeitos.

Ref. N.º 372 — Preço do exemplar: Cr\$ 7.200

N.º 350 — Bittencourt

NOÇÕES DE ELETRICIDADE PRÁTICA

Curso básico de eletricidade para profissionais e amadores de rádio-recepção, radiotransmissão e eletrônica em geral. Solução prática para os problemas práticos de corrente contínua e eletromagnetismo, especialmente os relativos à alimentação de equipamentos de rádios: cálculo de circuitos resistivos, instrumentos de medida, aparelhos de aquecimento, pilhas e acumuladores, eletroímãs, instalações elétricas de luz e força. 12 ábacos para solução, sem cálculos, dos principais problemas. Edição com 312 páginas, 127 ilustrações, cartonada, em português.

Ref. N.º 350 — Preço do exemplar: Cr\$ 6.600



N.º 750 — Bukstein

TRANSFORMADORES & BOBINAS

— É fácil compreendê-los!

Livro que torna acessíveis a todos os princípios da indutância, a construção dos transformadores e das bobinas, as aplicações dos indutores, bem como os métodos de provar e medir componentes indutivos. Indispensável tanto a estudantes, como a profissionais — pois acaba com o "mistério" em torno destes importantes componentes do equipamento eletrônico.

Ref. 750 — Preço do exemplar: Cr\$ 2.400



Adquira estes livros em nossas Lojas (Rio e São Paulo) ou peça-os pelo reembolso. Instruções e fórmulas de pedido na primeira página desta revista. Vendemos por atacado os livros de nossa distribuição.

RIO: Travessa do Ouvidor, 39-3.º • REEMBOLSO: Caixa
 SÃO PAULO: Rua Vitória N.º 379/383 • Postal 1131 — ZC-00 — RIO
 + Brevemente: Filial à Av. Marechal Floriano, 148 — Sobrelôja

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

onde comprar

SÓ HÁ UM FORNECEDOR 100% especializado em livros de Eletrônica, Telecomunicações e assuntos conexos (Rádio, TV, Hi-Fi, etc.): as "Lojas do Livro Eletrônico". Pedidos pelo Reembolso postal e aéreo: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro.

SEUS PROBLEMAS de Eletricidade — especialmente os relacionados com aplicações ao rádio — serão resolvidos com o notável livro "Noções de Eletricidade Prática", de Amaro Bittencourt. Pedidos às Lojas do Livro Eletrônico. — Rio: Travessa do Ouvidor, 39 (Brevemente: Filial à Av. Marechal Floriano, 148 — Sobrelaja). São Paulo: Rua Vitória, 379/383 — Exemplar cartonado Cr\$ 6.600 (Ref. 350) — Pedidos pelo reembolso — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro.

SUPERTENA está novamente à venda! Certifique-se, ao comprar, de que é a legítima Supertena, com esta marca destacadamente impressa na caixa.

MATERIAL de qualidade para montagem e reparações em rádio, TV e Hi-Fi. Despachamos dentro de 24 horas pedidos do interior. "Electronic do Brasil" — Rua do Rosário, 159 — Rio de Janeiro.

APRENDEU TV em livros ou por correspondência? Então adquira a necessária prática do diagnóstico de defeitos no "Guia Prático do Reparador de Televisão" (Ref. 275).

TRANSFORMADORES "WILLKASON" para Rádio, TV e Alta-Fidelidade. Todos os tipos para entrega imediata. "Casa dos Transformadores" — Rua Santa Ifigênia, 372 — São Paulo 2 — SP.

NÃO PERCA TEMPO! Conserte rádios, televisores, amplificadores e outros aparelhos eletrônicos orientando-se pelo esquema original de fábrica. A Esquematista Brasileira de Eletrônica — ESBREL — possui milhares de esquemas nacionais e estrangeiros em manuais e separatas avulsas. Travessa Ouvidor, 39 (Brevemente: Filial à Av. Marechal Floriano, 148 — Sobrelaja). Fone: 31-2953 — Rio — Em São Paulo: Rua Vitória, 379/383 — Fone: 34-0240.

LIVROS TÉCNICOS — Eis os preços vigentes dos livros anunciados na última capa desta revista: Ref. 172: Cr\$ 12.000 — Ref. 275: Cr\$ 5.500 — Ref. 350: Cr\$ 6.600 — Ref. 372: Cr\$ 7.200 — Ref. 470: Cr\$ 2.400 — Ref. 500: Cr\$ 2.000 — Ref. 650: Cr\$ 2.400 — Ref. 750: Cr\$ 2.400 — Ref. 790: Cr\$ 2.400 — Ref. 810: Cr\$ 3.600 — Ref. 800: Cr\$ 2.400. Os demais encontram-se no prelo.

CONSTRUINDO O...

(Conclusão da pág. 204)

mais ou para menos, com exceção de R6, que deve ter 3.000 ohms com uma tolerância de 5%.

OPERAÇÃO

Um sinal de áudio de ½ watt, sobre uma impedância de 4 ohms, será o bastante para fazer funcionar o "Sonocolor", e até mesmo um simples radinho transistorizado poderá ser usado para demonstrar o seu funcionamento. A fonte de áudio não precisa sofrer qualquer modificação. Só é preciso ligar as garras do "Sonocolor" aos terminais do alto-falante do amplificador. Qualquer impedância entre 4 e 16 ohms poderá ser usada, sendo 8 ohms o valor ótimo.

O potenciômetro R1 é o controle de sensibilidade ou de intensidade das luzes. Depois de ajustar o controle de volume do amplificador para o nível de audição desejado, ajuste R1 de modo que o brilho das lâmpadas varie com o volume sonoro. Se ele for ajustado muito alto, as lâmpadas acenderão com uma pequena variação e se apagarão quando o som desaparecer.

Os efeitos luminosos que podem ser obtidos são, maravilhosos, ligando-se, por exemplo, até quatro séries de lâmpadas coloridas, cada série de 100 watts, iluminando a árvore-do-natal ou como parte de um arranjo externo. A corrente máxima permitida para o tiristor é de 4,7 ampères, o que permite manejar uma potência total de 450 watts. É um bocado de luz para cintilar e dançar, em um belo efeito decorativo! ©(216:45)



"GATO" NA SÚMULA

Na relação de artigos publicada em E-P de julho, saíram trocadas as linhas correspondentes ao número 2 do Volume VI. O sumário certo vai publicado abaixo:

N.º 2* — Fevereiro 1959 — Transmissor Ultra-Portátil para as Faixas de 80 e 40 Metros — Filtro de Chiados e Zoadas para Hi-Fi — Construindo um Fonocaptor para Discos Estereofônicos — Um Detector de Eletricidade Estática.

Sugerimos aos leitores recortarem as linhas supra, colando-as no devido lugar, à página 8 de E-P de julho.

ELETRÔNICA POPULAR

ELETRÔNICA • RÁDIO • TELEVISÃO • ÁUDIO

SUMÁRIO

Nova Geração de Antenas *	Robert Cornell	182
Teste de Matemática Eletrônica *	Robert P. Balin	188
Construa o Super X *	Woodrow Pope	189
Gerador de Áudio para Trabalhos em Hi-Fi *	Rufus P. Turner	195
Reparação de Circuitos Impressos		199
Construindo o "Sonocolor" *	Leon A. Wortman	201
Seis Interessantes Montagens de Fácil Execução	A. Paz	205
Falando de Transistores *	Lou Garner	208
Quatro Transistores e Mil e Uma Fofocas	Sergio R. Sacco	211
"Bate-Papo" com Benjamin Franklin *	Fred E. Ebel	215

SEÇÕES

Onde Comprar	230
Errata	230
Q S P	232

IDÉIAS PRÁTICAS

Vida Nova para Inscrições e Decalques Antigos *	228
---	-----

Os artigos com a marca * têm direitos mundiais reservados de acordo com a International Copyright Convention, sendo publicados nesta revista por permissão especial de Ziff-Davis Publishing Co.

Oferecemos comprovação da tiragem declarada na página 232.

"ELETRÔNICA POPULAR" (Fundada em 1956) é de propriedade de ANTENNA - Empresa Jornalística S. A. — Administração Central: Travessa do Ouvidor, 39-3.º — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB — Brasil. Filial Guanabara: Av. Marechal Floriano, 148 — Sobreloja — Rio de Janeiro, GB. — Filial São Paulo: Rua Vitória, 379/383 - Loja - São Paulo, SP.

Volume XXI

N.º 4

★

OUTUBRO

DE 1966

(Ref. 569)

★

EXPEDIENTE

Diretor-Responsável:
Gilberto Affonso Penna

Secretária de Redação:
Eunice Affonso Penna

Número avulso Cr\$ 500

Número atrasado Cr\$ 600

ASSINATURAS (Brasil):

As assinaturas de "Eletrônica Popular" podem ser tomadas em qualquer época do ano. Preços: 12 fascículos (1 ano), Cr\$ 4.400 — 24 fascículos (2 anos), Cr\$ 8.000. As assinaturas de São Paulo (somente Capital), poderão ser tomadas pessoalmente na Sucursal. Os demais pedidos devem ser feitos exclusivamente à Sede (Rio), podendo ser atendidos pelo Reembolso Postal (despesas a cargo do Assinante).

ASSINATURA (Exterior):

Preços: 12 fascículos (1 ano), US\$ 4.00 — 24 fascículos (2 anos), US\$ 7.50. (Preços em dólares — ou seu equivalente em cruzeiros.)

ASSINATURAS CONJUNTAS:

As assinaturas conjuntas de "Eletrônica Popular" e "Antena" gozam dos seguintes preços especiais:

1 ano (Brasil)	Cr\$ 9.000
1 ano (Exterior) ..	US\$ 6.50
2 anos (Brasil)	Cr\$ 16.200
2 anos (Exterior) ..	US\$ 12.00

REMESSA DE VALORES:

Os valores destinados à Redação deverão ser emitidos exclusivamente em nome de "ANTENNA — Empresa Jornalística S. A.", em vale postal ou cheque pagável no Rio de Janeiro. Não aconselhamos remessas em dinheiro, nem mesmo com valor declarado.

CORRESPONDÊNCIA

Todas as cartas deverão ser dirigidas à Sede (Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio). Solicitamos aos missivistas escreverem com a máxima clareza o seu nome, sobrenome e endereço completos.

PRÓXIMO NÚMERO:

Eis alguns dos artigos que você encontrará no próximo número de **Eletrônica Popular**:

Preamplificador Transistorizado para Cápsulas Magnéticas — Circuito simples e econômico de um preamplificador para cápsulas de relutância variável, que você poderá montar sem dificuldades. Proporciona uma saída de 3 V com uma excitação de 12 mV. Utiliza apenas componentes de fácil obtenção.

O Vigilante - Um Controlador de Iluminação Automático — Este aparelho, de montagem rápida e que utiliza uns poucos componentes, se encarregará de acender a luz automaticamente, ao escurecer, e de apagá-la ao raiar do dia. Uma lâmpada colocada estrategicamente, e comandada pelo "Vigilante", terá mil e uma utilidades, dentre as quais a de fazer parecer que "há gente na casa" quando você resolve passar uns dias fora.

Radioastronomia: Desvendando os Segredos do Universo — O artigo mostra como a radioastronomia vem ganhando uma posição cada vez mais destacada na observação e estudo dos astros. Até os radioamadores já estão participando das atividades da radioastronomia, e você poderá fazer o mesmo, seguindo as sugestões contidas no artigo.

Além destes e diversos outros interessantes artigos, estarão presentes as seções costumeiras, como "Falando de Transistores" e "Circuitos Alheios". Nesta última sugere-se como acrescentar sintonia fina a um receptor que não a tenha, e é apresentado ainda um receptor que utiliza a rede de C.A. como antena.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

O máximo cuidado é dispensado pela Redação na elaboração deste índice; contudo, a Revista não se responsabiliza por eventuais omissões ou incorreções que nêles possam ocorrer.

★

Arbó	227
A.R.R.L.	220
Astromar Rádio Peças Ltda.	224
Casa dos Transformadores	3. ^a capa
Datadex	210
Electronic do Brasil	213
Eletrônica Popular	219
Esbrel	217
Fame	226
Fortaleza, Casa Rádio	222
International Rectifier	216
Lojas do Livro Eletrônico — 177, 178, 181, 212, 221, 223, 224, 225, 229, 2. ^a e 4. ^a capas	
Nautilus, Bobinas	224
Reis Ind. Bras.	216
Seleções Eletrônicas	218
Supertena	222
Sylvania Produtos Elétricos Ltda.	179
Tiple	180

★

Embora não responda pelos atos dos anunciantes, nem endosse necessariamente a qualidade dos respectivos produtos ou serviços, **ELETRÔNICA POPULAR** suspenderá a publicação de anúncios de firmas culpadas de atos incorretos para com os leitores.

Tiragem desta edição: acima de 12.000 exemplares.

OS ENDEREÇOS DE "ELETRÔNICA POPULAR"

Para maior rapidez no encaminhamento postal, toda nossa correspondência deverá ser endereçada exclusivamente para: **Eletrônica Popular** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB — Brasil. Para telegramas, utilizar nosso endereço telegráfico: **DIPOLO** — Rio.

Quanto ao atendimento pessoal, dirigir-se às nossas filiais nos seguintes endereços:

Filial Guanabara — Av. Marechal Floriano, 148 — Sobreloja — Rio de Janeiro

Filial São Paulo — Rua Vitória, 379/383 — Loja — Fone 34-0240 — Capital ☉

O técnico brasileiro precisa dos anúncios da imprensa técnica para manter-se em dia com os produtos do mercado.

Transformadores

**Para Rádio-Recepção e Transmissão,
TV, HI-FI e Eletrônica em geral**

Você não precisa mais preocupar-se com o problema da aquisição de transformadores para suas montagens, consertos ou experiências. Há agora uma organização 100% especializada em transformadores para Eletrônica — a CASA DOS TRANSFORMADORES — que lhe oferece estas vantagens exclusivas:

- Possui o maior e mais variado estoque — inclusive jogos completos para Hi-Fi, bem como transformadores avulsos para reposição exata das principais marcas de rádios, radiofones, televisores e instrumentos eletrônicos de fabricação comercial.
- Você não corre o risco de comprar produtos "de combate", inferiores, ou de procedência duvidosa, visto que a CASA DOS TRANSFORMADORES só trabalha com transformadores de alta qualidade, integralmente garantidos.
- Possuindo pessoal especializado em transformadores, a CASA DOS TRANSFORMADORES saberá atender com exatidão a seus pedidos, ajudando-o a resolver quaisquer problemas referentes ao assunto.

CASA DOS TRANSFORMADORES

Rua Santa Ifigênia, 372 — Tel. 36-4053
Zona Postal 2 — SÃO PAULO — Capital

LIVROS DE RÁDIO TV HI-FI E ELETRÔNICA

nacionais e estrangeiros



27 — Guia Prático do Melhor de Televisão Diagnóstico pela observação da imagem — Ref. 275

Quarenta anos de experiência no ensino e a orientação de técnicos especializados garantem às Lojas do Livro Eletrônico a máxima eficiência no fornecimento de obras sobre Eletrônica, Rádio, TV, Hi-Fi, Telecommando, Eletricidade, Motores e outros setores correlatos. Aqui estão apenas algumas das obras de nossa distribuição exclusiva — mas temos em estoque centenas de outros livros técnicos nacionais e estrangeiros. Peça nossas listas e catálogos.



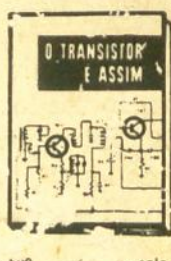
750 — Transformadores e Bobinas — O mais acessível livro sobre estes importantes componentes da Eletrônica — Ref. 750



650 — ABC dos Transistores — A mais acessível "cartilha" adotada pelas melhores escolas técnicas brasileiras de Eletrônica — Ref. 650



810 — ABC dos Computadores — Os modernos "cérebros eletrônicos" explicados ao alcance de todos — Ref. 810



500 — O Transistor e Assim — O transistor e seus circuitos. 30 esquemas dos mais populares rádios de transistor em uso no Brasil — Ref. 500



172 — Curso Prático de Televisão — Obra de renome internacional com 14 lições teste e arca com o osciloscópio — Ref. 172



790 — ABC da Eletricidade — Princípios básicos da eletricidade, dos componentes e circuitos elétricos — Ref. 790



560 — Tudo Sobre Antenas de TV — O melhor e mais completo manual: escolha, projeto, construção e instalação de teleantenas — Ref. 560



372 — Curso Simplificado para Mecânicos de Refrigeração — 12 lições práticas, ensinando tudo o que é preciso saber — Ref. 372

Outros Livros "Photofact":

800 — ABC da Eletrônica — Earl J. Waters — Ref. 800

780 — Componentes Eletrônicos — Earl J. Waters — Ref. 780

600 — Guia Mundial de Substituição de Transistores — Howard W. Sams — Ref. 600



350 — Noções de Eletricidade Prática — Curso prático e para radioamadores e radioentusiastas — Ref. 350

PREÇOS NA SEÇÃO "ONDE COMPRAR" DESTA REVISTA

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO

REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro

(Instruções, endereços e fórmula de pedido — primeira página desta revista)



470 — Disco Indicador de Defeitos em TV — Eficiente localizador de defeitos — Ref. 470