antenna

FEVEREIRO DE 1973 ● VOL. 69 ● N.° 2 (Ref. 718) ● CrS 4,00 EM TODO O BRASIL

incluindo
REVISTA DO SOM



- Spectro 2060 - Um Hi-Fi "Fora de Série"
- Construa um Órgão Eletrônico
- Como Ouvir Ondas Curtas no seu Rádio de Ondas Médias
- Chave Eletrônica para Osciloscópios

MONTE A SUA CAIXA ACÚSTICA DE "ALTA FIDELIDADE"



a "NOVIK" lhe oferece os projetos GRÁTIS!

Você pode possuir agora o melhor som em "ALTA-FIDELIDADE". Basta para isso que nos solicite gratuitamente, os valiosos projetos de caixas acústicas especialmente elaborados nos nossos laboratórios. Instale nelas os alto-falantes "NOVIK" de Alta-Fidelidade, que se encontram a venda nas melhores casas do ramo e sinta o seu som "real", puro e envolvente. Êles já foram testados e aprovados nos quatro continentes, para onde são exportados em competição com os melhores do mundo.

NOVIK M R

altofalantes modernos

NOVIK S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Santa Maria, 76 • C. Postal 7483
São Paulo • Fones: 269-3631 e 269-0925

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB
Telefone (DDD): 021-223-1799

718

PEDIDO DE LIVROS TÉCNICOS

Meu nome .....

Rua ..... N.º .....

Bairro (ou Zona de Correio) ..... C.E.P. .....

Cidade ..... Estado .....

Remetam-me com urgência os seguintes livros técnicos com a forma de pagamento e a via de expedição abaixo assinaladas:

PAGAMENTO: ☐ Cheque anexo (pagável no Rio) ☐ Cobrem pelo reembolso (+)

EXPEDIÇÃO: ☐ Correio comum ☐ Correio aéreo ☐ .....

+ Ver itens 4, 5, 6 e 7 das instruções abaixo.

Ref. N.º	Autor(es) e Título(s) do(s) Livro(s)

NOTA: As encomendas são expedidas aos preços vigentes na data da chegada do pedido.

PEDIDO DE ASSINATURA

Queiram providenciar a(s) assinatura(s) marcada(s) com "X"

☐ **Assinatura de ANTENNA (12 números)** ..... **Cr$ 45,00**

☐ **Assinatura de ELETRÔNICA POPULAR (12 números)** ..... **Cr$ 45,00**

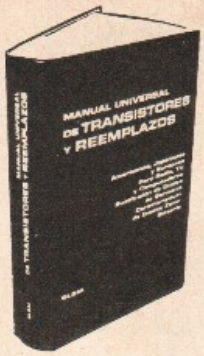
COMO COMPRAR LIVROS DE ELETRÔNICA

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 quase meio século de tradição em edições e vendas de livros e revistas especializadas. As Lojas do Livro Eletrônico mantêm 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 — 20000 Rio de Janeiro:

1. **Escreva com a máxima clareza seu nome e seu endereço 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$ 20,00 deverão vir acompanhados do respectivo pagamento (só use cheque bancário pagável no Rio de Janeiro);**
5. **As encomendas acima de Cr$ 20,00 poderão ser remetidas pelo reembolso, com despesas a cargo do comprador; só há serviço de reembolso para o território brasileiro;**
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 e os possuidores de licença de radioamador (mencionar indicativo) gozarão de 10% de desconto nos seus pedidos acompanhados de pagamento; excetuam-se as ofertas especiais e as remessas pelo reembolso.**

EM NOVAS EDIÇÕES:

Dois livros indispensáveis a todo técnico, amador ou experimentador de eletrônica



426 — MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS

4.100 tipos de transistores, de mais de 40 fabricantes, com todos os dados úteis a respeito de cada. Seções adicionais de diodos zener, substituição de diodos de germânio e silício, terminologia de transistores e índices. Organizado pela editorial Glem (Argentina), de acordo com as informações disponíveis no mercado mundial.

Ref. 426 — Volume encadernado em plástico flexível — **Cr$ 44,00.**



087 — MANUAL UNIVERSAL DE VALVULAS Y REEMPLAZOS

Características de 3.000 válvulas e cinescópios, incluindo Compactrons e Nuvistores, de fabricantes europeus e americanos, para rádio, TV, áudio e aplicações especiais. Aplicações, substituição, ligações do suporte de cada tipo. Um guia verdadeiramente universal, organizado pela editorial Glem (Argentina).

Ref. 087 — Volume encadernado em plástico flexível — **Cr$ 48,00.**

PARA OS VIDEOTÉCNICOS:

Manual de Circuitos de Televisores — Mais de 300 esquemas de televisores, com informações e desenhos adicionais, fiação e codificação das bobinas; 70 esquemas de seletores de canais; numerosas informações sobre coleiras defletoras e transformadores de saída horizontal — Ref. 1196 — Preço do exemplar — **Cr$ 55,00 ***

* Preços sujeitos a alteração.

O QUE TODOS DEVEM SABER SOBRE COMPONENTES ELETRÔNICOS



12 capítulos sobre Resistores, Capacitores, Indutores, Transformadores, Válvulas, Semicondutores, Transdutores, Chaves, Relés, Antenas, Condutores e Componentes Diversos. Aparência física de cada peça, como é fabricada, princípios de funcionamento e aplicações típicas. Quadros de símbolos gráficos para interpretação de esquemas simbólicos dos aparelhos. Uma obra necessária ao estudante e útil aos profissionais e amadores de todos os ramos da Eletrônica.

Ref. 780 — Waters **— Componentes Eletrônicos** — 176 páginas, formato 13,5 x 21,5 cm — **Cr$ 18,00.**

PARA QUEM DESEJA APRENDER PROJETOS PRÁTICOS DE ÁUDIO



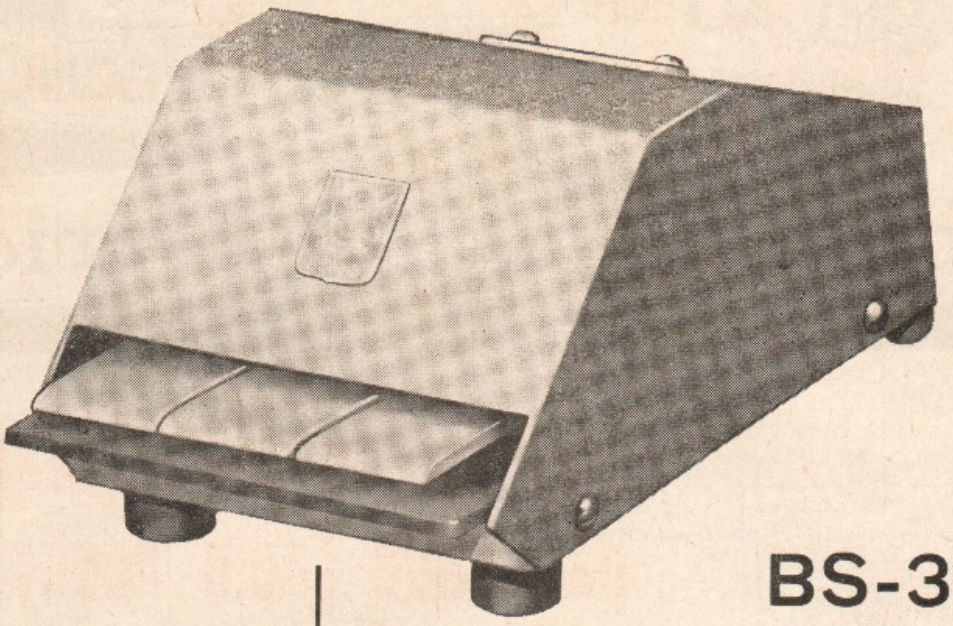
Livro que ensina a projetar audioamplificadores de todos os tipos, monofônicos e estereofônicos. Análise de cada estágio e determinação dos valores de seus componentes. Cálculo prático por meio de nomogramas que dispensam operações matemáticas. Livro utilíssimo nas escolas técnicas e indispensável na biblioteca de todos os que, por profissão ou por diletantismo, lidam com amplificadores sonoros.

Ref. 670 — Waters **— Como Projetar Áudio Amplificadores** — 176 págs., form. 13,5 x 21,5 cm **Cr$ 15,00.**

PEÇA ESTES LIVROS UTILIZANDO A FÓRMULA DE PEDIDOS DA PRIMEIRA PÁGINA DESTA REVISTA

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383
Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB

RADIODIFUSÃO:



BS-3T

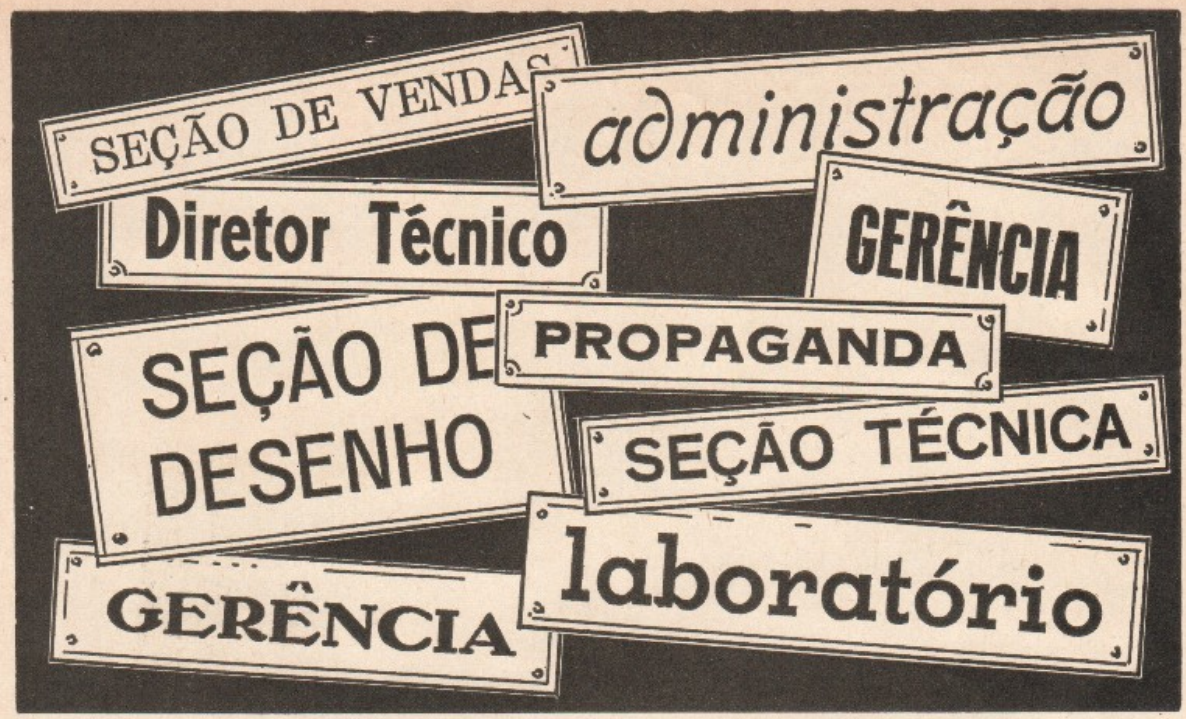
Toque eletrônico com três tons permitindo acordes sonoros para indicativos de chamada, sinal para horário em rádio-emissoras de broadcast; imitação de CW (telégrafo) para manchetes de notícias.

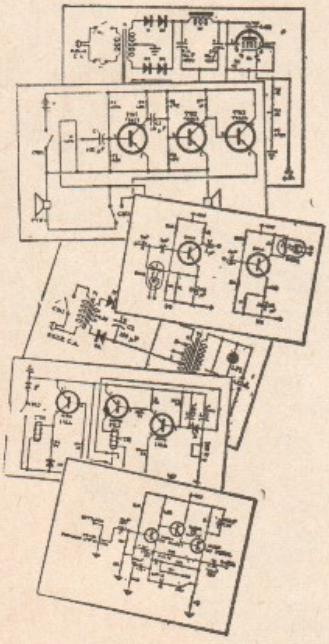
Dimensões: 14 × 9 × 7 cm.

Saída em baixa e alta impedâncias.

ELETRÔNICA MORATO LTDA.

TRAVESSA NEM DE BARROS N.º 1 (V. MAZZEI) — CX. POSTAL 6.907 — TEL.: 298-9848 — SÃO PAULO





Técnico de Alto Gabarito não pode (nem deve) andar de porta em porta

É claro que não compensa andar de fábrica em fábrica (a pedir favores) em busca dos muitos esquemas necessários! Mesmo que fossem de graça, esses esquemas sairiam caríssimo: serviço parado, fregueses impacientes.

Você bate uma só vez — na porta certa, que é a da Esbrel, onde estão todos os esquemas mais necessários. Você fala diretamente com pessoas entendidas no assunto e que lhe mostrarão tudo o que Você desejar. E se Você quiser levar uma cópia fiel do esquema de fábrica, ela será feita instantaneamente, em modernissimas impressoras eletrostáticas e por um preço muito menor que o tempo gasto em andanças de porta em porta!

É por isto que os técnicos de alto gabarito vão (como Você) diretamente à Esbrel.

IMPORTANTE

Para receber o esquema certo, mencione a marca e o modelo do aparelho.

Isso é indispensável!

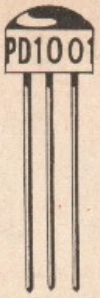
ESBREL

ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

RIO DE JANEIRO:
Av. Marechal Floriano, 148
Fone 243-6314

SÃO PAULO:
Rua Vitória, 379/383
Fone 221-0683





LINHA PARADA POR FALTA DE TRANSISTORES?

É o que pode acontecer (e deve estar acontecendo constantemente), quando a sua linha de produção depende de Transistores importados.

Risque esse problema definitivamente do seu caderno. Sem precisar de estoques elevados. Sem imobilizar recursos.

Philco fornece - no momento em que você precisar - Transistores de Silício integralmente fabricados no Brasil. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

E tem mais: com fornecimento imediato e pagamento para mais tarde.

Para a sua linha de produção não viver de braços cruzados.

PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

PHILCO Ford

REVENDEDORES AUTORIZADOS:

RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - S. Paulo • **TRANCHAM S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO** - Rua Sta. Ifigênia, n.os 280, 459 e 507 - S. Paulo • **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 304 - S. Paulo • **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.** - Av. Pres. Vargas, 590 - s/lj. 206 - Rio de Janeiro • **COMÉRCIO INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 585 - S. Paulo • **ACUÑA & CIA. LTDA.** - Av. Rio Branco, 218 - S. Paulo • **SUPRATEL - SUPRIDORA DE ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Butantã, 169 - S. Paulo • **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.** - Rua Vapabussu, 463 - J. Aeroporto - S. Paulo • **ELETROPAN - COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 322 - S. Paulo • **ELETRÔNICA RUDI LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 379 - S. Paulo • **CINERAL COM. IND. DE RÁDIOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 341 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Rua Ururaí, 95 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Av. Mem de Sá, 204 - loja - Rio de Janeiro.

LINHA OURO C

UMA QUESTÃO DE BOM SENSO

Por fora, a padronização de qualidade insuperável.

Por dentro, uma tecnologia avançada e sempre renovada a seu serviço.

Robustez e durabilidade comprovadas!

TRANSCEPTOR

Eudgect



EQUIPAMENTO BRASILEIRO DE FAMA MUNDIAL

REVENDEDORES AUTORIZADOS:

AGROSAL LTDA. — Av. Anhanguera, 6919 — CAMPINAS — GOIÂNIA, GO

ÁTOMO REPRESENTAÇÕES — Rua Gal. Vasco Alves, 347 — PORTO ALEGRE, RS

CAMEL — Capichaba Melhoramentos Ltda. — Rua Barão de Monjardim, 367-A — VITÓRIA, ES

COMERCIAL BEZERRA — Rua Costa Azevedo, 139 — MANAUS, AM

ELETRÔNICA MAFARI LTDA. — Rua Aurora, 271 — SÃO PAULO, SP

ELETROPAR LTDA. — Com. Ind. Mat. Eletrônicos — Rua Brigadeiro Franco, 1916 — CURITIBA, PR

ERTECOM — Com. Rep. Ltda. — Trav. Frutuoso Guimarães, 488 — BELÉM, PA

HÉLIO VIANA — Rua 13 de Maio, 399 — SÃO LUÍS, MA

JOAQUIM BENTO PINTO — Rua Curitiba, 656 — Conjs. 21/23 — BELO HORIZONTE, MG

LOUISIANE — Rep. e Comércio — SQS 313 — Bloco C — Apt. 506 — BRASÍLIA, DF

MAURICIO CARRILHO BARRETO — Rua Cel. Luiz Julio, 33 — Conj. Roselândia — NATAL, RN

NICOLAU MOROZOFF — Rua Galdino Pimentel, 233 — CUIABÁ, MT

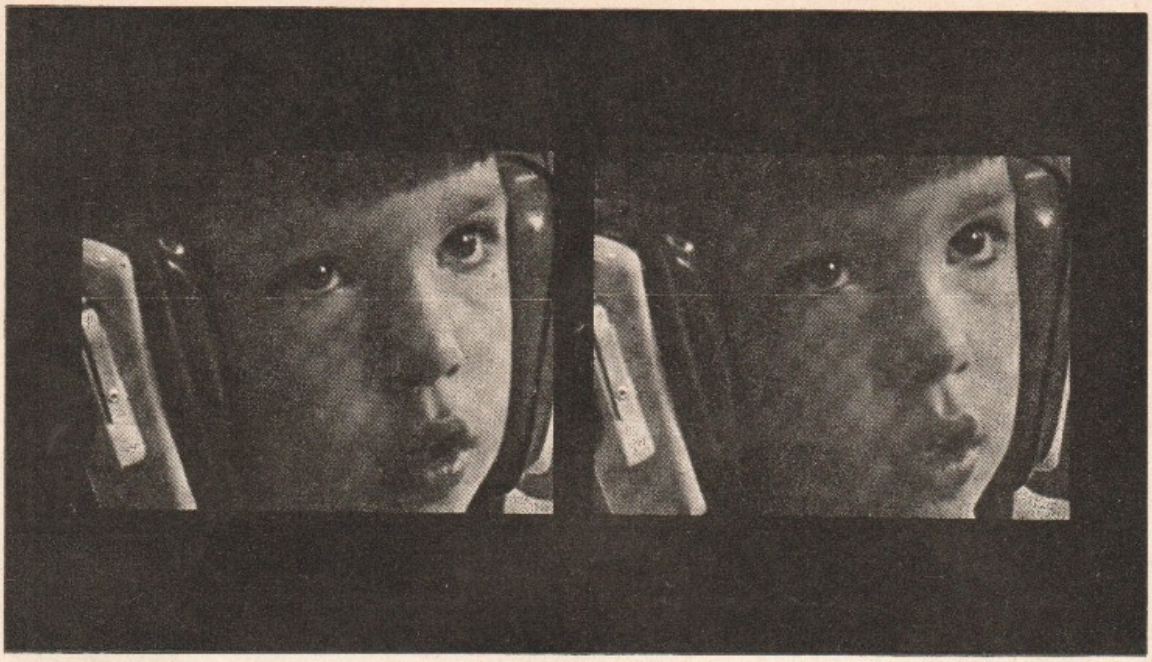
OTAVIO BEZERRA DA SILVA — Av. Santos Dumont, 143 — 2º and. — Apt. 23 — FORTALEZA, CE

SÓTV — Eletrônica e Telecomunicações — Rua da Gamboa, 161/163 — RIO DE JANEIRO, GB

TEBAL — Técnica Eletrônica da Bahia Ltda. — e **DJALMA BARROS DE SÁ** — Av. Sete de Setembro, 73/79 — SALVADOR, BA

FÁBRICA: Caixa Postal 2004 - Recife - Pernambuco

SÃO IGUAIS?



APARENTEMENTE, SIM. PORÉM, O IMPORTANTE NÃO SÃO AS APARÊNCIAS, MAS O DESEMPENHO PESSOAL. O MESMO É VÁLIDO PARA VÁLVULAS ELETRÔNICAS. NÃO SE DEIXE ENGANAR PELAS APARÊNCIAS SIMILARES. ASSEGURE-SE DE QUE OBTERÁ O MELHOR DESEMPENHO. INSISTA NO MELHOR QUE EXISTE. INSISTA NA VÁLVULA BRASILEIRA QUE CONQUISTOU O MUNDO.

RCA



EDIÇÕES "ARBÓ" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES



As Lojas do Livro Eletrônico *oferecem aos estudantes, técnicos experimentadores e amadores, bem como às livrarias especializadas, os excelentes livros da tradicional e conceituada editora argentina "Arbó". Estoque permanente de todos os principais títulos.*













001 — ARRL — **The Radio Amateur's Handbook** — Nova edição em espanhol (1972) do manual indispensável aos radioamadores; construção e utilização de estações transmissoras e receptoras — **Cr$ 70,00.**

005 — Packman — **Vademecum de Radio y Electricidad** — Tabelas, nomogramas e cálculos práticos de circuitos e componentes eletro-eletrônicos: transformadores, antenas, filtros, etc. — **Cr$ 20,00.**

013 — Philips — **Manual de Válvulas Miniwatt** — Características das válvulas Miniwatt de rádio-recepção, áudio e TV; aplicações, circuitos e esquemas típicos — **Cr$ 30,00.**

018 — Everitt — **Ingenieria de Comunicaciones** — Livro fundamental para o estudo da engenharia de telecomunicações — **Cr$ 48,00.**

158 — Gray & Graham — **Radiotrasmisores** — Explanação geral sobre os circuitos que compõem os transmissores; características e medições — **Cr$ 30,00.**

251 — Turner — **Transistores Teoria y Practica** — Teoria dos semicondutores, suas características e aplicações; circuitos práticos de amplificadores, osciladores, disparadores e comutadores; provas, medidas e manuselo de transistores — **Cr$ 16,00.**

252 — Marco — **Electricidad Basica** — Livro fundamental para cursos de eletricidade, eletrônica e telecomunicações — **Cr$ 12,00.**

291 — Font — **Arme su Primer Televisor** — Componentes e realização prática de um receptor de TV — **Cr$ 12,00.**

393 — Terman — **Ingenieria Electronica y de Radio** — Obra consagrada, para engenheiros eletrônicos e técnicos adiantados, sobre análise e cálculo dos circuitos de rádio e eletrônica — **Cr$ 72,00.**

405 — **Manual de Transistores RCA-SC-15** — Características, inclusive curvas, de transistores, retificadores de silício e outros semicondutores RCA. Circuitos de utilização prática, equivalências, e explicação fundamental sobre semicondutores — **Cr$ 30,00.**

514 — Terman & Petit — **Mediciones Electronicas** — Livro especialmente dedicado à técnica de medidas na moderna eletrônica — **Cr$ 60,00.**

517 — Heath — **Service Rapido en TV** — Defeitos em TV: relação, em ordem alfabética; causas, provas, consertos e ajustes — **Cr$ 22,00.**

840 — Stacy — **Electronica Biológica y Medica** — Equipamentos eletrônicos para consultórios médicos e laboratórios de análises, sua escolha, instalação e diagnóstico de defeitos — **Cr$ 12,00.**

1040 — Hooton — **Antenas para Radioaficionados** — Monografia prática sobre antenas para radioamadores: fundamentos, escolha, projeto, construção e ajuste. (Esp.) — **Cr$ 20,00.**

1146 — RCA — **Circuitos Integrados Lineales IC-42** — O que são, como se utilizam e quais as características dos circuitos integrados; 160 esquemas de aplicações práticas — **Cr$ 24,00.**

1184 — RCA — **Circuitos de Estado Sólido (Para Hobbystas)** — 62 esquemas, acompanhados de descrição, fotos, desenhos de circuitos impressos, e demais informes para construção de modernos aparelhos eletrônicos de variadas aplicações — **Cr$ 24,00.**



Importação direta — Estoque permanente — Condições especiais para livrarias — Preços sujeitos a alteração.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GUANABARA:
Av. Mal. Floriano, 148
Rio de Janeiro, GB

SÃO PAULO:
Rua Vitória, 379/383
São Paulo — Capital

REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00
20000 Rio de Janeiro, GB

(Instruções e Fórmula de Pedidos na primeira página desta revista)



"TV - CURIOSO" ou VIDEOTÉCNICO?



Edição cartonada com 380 páginas, 291 ilustrações em 14 capítulos abrangendo desde a antena ao cinescópio. Referência 172 — 8ª Edição — Cr$ 50,00.

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 for 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. Adquira hoje mesmo o seu exemplar da nova edição.

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

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GUANABARA
Av. Mal. Floriano, 148 - Rio - GB

SÃO PAULO
R. Vitória, 379/383 - S. Paulo

REEMBÔLSO: Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio de Janeiro - GB - Brasil

LIVROS DE RÁDIO, TV, HI-FI E ELETRÔNICA

Quase meio século de experiência 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, Telecomando, 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 estrangeiros e nacionais (Monitor, Electra, Freitas Bastos, etc.). Peça nossas listas e catálogos.



Ref. 114



Ref. 172



Ref. 216



Ref. 265



Ref. 275



Ref. 372



Ref. 500



Ref. 545



Ref. 560



Ref. 600



Ref. 615



Ref. 630



Ref. 670



Ref. 780



Ref. 940



Ref. 1110

BIBLIOTECA ABC

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO
200 — ABC DAS ANTENAS
650 — ABC DOS TRANSISTORES
750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS
790 — ABC DA ELETRICIDADE
800 — ABC DA ELETRÔNICA
810 — ABC DOS COMPUTADORES

114 — MOTORES ELÉTRICOS — Princípios, funcionamento, tipos, manutenção, defeitos.

172 — CURSO PRÁTICO G.E. DE TELEVISÃO — Obra de renome internacional, em 14 lições desde a antena até o cinescópio.

216 — RADIOAMADORISMO: LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL — Manual indispensável em toda estação de Radioamador: requisitos técnicos e normas de operação.

265 — TV A CORES: Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — Feito pela Philco para os técnicos brasileiros. Sistema PAL-M.

275 — GUIA PRÁTICO G.E. DO REPARADOR DE TELEVISÃO — Diagnóstico pela observação da imagem.

372 — CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO — Doze lições, abrangendo tudo que o mecânico deve saber para a instalação, manutenção, diagnóstico e reparação de defeitos.

500 — O TRANSISTOR É ASSIM — O transistor e seus circuitos; 29 esquemas dos mais populares rádios de transistor em uso no Brasil.

545 — 101 CIRCUITOS DE ÁUDIO — Esquemas e instruções para montar uma centena de equipamentos de amplificação sonora.

560 — TUDO SOBRE ANTENAS DE TV — Valioso manual para escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV, em zonas de sinais fracos.

600 — GUIA MUNDIAL DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES — Edição atualizada com 7.000 tipos de todas as procedências.

615 — AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SISTEMAS DE C.A.G. — Detalhes de funcionamento dos circuitos usados nos modernos televisores a válvula e a transistor.

630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VÍDEO — O que o videotécnico precisa saber a respeito.

670 — COMO PROJETAR ÁUDIO AMPLIFICADORES — Projeto e cálculo prático de amplificadores sonoros de todos os tipos.

780 — COMPONENTES ELETRÔNICOS — Peças eletrônicas, seus princípios, funções e utilização.

940 — CIRCUITOS PRÁTICOS DE ÁUDIO, HI-FI E ESTÉREO — 31 montagens de aparelhos de áudio.

1110 — ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA — Fundamentos para escolas de graus médio e superior.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GUANABARA: Av. Marechal Floriano, 148 — Rio de Janeiro — GB
SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 — São Paulo — Capital
REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio — GB — Brasil

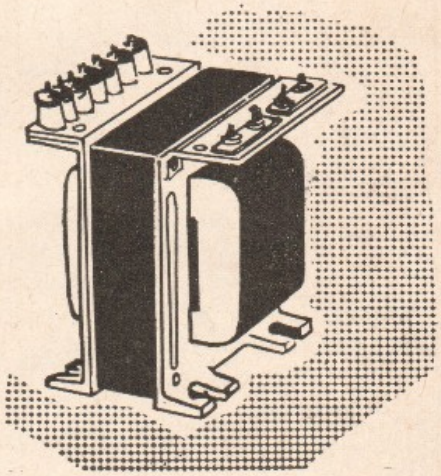
PREÇOS EM VIGOR:

Ref. 114: Cr$ 14; Ref. 172: Cr$ 50; Ref. 216: Cr$ 10; Ref. 265: Cr$ 70; Ref. 275: Cr$ 25; Ref. 372: Cr$ 25; Ref. 545: Cr$ 14; Ref. 615: Cr$ 14; Ref. 630: Cr$ 14; Ref. 670: Cr$ 15; Ref. 780: Cr$ 18; Ref. 940: Cr$ 20; Ref. 1110: Cr$ 35. **Biblioteca ABC:** Ref. 190: Cr$ 14; Ref. 200: Cr$ 14; Ref. 650: Cr$ 14; Ref. 750: Cr$ 14; Ref. 790: Cr$ 14; Ref. 800: Cr$ 14; Ref. 810: Cr$ 18.

Nota: Os livros sem preço encontram-se no prelo. Aceitamos reservas sem compromisso.



abra bem os olhos para escolher o certo!!!



Ninguém deve comprar às cegas — principalmente os senhores Revendedores e Técnicos!
Tanto uns como outros têm absoluta necessidade de **conhecer bem os componentes que revendem ou empregam.**

Solicite nosso Catálogo, grátis, hoje mesmo. Ele contém todas as especificações técnicas para o Projetista.

Transformadores de qualidade inferior comprometem a reputação das lojas que os vendem e trazem prejuízos aos profissionais que os compram. Por isso, escolha sempre o melhor: exija WILLKASON!

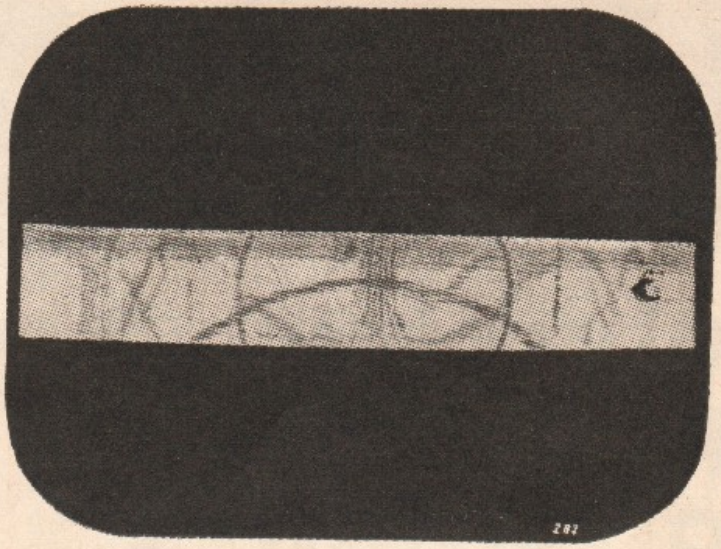
RÁDIO
TRANSMISSÃO
FINS
INDUSTRIAIS
HI-FI
TV
RÁDIO

PRODUTOS ELÉTRICOS
Willkason S. A.

Fábrica: Avenida Cotovia, 726 • SÃO PAULO • Caixa Postal 261.
Fones: 267-2112 - 61-3655 - 267-9452
Loja: Rua Santa Ifigênia, 372 • Fones: 221-4952 - 221-3502

VOCÊ CONHECE ESTE DEFEITO?

Sincronismo vertical ausente. Fixação vertical inoperante. Altura insuficiente da imagem.



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

☐ 1. Componentes em curto no controle de fixação vertical

☐ 2. Válvula de saída da varredura vertical fraca

☐ 3. Transformador de saída vertical em curto parcial

☐ 4. Bobina de deflexão vertical em curto parcial

☐ 5. Gerador de varredura vertical fora de fase

Se Você tiver marcado o item um, parabéns! Do contrário, procure apurar seus conhecimentos no excelente Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão, no qual encontrará, à página 92, a análise detalhada deste defeito e a maneira correta de diagnosticá-lo.

À VENDA:
6.ª EDIÇÃO



Ref. 275 — G.E. — **Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão** — 6ª 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$ 25,00.**

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

GUANABARA: Av. Marechal Floriano, 148 — Fone 243-6314
SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 — Fone 221-0683
Reembolso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB
(Instruções e Fórmula de Pedidos na primeira página desta revista)

antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

FUNDADA EM 30 DE ABRIL DE 1926 PELO ENG. ELBA DIAS

Vol. 69 ● N.º 2 ● Ano 47 ● FEVEREIRO DE 1973 (Ref. 718)

EDITORA:

ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL:
Av. Marechal Floriano, 143
Fone 223-1799
20000 Rio de Janeiro, GB
Brasil

FILIAL GUANABARA:
Av. Marechal Floriano, 148
Fone 243-6314
Rio de Janeiro, GB

FILIAL S. PAULO:
Rua Vitória, 379/383
Fone 221-0683
São Paulo, Capital

EQUIPE REDATORIAL:

● **Diretor Responsável**
Gilberto Affonso Penna

● **Superintendente de Redação**
Eunice Affonso Penna

● **Redatores**
H. R. de Moraes e Castro
Gilberto Affonso Penna Jr.

● **Noticiarista**
Maria Izabel B. de Almeida

● **Produção Gráfica**
José Felix Kempner

● **Desenhos**
Celso M. da Conceição

● **Revisão**
Gerson Bahia Corrêa

CORRESPONDÊNCIA

Endereçar toda correspondência para **Antenna** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

ASSINATURAS:

As assinaturas de **Antenna** podem ser tomadas em qualquer época do ano, mas não abrangem números atrasados. Atendemos pedidos pelo reembolso.

VALORES:

Os valores destinados a esta Revista deverão ser emitidos em favor de **Antenna — Empresa Jornalística S.A.**

REMESSAS:

As remessas deverão ser feitas por Vale Postal ou cheque pagável no Rio; pedimos evitar as remessas tipo "valor declarado".

ANTENNA é representada na STC — Society for Technical Communication — e na UIPRE — Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique — por seu Diretor, Dr. Gilberto Affonso Penna.

GARANTIA DE TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

Acima de 18.000 exemplares

Conforme comprovação à disposição dos interessados.

PREÇOS

FASCICULO AVULSO ..... Cr$ 4,00

ASSINATURAS

	Brasil	Exterior
1 ano (12 fasc.)	Cr$ 45,00	US$ 7.50
2 anos (24 fasc.)	Cr$ 80,00	US$ 13.00

DISTRIBUIDORES

Brasil: Distribuidora Imprensa Ltda. — Rio — GB
Portugal: Centro do Livro Brasileiro Lda. — Lisboa

comentários notícias retransmissões

ELETRÔNICA NÃO TEM IDADE

Sr. Diretor:

Baseado no artigo "Acrescente o Fotorrimitron à sua Hi-Fi", publicado em **Antenna** de março de 1960, fiz uma versão semicondutorizada para produzir seus efeitos em brincadeiras dançantes de que freqüentemente participo.

Achei que, embora se trate de um circuito bastante simples, talvez houvesse interesse por parte dos leitores. Por este motivo, envio-lhe o esquema do dito, juntamente com comentários para, se V.Sa. concordar com meu ponto-de-vista, ser publicado como achar melhor.

O protótipo se encontra em pleno e perfeito funcionamento, sendo que, embora já testado, deverá passar pela "prova de fogo" daqui a dois dias.

Tudo isto serve para comprovar o que está mais que provado: Eletrônica não é só para adulto; tenho 16 anos incompletos.

Desejando ter correspondido à altura de **Antenna** (não d'uma antena, HI, HI), despeço-me, esperando que esta possa ser aproveitada.

Renato Pires dos Santos
(Itú, SP)

● Como você parece versado no jargão radioamadorístico (haja vista os HI, HI...), mandamos-lhe um "forte 73" pela sua excelente carta! A colaboração está sendo entregue à Redação, e, estando tudo OK, aparecerá na "Revista do Som" de um dos próximos números. Parabéns, e continue "brincando" de Eletrônica, pois você vai longe, Renato! — G.A.P.

ACEITAÇÃO INTEGRAL

Sr. Diretor:

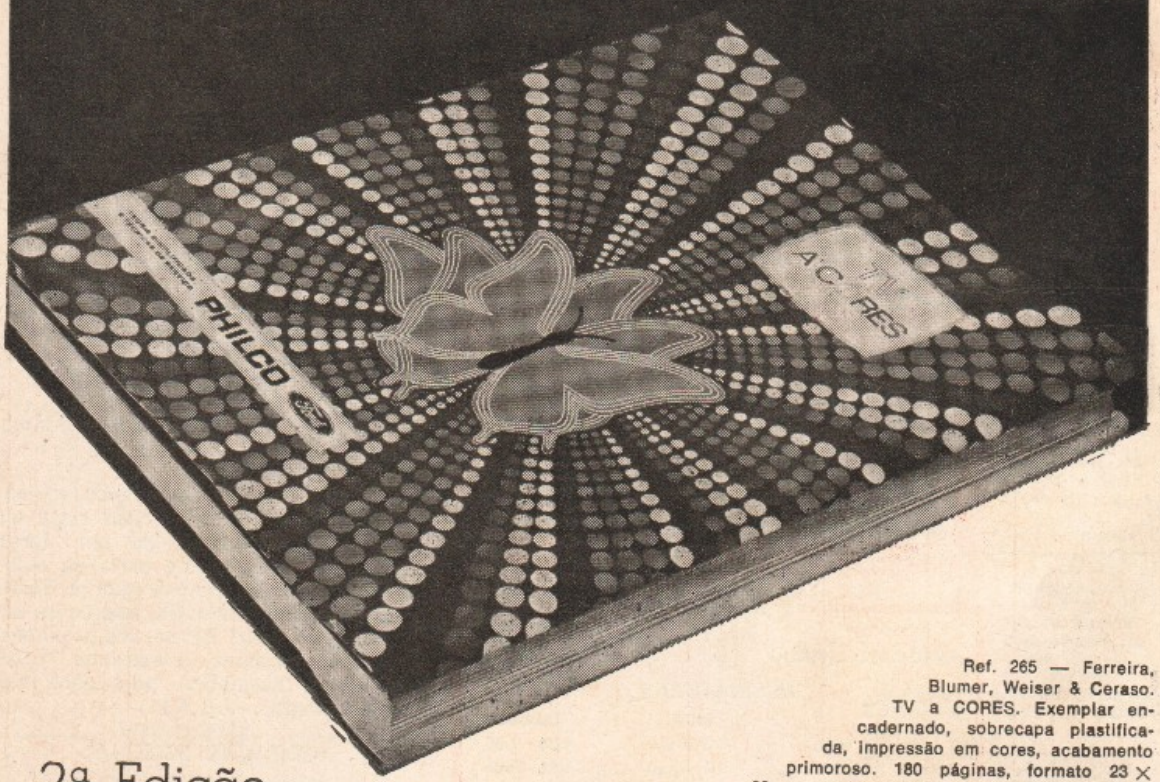
Recebi há poucos dias, como oferta do Autor, o livro Dispositivos Semicondu- **(Cont. na última pág.)**

TV a CORES

Uma Obra Incomparável! Escrita, durante mais de 18 meses, por quatro especialistas: Eng. Wilson B. Ferreira, Eng. Rolf Blumer, Eng. Jorge Weiser e Fleury G. Ceraso. Editada pela maior fabricante de televisores da América Latina - PHILCO - é o livro feito sob medida para possibilitar aos profissionais e estudantes de videotécnica perfeita atualização sobre TV a Cores.

Oito capítulos cuidadosamente redigidos: Revisão sobre TV Preto e Branco, Colorimetria, Transmissão e Recepção, Descrição do Circuito, TRC e Circuitos Associados, Ajustes Finais no Cinescópio e no Receptor, Calibração do Receptor, Procedimentos de Serviço e Instalação.

Uma edição **PHILCO** Ford



2ª Edição

Cr$ 70,00

Ref. 265 — Ferreira, Blumer, Weiser & Ceraso. TV a CORES. Exemplar encadernado, sobrecapa plastificada, impressão em cores, acabamento primoroso. 180 páginas, formato 23 × 29 cm, com 298 ilustrações. 2ª edição revista e acrescentada de esquema completo e reprodução das formas de onda de televisor em cores. Cr$ 70,00 — Pedidos (atacado e varejo): LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio, GB. Fórmula de pedidos na pág. 1 desta revista.



chave eletrônica para seu osciloscópio*

Montagem de um comutador eletrônico capaz de converter um osciloscópio convencional num modelo de duplo-feixe.

ESTE dispositivo amplia consideravelmente as possibilidades de um osciloscópio comum, permitindo a observação simultânea de dois sinais.

PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

Se aplicarmos à grade de comando de um tubo de raios catódicos normal duas tensões contínuas diferentes, uma após a outra, a uma freqüência tal que o olho humano não perceba a menor cintilação, formam-se na tela duas linhas horizontais, cuja decalagem representa a diferença de potencial entre as duas tensões. Utilizando não mais duas tensões contínuas, mas dois sinais alternados, de forma qualquer, fazemos aparecer dois oscilogramas absolutamente independentes um do outro.

O dispositivo que utiliza este princípio de operação é descrito aqui. Ele permite a observação simultânea dos sinais na entrada e saída de um quadripolo qualquer, simples ou complexo (amplificadores, filtros de qualquer tipo, etc.). Encontramos, igualmente, aplicação para este comutador na tecnologia de televisão e nos conjuntos que utilizam circuitos lógicos, onde é muito importante poder avaliar o rigor de um sincronisino, a decalagem no tempo de dois fenômenos, etc.

ANÁLISE DO ESQUEMA

Os dois sinais examinados chegam, cada um, através de seu amplificador (ambos do mesmo tipo), à chave eletrônica propriamente dita (Fig. 1). Os estágios TR1 e TR4 funcionam como equilibradores de impedância, e os sinais podem ter o nível ajustado continuamente pelos potenciômetros P1 e P2. Os estágios que se seguem, TR2 e TR5, são submetidos a uma realimentação negativa de tensão (resistores de emissor sem capacitores em paralelo), e seu ganho de tensão é de 10. Deste modo, levando em conta as perdas na comutação, sobra ainda um ganho de 9 para cada canal à entrada do osciloscópio. Os potenciômetros ajustáveis P5 e P6 servem para fixar o ponto de operação dos transistores TR2 e TR5 (para ceifamento simétrico). Em seguida, os dois canais dos sinais

(*) Television et Techniques Televisuelles, nº 212.

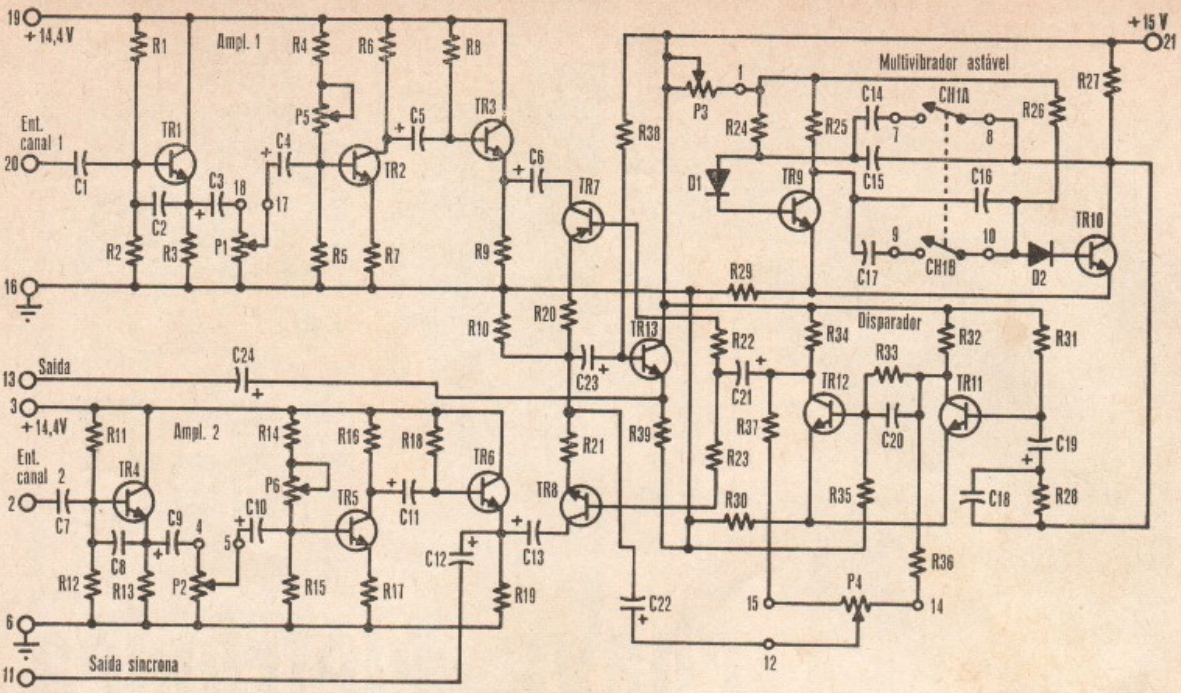


FIG. 1 — Esquema geral do comutador eletrônico. Os valores dos diferentes elementos são fornecidos separadamente.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR9, TR10, TR11, TR12, TR13 — BC108 ou equivalente
TR7 — BC177 ou equivalente
TR8 — BC107 ou equivalente
D1, D2 — BAY45, BAY88 ou equivalente

Resistores (Todos de 1/4 W)

R1, R2, R11, R12 — 470 kΩ
R3, R10, R13, R36 — 4,7 kΩ
R4, R14, R31 — 68 kΩ
R5, R6, R15, R16, R22, R23 — 10 kΩ
R7, R17, R20, R21 — 680 Ω
R8, R18, R24, R26, R38 — 56 kΩ
R9, R19, R32, R34, R35 — 1,5 kΩ
R25, R27 — 2,7 kΩ
R28 — 22 kΩ
R29, R30 — 47 Ω
R33 — 5,6 kΩ
R37 — 27 kΩ
R39 — 1 kΩ
P1, P2, P3 — 10 kΩ, potenciômetro linear
P4 — 5 kΩ, potenciômetro linear
P5, P6 — 25 kΩ, potenciômetro ajustável
C1, C7 — 1 μF, 160 V, poliéster
C2, C8 — 0,047 μF, 250 V, poliéster
C3, C6, C9, C13, C24 — 25 μF, 16 V, eletrolítico
C4, C10 — 47 μF, 6 V, eletrolítico de tântalo
C5, C11, C12, C19, C23 — 10 μF, 16 V, eletrolítico
C14, C17 — 0,1 μF, 160 V, poliéster
C15, C16 — 470 pF, 160 V, poliéster
C18 — 330 pF, 160 V, poliéster
C20 — 68 pF, 160 V, poliéster
C21, C22 — 100 μF, 16 V, eletrolítico
CH1 — Interruptor unipolar duplo

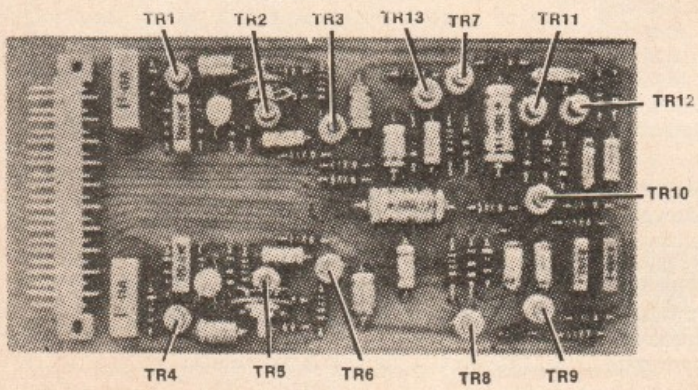
Diversos

Plaqueta de fenolita cobreada de 13,7 x 7,3 cm, conector de 21 entradas, fio, solda, gabinete, etc.

chegam ao comutador, através dos estágios equilibradores de impedância TR3 e TR6.

O sinal de saída do canal 2 vai ter, através de C12, à saída de sincronismo, que deve ser ligada ao borne de sincronismo externo do osciloscópio. Esta precaução é necessária para evitar que o osciloscópio entre em sincronismo com a freqüência de comutação, gerada pelo multivibrador astável formado por T9 e T10. O interruptor bipolar CH1 permite fixar esta freqüência em dois valores bem diferentes: 114 a 146 Hz com CH1 fechado e 22 a 28 kHz com CH1 aberto. Para evitar que possa existir, casualmente, uma relação inteira entre a freqüência de comutação e a do sinal examinado e, por conseguinte, a aparição de "mergulhos" (picos invertidos em relação ao sinal) de comutação na tela, a freqüência de comutação pode ser ajustada dentro dos limites indicados acima para as duas faixas pelo potenciômetro P3. Daí resulta que os sinais de comutação tornam-se móveis, assíncronos, não sendo vistos sobre o traçado dos sinais.

FOTO 1 — Aspecto da placa impressa com o circuito montado.



LISTA DE MATERIAL

Ret. 1 — BY123 (ponte retificadora), 4 x BY127, ou equivalente
D1, D2 — ZM15, BZX9 — C15, BZY92/C15, ou equivalente
R1 — 4 Ω, 1 W
R2, R3 — 100 Ω, 1 W
R4, R5 — 47 Ω, 1/2 W
C1 — 1.000 μF, 35 V, eletrolítico
C2, C3, C4 — 250 μF, 25 V eletrolítico
T1 — Prim. rede C.A., sec. 18,5 V, Willkason nº 1059 ou equivalente

Diversos

Plaqueta de fenolita, fio, solda, etc.

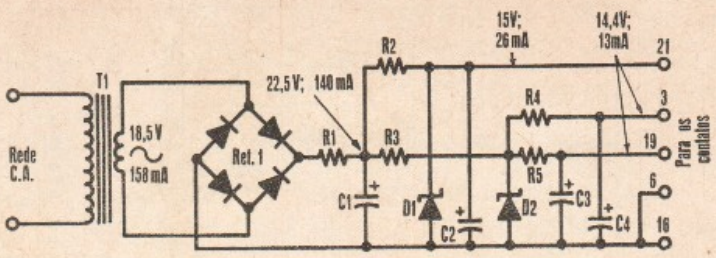


FIG. 2 — Fonte de alimentação para o comutador eletrônico descrito.

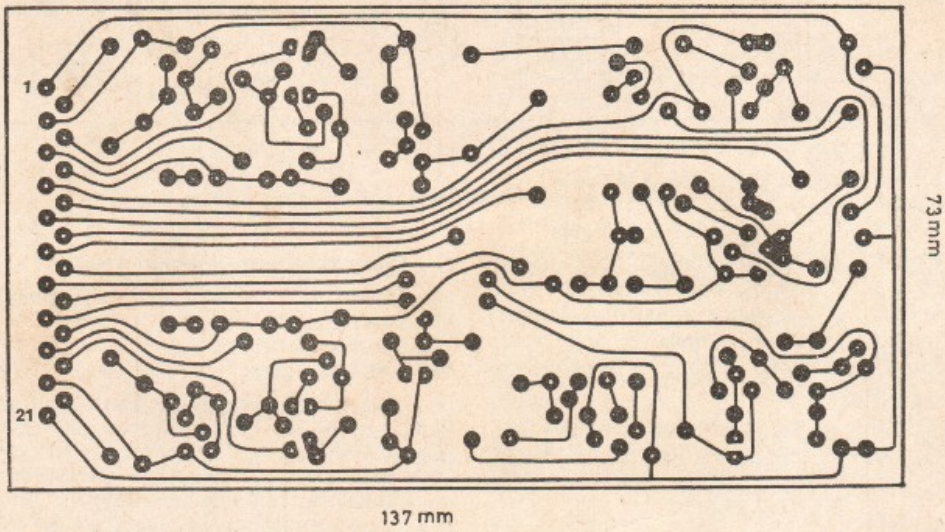


FIG. 3 — Dimensões de placa de circuito impresso e disposição das conexões.

O disparador de Schmitt (TR11-TR12) modela o sinal, assegurando, assim, a comutação. Na faixa "alta", os flancos e o topo do sinal são melhorados pelo circuito R28-C18 e o capacitor C20. Na faixa "baixa" (114-146 Hz), obtém-se um topo bem horizontal pelo valor do capacitor de saída do disparador: 100 μF.

São as resistências internas do par complementar TR7-TR8, variáveis segundo o estado dos transistores, que asseguram realmente a comutação. Depois do capacitor de acoplamento C21, o sinal retangular simétrico chega, através dos resistores de desacoplamento, R22 e R23, às bases dos transistores complementares. A parte negativa do sinal provoca a saturação de TR7, de modo que sua resistência coletor-emissor torna-se desprezível e o sinal do canal 1 aparece no resistor de carga comum R10. Dá-se exatamente o mesmo fenômeno com o transistor TR8, que se satura com a chegada da alternância positiva do sinal retangular, o que faz aparecer em R10 o sinal do canal 2.

A diferença entre as linhas de referência dos dois sinais é de cerca de 1,3 volt, sendo determinada pela presença dos resistores R20 e R21, que fixam diferentemente os "limiares" de cada transistor complementar.

O sinal de comutação aparece, em oposição de fase, nos coletores do disparador TR11 e TR12, e é levado, através de R37 e R36, aos extremos do potenciômetro P4. Obtemos então, no cursor de P4, um sinal cuja fase e amplitude podem ser modificados continuamente e que aplicamos, através de C22, ao resistor de carga R10, onde o sinal determina, pela polaridade de seus topos, as duas linhas de referência dos sinais comutados. Em função da posição do cursor de P4, estas duas linhas podem ser deslocadas verticalmente em ambos os sentidos, em relação a uma linha de zero comum fictícia, de modo que um dos oscilogramas pode ser colocado, tanto acima, como abaixo do outro.

O estágio equilibrador de impedâncias TR3 permite a reflexão de uma resistência de carga de 100 kΩ. A sensibilidade do osciloscópio utilizado deve estar compreendida entre 30 e 300 mV/cm pico a pico.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

O esquema da Fig. 2 representa a fonte de alimentação da chave eletrônica, que, como podemos ver, bifurca-se após a ponte, sendo cada um dos ramais estabilizado com a ajuda de um diodo zener. O multivibrador, o disparador de Schmitt e o equilibrador de impedâncias de saída são alimentados através de R2. O segundo ramo, por seu turno, bifurca-se também, após o resistor R3, e alimenta cada um dos amplificadores separadamente,

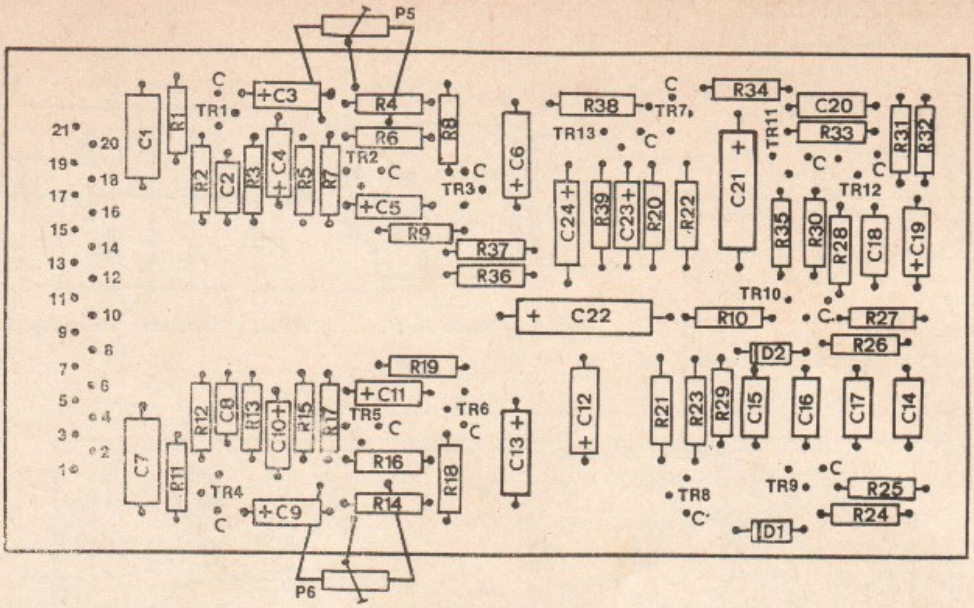


FIG. 4 — Disposição dos componentes sobre a placa fenólica.

via R5-C3 e R4-C4. Os capacitores C3 e C4 devem ser soldados o mais próximo possível da placa de circuito impresso, o que reduz consideravelmente os acoplamentos à massa e a tensão de ondulação, possibilitando a observação perfeita de tensões de entrada da ordem de 5 mV.

Para facilitar a dissipação de calor, é necessário instalar radiadores em estrela nos diodos zener.

MONTAGEM

Os furos para a fixação dos componentes ao painel impresso devem ser abertos com uma broca de 1,2 mm. Não é preciso parafusar o conector ao painel, porque as 21 soldas da fileira dupla de contatos garantem a firmeza da fixação. Todas as ligações percorridas por um sinal, entre o painel e os bornes de entrada e saída, ou os órgãos de comando (potenciômetros), devem ser blindadas. É preciso ligar um capacitor de 0,1 µF entre o cursor do potenciômetro P3 e sua extremidade superior ("viva"), a fim de reduzir a radiação dos sinais da alta freqüência de comutação, com as entradas dos amplificadores abertas.

Como se trata de montagem transistorizada, os diferentes componentes da chave eletrônica podem ser escolhidos para uma tensão de trabalho inferior a 50 V. Se formos utilizar este comutador em conjunto com um osciloscópio a válvulas, os capacitores C1 e C7 devem poder suportar uma tensão de trabalho mais elevada, sem que seja modificada sua capacitância.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA CHAVE ELETRÔNICA

Amplificadores:

Tensão de alimentação: 15 V

Consumo de corrente: 13 mA/canal

Resistência de entrada: 330 kΩ

Capacitância de entrada: 20 pF

Tensão de entrada: 1 mV p-p (mínima); 10 V p-p (máxima)

Faixa de passagem:

5 Hz a 1 MHz (—3 dB)

Chave:

Tensão de alimentação: 15 V

Consumo de corrente: 26 mA

Freqüências de comutação: 114 Hz a 146 Hz (posição I); 22 kHz a 28 kHz (posição II)

Separação dos sinais: 60 dB até 110 kHz; 40 dB a 1 MHz

Posição das duas referências: variáveis nos dois sentidos, uma em relação à outra

Sincronismo: ligar a saída de sincronismo ao borne de sincronismo externo do osciloscópio comutado pela chave.

o o o — o —

VAI ESCREVER À ANTENNA?

Inclua, com clareza, na sua própria carta todo o seu endereço e o seu nome completo. Mesmo em telegramas, nunca deixe de mencionar seu nome inteiro, para podermos localizar sua ficha cadastral.

MUDOU DE ENDEREÇO?

Comunique com urgência ao Departamento de Assinaturas, mencionando também o seu endereço anterior.

É LEITOR VETERANO?

Nem mesmo assim confie na nossa memória. Atendendo a estes nossos pedidos, você será sempre atendido com maior rapidez e segurança.

NO número anterior de **Antenna**, (vol. 69, n.° 1), vimos como determinados defeitos afetavam o funcionamento dos circuitos a válvulas. No presente artigo abordaremos o mesmo tema, só que, desta vez, os circuitos são transistorizados.

Defeitos e sua Influência nos Circuitos Transistorizados*

BRUCE ANDERSON

Repare os circuitos transistorizados mais facilmente, conhecendo seus princípios básicos de funcionamento.

A forma de operação precisa de um transistor pode ser de interesse e valia para alguns. Mas, quem se dedique diariamente à reparação de aparelhos transistorizados pode dar plena conta do recado com muito menos dispêndio de massa encefálica em certas lucubrações teóricas. Contudo, sempre é indispensável ter na ponta da língua determinadas características dos transistores. Estes conhecimentos, digamos assim, essenciais, passaremos a resumir:

1 — A tensão de C.C. média presente entre a base e o emissor permanece quase constante, enquanto o transistor se mantém no estado de condução. Claro, se a tensão de base não basta para que se estabeleça a condução emissor-base, o potencial entre estes dois elementos pode variar; mas se há condução normal, a tensão permanecerá **quase** constante. A situação é bem diferente com as válvulas, nas quais a tensão de grade pode apresentar amplas variações, com desvios da ordem de 10 ou 15 volts em funcionamento normal. Em contraposição, a corrente de grade é muito pequena (e quase constante) ao longo da faixa de operação, ao passo que a corrente de base não pode ser considerada insignificante, além de ser variável.

2 — Como a tensão de base permanece quase constante ao longo da faixa normal de operação, a impedância de entrada do componente propriamente dito é inversamente proporcional ao nível do sinal de entrada. A impedância de entrada pode ser elevada com a ligação de um resistor não desacoplado em série com o emissor do transistor. Isso eleva a impedância global "vista" na base, tendendo a torná-la independente do nível do sinal.

3 — Em contraste com a válvula, cuja impedância de entrada é normalmente da ordem de milhares ou milhões de ohms, a impedância de entrada de um transistor na configuração de emissor comum é muito baixa. Como regra geral, pode-se estimar a impedância de entrada de um transistor, multiplicando a impedância entre o emissor e a massa pelo seu beta. Assim, se o transistor ilustrado na Fig. 1 tem um beta de 100, a impedância de entrada é de uns 1.000 ohms com escassa probabilidade de erro. Qualquer resistor (ou resistores) de polarização acaso presente no circuito de base, estará necessariamente em paralelo com esta impedância de entrada. Este componente resistivo da impedância pode estar derivado por um valor de reatância capacitiva bem reduzido, que fará declinar ainda mais a impedância. Naturalmente, se o resistor de emissor se acha desacoplado, a reatância capacitiva "vista" na base equivale à reatância do capacitor multiplicada pelo beta. Para calcular esta impedância, é preciso conhecer a freqüência de operação.

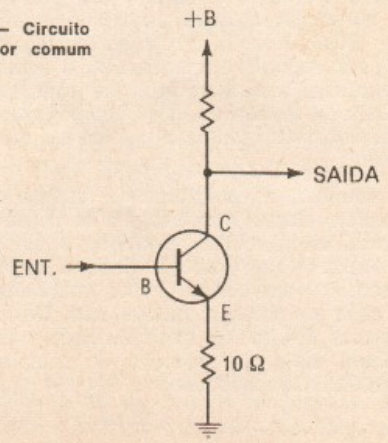


FIG. 1 — Circuito de emissor comum básico.

4 — Como a intensidade da corrente do coletor é determinada pela corrente emissor-base, muito mais do que pela tensão de coletor, a impedância de carga de um coletor de um circuito transistorizado pode ser bem alta.

5 — Quando a corrente emissor-base é elevada a ponto de induzir o transistor a operar saturado, a queda de tensão entre o emissor e o coletor pode se tornar quase desprezível. Não é o que sucede com as válvulas, nas quais a queda entre o catodo e a placa é considerável, mesmo quando a tensão da grade de controle é positiva em relação ao catodo.

6 — Os transistores são fabricados em dois tipos, n-p-n e p-n-p. Isso permite a operação com a alimentação do coletor positiva (n-p-n) ou negativa (p-n-p). Assim, o projetista goza de maior facilidade na estruturação de circuitos completos, pelo emprego de estágios de tipos diferentes. Nas linhas que se seguem serão considerados os transistores n-p-n. Se houver um transistor p-n-p em um circuito, sua operação será praticamente a mesma, com a diferença de que todas as polaridades serão invertidas.

7 — Ao contrário das válvulas, as características de um transistor permanecem relativamente

(*) Electronics Servicing, vol. 20 nº 2.

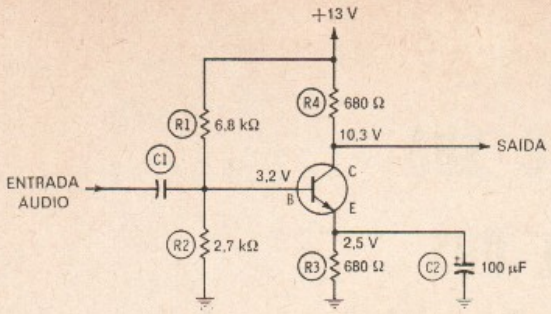


FIG. 2 — Áudio-amplificador de emissor comum típico.

constantes por muito tempo. A válvula vai se consumindo pouco a pouco, a partir de sua inclusão num aparelho. O transistor já não é assim: mesmo depois de ter criado barba branca no batente, quase sempre mantém o ganho que inicialmente produzia. As válvulas geralmente dão defeito pela incapacidade de produzir amplificação; os "achaques" dos transistores constam normalmente de curtos, circuitos abertos ou fugas.

8 — Ainda em contraste com as válvulas, as características dos transistores variam consideravelmente com a temperatura. O fenômeno pode dar origem a uma "catástrofe" denominada aquecimento cumulativo ou "avalancha térmica": o aumento da temperatura (por qualquer circunstância) provoca um aumento da corrente, o que eleva a temperatura, e assim por diante, até o sacrifício do transistor. Isso é principalmente um problema de projeto, mas pode correr por conta também de algum defeito que se manifeste no circuito. Por outro lado, a possibilidade desse aquecimento cumulativo vem sublinhar a importância de que não se obstrua a circulação de ar normal dentro da caixa de qualquer aparelho transistorizado.

9 — O beta de um transistor, diretamente relacionado com a máxima amplificação possível dos circuitos transistorizados, não é mantido dentro de tolerâncias tão rígidas como as que regem a transcondutância das válvulas. Como o beta de um transistor de determinado tipo pode variar extraordinariamente em relação ao beta de outros exemplares do mesmo tipo (e até da mesma "fornada") quando apenas saídos da fábrica, e como esses valores de beta em geral não se alteram grande coisa durante toda a vida útil dos transistores, a medição do beta não é um teste lá muito significativo da serventia de um transistor suspeito. O que vem de ser dito, entretanto, não deve servir de desestímulo ao emprego dos provadores de beta dos transistores, que facilitam a descoberta de curtos, circuitos abertos e fugas.

À luz das características acima ventiladas, torna-se possível predizer a maneira pela qual certas deficiências do circuito, no qual esteja inserido um transistor, podem afetar o funcionamento deste último e do próprio circuito.

O efeito de uma modificação no valor de cada um dos componentes da Fig. 2 será agora analisado, e, por extensão, os resultados desse estudo servirão para que possamos prever a operação de circuitos análogos.

VARIAÇÕES DE R1

O valor de R1 pode aumentar ou diminuir; esta alteração pode ser moderada, digamos de 20%, ou pode ser drástica, como um curto ou circuito aberto.

Vamos que o valor do resistor se eleve moderadamente. Nesse caso, a queda de tensão entre seus terminais aumenta e a queda em R2 tem de baixar (como a corrente de drenagem através de R1 e R2 é muito superior à corrente de base do transistor, que também circula por R1, a corrente de base pode ser desprezada nas estimativas sem maiores pretensões). Quando a queda de tensão em R1 aumenta, a tensão de polarização na base do transistor tem de cair forçosamente; mas, com o decréscimo da tensão e da corrente de base, as correntes de emissor e de coletor têm também de declinar, o que reduz a tensão de emissor. Como resultado deste incremento moderado no valor de R1, verifica-se uma redução nas tensões de base e de emissor do transistor, e como a corrente de coletor também sofreu um declínio, a tensão de coletor se eleva. Estes seriam os sintomas mais evidentes observados com um medidor.

A maioria dos transistores utilizados em áudio é polarizada em um ponto, no qual a uma elevação da corrente emissor-base corresponde também uma elevação da amplificação do estágio (conquanto de pequena monta), e assim, uma queda moderada da corrente de base pode também reduzir o ganho moderadamente.

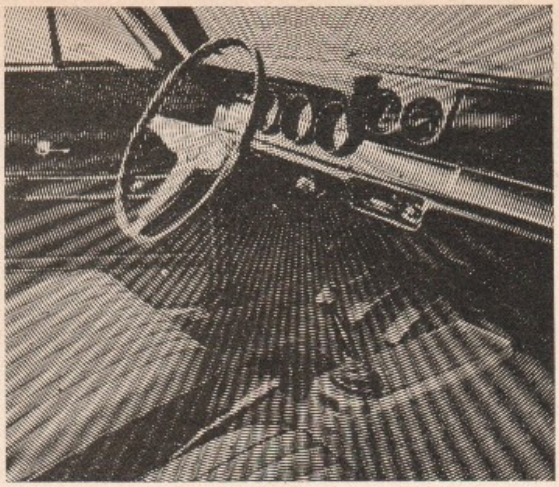
Consideremos agora uma elevação drástica no valor de R1, digamos, a 100.000 ohms. Com uma resistência assim tão grande entre o +B e a base do transistor, a tensão de base é forçada a cair abaixo do potencial de barreira, que é de 0,7 volt, aproximadamente. Isso, naturalmente, determinará o corte do transistor, fazendo cair a zero a tensão de emissor e aumentar a tensão de coletor a perto de 13 volts.

Antes de prosseguirmos, vale a pena lembrar que há uma importante exceção à regra geral de que o ganho aumenta em função do aumento da corrente emissor-base de um transistor n-p-n. Nos circuitos amplificadores de F.I. de muitos receptores de televisão, os transistores são polarizados de tal forma que o incremento na corrente emissor-base determina uma queda na amplificação, muito embora a corrente de coletor não diminua. Este circuito denomina-se "C.A.G. direto", podendo gerar muita confusão entre os não iniciados.

Vejamos agora os resultados de uma queda no valor de R1. Pela lei de Ohm, a tensão de base deve aumentar, elevando a corrente emissor-base. A tensão de emissor acompanha a tensão de base em seu incremento (com o desconto de 1 ou 2 milivolts), e a tensão de coletor cai, por causa da corrente acrescida através de R4. À medida que o valor de R1 continua a baixar, as tensões de base e de emissor seguem em ascensão, e a tensão de coletor continua a baixar, até que todas elas se tornem mais ou menos de valor equivalente, ou até que o transistor se queime por excesso de corrente de base.

Com respeito ao problema da queima do transistor, convém alertar que o fato é às vezes de predição difícil. No circuito ilustrado, o resistor de emissor limita a corrente de base a uns 18 mA, mesmo com R1 em curto. Certos transistores suportarão essa sobrecarga; outros, não. De qualquer modo, porém, o circuito exemplificado não incorpora nenhum meio de proteção do transistor. Se o valor de R3 não passasse de 3 ou 4 ohms, um

(Continua à pág. 117)



detector sonoro*

Anomalias no funcionamento de qualquer equipamento podem ser detectadas por este aparelhinho.

Em instalações domésticas ou em equipamentos industriais, é necessário recorrer a sistemas de alarma capazes de detectar anomalias de funcionamento. Estes alarmas podem ativar uma campainha ou uma sirena, indicando assim, de uma maneira audível, a anomalia.

O circuito da Fig. 1 proporciona um sinal audível quando se fecham os interruptores de alarma A, B ou C, de freqüências distintas para cada um deles. Desta maneira, o usuário ou operador pode conhecer de um modo sonoro que anomalia está se produzindo.

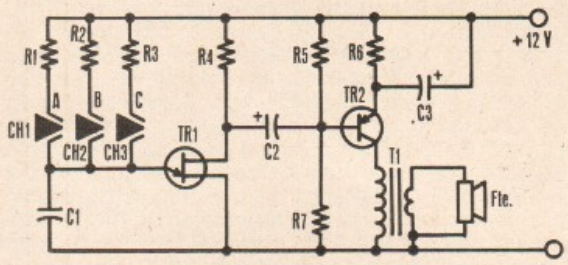


FIG. 1 — Os interruptores CH1, CH2 e CH3, ao fecharem, fazem soar o alarma.

LISTA DE MATERIAL

TR1 — 2N2160, 2N2646, etc.
TR2 — 2N321, OC72, AC131, etc.

Resistores (Todos de 1/4 W)

R1 — 18 kΩ
R2 — 5,6 kΩ
R3 — 1,8 kΩ
R4 — 330 Ω
R5 — 4,7 kΩ
R6 — 300 Ω
C1 — 0,33 μF, 160 V, poliéster
C2 — 5 μF, 16 V, eletrolítico
C3 — 50 μF, 16 V, eletrolítico
T1 — Prim. 500 Ω; sec. 3,2 Ω
CH1, CH2, CH3 — Interruptor unipolar (ver texto)

O circuito é constituído por um oscilador com transistor unijunção, cuja freqüência de relaxação fica determinada pelo valor resistivo que se intercala através do interruptor. Cada contato de alarma possui um resistor de valor diferente e, deste modo, se obtêm diferentes freqüências de oscilação.

Na base B2 do unijunção se obtêm os pulsos de saída que são aplicados à base de um transistor 2N321. No coletor deste transistor intercala-se o transformador de saída, e no secundário deste conecta-se o alto-falante.

Este circuito também pode ser utilizado como detector de alarma em automóveis, já que cada contato pode ser governado por elementos de controle tais como nível de óleo ou gasolina, pressão de óleo, temperatura do radiador, falta de óleo nos freios, entre outros. ooo—o—

(*) Mundo Electrónico, nº 3.

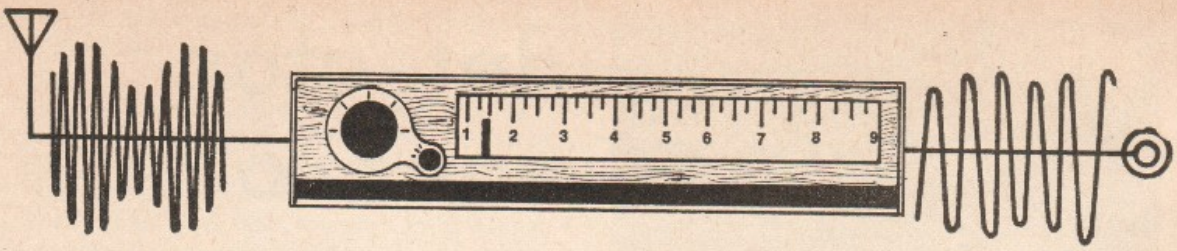
NOVIDADES DA ELETRÔNICA

TERMÔMETRO ELETRÔNICO PARA HOSPITAIS *

A cada dia que passa, a Eletrônica se coloca, cada vez mais, à disposição da medicina. Um termômetro eletrônico é a mais recente prova da afirmativa feita acima. O termômetro registra temperaturas com precisão em somente 20 segundos, e tem disponível uma tampa sempre estéril. Evita-se lavagem, esterilização e quebra, dispensando, além disso, sacudidelas bruscas para baixar o mercúrio como nos tipos convencionais.

O aparelho usa um termistor para a medida da temperatura e a unidade indicadora não é muito maior do que um maço de cigarros "100 mm". Opera com duas baterias de longa duração de 9 volts, do tipo usado em rádios transistorizados. A unidade é fabricada por La Berge, Inc., de Saint-Louis, E.U.A. ooo—o—

(*) Electronics World, vol. 86, nº 1.



Conversor para Ondas Curtas*

Conversor transistorizado para ondas curtas, permitindo que um receptor de ondas médias cubra de 16 a 50 metros.

QUANTAS vezes, dispondo de um receptor de ondas médias, desejamos sintonizar emissoras que operam na faixa de ondas curtas? Este pequeno, simples, mas eficiente conversor permitirá a recepção de transmissões radiotelefônicas na faixa dos 16 aos 50 metros, 6 a 19 MHz aproximadamente, quando ligado a qualquer receptor de ondas médias que sintonize a freqüência de 1.600 kHz. Alimentado independentemente por uma pequena bateria de 9 V, será muito útil no campo, num carro, ou mesmo no mar.

A técnica empregada consiste em converter a freqüência de um sinal procedente de uma emissora de ondas curtas, em outra que poderá ser sintonizada por um receptor de ondas médias. Tudo o que se tem a fazer é ligar a entrada do conversor a uma antena adequada, e a saída do mesmo à tomada de antena de um receptor de ondas médias, o qual será sintonizado para a freqüência fixa de saída do conversor. As emissoras serão selecionadas pelo controle de sintonia deste último, mantendo-se sempre inalterada a sintonia do receptor de ondas médias.

A sensibilidade e a seletividade obtidas com tal associação serão bem pronunciadas, pois trata-se de um sistema de dupla conversão de freqüência; primeiro pelo próprio conversor de O.C. e, novamente, pelo receptor de ondas médias. A recepção poderá ser, por isto, melhor que a de muitos receptores multifaixas para ondas médias e curtas.

Para a recepção de estações muito distantes, poderá ser necessário o emprego de uma boa antena. Deve-se ter em mente que a intensidade da recepção de um sinal aumenta quase em proporção direta com a altura da antena, diminuindo inversamente, em geral, o ruído de fundo.

O PROJETO

O circuito, cujo diagrama completo encontra-se na Fig. 1, foi projetado para sintonizar uma faixa de freqüências entre 18 e 7 MHz (16 a 42 m, aproximadamente). Esta cobertura poderá ser alterada para 10 a 6 MHz (30 a 50 m) mediante a ligação de capacitores fixos em paralelo com cada uma das seções do capacitor variável. Se, em vez dos capacitores em paralelo, ligarem-se capacitores fixos em série com as seções daquele, a cobertura de freqüências poderá ser reduzida para 16 a 25 metros (18 a 12 MHz), tornando mais fácil a sintonia, já que para a mesma cobertura do variável ter-se-á uma faixa menor de freqüências a sintonizar. É conveniente, todavia, o emprego de um botão de comando provido de um redutor de rotação neste último capacitor, seja qual for o caso.

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

O sinal captado pela antena é aplicado ao primário de T1, cujo secundário é sintonizado por C1 e C4. Este último é uma das seções do variável de sintonia. A segunda seção deste variável (C15) forma com C12, T3 e TR2, parte de um circuito oscilante cuja freqüência será sempre 1,62 MHz mais alta do que a freqüência da estação que for sintonizada. A saída deste oscilador é enviada através do secundário de T3 (terminais 2 e 3 deste) ao emissor do misturador, TR1. À base do mesmo, vão os sinais captados pela antena e sintonizados por T1, C1 e C4. A diferença entre a freqüência destes e a do oscilador aparece no coletor de TR1 e será sempre igual a 1,62 MHz, como já foi dito. A carga do coletor é formada pelo circuito C7-T2, sintonizado para 1,62 MHz. O sinal que aparece no secundário de T2, e que reproduz a modulação dos sinais captados pela antena, é enviado então à entrada de antena do receptor de ondas médias por meio de um cabo blindado.

A Fig. 2 mostra as várias combinações de capacitores que permitirão as coberturas das freqüências mencionadas no início do artigo. As modificações deverão ser feitas tanto no circuito de sintonia como no oscilador.

INSTRUÇÕES SOBRE A MONTAGEM

As instruções que se seguem estão de acordo com a disposição dos componentes mostrada na Fig. 3.

Ao montar os transistores, verifique que os seus terminais fiquem colocados na ordem correta; o corpo de cada transistor deverá ficar a uns 5 mm acima da plaqueta de circuito impresso, permitindo, durante a soldagem dos terminais, que estes sejam presos com um alicate, o que além do mais evitará a condução de demasiado calor da soldagem para o transistor.

(*) Transistor, nº 23.

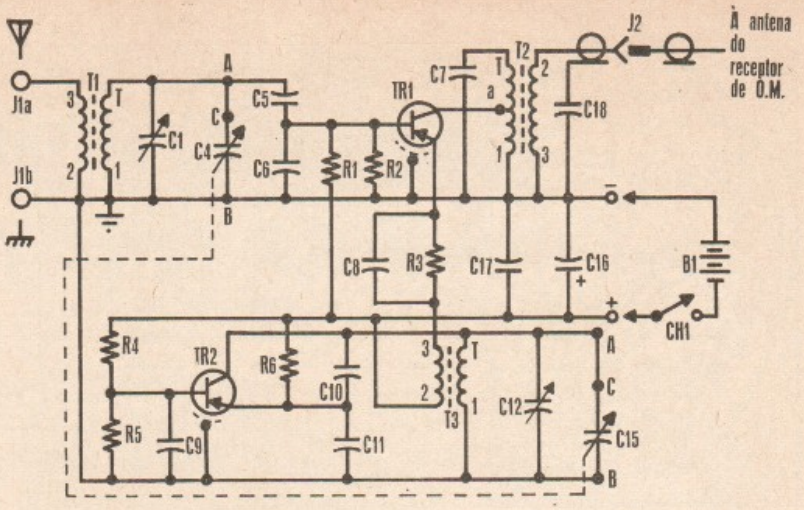


FIG. 1 — Diagrama esquemático completo do conversor para ondas curtas transistorizado.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

TR1, TR2 — AF185

Resistores (todos de 1/4 W)

R1 — 10 kΩ
R2 — 47 kΩ
R3 — 1 kΩ
R4 — 2,7 kΩ
R5 — 5,6 kΩ
R6 — 4,7 kΩ

Capacitores

C1, C12 — 60 pF ajustável ("trimmer"), dielétrico de ar
C2 — 470 pF, cerâmica
C3 — 82 pF, cerâmica
C4, C15 — 2 x 275 μF, variável tipo miniatura de duas seções (Ibrape tipo S2-280 ou equivalente)
C5, C10 — 39 pF, cerâmica
C6, C14 — 120 pF, cerâmica
C7 — 56 pF, cerâmica
C8, C9 — 0,1 μF, poliéster
C11, C13 — 300 pF, cerâmica
C16 — 100 μF, 15 V, eletrolítico
C17, C18 — 0,01 μF, poliéster

Diversos

B1 — Bateria de 9 volts (ver texto)
CH1 — Interruptor simples
J1A e J1B — Conjunto de bornes "Antena" e "Terra"
J2 — Conector coaxial tipo RCA
T1 — Bobina de antena (ver texto)
T2 — Transformador de saída (ver texto)
T3 — Bobina osciladora (ver texto)

Se o capacitor variável, C4/C15, apresentar superfícies metálicas que possam causar curtos-circuitos com partes da plaqueta impressa, deve-se montá-lo afastado desta, adequadamente, uns dois a três mm. O capacitor é fixado diretamente à plaqueta, na área de "massa" desta, por meio de dois parafusos.

Os capacitores ajustáveis, C1 e C12, são previstos para montagem direta no circuito impresso; dependendo do seu tipo, isto pode ser alterado a critério do próprio montador.

Como foi dito quanto aos capacitores ajustáveis, os transformadores T1, T2 e T3 serão montados diretamente no impresso e suas blindagens isoladas deste conforme necessário, fazendo-se a ligação daquelas à área de "massa" da plaqueta em um único ponto desta última, que corresponderá ao, ou aos, terminais "terra" dos enrolamentos.

Ao montar C16, observe a polaridade correta deste.

Todas as ligações e terminais de componentes devem ser tão curtas quanto possível, já que as correntes de R.F. no circuito são de freqüências elevadas.

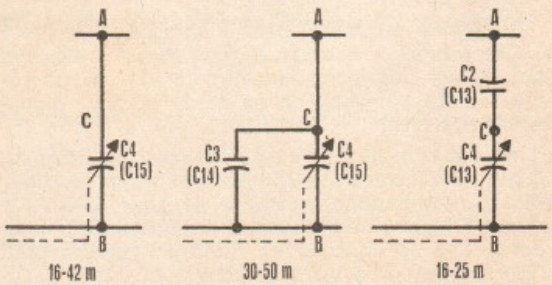
A ligação entre o conversor e o receptor de ondas médias deve ser feita com um cabo coaxial, ou blindado do tipo para microfone, como mostra a Fig. 1. Observe que a sua blindagem, que irá a um ponto de "massa" do receptor de ondas médias, é ligada ao conversor através de C18.

O conversor é alimentado por uma bateria de 9 V, preferivelmente formada por seis pilhas para lanterna, tamanho lapiseira (para transistor) em suporte apropriado. Todo o conjunto deve ser montado em uma caixa metálica, em cuja frente ficarão o interruptor da alimentação, CH1, e o botão de sintonia que comanda C4/C15. Os bornes de ligação de antena e terra, J1A e B, e o conector coaxial para o cabo de ligação ao receptor de ondas médias, J2, serão colocados onde for melhor, com vista à maneira pela qual será instalado o conversor.

AJUSTES DO CONVERSOR

Inicialmente sintonize o receptor ao qual será ligado o conversor, para uma freqüência tão próxi-

FIG. 2 — Três configurações para diferentes coberturas de faixa. A da esquerda (16-42 m) é a que está no diagrama da Fig. 1. Mediante acréscimo dos capacitores C3 e C14, que poderão ser ligados em paralelo ou em série com as correspondentes seções do capacitor de sintonia, a cobertura será alterada para 30-50 ou para 16-25 metros, respectivamente. Nota: Os esquemas abaixo prevalecem tanto para a seção de sintonia como para a seção osciladora. Os componentes desta última estão indicados entre parênteses: (C13), (C14) e (C15).



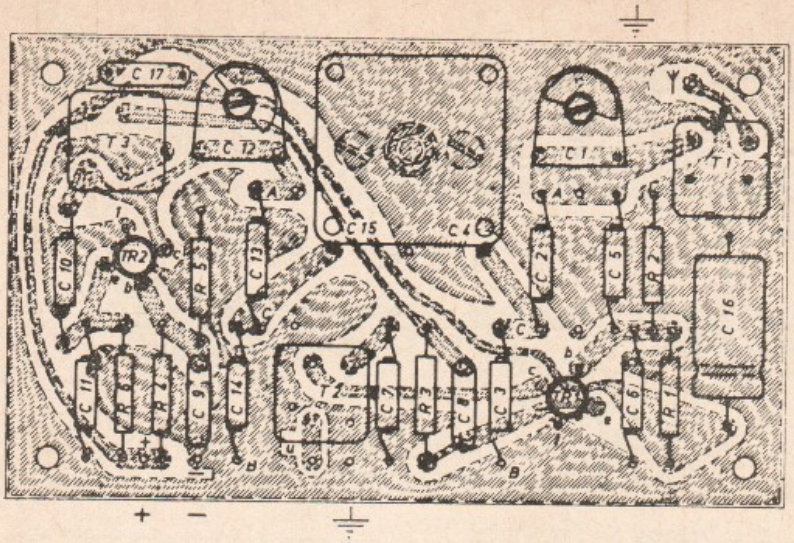


FIG. 3 — Plaqueta de circuito impresso, com a disposição dos componentes sobre a mesma.

pacitor variável deste para o máximo de capacitância, isto é, todo fechado. Sintonize o gerador para 7 MHz e ajuste convenientemente este para o mínimo de saída possível. Ajuste primeiro T3, e, em seguida, T1, para o máximo de volume no receptor. Se for usada a configuração 30 a 50 m (C3 e C14 em paralelo com C4 e C15 respectivamente), ajuste o gerador de R.F. para 5,9 MHz.

Gire o capacitor variável para que fique totalmente aberto. Ajuste o gerador de sinais para 20 MHz (na configuração 30 a 50 m, ponha para 10 MHz) e proceda ao ajuste de C12, primeiro, e C1 em seguida, para obter o máximo de volume no receptor. Para os ajustes na configuração 16 - 25 m, o gerador de R.F. deverá ser ajustado para 12 e 18 MHz, respectivamente.

É aconselhável a repetição de cada um dos ajustes acima descritos, reduzindo-se cada vez mais a saída do gerador de R.F. para ter uma sintonia tão aguda quanto possível de T1, T2 e T3.

Deve-se verificar, além disto, as tensões existentes entre os emissores de TR1 e TR2 e o lado positivo da alimentação, usando-se para isto um multímetro de 20.000 ohms por volt. Deve-se ter 1,33 V em TR1 e 2,9 V em TR2. ooo—o—

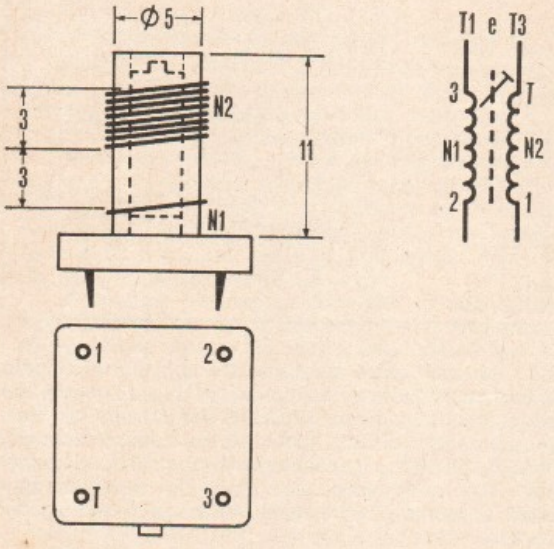


FIG. 4 — Bobinas T1 e T3. Os enrolamentos são executados com fio de cobre esmaltado de 0,2 mm de diâmetro (nº 32 AWG) sobre forma de cerâmica ou matéria plástica com 5 mm de diâmetro externo e provida de núcleo de ferrita ajustável. Montagem dentro de blindagem de alumínio apropriada.
Primários, N1, com 1 1/4 espira.
Secundários, N2, com 10 3/4 espiras (0,85 μH).

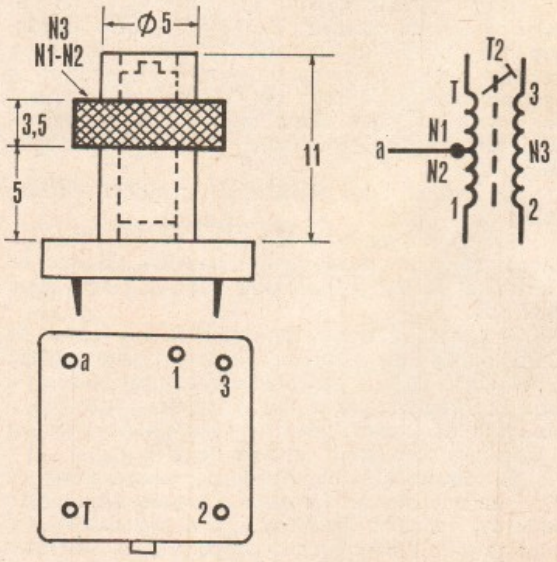
ma quanto possível de 1.620 kHz e onde não se observe a presença de qualquer transmissão.

Ligue a saída de um gerador de R.F. à base de TR1 (ponto de junção de R1 com R2) através de um capacitor de 0,01 μF, e ao lado "massa" do circuito impresso. O gerador deve ser modulado a 400 ou 1.000 Hz.

Sintonize o gerador para a freqüência na qual foi sintonizado o receptor e procure ouvir neste o sinal do gerador, pelo aumento do volume do receptor. Evite um sinal de saída do gerador demasiadamente forte.

Ajuste o núcleo de T2 para obter o máximo de volume no receptor. Se não for obtido um máximo definido, tente um novo ponto de sintonia do receptor, o menos afastado do primeiro quanto possível. Passe as ligações da saída do gerador para os bornes antena e terra do conversor. Mova o ca-

FIG. 5 — Bobina T2. O enrolamento é executado com fio Litz formado por 16 pernas de 0,04 mm de diâmetro (16 x 46 AWG). Tipo "ninho de abelha" ("honeycomb"), com os primários N1 e N2 em seguimento e o secundário N3 sobreposto a estes. Em forma de cerâmica ou matéria plástica com 5 mm de diâmetro externo e provida de núcleo de ferrita ajustável. Montagem dentro de blindagem apropriada.
Primário, N1, com 117 3/4 espiras.
Primário, N2, com 4 3/4 espiras.
Secundário, N3, com 12 espiras.
(N1 + N2 = 172 μH, aproximadamente.)



Fonte de Alimentação com Saída Ajustável

Este artigo descreve o uso do transistor para comandar a impedância interna de uma fonte de alimentação.

JOSÉ ANTÔNIO ALVES *

(Especial para ANTENNA)

A fonte que passaremos a descrever é uma unidade ajustável, não estabilizada. Destina-se aos tipos de serviço em que a resistência interna da fonte alimentadora não tem influência apreciável sobre o rendimento do equipamento alimentado. Sua saída pode ser variada de zero a um dado valor máximo.

Sua regulação, todavia, é bastante deficiente. É indicada somente para experiências e testes. Possui, no entanto, um belo atrativo, que é seu baixo preço de execução.

Considerando que, na maior parte das vezes, não necessitamos de tensões precisas de alimentação, nem de qualquer outro requisito especial da fonte, este dispositivo se apresenta como de grande utilidade no trabalho diário.

O circuito que aqui apresentamos foi seguido a fim de suprir as necessidades particulares nossas. Estabelecemos um ponto de encontro entre as características desejadas e o material de que dispúnhamos em estoque. Cada leitor poderá adaptá-lo à sua atividade particular.

Este artigo visa pois, fundamentalmente, a transmitir uma idéia.

PROJETO

O transformador que utilizamos fornece 26 V_{ef} no secundário. Necessitávamos de aproximadamente 40 V C.C. para alimentar um servo amplificador

(*) Engenheiro Eletricista.

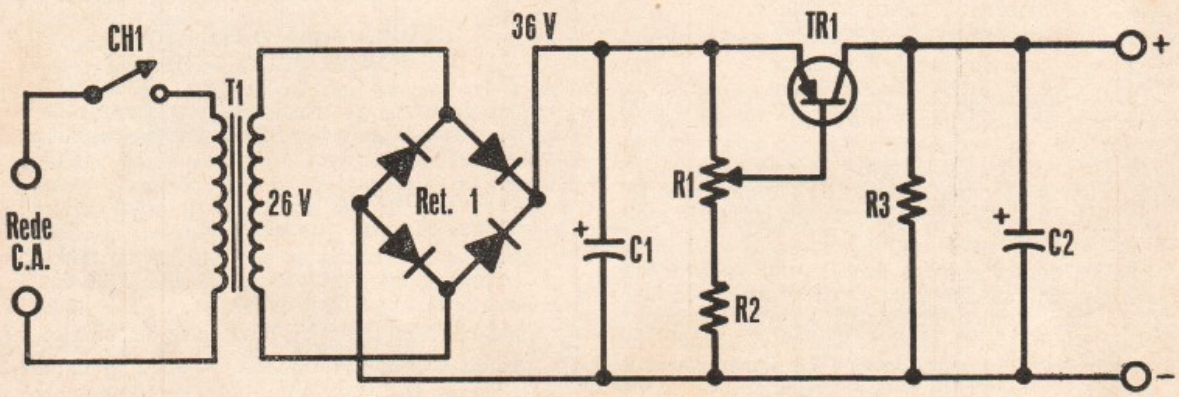


FIG. 1 — Diagrama esquemático da fonte de alimentação ajustável descrita no texto.

LISTA DE MATERIAL

TR1 — Transistor 2N251 (ver texto)
RET. 1 — 2 pontes retificadoras BY164 em paralelo
R1 — 10 kΩ, 2 W, potenciômetro de fio
R2 — 120 Ω, 2 W, resistor
R3 — 1,5 kΩ, 1 W, resistor
C1, C2 — 2.500 μF, 60 V, capacitores eletrolíticos
T1 — Transformador de força: primário: rede; secundário: 26 V, 3 A
CH1 — Interruptor simples

em teste, o que nos fez fixar a tensão máxima a ser fornecida. O transformador serviu muito bem, pois colocando um capacitor de alto valor na saída do retificador, podemos ter:

$$V\ C.C. \approx V_M$$

sendo:

$$V_M = V_{ef}\sqrt{2} = 26 \times 1{,}41 = 36{,}7\ V$$

Obtivemos 36 V sobre um capacitor de 2.500 µF (C1), o que consideramos satisfatório (uma diferença de 10% sobre os 40 V desejados).

Fixamos nossos requisitos de corrente em 2,5 A. Utilizamos para isso duas pontes retificadoras BY164 em paralelo, o que nos permitiu suprir até 2,8 A.

Pretendíamos usar somente um capacitor nesta fonte. A ondulação presente nestas circunstâncias, embora elevada, nos permitiu realizar satisfatoriamente vários experimentos. Entretanto, um circuito amplificador de áudio que experimentamos não suportou esse arranjo, e incluímos um capacitor em paralelo com a saída (C2). A ondulação baixou a níveis desprezíveis. Note-se que este capacitor C2 ficará praticamente em paralelo com C1 com tensão alta na saída, o que provê aumento de regulação nesta faixa.

Usamos um 2N251, que também estava no estoque e preenche nossos requisitos, com as seguintes características: $V_{CE} = -60$ V, $I_C = -2$ V, $P_C = 12$ W, a 80° C.

Evidentemente qualquer outro transistor, que atenda às necessidades do leitor, poderá ser usado.

FUNCIONAMENTO

O funcionamento é simplíssimo: o 2N251 é um transistor p-n-p, logo, quanto **menos positiva** (ou mais negativa) a tensão aplicada entre base e emissor, **mais** diminui a resistência coletor-emissor. Este controle é exercido por R1. Com o cursor "para cima", a condução em TR1 é mínima (resistência coletor-emissor máxima) e zero é a tensão na saída. Na posição "inferior" do cursor, TR1 conduz ao máximo (resistência coletor-emissor mínima) e a tensão na saída é máxima.

Isso explica por que C1 e C2 estão virtualmente em paralelo nestas condições.

O controle transistorizado tem vantagens sobre o uso de um reostato em série com a carga. O reostato, sob condições de corrente elevada, teria que ter alta dissipação, o que fatalmente implica dimensões avantajadas. O sistema de ajuste a transistor permite, além disso, um comando mais suave da saída.

Inicialmente, usamos em R1 um potenciômetro de carvão, comum. Com o cursor perto dos limites, porém, notamos um faiscamento ocasional que acabou por alterar a faixa resistiva. A solução foi usar um potenciômetro de fio. R2 deverá ter sua dissipação aumentada se se trabalhar por muito tempo com máxima tensão de saída. Nesta situação, o cursor de R1 está "embaixo", a junção base-emissor praticamente curto-circuita o potenciômetro, e R2 recebe toda a tensão existente em C1. O leitor não deve esquecer, ao determinar os valores para seu projeto, de dar um coeficiente de segurança à dissipação calculada de R2.

O resistor R3 leva o polo negativo ao coletor de TR1, em ausência de carga. Serve também para descarga de C2, ao desligar-se a fonte.

TABELA I

Tensão requerida na saída V_C (V)	Tensão sobre TR1 $V_{CE} = V_1 - V_C$	Máxima corrente exigível I_C (mA)
1,5	34,5	365
3	33	380
4,5	31,5	400
6	30	420
9	27	465
12	24	520
15	21	600
20	16	780
30	6	2.100
31	5	2.500

Limites estabelecidos:
$V_{CE} = 36$ V; $I_C = 2{,}5$ A; $P = 12{,}5$ W; $T = 75°$ C

É indispensável o uso de dissipador térmico para o transistor, para aumentar a segurança de funcionamento. Um semicondutor é limitado pela eficiência com que extraímos o calor nele gerado. Havendo dissipação satisfatória, é possível trabalharmos algo acima dos valores recomendados. No caso do 2N251, usamos um dissipador dimensionado para fazê-lo trabalhar no máximo a 75° C. Observando os limites indicados anteriormente para este transistor, e lembrando que $V_{CE} = V_1 - V_C$, onde V_1 é a tensão na saída do retificador (36 V em nosso circuito) e V_C é a tensão ajustada na saída, podemos apreciar na Tabela I os limites que impusemos para operar esta fonte com segurança.

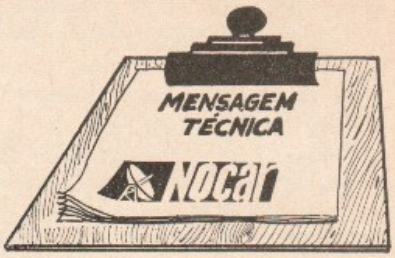
SÚMULA PARA O PROJETO DE FONTES SEMELHANTES

Para escolher os principais componentes para uma fonte semelhante deve-se anotar os seguintes pontos:

1) Máxima tensão de saída, V_C;
2) máxima corrente de saída, I_C;
3) escolher um transistor que suporte no mínimo os valores apontados em (1) e (2). (É desejável uma folga para mais);
4) máxima dissipação do transistor escolhido;
5) tensão contínua retificada, valendo aproximadamente: $V_{CC} = V_1 \approx V_{ef} \cdot \sqrt{2}$, compatível com o requerido em (1);
6) Ponte retificadora, capaz de trabalhar com a tensão anotada em (5) e suprir a corrente máxima (2);
7) transformador com tensão secundária igual a V_{ef} e capacidade de corrente igual a I_C (2);
8) tabelar, à semelhança da Tabela I, os limites úteis de trabalho e **não ultrapassá-los.**

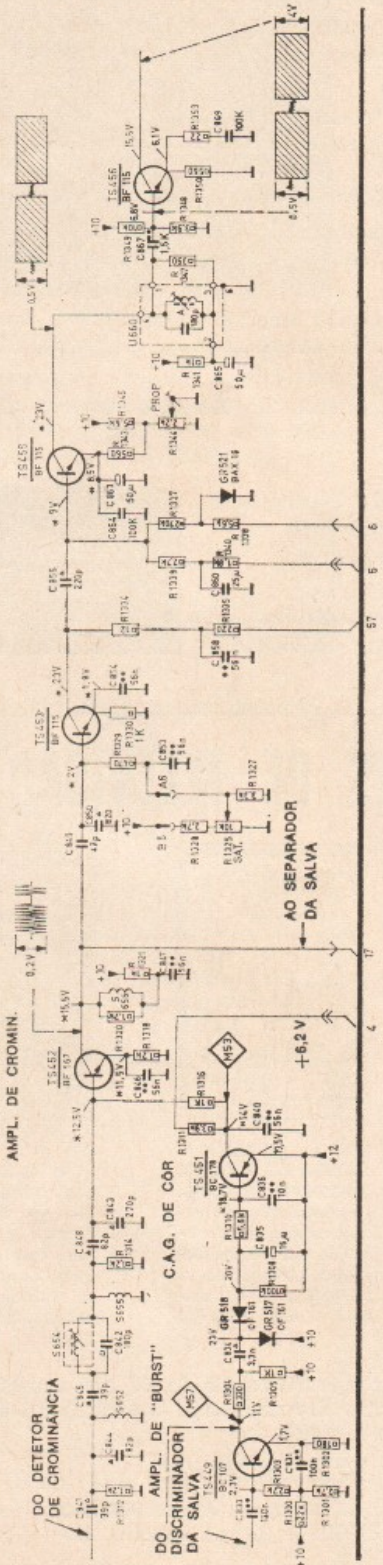
ooo—o— (OR 816)

Um "Galho" no C.A.C.?



ALCYONE FERNANDES DE ALMEIDA JR.

(Especial para as LOJAS NOCAR)



O receptor em cores era ligado. Alguns segundos para a imagem aparecer na tela... e lá estava ela: nítida, firme e inteiramente dessaturada (quase sem cor). O controle de saturação tinha que ser usado a fim de se aumentar a intensidade das cores, trazendo-as a seu nível normal.

Passados alguns minutos (normalmente em um dos momentos mais interessantes do programa), a saturação subitamente aumentava, a tal ponto que a imagem ficava inteiramente manchada. Novamente o controle de saturação tinha que ser usado, desta vez para reduzir a intensidade das cores, de volta ao nível adequado.

Daí por diante, tudo continuava funcionando bem até o fim do programa (ou programas). Era, sem dúvida, um defeito que não incomodava muito... mas era um "galho" a ser quebrado.

Usemos a "cuca":

Que o problema estava na canal de crominância, era quase certo. Mas onde, em que parte dele?

Havia cor quando a transmissão era em cores e uma perfeita imagem em preto-e-branco quando a transmissão não era em cores. Isto significava que o inibidor estava operando adequadamente.

Se vocês derem agora uma olhada no artigo do mês passado, verão que o fato de o inibidor estar funcionando corretamente implica em que o separador da salva e o demodulador da mesma também o estejam.

Além disto, os matizes estavam sempre firmes, o que significava que o oscilador da subportadora estava sendo perfeitamente sincronizado pela salva.

Finalmente, além de firmes, os matizes estavam sempre corretos, indicando um perfeito funcionamento do identificador.

Conclusão: se o problema estivesse nos circuitos comandados pela salva, este circuito só po-

deria ser o C.A.C. Naturalmente, o "gato" também poderia estar em um dos amplificadores de crominância.

Tudo isto me passou rapidamente pela cabeça enquanto meu amigo (o dono da TV em questão) me "convidava" a repará-la. No momento, eu estava sem nenhum instrumento — nem o gerador de sinais, nem o osciloscópio, nem, ao menos, o multímetro. Já estava me vendo pegar o carro, ir até minha casa, apanhar todo o equipamento necessário, voltar e "queimar" o resto da tarde "caçando" o defeito.

Sem dúvida, seria uma "caçada" desagradável. Havia um componente que alterava suas condições de funcionamento após um certo tempo de aquecimento do aparelho. Descobri-lo não ia ser fácil.

Resolvi fazer uma tentativa antes de ir apanhar o instrumental. Minha caixa de ferramentas e componentes estava no carro. Apanhei-a e substituí todos os capacitores do circuito do C.A.C. (no esquema: C834, 835, 836 e 840). Aproveitando o embalo, troquei também C846, 853, 854, 863, 864 e 869, dos amplificadores de crominância.

Após as substituições em questão, ligamos o receptor e ajustamos a intensidade das cores ao seu nível normal. Aguardamos um bom tempo e tudo permaneceu 100%. Não houve mais problemas.

Não foi uma reparação muito "científica", já que não localizei exatamente o componente defeituoso. Aliás, esta é a razão do ponto de interrogação no título do presente artigo.

Por outro lado, o procedimento adotado me economizou um tempo enorme, o que o justifica plenamente.

LOJAS NOCAR

No campo da eletrônica, tem o componente de que você precisa

Rua da Quitanda, 48 - Rio - GB
End. Telegráfico "RENOCAR"

Atendemos no mesmo dia, por reembolso aereo, os pedidos radiografados

MODERNAS TÉCNICAS DE TELEVISÃO



675 — O SELETOR DE CANAIS — Modernos sintonizadores de TV, componentes, características e pesquisa de defeitos. Seletores transistorizados. Esquemas de seletores comerciais mais difundidos no Brasil — 2ª edição — Cr$ 14,00.



630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VÍDEO — Amplificadores de F.I. de imagem, suas características e configurações a válvula e a transistor. Detectores de vídeo. Calibração e reparação. — Cr$ 14,00.



615 — AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SISTEMAS DE C.A.G. — Detalhes de funcionamento dos circuitos usados nos modernos televisores a válvula e a transistor. — Cr$ 14,00.



640 — O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO — Análise dos circuitos utilizados nestas duas funções nos televisores de válvula e de semicondutores. — Cr$ 14,00.

Uma coleção indispensável aos Mestres, Alunos e Profissionais de TV que desejam manter-se rigorosamente em dia com a Videotécnica. Especialmente escrita pelo abalizado professor brasileiro Eng. Alcyone Fernandes de Almeida Jr.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano 148 S. Paulo: R. Vitória 379/383
Reembolso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB

DEFEITOS E SUA INFLUÊNCIA...

(Continuação da pág. 108)

curto em R1 quase fatalmente redundaria na queima do transistor.

VARIAÇÕES DE R2

Os efeitos das variações no valor de R2 serão opostos aos das variações de R1, havendo, contudo, algumas exceções. Declinando a resistência de R2, verifica-se uma redução da tensão de base e da corrente emissor-base e, se a variação for suficiente, o transistor ficará bloqueado.

Aumentando o valor de R2, eleva-se a tensão de base; mas, mesmo se R2 abrir, a corrente de base não irá à estratosfera. Como a corrente de base gera uma queda de tensão em R1, a mesma não pode exceder uma intensidade que determine uma queda de tensão em R1 equivalente à tensão de alimentação. Uns 2 mA provocarão uma queda de 13 V em R1, e a corrente de base será ainda inferior a este valor, pois há também uma certa queda de tensão em R3. Pode-se tomar como estimativa razoável do valor máximo possível da corrente de base, no caso de R2 estar aberto, a intensidade de 1 mA. Evidentemente, há menos probabilidade de avaria do transistor com a abertura de R2 do que com um curto em R1.

VARIAÇÕES DE R3

Um resistor de catodo aberto nos circuitos a válvulas faz com que a tensão de catodo se eleve quase ao valor do +B, mas o efeito da abertura do resistor de emissor (R3 na Fig. 2), em um circuito transistorizado, não é o mesmo. Se a base do transistor fosse desligada da junção de R2-R1, a tensão neste ponto subiria a uns 3,7 V. Com o transistor religado ao circuito, ele não poderá conduzir se sua tensão de emissor passar de 3 V, aproximadamente, motivo pelo qual a tensão de emissor, normalmente, jamais ultrapassará este nível, por mais elevado que se torne o valor da resistência de R3.

A menor condução induzirá a tensão de coletor a elevar-se, conquanto não grande coisa, provavelmente. Um grande aumento da resistência do emisor na Fig. 2 poderá elevar a tensão de emissor a perto de 3 V. Sobrarão, assim, uns 10 V a serem absorvidos como queda de potencial no próprio transistor e na carga de coletor — variação não muito grande em relação às condições normais. O sintoma mais evidente seria uma perda de amplificação.

O decréscimo tende a reduzir a tensão de emissor, mas isso, por sua vez, eleva as correntes de base e de coletor. O resultado será uma certa queda nas tensões de base e de emissor, não, todavia, proporcional à redução da resistência do emissor. Por exemplo, uma redução de 25% na resistência do emissor poderá causar uma queda da tensão de emissor de apenas 10%. Entretanto, a corrente de emissor aumentaria significativamente, reduzindo a tensão de coletor, com grande probabilidade de superação dos valores de corrente máximos admissíveis do transistor.

VARIAÇÕES DE R4

A corrente de coletor de um transistor é bem independente da tensão de coletor, à semelhança do que ocorre com as válvulas. Uma queda de 25% na resistência do coletor, no circuito da Fig. 2, determinaria um decréscimo correspondente de 25% na queda de tensão em R4, e a tensão de coletor se elevaria de cerca de 11 V. Contudo, essa variação não seria muito facilmente notada em um medidor com precisão de apenas 5%. Por esse motivo, é mais judicioso medir a tensão entre os terminais do resistor, em lugar da tensão entre o coletor e a massa.

Se a resistência de carga de coletor varia, terá escassa influência nas tensões do emissor e da base. Em caso de anormalidade na tensão de coletor, apresentando-se normais, entretanto, as tensões de base e de emissor, verifique o resistor de carga de coletor. Naturalmente, se o resistor apresenta uma variação em seu valor normal superior a 200%, esta regra pode não ser aplicável.

Se a resistência de carga de coletor apresenta uma variação fora dos limites de tolerância, o ganho será alterado proporcionalmente (o ganho é mais ou menos proporcional à resistência de carga). É lógico que esse aumento não pode prosseguir sem limites com a elevação do valor da resistência, pois a amplitude do sinal de saída não pode superar a tensão de alimentação de coletor. Por outro lado, o transistor poderá saturar-se ou ficar bloqueado, se a resistência de coletor estiver fora dos limites de tolerância, com a conseqüente produção de distorção.

VARIAÇÕES DE C1

Se o valor do capacitor de acoplamento de entrada não está dentro da tolerância, a distorção aumenta nos sinais de freqüência baixa, e se a perda de capacitância chegar a certo ponto, o ganho do amplificador declinará drasticamente. A descoberta deste defeito é serviço para osciloscópio, ou talvez, mais prático ainda — e mais rápido — seria colocar um capacitor bom em paralelo com o capacitor defeituoso.

Se o capacitor de acoplamento está com fuga, o resultado é mais ou menos igual ao provocado por um decréscimo no valor de R1. As tensões de emissor e de base se elevam, e a tensão de coletor cai. Se a fuga for suficiente para levar o transistor quase ao ponto de saturação, produzir-se-á distorção; uma fuga maior poderá destruir o transistor.

VARIAÇÕES DE C2

A função de C2 na Fig. 2 é análoga à função de um capacitor de desacoplamento de catodo de um circuito a válvula. Se ele perde sua capacitância, haverá degeneração do sinal (a tensão de emissor varia com o sinal de C.A.). Se há fuga em C2, o resultado é mais ou menos o mesmo de um decréscimo na resistência de R3.

CIRCUITOS DE COLETOR COMUM

O circuito de coletor comum ilustrado na Fig. 3, também denominado seguidor de emissor, é muito utilizado nos circuitos transistorizados. Trata-se, em linhas gerais, de um estágio isolador, empregado para equilibrar a impedância do estágio precedente, ou a entrada do instrumento, com alguma carga de menor impedância. Esta pode ser o estágio amplificador seguinte ou então a carga à qual o instrumento é ligado. A impedância de entrada pode ser muito alta, como em certos voltímetros eletrônicos transistorizados, se o valor de R3 for suficientemente elevado. A exemplo do que sucede

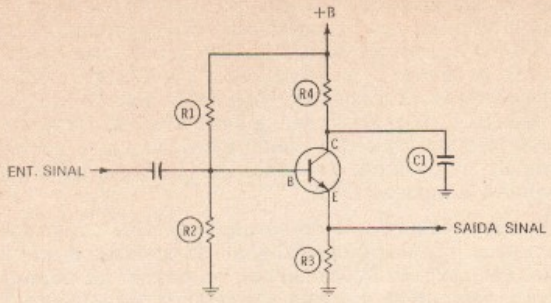


FIG. 3 — Seguidor de emissor básico.

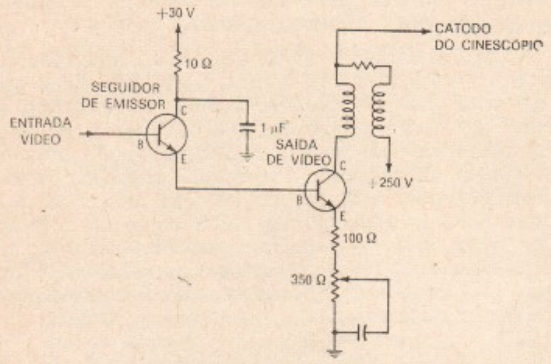


FIG. 4 — Seguidor de emissor e amplificador de vídeo ligados por acoplamento direto.

com os amplificadores de emissor comum, a impedância de entrada equivale aproximadamente ao valor da resistência não desacoplada do circuito de emissor, multiplicado pelo beta do transistor.

Um fato importante sobre os seguidores de emissor é que o ganho de tensão não pode ser nunca superior à unidade. Se o sinal de entrada tem a amplitude de 1 V, a saída tem de ser inferior a 1 V. Por outro lado, o ganho de potência de um seguidor de emissor pode ser bem considerável. Por exemplo, vamos supor que R3 tenha 100 ohms e que seja de vários milhares de ohms a resistência de R1 e de R2. Se o beta do transistor é 50, e o sinal de entrada, 1 V, a impedância de entrada anda em torno de 5.000 ohms, e a potência de excitação é de 0,2 miliwatt, aproximadamente. Está inteiramente dentro das possibilidades, nessas condições, a obtenção de um sinal de saída de 0,9 V, e esse sinal aparece nos 100 ohms de R3. Por conseguinte, a potência de saída é de 8,1 mW, e o ganho de potência oscila em torno de 40.

Ao pesquisar defeitos em um seguidor de emissor, vale a pena ter presente que, mesmo variações substanciais nos valores dos componentes podem não determinar a paralização completa do circuito. O aumento ou a redução da polarização de base, causados por uma variação de R1 ou de R2 na Fig. 3, provocarão uma alteração correspondente na tensão de emissor, mas o ganho do circuito pode não ser afetado perceptivelmente. É mais provável que os novos níveis de polarização determinem o corte ou a saturação do transistor em certa parte do ciclo do sinal de entrada, quando então a distorção aparecerá.

R4, neste circuito, pode ser omitido, se a tensão de alimentação é apropriada para o transistor utilizado. Se tal for o caso, a tensão de coletor provavelmente permanecerá inalterada, independentemente das condições do circuito. Quando o coletor se acha ligado diretamente ao +B, o transistor torna-se muito suscetível de queimar-se, caso a resistência de emissor se torne muito pequena.

Em muitas aplicações, a resistência de circuito de emissor é representada na prática pelo circuito de base do estágio seguinte, como vemos na Fig. 4. Acontece, via de regra, que, se há um curto no estágio de saída, o qual aplique o +B ao emissor do seguidor de emissor, este fica também avariado. Mesmo que o transistor não entregue os pontos no momento, vai "pedir arrego" depois de algumas horas de funcionamento, sendo assim conveniente, em certos casos pelo menos, trocá-lo enquanto o aparelho está na bancada.

Novamente com referência ao circuito da Fig. 4, cabe uma palavra de advertência: muita gente costuma colocar em curto o emissor com a base dos transistores para ver se há fuga. Neste circuito, caso a base e o emissor do estágio de saída de vídeo forem postos em comunicação direta, a resistência de emissor do seguidor do emissor sofrerá uma queda radical, sendo então muito possível a queima do transistor.

CIRCUITOS DE BASE COMUM

A terceira configuração dos amplificadores transistorizados é o circuito de base comum. A exemplo do circuito de emissor comum, oferece grande tensão, mas a impedância de entrada é sempre muito baixa. O circuito de base comum pode ser usado em seqüência a uma fonte de baixa impedância, como por exemplo uma linha de retardo de vídeo, ou o amplificador de tensão de um amplificador cascatodino ou de um misturador. A impedância de saída é às vezes bem elevada, comparável à de um amplificador de emissor comum.

Para que o circuito possa funcionar devidamente, a base deve estar ao potencial de massa para os sinais de C.A. Pode-se usar uma rede de polarização como a da Fig. 5, se o valor de C1 é bastante elevado para garantir a adequada derivação à massa dos sinais de C.A. Em caso de perda de capacitância de C1, o ganho do amplificador decai, sobretudo nas freqüências baixas.

Pela natureza do circuito, a resistência entre o emissor e a massa é geralmente muito reduzida, o que possibilita a uma pequena variação na rede de polarização de base determinar variações amplas na corrente emissor-base. A queima é muito possível, se há possibilidade da polarização executar excursões excessivamente positivas. A corrente de polarização de base aumenta em conseqüência de uma elevação do valor de R3 ou de uma redução da resistência de R2.

Um aumento no valor de R1 determinará uma queda na tensão de coletor; uma queda em R1

FIG. 5 — Amplificador de base comum típico.

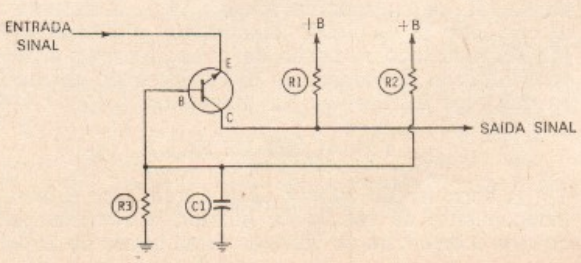




FIG. 6 — Diodo equivalente de um transistor n-p-n.

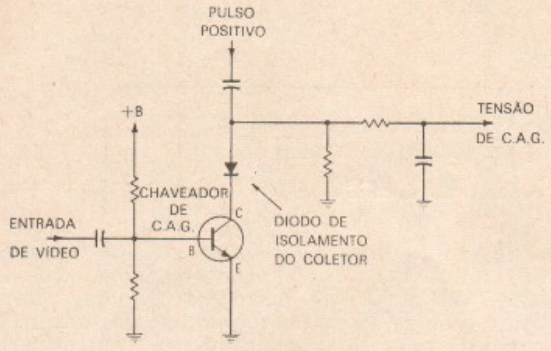


FIG. 7 — Diodo usado para isolamento do coletor.

provocará um aumento dessa tensão. Estas condições são as mesmas que encontramos em um circuito de emissor comum.

Ao pesquisar defeitos em um amplificador de base comum, não devemos ficar de queixo caído se o osciloscópio não acusar sinal no emissor. Como este tipo de circuito é excitado a corrente (impedância de entrada muito baixa), a tensão de sinal à entrada pode ser tão insignificante que a sensibilidade do osciloscópio não seja suficiente para acusá-la. Na falta de meio mais fácil para determinar se o sinal realmente está chegando ao emissor, experimente desligar o capacitor de derivação de base. Com isso a impedância de entrada se eleva, e com ela o sinal, o que permite observá-lo (claro que nestas condições o transistor não pode amplificar, e conseqüentemente não haverá saída).

OUTROS CIRCUITOS

O material ativo de um transistor é disposto de modo que um dispositivo n-p-n se apresente como dois diodos, com ambos os anodos ligados ao lide de base, como na Fig. 6 (num transistor p-n-p, os diodos teriam polaridades invertidas em relação ao esquema da Fig. 6).

O coletor de um transistor n-p-n não pode ser mais negativo do que a base, porque o diodo base-coletor simplesmente irá conduzir, determinando a queda da tensão. Por isso, certos circuitos têm de incluir um diodo de isolamento, quando o circuito de saída deve ser negativo em certa parte do ciclo. O chaveador do C.A.G. da Fig. 7 é um dos tais circuitos.

Os pulsos de sincronismo horizontal provenientes do detector (ou amplificador) de vídeo chegam à base ao mesmo tempo que os pulsos de chaveamento positivo provenientes do transformador de saída horizontal chegam ao coletor. A intensidade da condução depende da amplitude dos pulsos de sincronismo. A saída do chaveador é uma tensão de C.A.G. negativa, proporcional ao nível do sinal de entrada. Como acima referido, uma tensão negativa não pode permanecer no coletor de um transistor n-p-n. Por isso, é preciso interpor um diodo em série com o lide de coletor do chaveador de C.A.G., para impedir a fuga da tensão negativa entre pulsos.

Ao pesquisar defeitos neste tipo de circuito, não deixe de provar o diodo, antes de supor que o transistor esteja causando a perda de C.A.G.

A Fig. 8 mostra a aplicação de um diodo em série com um lide de transistor. Este circuito é um amplificador de salva, que possui as entradas normais: sinal de crominância e um pulso positivo proveniente do transformador de saída horizontal. O pulso horizontal chega simultaneamente com o sinal de salva, e o transistor é desbloqueado durante um lapso de tempo suficiente para transmitir a salva à saída.

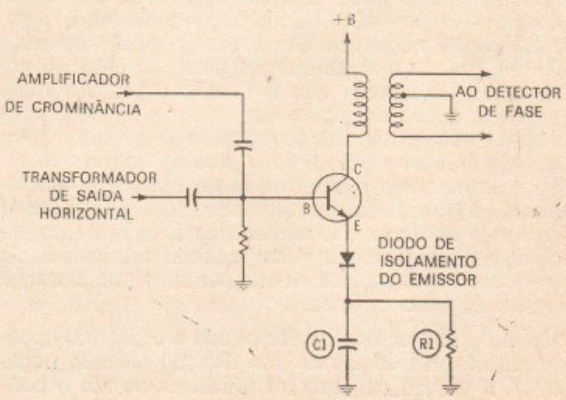
Quando o transistor conduz, o capacitor de emissor, C1, fica carregado positivamente pela queda de tensão no resistor de emissor R1, e esta tensão positiva mantém o transistor cortado até a chegada à base do pulso seguinte.

Para que o efeito de chaveamento seja positivo, convém que a tensão de polarização do emissor seja algo elevada, mas esta tensão não pode tornar-se excessiva a ponto de determinar a ruptura da junção emissor-base. Para proteger o transistor, inclui-se um diodo destinado a isolar o emissor da tensão de polarização.

Descobriu-se há algum tempo uma situação invulgar com respeito ao próprio transistor, que muitos, entretanto, ainda não conhecem bem. Certos transistores usados como amplificadores de F.I. e de crominância possuem um potencial de ruptura inverso entre emissor e base muito reduzido. Este potencial pode não passar de 0,5 a 0,8 V, pouco mais ou menos. Se um desses transistores é provado em muito dos atuais provadores de transistores, ou com um ohmímetro, a tensão da bateria pode ser suficiente para determinar a circulação de corrente inversa pela junção base-emissor. Isso proporcionará a indicação de curto ou fuga no transistor, embora não seja esse o caso, na realidade.

O teste geralmente não danifica o transistor, que pode ser reinstalado no circuito, para funcionar normalmente. Para evitar essa indicação errônea, teste tais transistores na menor escala de beta do provador de transistores, ou reduza a tensão da bateria do ohmímetro a menos de 0,5 V. Ambos os procedimentos reduzirão a tensão entre

FIG. 8 — Diodo usado para isolamento do emissor.



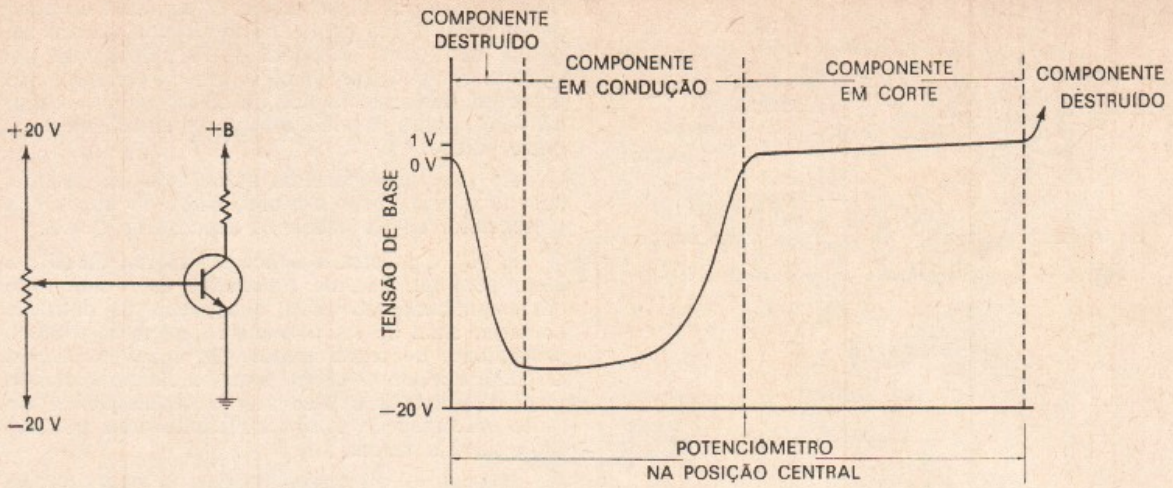


FIG. 9 — Diagrama da tensão de base de um transistor.

a junção emissor-base a um valor inferior ao potencial inverso de ruptura crítico, permitindo a realização de um teste válido da fuga do transistor.

CONCLUSÃO

Neste artigo foram ventiladas algumas das características mais importantes dos transistores e os efeitos de variações dos componentes. Dada a infinidade de tipos de transistores existentes e a vasta quantidade de circuitos nos quais podem ser eles usados, torna-se impossível prever todas as reações aos defeitos que se manifestem nos circuitos.

O mais importante, talvez, a lembrar na pesquisa de defeitos em circuitos transistorizados, é que a tensão de C.C. média entre base e emissor de um transistor em condução permanece sempre essencialmente constante, embora em circuitos para pulsos o medidor possa fornecer indicações em contrário. Não obstante, com o emprego do osciloscópio, poderá verificar-se que, no intervalo de condução, a tensão de C.C. média permanece quase inalterada.

No caso de um transistor de silício, a tensão emissor-base é de 0,7 V, aproximadamente, permanecendo com essa amplitude, em que pesem variações da corrente de base, do ponto de corte à saturação, passando pela faixa normal de operação. O fato poderá ser visualizado se examinarmos o circuito e a curva da Fig. 9.

Este circuito é estruturado de modo que a tensão aplicada à base do transistor pode ser variada de —20 a +20 V. Com o potenciômetro ajustado para o centro de seu curso, a tensão de base é nula, sendo o transistor cortado por falta de polarização. À medida que a tensão é tornada mais positiva, chega um ponto em que tem início a condução (este potencial de barreira é de 0,7 V para transistores de silício e 0,3 V para os de germânio). Se continuarmos a avançar ainda mais o potenciômetro, a tensão aumenta muito pouco, embora a corrente de base não experimente incremento algum, senão quando o valor máximo admissível do transistor é excedido. Neste ponto, o transistor é destruído pelo circuito.

Se o potenciômetro for girado em sentido oposto, da metade do curso (em direção ao lado negativo), a tensão de base irá reduzindo-se até o ponto de verificar-se a inversão da corrente de base. Se retrocedermos o potenciômetro ainda mais, a tensão não aumentará, embora a corrente o faça. Isso é análogo ao que se passa normalmente com os diodos zener. Se agora girarmos o potenciômetro ainda mais, no sentido da negativação, o valor da corrente inversa máxima de transistor é superado, quando então o circuito, do mesmo modo, dá cabo do transistor.

Este circuito é muito fácil de montar; aliás, pode ser "montado" totalmente por acidente. O "X" da questão é justamente evitar a sua "montagem" ao pesquisar defeitos em circuitos transistorizados, e também notar a consumação de sua "montagem" por obra de algum defeito manifestado em componente de algum circuito transistorizado.

o o o — o —

NOVIDADES DA ELETRÔNICA

NOVOS TRANSISTORES DE CARGA SUPERFICIAL *

Os cientistas do Centro de Investigação e Desenvolvimento da General Electric, de Schenectady, Nova York, inventaram um novo elemento de circuito semicondutor que pode armazenar informações sobre uma pastilha de silicone, a uma densidade de milhões de bits por polegada quadrada. Os inventores afirmam que a combinação de alta velocidade e pequenas dimensões deste novo transistor de carga superficial promete um notável incremento na capacidade de armazenagem de informações das unidades de memória que empreguem semicondutores e, portanto, no campo dos computadores.

o o o — o —

AMPLIFICADORES FOTELÉTRICOS COM CIRCUITOS INTEGRADOS *

A automatização, cada vez mais intensa, das máquinas industriais, requer maior intervenção da Eletrônica, com a supressão dos sistemas de relés intermediários.

A firma francesa "Cometa" está desenvolvendo a sua terceira geração de circuitos fotelétricos. Estes, constituídos unicamente por circuitos integrados, permitem o seu reagrupamento em um número limitado de circuitos impressos, e abrem o caminho para um automatismo integral.

Os dispositivos fotelétricos, limitados até então à combinação detectora-conformadora do sinal, vai se integrando pouco a pouco no automatismo, passando, assim, a ser um componente do conjunto lógico.

o o o — o —

(*) Revista Española de Electrónica, nº 196.

REVISTA DO SOM®



A cargo do Eng.
PIERRE H. RAGUENET

HÁ um ditado que diz: "Tamanho não é documento". Ele aplica-se, como uma luva, ao amplificador estereofônico que iremos descrever, pois seu aspecto (pequeno e simples) não traduz o seu desempenho: é um aparelho que merece ser divulgado, pois sua alta qualidade destaca-se entre os congêneres.

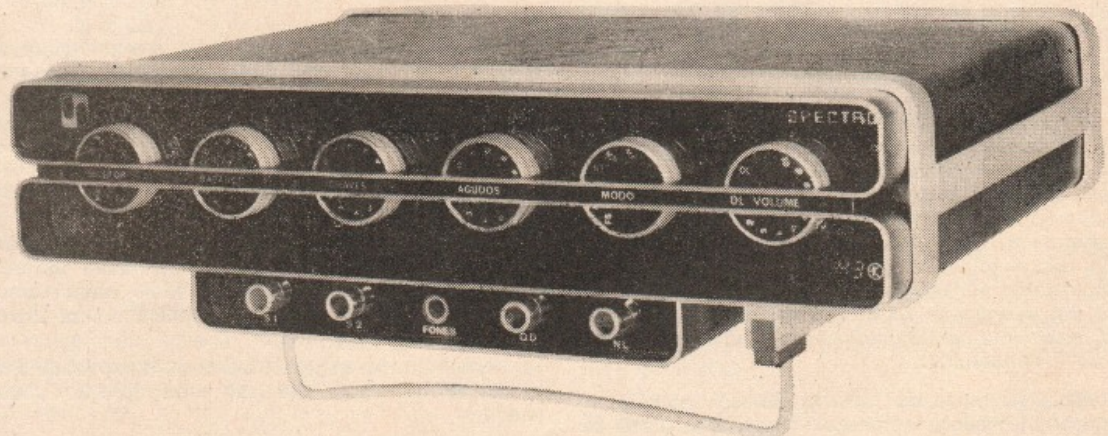
O Spectro 2060 é um amplificador estereofônico de 30 watts RMS (reais) em cada canal, sobre 8 ohms de impedância de carga, em 1.000 Hz, completo, com todos os comandos necessários. Suas características de resposta de freqüência e de distorção harmônica e por intermodulação são excelentes, além de possuir outras qualidades que serão apresentadas no decorrer deste artigo.

Quando realizamos uma análise, procuramos conhecer não somente o produto como, também, as condições em que é fabricado. Por enquanto isso só nos é possível com os produtos nacionais — pois os representantes dos equipamentos estrangeiros dificilmente poderiam conceder as facilidades necessárias (inclusive passagens de ida e volta) para que pudéssemos examinar **in loco** as respectivas condições de fabricação. É pena...

Neste caso, porém, de um fabricante nacional — a Spectro Indústria Eletrônica Ltda. — o pro-

A confiabilidade
deste equipamento pode ser
avaliada pelo número de testes a
que é submetido na fábrica — 157 — e pelo
prazo de garantia dado pelo fabricante — 3 anos.

O SPECTRO 2060



Apresentação ultra-sóbria e elegante. Assim é o Spectro 2060. O painel com quatro teclas e saída para fones é do adaptador quadrafônico que é vendido separadamente.

blema não existe, principalmente tendo em vista que a indústria está localizada no próprio Estado da Guanabara, onde residimos. Isso veio possibilitar-nos uma pormenorizada visita à fábrica do Spectro 2060 e uma interessante entrevista com os responsáveis pela indústria.

Foi assim que, ao percorrermos as instalações da Spectro, verificamos o cuidado por ela dispensado no controle de qualidade de seus equipamentos e sua preocupação em fabricar ela própria a maior quantidade possível dos elementos necessários ao aparelho — não tanto com o objetivo de reduzir o custo, mas, sobretudo, o de garantir a necessária homogeneidade qualitativa dos componentes. A este respeito, cabe destacar a notável quantidade de testes a que são submetidos os elementos que constituem o aparelho, a começar pela prova individual dos transistores, para determinação do seu ruído interno e seu fator de amplificação, rejeitando-se liminarmente todos os semicondutores que não cumpram as especificações do projeto.

Assistimos, assim, às 102 medidas e provas a que é submetida cada unidade preamplificadora/seletora, e que demandam, em média, 40 minutos, durante os quais é verificada a curva de resposta, o funcionamento do controle de tonalidade, o coeficiente de ruído, etc. Os módulos de alimentação — uma fonte dupla e o Módulo Regulador Eletrônico — são submetidos a nada menos que 15 testes, enquanto que cada módulo amplificador de potência só é aprovado após uma seqüência de 20 provas e medidas. O teste do amplificador é tão "violento", que inclui a colocação em curto-circuito dos seus terminais de saída. Em outros aparelhos isso daria lugar a estouros, fumaça e prejuízos — mas no caso do Spectro 2060 nada acontece, pois ele é dotado de um circuito limitador de corrente nos transistores de saída. Graças a isto, o aparelho permite o uso de impedâncias de carga abaixo de 4 ohms, coisa que em certos amplificadores constitui verdadeiro "suicídio".

Tudo o que pudemos observar autoriza-nos a afirmar: o Spectro 2060 é um amplificador compacto, mas possante e honesto. Nada fica a dever aos importados, sobre os quais tem a vantagem da facilidade da manutenção eventual. E dizemos "eventual", porque o aparelho tem o respaldo de uma garantia positivamente fora de série: demonstrando a confiança do fabricante em seu produto, a Spectro dá ao comprador nada menos que 3 anos de garantia!

DESCRIÇÃO

O Spectro 2060 é um amplificador modular, isto é, fabricado em módulos, a saber: fonte, módulo regulador, preamplificador/seletor e os dois amplificadores de potência. Estes módulos estão ligados entre si por plugues e o amplificador é todo desmontável, com uma chave de fenda e uma de boca. Um enguiço em um dos módulos, e o mesmo é substituído por outro, sem uso do ferro de soldar. Para um serviço de reposição e manutenção é um fato altamente vantajoso: permite uma reposição rápida e econômica.

Além da parte de industrialização (mecânica) deste amplificador, temos que ressaltar a parte de eletrônica (circuito) e seleção do material empregado. No circuito do Spectro 2060 há uma série de cuidados para se evitar os males tão comuns aos amplificadores transistorizados: ruídos internos e transistores de saída altamente sensíveis às variações de carga ou curtos-circuitos ocasionais.

Vejamos agora as característica deste amplificador.

É de média potência (30 watts RMS por canal) e de baixíssimas distorções. É compacto e de aspecto agradável. Seu manuseio não é difícil, porém pede um pouco de prática. Neste ponto divergimos um pouco da concepção do fabricante e sugerimos que além do manual, por sinal ótimo, mande imprimir uma tabelinha para orientação das abreviaturas impressas nos botões de comando. No começo, o usuário estranha um pouco os comandos do Spectro 2060, mas se habitua rapidamente aos mesmos.

Painel dianteiro:

Nele (Foto 1) estão localizados os comandos, em número de seis, a saber, da esquerda para a direita: Seletor, Balanço (equilíbrio), Graves, Agudos, Modo e Volume.

Seletor:

Tem seis posições, a saber: MK, K7, MF, FM, MA e AX. Aí já devia entrar a tabelinha sugerida ao fabricante.

A posição MK corresponde a Monitor de Cassete. O sinal aplicado à entrada K7 no painel traseiro será ligado aos terminais de saída no painel traseiro (Saída), enquanto que o sinal aplicado à entrada Monitor no painel traseiro será amplificado pelo amplificador e reproduzido pelos alto-falantes e alimentará a saída para cassete SD/K7 no painel traseiro.

Na posição K7 (Cassete) o sinal na entrada K7 no painel traseiro será amplificado e reproduzido pelos alto-falantes e estará presente nos terminais de Saída e na saída para cassete SD/K7 no painel traseiro.

Na posição MF (Monitor de Fono) o mesmo se processa com o sinal aplicado à entrada de fono (Fono) no painel traseiro.

Na posição FN (Fono) o mesmo se produz com o sinal lançado na entrada Fono do painel traseiro.

Na posição MA (Monitor de Auxiliar), idem para o sinal aplicado à entrada auxiliar (Aux) no painel traseiro.

Na posição AX (Auxiliar), o mesmo ocorre para o sinal lançado na entrada de Aux no painel traseiro.

Há de se notar a seqüência das posições do seletor MK, K7, MF, FN, MA e AX. Passa-se de uma posição dada (cassete, fono ou auxiliar) para a sua respectiva monitoração quando se está gravando a partir desta mesma fonte (K7, FN e AX). A finalidade destas posições MK, MF e MA é evitar a inclusão de uma chave seletora para monitor de duas posições: Monitor e Fonte.

Esta solução é discutível e se prende à apresentação do painel do amplificador além da economia de uma chave seletora. Mais além vamos encontrar o mesmo raciocínio aplicado aos filtros de altos e baixos.

Aliás, no manual, esta parte está explicada com todas as minúcias, por ser uma solução pouco usada.

Equilíbrio:

É do tipo clássico. Na posição 0 há o equilíbrio entre os dois canais. Girando para a direita, dimi-

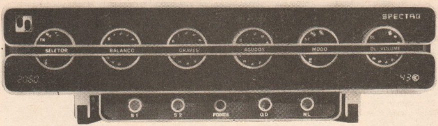


FOTO 1 — De desenho bastante arrojado, o 2060 impressiona logo à primeira vista.



FOTO 2 — Um grande número de entradas e saídas torna este amplificador bastante versátil e facilmente adaptável a qualquer sistema de alta-fidelidade já existente.

nui-se o volume do canal esquerdo e girando para a esquerda, diminui o do direito. Permite ajustar as pequenas diferenças encontradas nos equipamentos de áudio.

Graves:

Na posição 0, não há reforço nem atenuação de graves. As posições de 1 a 5, à direita do 0, introduzem uma atenuação em 50 Hz, de acordo com a seguinte escala:

Posição 1: —3 dB
Posição 2: —6 dB
Posição 3: —10 dB
Posição 4: —15 dB
Posição 5: —20 dB

As posições 1 a 5, à esquerda ou abaixo do 0, introduzem um reforço em 50 Hz, de acordo com uma escala idêntica à anterior, porém no sentido positivo.

Agudos:

Na posição 0 não há reforço nem atenuação de agudos. As posições de 1 a 5 à direita ou acima de 0 introduzem uma atenuação em 10 kHz, de acordo com a seguinte escala:

Posição 1: —3 dB
Posição 2: —6 dB
Posição 3: —10 dB
Posição 4: —15 dB
Posição 5: —20 dB

As posições de 1 a 5 à esquerda ou abaixo de 0 introduzem um reforço em 10 kHz, de acordo com uma tabela idêntica à anterior, porém em sentido positivo.

Sobre estes controles, há de se notar que:

a) Não são potenciômetros e sim chaves de onda de 11 posições, o que permite um rastreio perfeito entre os canais. É uma solução ideal para os controles de tonalidade, porém onerosa e difícil de ser encontrada, mesmo nos equipamentos mais sofisticados.

b) Esta precisão nos controles de tonalidade permite o uso dos mesmos em conjunto com o controle de volume para eliminar o controle de audibilidade ("loudness").

Modo:

Possui 6 posições, a saber: MF, MN, ST, FA, FB e FS (mais siglas e outra tabelinha). A posição MF corresponde à monofônica com os filtros de alta e baixa freqüência ligados.

Como já se deduziu pela vista do painel dianteiro, não há comando dos dois filtros comumente usados. Eles existem, são do tipo ativo, cortando 12 dB por oitava. O de baixo atua a partir de 60 Hz, e o de alta a partir de 8 kHz.

O filtro de baixa é útil na eliminação dos ruídos de baixa freqüência, como vibrações de toca-discos. O de alta, na eliminação do chiado ("Hiss") na reprodução de fitas gravadas ou velhos discos.

Às vezes, na recepção em AM, ele se torna útil para eliminar os espúrios provocados pelos batimentos de sinais de freqüências próximas.

REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM

Assim como se deduz, estes filtros são introduzidos ou não nas várias posições do seletor (não esquecer a tabelinha).

A posição MN do seletor corresponde à posição Mono sem filtros.

A posição ST do seletcr corresponde à posição Estéreo sem filtros.

A posição FA do seletor corresponde à posição Estéreo com filtro de alta ligado.

A posição FB do seletor corresponde à posição de Estéreo com filtro de baixa ligado.

A posição FS do seletor corresponde à posição de Estéreo com ambos os filtros ligados.

Como se vê, para ficar mais completo teríamos que adotar em Mono o critério adotado em Estéreo, ou seja, posições com o filtro de alta ligado, o de baixa ligado e ambos ligados ou desligados.

Isto viria a complicar o circuito, a tabelinha, e não teria muita utilidade.

Numa cadeia estereofônica de qualidade, onde todos os componentes são de ótima qualidade, podemos dispensar o uso de filtros, e conseqüentemente simplificar o amplificador.

Volume:

Tendo como finalidade primordial ajustar o nível de entrada e conseqüentemente a potência de saída, poderá ser usado em conjunto com os controles de tonalidade, para dar uma reprodução ajustada ao ambiente e ouvidos dos audiófilos.

Este controle atua nos dois canais simultaneamente, dentro da tolerância de 1 dB.

A chave de energia do amplificador está montada neste controle, estando desligada na sua posição DL.

O controle tem uma escala de 0 a 10 arbitrária, que serve para fixar uma referência numérica, seja para um volume audível ao gosto do usuário, seja para evitar saturação do amplificador.

Conforme foi citado antes, podemos combinar o controle de volume com os de tonalidade para conseguirmos a compensação das curvas de Fletcher-Munson, de acordo com a seguinte tabelinha:

— Volume muito baixo (50 dB acústicos): reforço de graves, posição +5; de agudos, posição +2.

— Volume baixo (60 dB acústicos): reforço de graves, posição +4; de agudos, posição +2.

— Volume médio (70 dB acústicos): reforço de graves, posição +3; de agudos, posição +1.

— Volume alto (80 dB acústicos): reforço de graves, posição +2; de agudos, posição +1.

— Volume muito alto (90 dB acústicos): reforço de graves, posição 0; de agudos, posição 0.

Estas posições de reforço de graves e agudos podem ser alteradas ao gosto do audiófilo. Em vez de um controle de audibilidade (liga-desliga) tem-se uma maior versatilidade no uso correto dos controles de tonalidade.

À direita do controle de volume, temos um discreto piloto vermelho que indica quando o amplificador está ligado.

Abaixo desta série de controles temos o adaptador quadrafônico, do qual falaremos mais adiante.

Painel traseiro:

Temos no mesmo (Foto 2) na parte superior, a partir da direita:

a) Entrada de fono (Fono).

É uma entrada de alta sensibilidade: 3,5 mV de sensibilidade nominal, impedância de 47 kΩ e curva de equalização R.I.A.A.

Para o uso de fonocaptores de cerâmica ou cristal está previsto um acessório (adaptador).

b) Entrada de Auxiliar (Aux).

É uma entrada de alto nível para qualquer aparelho de saída elevada como unidades de fita ("tape-deck"), sintonizador de AM ou FM.

Sensibilidade nominal de 200 mV, impedância de 68 kΩ.

c) Entrada Monitor (MON).

É uma entrada de alto nível para equipamento de saída elevada. Sensibilidade de 200 mV e impedância de 68 kΩ. Liga-se nela a cabeça de reprodução de um gravador de três cabeças, permitindo assim uma comparação (monitoração) entre o sinal que está sendo gravado pelo gravador e o sinal fornecido ao mesmo.

Qualquer outro equipamento que tenha alto nível de saída, poderá ser ligado nesta entrada.

d) Saída para Gravador (Saída).

Fornece um sinal para gravador ou unidade de fita. Nível de 190 mV, impedância de 47 kΩ. Este sinal não é afetado pelos controles do amplificador, exceto o seletor que seleciona qualquer dos sinais, a saber: Fono, Auxiliar e Cassete. O sinal lançado na entrada de monitor não sai nesta saída de gravador.

Abaixo destas entradas temos, a partir da direita, o seguinte:

a) Entrada de Cassete (K7).

Entrada de alto nível. Sensibilidade nominal de 200 mV, impedância de 68 kΩ. Serve para entrada de qualquer equipamento que gere sinal de alto nível. Recomenda-se, para facilitar o manejo do amplificador, ligar a saída de uma unidade de fita cassete ou de rolo nesta entrada. Está ligada em paralelo com a entrada seguinte, não podendo ser, portanto, usada simultaneamente com ela.

b) Conector DIN.

Reúne a entrada e a saída para cassete num só plugue. Tem, portanto, as mesmas funções, e segue a norma européia.

c) Saída para Cassete (SD/K7).

É uma saída de sinal para gravador ou "tape-deck". Sinal de nível de 190 mV, impedância de 47 kΩ. É alimentada por qualquer das entradas selecionadas pelo Seletor, inclusive a entrada Monitor.

Possibilita-se assim a gravação de um sinal gerado por uma unidade de fita ("tape-deck") ligada à entrada Monitor, para outra ligada à saída de cassete.

O sinal fornecido por esta saída não é afetado pelos controles do amplificador, exceto o seletor.

Em seguida, temos as saídas para os altofalantes esquerdo e direito, com indicação da polaridade por plugues coloridos.

Mais à esquerda, temos duas tomadas para ligações de outros equipamentos, cujo consumo não

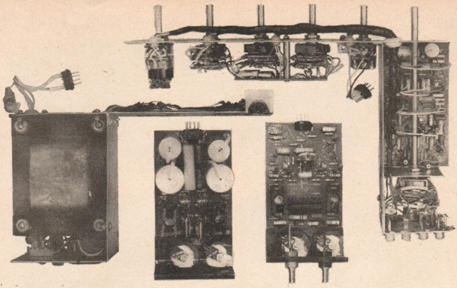
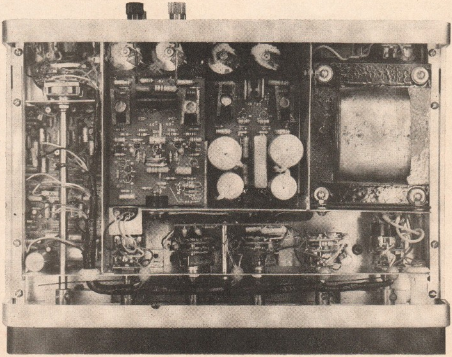


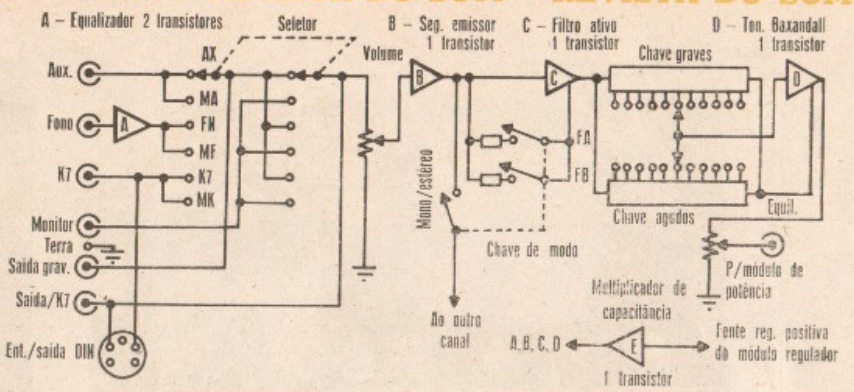
FOTO 3 — (Acima) Estes são os módulos que compõem o 2060. Da esquerda para a direita temos a fonte, o módulo regulador, o módulo de potência e o preamplificador com as chaves dos controles de tonalidade.

FOTO 4 — (Abaixo) Basta olhar a montagem e ver o cuidado que a Spectro dispensa ao seu produto.

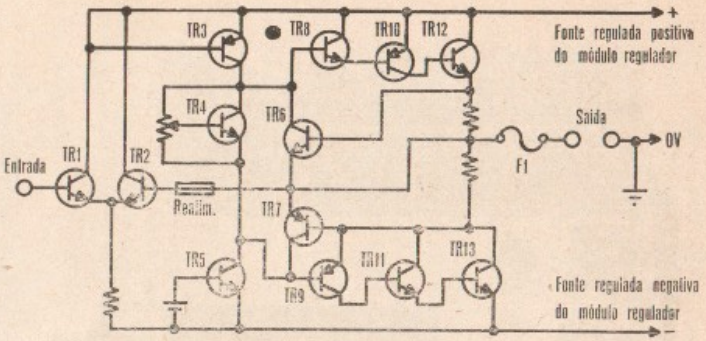


REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM

TA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • RE
O SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVIST
M • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA D



MÓDULO PREAMPLIFICADOR DUPLO: 11 transistores ao todo. São mostrado 1 canal

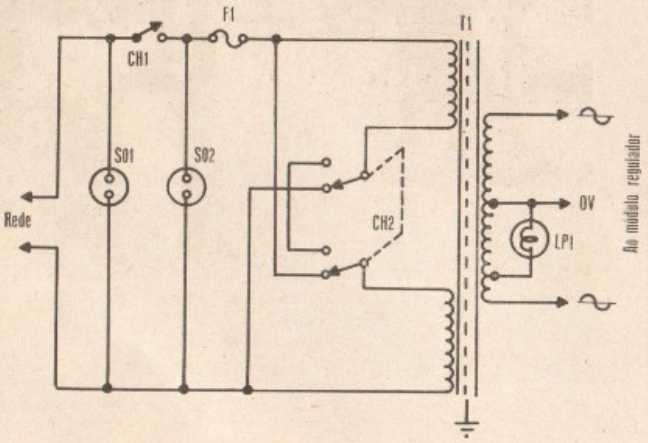


MÓDULO AMPLIFICADOR: 13 transistores por canal. Só é mostrado 1 canal

TR1, TR2 - Ampl. diferencial
TR3 - Ampl. classe A
TR4 - Polariz. e compensação térmica
TR5 - Fonte de corrente constante
TR6, TR7 - Proteção contra curtos e sobrecargas
TR8, TR9 - Transistores pré-excitadores
TR10, TR11 - Transistores excitadores
TR12, TR13 - Transistores de saída
F1 - Fusível p/proteção dos alto-falantes

MÓDULO FONTE

T1 - Transformador de alim.
F1 - Fusível geral
LP1 - Piloto
SO1, SO2 - Tomadas de energia
CH1 - Chave geral
CH2 - Chave 110/220



MÓDULO REGULADOR DUPLO: 8 transistores

TR1, TR2 - Transistores de potência reguladores série
TR3, TR4 - Transistores excitadores
TR5, TR6 - Transistores comparadores
D1, D2 - Zener de referência
Ret.1 - Ponte de 4 diodos

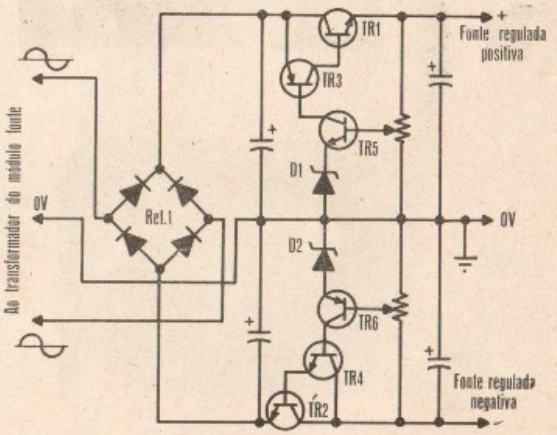


FIG. 1 — Diagrama bloco-esquemático do Spectro 2060.

exceda 200 watts. A superior (com comando) é comandada pelo interruptor do amplificador. A inferior (sem comando) está sempre fornecendo energia elétrica.

Estas tomadas não são protegidas pelo fusível do amplificador.

Temos finalmente o fusível da rede, que é de 1 A para 115 V ou 0,5 A para 230 V. Ao seu lado, a entrada de energia elétrica e, em cima, o seletor de tensão (115-230 V).

Na extrema direita, temos a tomada de terra ou massa, muito útil em casos de zumbido rebelde.

Abaixo destas entradas e saídas temos o painel traseiro de adaptador quadrafônico que **não é fornecido com o 2060. Trata-se de um acessório optativo.**

CONSIDERAÇÕES SOBRE O CIRCUITO DO SPECTRO 2060

É um dos circuitos mais avançados, utilizando uma fonte de alimentação dupla regulada eletronicamente, um estágio de potência de acoplamento direto, estável em qualquer circunstância e com qualquer tipo de carga, de qualquer impedância, desde o curto-circuito ao circuito aberto. Na construção deste amplificador, são utilizados 43 transistores e 5 diodos, todos de silício.

Analisaremos seção por seção, demonstrando o porquê do excepcional desempenho e confiabilidade deste amplificador.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

O amplificador possui duas fontes de alimentação independentes (positiva e negativa). Estas fontes são reguladas eletronicamente, mantendo tensão constante sobre os transistores de saída. Tem-se, assim, o funcionamento da potência total do amplificador, independentemente de quedas de tensão na rede externa, e proteção aos transistores de saída no caso de aumento desta tensão.

O uso destas fontes independentes permite o acoplamento direto da saída do amplificador aos alto-falantes, sem o uso de capacitores. A eliminação destes capacitores permite melhor resposta de graves, maior fator de amortecimento nas baixas freqüências e menor possibilidade de enguiços, pois estes capacitores trabalham com grandes correntes e portanto apresentam defeitos com certa freqüência.

A estabilidade de funcionamento das fontes é decorrente do emprego de um Módulo Regulador Eletrônico constituído por 6 transistores e 8 diodos, não apresentando queda de tensão interna, o que permite perfeita reprodução, mesmo quando a música contenha passagens sustentadas de alto nível, tais como cantatas ou música sinfônica. Não há, portanto, a menor diferença entre as medidas de potência contínua ou efetiva (RMS) e as de potência dinâmica (IHFM), pois esta diferença é função da regulagem da fonte de potência do amplificador.

A regulação eletrônica da fonte permite, além disso, um mais baixo nível de zumbido em função da sua melhor filtragem, uma menor distorção nas baixas freqüências e uma menor possibilidade de sobrecarga de todos os componentes, pois não há sobretensões.

AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

Cada amplificador possui 13 transistores, em vez dos 6 normalmente utilizados em função dos cuidados utilizados para obter-se menor distorção de transição ("cross-over"), que é uma das pragas dos amplificadores com transistores.

Na saída, em vez da configuração "quase complementar", usa-se uma configuração tripla (seis transistores equivalentes a um par complementar), o que permite baixíssima distorção de transição.

O estágio de saída é protegido por um sistema limitador de corrente e tensão, composto de dois transistores, permitindo a utilização de alto-falantes de qualquer impedância e tornando o amplificador imune a avarias por ocasião da ligação dos alto-aflantes.

Estabiliza-se a corrente de polarização (repouso) com um circuito especial a transistor, mais eficiente que o comum a diodo.

Além disso, graças ao uso de um amplificador diferencial na entrada, obtém-se uma tensão contínua nula na saída, evitando-se assim uma polarização dos alto-falantes, que os faria trabalhar fora da sua posição de repouso.

PREAMPLIFICADOR

O preamplificador é constituído por 11 transistores e possui uma filtragem adicional da tensão, feita por um transistor que funciona como um multiplicador de capacitância. Assegura-se assim eliminação de ruídos eventuais da fonte e de motor de popa ("motor boating"), provenientes de uma filtragem deficiente em baixa freqüência.

Na equalização usam-se dois transistores, sendo que o primeiro trabalha com uma corrente muito baixa, o que assegura um nível também baixo de ruído. Além disso, possui um filtro interno, funcionando em 20 Hz para atenuação do ruído do motor do toca-discos.

Os filtros de baixa e alta são do tipo ativo (com transistor), possibilitando-se assim o corte de 12 dB por oitava.

O circuito de tonalidade é do tipo ativo ("Baxandall") e nele tem-se um máximo de atenuação ou reforço de 20 dB. Sobre os controles, usando chave seletora, já falamos acima.

SISTEMA DE PROTEÇÃO

Usa-se apenas um fusível no painel traseiro para proteção do transformador. A fonte regulada possui uma proteção eletrônica para todos os estágios do amplificador, com exceção do estágio de saída, que tem a proteção já citada, que permite limitar eletronicamente a corrente e a tensão.

Há ainda, em cada módulo amplificador, um fusível interno, cuja função é proteger os alto-falantes contra curtos-circuitos eventuais.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Potência: 30 watts (por canal) RMS em 4 ohms, com os dois canais em funcionamento em 1 kHz, com tensão da rede entre 105 e 125 V; 30 watts (por canal) RMS em 8 ohms nas mesmas condições; 18 watts (por canal) RMS em 16 ohms, nas mesmas condições.

Curva de Resposta de Freqüência: De 20 Hz a 50 kHz, ± 1 dB em 25 watts; de 20 Hz a 80 kHz, ± 1 dB em 1 watt.

Distorção Harmônica: Menor que 0,1% de 20 Hz a 20 kHz, para qualquer potência até 25 watts por canal.

REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM • REVISTA DO SOM

Distorção por Intermodulação: Menor que 0,2% para qualquer potência até 25 watts por canal.

Relação Sinal/Ruído: Melhor que 60 dB para a entrada de fono; melhor que 70 dB para a entrada de auxiliar.

Separação entre Canais: Melhor que 65 dB em 1 kHz, até 25 W por canal.

Fator de amortecimento: 20 em 8 ohms (medido em 20 Hz).

Controles de Tonalidade: Graves: ±20 dB em 50 Hz; Agudos: ±20 dB em 10 kHz.

Filtros: Baixas: 12 dB por oitava, a partir de 60 Hz; Altas: 12 dB por oitava, a partir de 8 kHz.

Sensibilidade e impedância das entradas a 1 kHz:

Fono: 3,5 mV, 47 kΩ.

Auxiliar, Monitor e Cassete: 200 mV, 68 kΩ.

Nível e impedância das saídas de sinal a 1 kHz:

Saída Gravador (Saída): 190 mV, 47 kΩ.

Saída Cassete (SD/K7): 190 mV, 47 kΩ.

As saídas e entradas DIN têm os mesmos valores para a entrada (K7) e saída para cassete (SD/K7).

Consumo a potência total: 110 watts em 8 ohms.

Tensão de Alimentação: 115-220 V ajustáveis, 50-60 Hz.

Dimensões: 321 x 240 x 88 mm.

Peso: 5,5 kg (líquido).

Garantia: 3 anos!!!

O ADAPTADOR QUADRAFÔNICO

Não podemos encerrar a análise deste belo amplificador sem falar no acessório COD 01 80 11, que permite o uso de fones, de um segundo conjunto de alto-falantes e incorpora também um adaptador quadrafônico.

Esse acessório é facilmente adaptável por baixo do amplificador, pela utilização de quatro parafusos, e harmoniza-se plenamente com o seu desenho. O modelo que analisamos já incorporava este adaptador e, por isto, o mesmo aparece em todas as fotografias que ilustram este artigo. Mas, atenção! Este dispositivo é vendido separadamente do 2060!!!

No painel frontal do acessório encontram-se quatro teclas de apertar e uma tomada para fones, que está sempre alimentada pelo sinal de saída do amplificador.

A primeira (S1) e a segunda tecla (S2) ligam e desligam o 1º e o 2º conjunto de alto-falantes, respectivamente.

A terceira tecla (QD) ao ser apertada simultaneamente com S1 e S2, e estando os dois conjuntos de alto-falantes no mesmo ambiente — o primeiro na frente e o segundo atrás — cria o efeito quadrafônico (Sistema Hafler), a partir de um sinal estéreo comum. É necessário, neste caso, que os quatro alto-falantes tenham a mesma impedância.

A quarta tecla (NL) permite o preciso ajuste do controle de equilíbrio do amplificador, que é muito importante para a audição a quatro canais.

Para este ajuste, aperta-se a tecla NL juntamente com S1 e S2. O amplificador deverá estar em MONO e com sinal aplicado à entrada. Atua-se então no controle de equilíbrio (Balanço) até que não se escute som algum nos alto-falantes. Quando isto ocorrer, o sistema estará em perfeito equilíbrio.

No painel traseiro, encontram-se 8 tomadas de alto-falantes. Para a ligação dos mesmos, os fios a serem conectados ao adaptador deverão ter suas pontas descascadas e fixadas pelos parafusos, aos quais se tem acesso por baixo do acessório. Estas tomadas são marcadas quanto à polaridade (vermelho positivo, preto negativo), o que permite o correto fasamento dos falantes, o que é muito importante.

A ligação elétrica do acessório para o amplificador é feita por quatro fios cujas pontas possuem terminais para serem conectados aos bornes de saída do amplificador. Os dois fios laranja deverão ser conectados ao canal direito e os dois amarelos ao canal esquerdo. Os terminais pretos deverão ser ligados aos bornes pretos e os vermelhos aos bornes vermelhos.

O COD 01 80 11 é um acessório essencial e quem adquirir o 2060 deverá também comprá-lo, pois torna o amplificador mais versátil e completo.

Estes são os valores do 2060 e do acessório na revenda: Cr$ 1.590,00 e Cr$ 120,00 respectivamente.

Finalizando, agradecemos à Spectro Indústria Eletrônica Ltda. (R. São Clemente, 77/loja — Rio, GB) que mui gentilmente cedeu-nos o modelo para a análise aqui divulgada.

o c o — o — (OR 853)

NOVOS PRODUTOS

FITA MAGNÉTICA DE ALTA ENERGIA *

A firma 3M desenvolveu uma nova técnica de fabricação de fitas magnéticas, que pode influir decisivamente no melhoramento dos cassetes para áudio e vídeo.

Esta nova técnica, designada pelo nome de "High Energy", oferece uma capacidade de registro consideravelmente maior que as fitas convencionais, melhor reprodução das cores e maior pureza e definição de imagem. Outra vantagem de grande interesse é que permite efetuar cópias de programas em tempo 20 vezes menor que nos sistemas atuais. Esta duplicação rápida deverá reduzir sensivelmente o preço das cópias. Além disso, seu nível de saída é quase o dobro para um ruído de fundo inferior ao das fitas normais.

Em aplicações de áudio se obtém uma sensível diminuição de distorção em todas as freqüências e melhora a dinâmica em 2 dB para freqüências baixas e em 6 dB para freqüências altas.

As novas fitas são também submetidas a um tratamento antiestático na sua face não magnética — o que já se fazia nas fitas digitais e de instrumentação — o que evita rebobinados irregulares, uniformiza mais o avanço da fita e reduz as deformações de borda. o o o — o —

(*) Revista Española de Electrónica, nº 201.

Um bom projeto para quem se inicia no fascinante campo da música eletrônica.

J. POSIELLO

Construa um Órgão Eletrônico*

NO instrumento musical que vamos descrever, procuramos oferecer ao executante o maior número possível de acordes, com o mínimo de geradores. Os geradores, todos obedecendo ao esquema geral da Fig. 1, estão distribuídos como segue:

Gerador 1: Dó 1, Dó sustenido 1, Ré 2, Ré sustenido 2, Mi 3, Fá 4 e Fá sustenido 4.

Gerador 2: Ré 1, Ré sustenido 1, Mi 2, Fá 3, Fá sustenido 3, Sol 4, Sol sustenido 4.

Gerador 3: Mi 1, Fá 2, Fá sustenido 2, Sol 3, Sol sustenido 3, Lá 4, Lá sustenido 4.

Gerador 4: Fá 1, Fá sustenido 1, Sol 2, Sol sustenido 2, Lá 3, Lá sustenido 3, Si 4.

Gerador 5: Sol 1, Sol sustenido 1, Lá 2, Lá sustenido 2, Si 3, Dó 5, Dó sustenido 5.

Gerador 6: Lá 1, Lá sustenido 1, Si 2, Dó 4, Dó sustenido 4.

Gerador 7: Si 1, Dó 3, Dó sustenido 3, Ré 4, Ré sustenido 4.

Gerador 8: Dó 2, Dó sustenido 2, Ré 3, Ré sustenido 3, Mi 4.

Cada gerador compõe-se de dois transistores AC125 montados como multivibrador, o qual permite obter numerosos harmônicos. As saídas dos geradores acham-se ligadas à entrada da caixa de timbres através de resistores de 10 kΩ (R6 na Fig. 1). Os resistores que permitem regular a altura (musical) do som estão todos ligados em série, como se vê na Fig. 2, e assim, pode-se tocar tranqüilamente as notas procedentes do mesmo gerador, pois apenas soará a mais alta, ou seja, a de freqüência mais elevada. A melhor solução para achar o valor desses resistores é proceder por tentativas, já que seus valores variam de um gerador para outro. Para quatro oitavas, em nosso caso, tais valores variam de 1,5 kΩ a 50 kΩ.

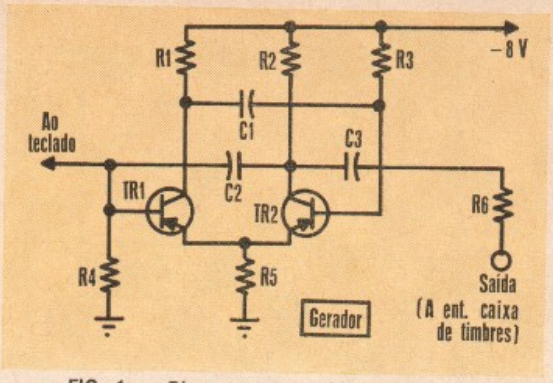


FIG. 1 — Diagrama esquemático de um gerador de notas. São necessários 8 circuitos iguais a este, conforme notado no texto.

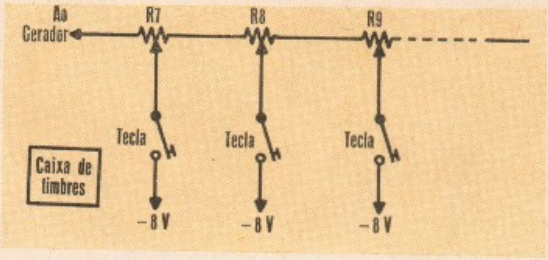


FIG. 2 — Os potenciômetros R7, R8 e R9 permitem afinar o instrumento. Seus valores têm de ser determinados experimentalmente.

LISTA DE MATERIAL

GERADORES (Figs. 1 e 2)

Transistores

TR1, TR2 — AC125

Resistores (½ W, ±10%)

R1, R2 — 2,7 kΩ
R3 — 22 kΩ
R4 — 100 kΩ
R5 — 100 Ω
R6 — 10 kΩ
R7, R8, R9 — Potenciômetros, ou resistores ajustáveis de valor variável entre 1,5 kΩ e 50 kΩ (ver texto)

Capacitores

C1, C2, C3 — 0,1 μF, 160 V, poliéster

(Obs.: São necessários 8 geradores iguais a este — ver texto)

DISPOSITIVO DE REVERBERAÇÃO

Os preamplificadores e o circuito de reverberação formam um conjunto (Fig. 3A). Convém precisar que o dispositivo de reverberação não é, de forma alguma, indispensável, permitindo, porém, obter uma sonoridade bem mais cheia, menos seca.

Como a unidade de reverberação propriamente

(*) Revista Española de Electrónica, nº 203.

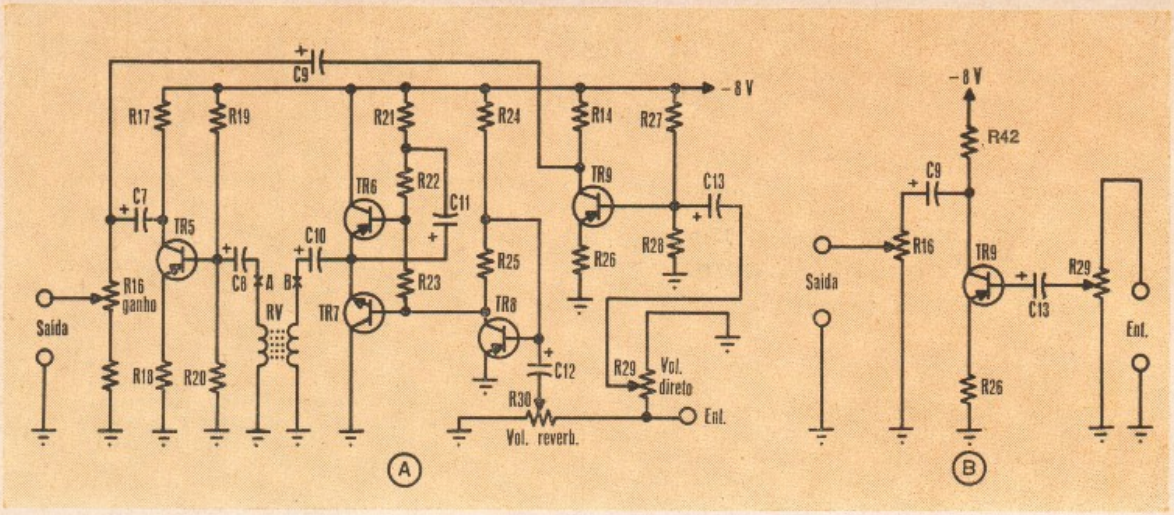


FIG. 3 — A) Diagrama esquemático do preamplificador e conjunto de reverberação. B) Circuito preamplificador simples para quem não se interessar pelo reverberador (ver texto).

LISTA DE MATERIAL

PREAMPLIFICADOR — REVERBERADOR (Fig. 3)

Transistores

TR5 — AC125
TR6 — AC132
TR7 — AC127
TR8 — AC128
TR9 — AC151

Resistores (½ W, 10%)

R14, R17 — 2,7 kΩ
R16 — Potenciômetro 500 kΩ, logarítmico
R18 — 470 Ω
R19, R27 — 56 kΩ
R20, R28 — 10 kΩ
R21 — 120 Ω
R22 — 390 Ω
R23 — 51 Ω
R24 — 150 kΩ
R25 — 100 kΩ
R26 — 680 Ω
R29, R30 — Potenciômetro 10 kΩ, logarítmico

Capacitores

C7, C8, C9 — 2,5 μF, eletrolítico
C10 — 1.000 μF, eletrolítico
C11 — 100 μF, eletrolítico
C12, C13 — 3,2 μF, eletrolítico

Diversos

RV — Unidade de reverberação (optativa) — tipo RE4, ou equivalente (impedâncias: entrada, 16 Ω; saída, 10 kΩ)

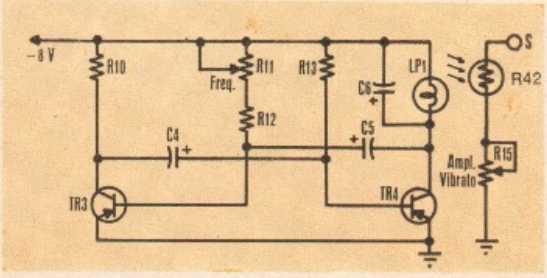


FIG. 4 — Circuito prático do vibrato para o órgão eletrônico.

LISTA DE MATERIAL

VIBRATO (Fig. 4)

Transistores

TR3, TR4 — OC72

Resistores (½ W, ±10%)

R10 — 1 kΩ
R11 — Potenciômetro 10 kΩ, linear
R12 — 3,9 kΩ
R13 — 4,7 kΩ
R15 — Potenciômetro 4,7 kΩ, logarítmico
R42 — Fotorresistor LDR03, ou equivalente

Capacitores

C4, C5 — 10 μF, eletrolítico
C6 — 50 μF, eletrolítico

Diversos

LP1 — Lâmpada piloto, 6,3 V, 50 mA

dita não sai lá muito em conta, nem é fácil de encontrar nas lojas especializadas (custa em torno de cem cruzeiros), muitos preferirão, talvez, não incluí-la. Para os que desejarem eliminá-la em caráter definitivo, somente deverá ser usado o preamplificador direto (Fig. 3B) que, para maior clareza, foi desmembrado da Fig. 3A. Quem pretender experimentar a reverberação mais tarde, montará o circuito da Fig. 3A com o acréscimo de um conector de quatro terminais, ligados respectivamente aos pontos A e B (Fig. 3A) e dois à massa.

O conjunto do reverberador compõe-se de duas seções: a do som direto, formada por um preamplificador simples (TR9), e a do som reverberado, formada por um amplificador de 500 mW (TR6, TR7 e TR8), que excita uma unidade de reverberação (impedância de entrada, 16 ohms; saída, 10 kΩ), seguida de um preamplificador (TR5).

O volume de cada seção pode ser ajustado separadamente, mediante os dois potenciômetros logarítmicos de 10 kΩ (R29 e R30). O volume geral também pode ser regulado com outro potenciômetro de 10 kΩ (R16), logarítmico, situado na saída do conjunto de reverberação. O amplificador de 500 mW é do tipo sem transformador de saída, e emprega dois transistores complementares, AC127 e AC132, ambos excitados por um AC128 (TR8).

VIBRATO

O vibrato (Fig. 4) compõe-se de um multivibrador com dois OC72 (TR3 e TR4). O coletor de um dos transistores tem uma lâmpada piloto de 6 V, ➡

QUALIDADE SONORA



TRANCHAM

A MELHOR SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SOM, NACIONAIS E ESTRANGEIROS

A mais completa linha de componentes para rádio e T.V.
Atendemos pelo reembôlso postal para todo o Brasil



TRANCHAM S. A. — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

CAIXA POSTAL 30.526
FONES (PBX): 220-5922 - 220-5838 e 220-5183
Matriz e escritório: Rua Santa Ifigênia, 280
SÃO PAULO — BRASIL

FILIAL 1 - Loja
R. Santa Ifigênia, 507 a 511
FILIAL 2 - Indústria
R. Santa Ifigênia, 556
FILIAL 3 - Loja
R. Santa Ifigênia, 459

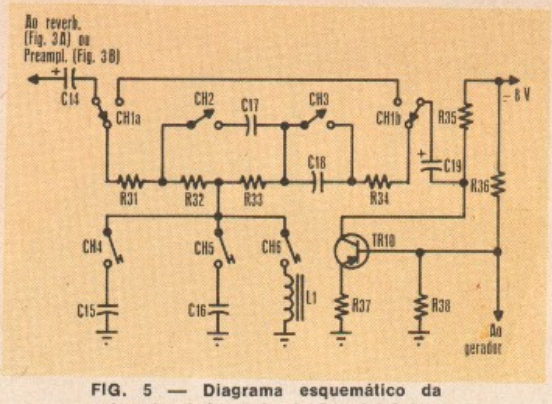


FIG. 5 — Diagrama esquemático da caixa de timbres do órgão eletrônico.

LISTA DE MATERIAL

CAIXA DE TIMBRES (Fig. 5)

Transistor

TR10 — OC71

Resistores (½ W, ±10%)

R31, R34 — 27 kΩ
R32, R33, R36, R38 — 47 kΩ
R35 — 1,5 kΩ
R37 — 10 kΩ

Capacitores

C14, C19 — 2,5 μF, eletrolítico
C15 — 0,0022 μF
C16 — 0,01 μF
C17, C18 — 470 pF

Diversos

L1 — Indutor de 8 kΩ de impedância
CH1 — Chave seletora de 2 polos, 2 posições
CH2, CH3, CH4, CH5, CH6 — Interruptor simples

50 mA (LP1). Esta lâmpada ilumina uma célula fotelétrica de sulfureto de cádmio, LDR03. O capacitor eletrolítico de 50 μF (C6), em paralelo com a lâmpada, serve para eliminar um ruído produzido por esta, mesmo quando alimentada separadamente. O fotorresistor R42 está ligado em série com um potenciômetro de 4,7 kΩ (R15), e ambos estão em paralelo com a totalidade do conjunto de reverberação. Este potenciômetro permite ajustar a amplitude do vibrato. A freqüência do vibrato é regulada com o potenciômetro linear de 10 kΩ (R11), inserido na base de um dos transistores do oscilador.

CAIXA DE TIMBRES

Este conjunto (Fig. 5) compõe-se de um filtro em T, cujo ramo horizontal compreende dois resistores de 27 kΩ (R31 e R34) e dois de 47 kΩ (R32 e R33). O ramo vertical compreende um capacitor de 0,0022 μF ou de 0,01 μF (supressor dos agudos), ou então um indutor de 8.000 ohms de reatância (primário de um transformador de saída para EL84), que serve para reforçar os agudos. No ramo horizontal, pode-se intercalar um capacitor de 470 pF (supressor de graves), ou ligar em paralelo um capacitor de 470 pF, para acentuar os agudos. Uma chave de dois polos, duas posições, permite que o sinal passe diretamente, sem atravessar a caixa de timbres, quando assim interessar. Esta caixa é intercalada entre os geradores e o conjunto de reverberação.

ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

A fonte de alimentação do órgão contém um transformador de alimentação de 9 + 9 V no secundário (Fig. 6). A tensão alternada fornecida pelo transformador é retificada por dois diodos OA214 que, claro está, poderão ser substituídos por outros equivalentes. Em seguida, há um capacitor eletrolítico de 1.000 μF e um sistema de estabilização. O transistor regulador é um AD149 (TR11), e o diodo zener, um BZY88 (8,2 V). Os geradores são alimentados diretamente pela tensão regulada, e o conjunto de reverberação, através de uma célula de filtro, composta de um resistor de 27 Ω e um capacitor eletrolítico de 800 μF. O vibrato é alimentado através de outra célula de 27 Ω, 500 μF. À saída do transistor regulador há, além disso, um eletrolítico de filtro de 2.000 μF.

CONSTRUÇÃO

A confecção da caixa, ou se quiserem, do móvel, para o nosso órgão, será feita a critério do montador. Entretanto, a título de orientação geral, podemos sugerir as dimensões de 100 × 40 × 10 cm para o mesmo.

A caixa de timbres e os controles de reverberação podem ser agrupados à esquerda. As teclas

(Conclui à pág. 134)

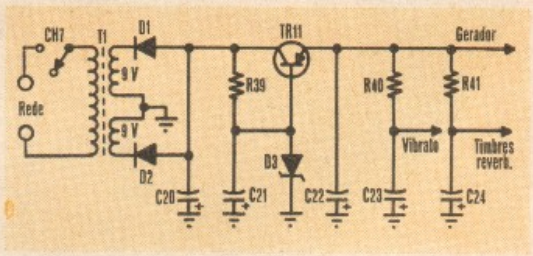


FIG. 6 — Esquema da fonte de alimentação do órgão eletrônico.

LISTA DE MATERIAL

FONTE DE ALIMENTAÇÃO (Fig. 6)

Semicondutores

TR11 — Transistor AD149
D1,D2 — Diodo OA214
D3 — Diodo zener BZY88

Resistores (½ W, ±10%)

R39 — 470 Ω
R40, R41 — 27 Ω

Capacitores

C20 — 1.000 μF, eletrolítico
C21 — 100 μF, eletrolítico
C22 — 2.000 μF, eletrolítico
C23 — 500 μF, eletrolítico
C24 — 800 μF, eletrolítico

Diversos

T1 — Transformador de força: primário, 125 V; secundário, 9 + 9 V
CH7 — Interruptor simples



MERCADO DO SOM - deixas do antonio augusto

As opções se multiplicam e quem lucra é o Audiófilo: mais uma caixa acústica surge no mercado. "Phase" (com PH, mesmo), uma caixa média, para 35 watts e resposta (quem diz é o fabricante) de 30 a 21.000 Hz. Há um divisor com freqüência de transposição em 1.500 Hz. A garantia é de 2 anos, o que não é comum no setor.

* * *

Falar em caixa acústica, a Gradiente está fazendo aquela onda com o Plano Sonoro, "uma caixa acústica tão diferente, mas tão diferente, que parece um quadro". Confesso que ainda não vi o "ovo de Colombo" da Gradiente (que ainda não mandou contar nada à **Revista do Som**), mas, cá entre nós, desconfio que é algo parecido com o alto-falante de Isopor — o "Polyton" — que foi assunto de capa de **Antenna** há quatro anos, em janeiro de 1969. Novidade de cabelo branco?

* * *

Equipamentos para sonorização de ambiente, mesas e consoles de áudio, amplificadores, misturadores e preamplificadores, sob encomenda — eis a deixa da Impesa, indústria situada na Rua da Proclamação 866, Bonsucesso, Rio. Vendas por atacado e a varejo. O Gerente Industrial, Sr. Ney Silva de Araujo, informou-nos que brevemente a Impesa iniciará a produção em série, ingressando na "arena do Som" com um big amplificador de Hi-Fi.

* * *

Som é o que não falta no Box-Som, diz o Wellington, que é papo sério: equipos em profusão, fitas cassete por atacado, e outros baratos. Lá tem Spectro. O endereço? Edifício Avenida Central, Av. Rio Branco 156, Conjunto 337, no Rio.

* * *

Fitoteca seria prima da Loteca? Talvez não seja, pois é bem mais fácil ganhá-la! O babado é um big porta-fitas que os revendedores da TDK oferecem a quem comprar 10 fitas cassete TDK. Facinho, não acham? A promoção é da K. Jojima, representante exclusiva da TDK no Brasil. Mas só vai até o final de março, pessoal!

* * *

A Rádio Globo tá botando pra quebrar em 92,5 MHz, FM-estereofônico-multiplex: som total, com 10 kW. Não se fala outra coisa entre os Audiófilos: é tudo à base de fitas e discos importados, genuinamente estereofônicos. Pena não ser o dia todo: purinquanto, é só das 20 horas à meia noite.

* * *

O pessoal da Eletro-Baltazar não tá fácil! Venderam gravadores National aos cachos, e foram recordistas de vendas, em 1972, na Guanabara. A turma da K. Jojima (representante da



Esta é uma nova edição do excelente livro da mundialmente conhecida coleção "Photofact".

Escrito por um especialista na vulgarização de assuntos técnicos — Jorge B. Mann — o livro ABC DOS TRANSISTORES é o melhor veículo, em português, para o ensino fundamental dos semicondutores. Com clareza e exatidão, o Autor mostra o que de fato interessa ao estudante e ao técnico saber sobre o funcionamento dos transistores e os circuitos empregados em equipamentos transistorizados.

ABC DOS TRANSISTORES cumpre uma dupla missão: é uma acessível "cartilha" para os estudantes e novatos, servindo, também, como um orientador para os profissionais estarem em dia com os transistores e os seus circuitos fundamentais.

Esta edição contém novo suplemento, feito pelos engenheiros da Philco, com circuitos típicos para aplicação de transistores de silício fabricados no Brasil.

É uma obra de alta idoneidade técnica, adotada ou recomendada pelas principais escolas do Brasil e de Portugal.

Ref. 650 — Mann — **ABC dos Transistores** — O que são e como funcionam os transistores, seus circuitos básicos e métodos de prova. Terceira edição, em português, revista e ampliada. — **Cr$ 14,00.**

Utilize a fórmula da página 1 para pedir seu exemplar aos Distribuidores Exclusivos:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitoria, 379/383
Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro — GB

ELECTRO-RADIO LTDA.

DISTRIBUIDORA NO BRASIL DOS

SEMICONDUTORES

E

VÁLVULAS ELETRÔNICAS

da

Westinghouse

OFERECE

- DIODOS RETIFICADORES
- DIODOS CONTROLÁVEIS (SCR)
- DIODOS ZENER
- DIACS
- TRIACS
- TRANSISTORES
- VOLTRAP

ATACADO E VAREJO

CONSULTORIA TÉCNICA

IMPORTAÇÃO

PROGRAMAÇÃO

ESTOQUE PERMANENTE

VENDAS EM NOSSA LOJA

R. SEMINÁRIO, 199 1.ª sobreloja

TELEFONES: 35-6294
35-8892
32-5913

SÃO PAULO

National) tá rindo à-toa. Pô! também não é pramenos!

* * *

Um studio que merece mesmo uma visitinha é o "Muito Som", ali na Rua Buenos Aires 288, 1º andar, Rio, numa sala ampla, quase tão ampla quanto os planos de pagamento. Tem uma linha que não está no gibi, pugrila! Tem também um departamento de planejamento para sonorização de ambientes.

* * *

Mas que mancada, "seu" Duclos! Só agora você me mandou o "Press Release" do Festival International du Son, em Paris! Como a badalação vai de 19 a 25 de fevereiro, não deu pé de eu ir, nem de avisar os leitores pra arrumarem uma boa desculpa para simandarem pra Paris. O ano quivém, avisem com mais antecedência, tá? Mesmo quem não falar francês pode se arranjar na base do tato, né?

* * *

Este mês a coluna vai curtinha. É que inventei um quisto na mastoide, e me furaram e serraram a caixa do pensamento pra arrancar o bicho fora. Fiquei umas boas semanas no estaleiro. Mas o que vale é que, graças à perícia do Prof. Hélio Hungria, estou com as ouças novinhas em folha, como convém a um Repórter de Som! Mês que vem vou voltar fagulhando, pessoal!

o o o — o —

CONSTRUA UM ÓRGÃO...

(Conclusão da pág. 132)

serão de madeira, de 15 mm de espessura as brancas, e de 10 mm, as pretas. Os contatos podem ser feitos com pastilhazinhas de prata soldadas em lingüetas de cobre. As teclas poderão articular-se sobre um pente, formado por uma ripa de madeira com uma série de pregos. Cada tecla tem uma perfuração ovalizada, que encaixa num dos pregos. Os pés do móvel podem ser do tipo usado em móveis metálicos, parafusáveis, e facilmente encontrados no comércio.

Todos os circuitos poderão ser montados pelo sistema de circuito impresso.

Pode-se conseguir, igualmente, um efeito especial muito interessante: alimentando o reverberador e o vibrato com um resistor comum de 33 ohms, ao soar o órgão, o amplificador de 500 mW funciona e faz baixar a tensão de alimentação, sustando a operação do vibrato. Quando se pára de tocar, a tensão cresce novamente, e o som procedente da unidade de reverberação continua vibrando, por ficar modulado pelo vibrato. Para escutar perfeitamente este efeito, é preciso por o volume de reverberação e a amplitude do vibrato no máximo.

Outra coisa que o construtor poderá tentar é a confecção de um pedal de expressão, com um fotorresistor em paralelo com a saída e iluminado com uma lâmpada. Faz-se, então, interpor mecanicamente uma palheta opaca entre o fotorresistor e a fonte luminosa.

Na descrição que acaba de ser feita, não consta o amplificador de áudio propriamente dito, mas o leitor poderá usar o que tiver à sua disposição, ou senão, construir um dos muitos circuitos desse tipo publicados em **Antenna** e **Eletrônica Popular.**

o o o — o —

PROPAGANDA EM HI-FI

SONOFLETORES PARA VEÍCULOS DE PUBLICIDADE
COLUNAS DE SOM EM FIBER-GLASS PARA
PRAÇAS - PISCINAS - ESTÁDIOS
PROJETOS DE SONORIZAÇÃO



Supersom s/a

DISCOS P/ GRAVAR - MESAS DE SOM - TOCADISCOS PROFISSIONAIS - GRAVADORES DE DISCOS - REPRODUTORES DE FITA P/ MÚSICA AMBIENTE - EQUIPAMENTO PROFISSIONAL P/ EMISSORAS DE RÁDIO E TV

RUA BOM PASTOR, 2454 - SÃO PAULO - FONES: 273-1932 - 273-1158 e 273-0578 - CX. POSTAL, 42.387

Os Osciladores de Relaxação*

Parte II**

Neste artigo, o segundo de uma série de três, conclui-se o estudo dos multivibradores astáveis, focalizando-se ainda alguns tipos monoestáveis e biestáveis.

EM prosseguimento ao estudo do multivibrador acoplado pelo emissor, iniciado na 1ª Parte, vamos examinar um multivibrador muito simples de superior desempenho, proposto como exemplo de emprego de transistores do tipo BFX48 (p-n-p) da Fairchild.

O circuito é apresentado na Fig. 1 e, como se observa, utiliza dois transistores do mesmo tipo, cinco resistores e um único capacitor. O sinal de saída é retangular e se apresenta como mostra a Fig. 2. T é o período total; t_1, o período parcial mais longo; e t_2, o período parcial mais curto.

A amplitude do sinal pode atingir a 12 V. A saída é recolhida nos terminais de RL, cujo valor mais conveniente é de 1 kΩ.

Os dois transistores constituem um multivibrador astável, ou seja, de oscilação livre, havendo entre eles dois acoplamentos: um direto, do coletor de TR1 à base de TR2, e outro a capacitor, entre os dois emissores.

FIG. 1 — Multivibrador transistorizado de acoplamento por emissor.

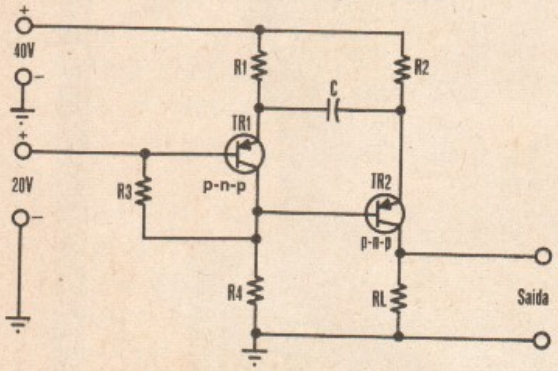
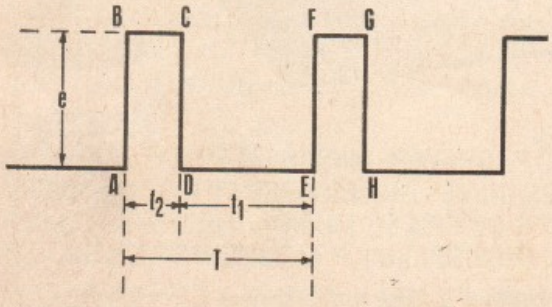


FIG. 2 — Sinal retangular de saída do circuito da Fig. 1.



São necessárias duas fontes de alimentação, uma de 40 V e outra de 20 V. O negativo de ambas as fontes é ligado à massa, enquanto o positivo da fonte de 40 V é ligado ao ponto comum de R1 e R2, e o positivo de 20 V, à base de TR1. Pode-se considerar que TR1 está montado em base comum e TR2 em emissor comum.

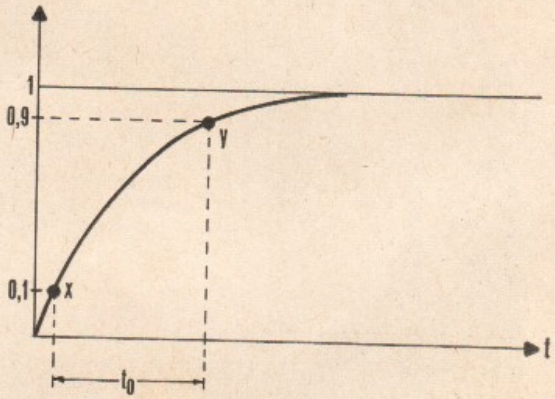


FIG. 3 — Diagrama que define o tempo de crescimento de uma onda retangular.

Com este circuito, o tempo de crescimento é muito reduzido — apenas 0,015 microssegundo. A Fig. 3 define este tempo de crescimento, t_o. Considerando igual a 1 a amplitude total da tensão de saída gerada pelo multivibrador, vemos que o flanco vertical AB da Fig. 2 é, na realidade, uma rampa exponencial. Os pontos X e Y da Fig. 3 correspondem, respectivamente, a 10% e 90% do valor final da tensão de saída (ordenadas 0,1 e 0,9). O tempo de crescimento t_o é a diferença entre os tempos correspondentes a esses dois pontos, ou seja, o tempo necessário para que a tensão de saída varie de 10% a 90% de sua amplitude total.

Sendo o tempo de crescimento, no caso do circuito que estamos descrevendo, muito curto, é de se esperar que sejam produzidos sinais de saída de forma praticamente retangular, até freqüências bem altas. Seja, por exemplo, o caso de um sinal em que os dois períodos parciais são iguais ($t_1 = t_2$ e, portanto, $T = 2t_1$ ou $T = 2t_2$). A freqüência desse sinal será $f = 1/T$. Para que o sinal tenha um aspecto retangular é preciso que T seja

(*) Le Haut-Parleur, nº 1.145.

(**) 1ª parte: **Antenna**, vol. 69, nº 1, janeiro de 1973.

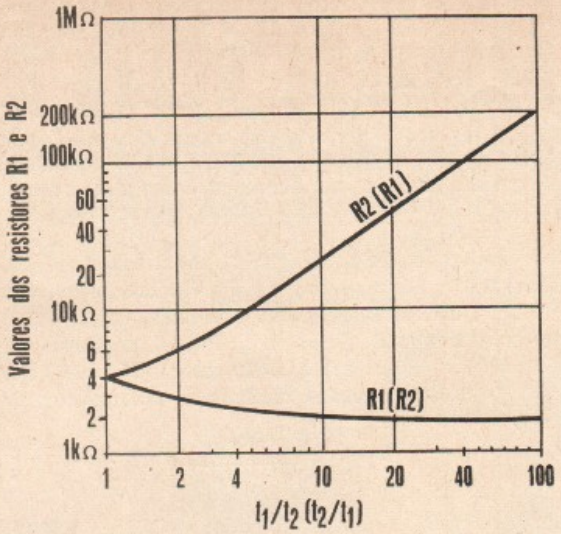


FIG. 4 — Gráfico para determinação de R1 e R2 em função da relação t_1/t_2, no cálculo do circuito da Fig. 1.

grande em relação a t_o, por exemplo, 10 vezes t_o, o que dá:

$$T = 10 \times 0{,}015\,\mu s = 0{,}15\,\mu s$$

A freqüência correspondente será então $f = 1/T = 7$ MHz, aproximadamente.

Para uma forma ainda mais próxima da retangular, devemos ter $T = 100\ t_o = 1{,}5\,\mu s$, o que resulta em uma freqüência $f = 1/T = 700$ kHz, aproximadamente.

DIMENSIONAMENTO DO CIRCUITO

Utilizando os transistores BFX48 e tensões de alimentação de 20 V e 40 V, com uma tolerância de 10%, pode-se obter uma amplitude de sinal de 12 V, com RL = 1 kΩ. Os níveis de tensão de saída serão, em relação à massa, de 12 V durante o tempo t_2 e 0 V, durante o tempo t_1. Os valores relativos de t_1 e t_2 dependem do capacitor C e dos resistores R1 a R4. Com a ajuda dos gráficos das Figs. 4 e 5, pode-se determinar R1, R2 e R_p, e tem-se ainda:

$$R_p = \frac{R3\ R4}{R3 + R4} = \frac{R4}{4{,}5}$$

Dependendo da relação entre os tempos t_1 e t_2, a relação acima pode ser igual, menor ou maior do que 1.

O cálculo se faz em diversas etapas. Logo que os valores de R1, R2, R3 e R4 sejam determinados, t_1 e t_2 podem ser calculados por fórmulas muito simples:

$$t_1 = 0{,}19\ R2\ C$$

$$t_2 = 0{,}19\ R1\ C$$

FORMA DO SINAL

Sendo o sinal retangular, sua forma é determinada pela relação t_1/t_2. Se $t_1 > t_2$, o sinal será constituído de pulsos positivos de duração t_2, como mostra a Fig. 2. Se $t_1 = t_2$, a relação t_1/t_2 será



Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

TIPO ST — compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.

TIPO GA — capacitores para uso geral.

TIPO BP — capacitores para uso como "by pass".

TIPO STM — compensadores de temperatura, miniatura.

TIPO GAM — capacitores miniatura para uso geral.

TIPO BPM — capacitores miniatura para uso "by pass".

TIPO HV — capacitores de alta tensão.

TIPO EX — capacitores para aplicações especiais.

TIPO SG — Spark-Gap.

Outros tipos em elaboração. Consulte-nos

VENDAS SOMENTE POR ATACADO:

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

AV. PEDROSO DA SILVEIRA, 207 (PARI)
TEL.: 292-3084 — 03028 SÃO PAULO, SP

Leia

e Ganhe!



Estamos entregando todo e qualquer material eletrônico da

SUPRATEL

e da

STARK ELETRÔNICA

para qualquer parte do Brasil contra cheques visados, ou ainda pelo Reembolso Postal.

Escreva-nos

solicitando nossas listas de preços. Supratel ou Stark Eletrônica — Caixa Postal 20.791 — Shopping Center Iguatemi — São Paulo

Nossos endereços em São Paulo:

Pinheiros

Rua Butantã, 169 — Fone: 286-3807

Lapa

Rua 12 de Outubro, 501 — Fone: 260-4330

Aeroporto

Rua Cupecê, 69 — Fone: 267-6461

Sto. Amaro

Rua Dr. Herculano de Freitas, 255 — Fone: 269-2251

igual a 1 e as alternâncias positivas e negativas, correspondentes aos níveis +12 V e 0 V, respectivamente, terão a mesma duração $t_1 = t_2 = T/2$ (onda quadrada).

Para $t_1/t_2 < 1$, isto é, $t_1 < t_2$, os pulsos, ou sejam, as partes do sinal de menor duração, serão negativos. Seja, por exemplo, $t_1/t_2 = 20$. Utilizemos o gráfico da Fig. 4. Achamos imediatamente R2 = 40 kΩ e R1 = 2 kΩ. Temos, por conseguinte, $t_1/t_2 = R2/R1$.

Sendo fixada a relação t_1/t_2, no exemplo acima igual a 20, o gráfico da Fig. 5 fornece o valor de R_p. De lá tiramos, como ordenada, $R_p = 440\ \Omega$, aproximadamente. Como $R_p = R4/4{,}5$, segue-se que $R4 = 4{,}5 \times 440 = 1.980\ \Omega$. Da relação $R_p = R3\ R4/(R3 + R4)$, deduzimos facilmente a seguinte:

$$R3 = \frac{R4\ R_p}{R4 - R_p}$$

Com os valores já determinados — $R4 = 1.980\ \Omega$, $R_p = 440\ \Omega$ e $R4\text{-}R_p = 1.540\ \Omega$, obtemos R3 = 570 Ω. Percebe-se facilmente que R_p é a resistência resultante de R3 e R4 em paralelo. Determinamos agora f em função da capacitância C, ou C em função da freqüência f.

DETERMINAÇÃO DE C EM FUNÇÃO DA FREQÜÊNCIA

Se a freqüência f é um dado do projeto, pode-se calcular C, após haver determinado R1, R2, R3 e R4 da maneira explicada acima.

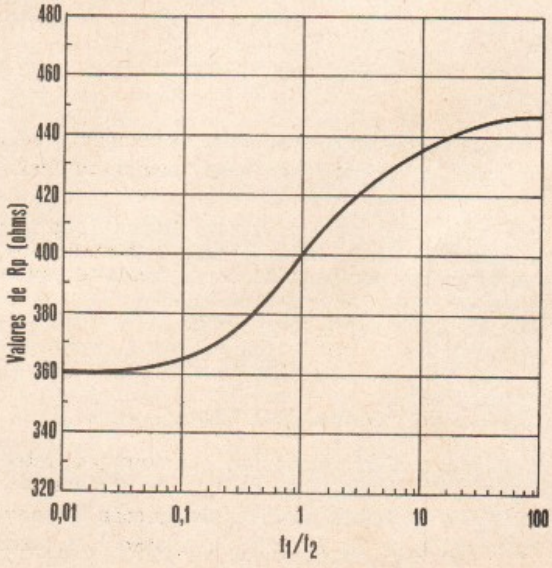
Na realidade, f não depende senão de R1, R2 e C. Das relações $t_1 = 0{,}19\ R2\ C$ e $t_2 = 0{,}19\ R1\ C$, resulta imediatamente $t_1 + t_2 = 0{,}19 \times (R1 + R2)\ C$ e como $t_1 + t_2 = T = 1/f$, temos um meio rápido para a determinação do valor de C:

1º) conhecendo f, calculamos $T = 1/f$;

2º) conhecendo T, calculamos $C = T/0{,}19\ (R1 + R2)$.

Em nosso exemplo, temos R1 = 2 kΩ e R2 = 40 kΩ; portanto, R1 + R2 = 42 kΩ. Seja f →

FIG. 5 — Gráfico para determinação de $R_p = R3\ R4/(R3 + R4)$ em função de t_1/t_2 (circuito da Fig. 1).



BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Edições Brasileiras da mundialmente conhecida Coleção "Photofact". Livros básicos em linguagem acessível, para todas as idades e todas as ocasiões, servindo ao estudante para aprendizagem fundamental e ao profissional para esclarecer dúvidas. Obras de preço módico e excelente apresentação. Adotadas como livro preparatório em numerosas escolas do Brasil e de Portugal. À venda nas boas livrarias técnicas e didáticas.

EDIÇÕES DE
ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 1926

790 — ABC DA ELETRICIDADE

Princípios básicos da Eletricidade — baterias, geradores, alternadores, eletromagnetismo, circuitos elétricos.

800 — ABC DA ELETRÔNICA

Livro para iniciação à moderna Eletrônica: princípios, componentes, circuitos fundamentais e seu funcionamento.

650 — ABC DOS TRANSISTORES

Acessível cartilha dos semicondutores: o que são, como funcionam, circuitos típicos e métodos de serviço em transistores.

750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS

Princípios da indutância. Transformadores e bobinas, suas aplicações e métodos de medir componentes indutivos.

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO

Explicação clara de como o rádio funciona, desde a estação transmissora de AM ou FM até o receptor e seus circuitos.

200 — ABC DAS ANTENAS

Propagação das ondas de rádio e princípios das antenas. Tipos práticos para recepção de rádio e TV e para transmissão.

810 — ABC DOS COMPUTADORES

O que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores digitais e analógicos. Circuitos, operações, programação.



790 Cr$ 14,00



800 Cr$ 14,00



650 Cr$ 14,00



750 Cr$ 14,00



190 Cr$ 14,00



200 Cr$ 14,00

810 Cr$ 18,00



DISTRIBUIDORES

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

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

BERNARDINO, MIGLIORATO & CIA. LTDA. - S. PAULO

INSTRUMENTOS DE MEDIDA

PARA
- ELETRICIDADE
- ELETRÔNICA
- E APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

Ampla linha de: Amperímetros, Voltímetros, Wattímetros, Cosímetros, Freqüencímetros para Painéis, Portáteis e Registradores. Pirômetros Portáteis, Indicadores e Registradores, Óticos de Superfície e Emersão. — Termo Elementos — Megohmímetros para Isolação e Teste de Terra — Pontes para Laboratórios — Volt Amperímetro Tipo Alicate — Voltímetros Eletrônicos — Galvanômetros — Multitester — Osciloscópios — Geradores de Sinais — Miliamperímetros e Microamperímetros para Painéis.

LABORATÓRIO ESPECIALIZADO EM CONSERTO DE QUALQUER TIPO DE INSTRUMENTO

BERNARDINO, MIGLIORATO & CIA. LTDA. (FUNDADA EM 1944)

Rua Vitória, 562 — S/Loja — Conj. 12
Tel. vendas: 36-8274 - Tel. consertos: 36-1250
SÃO PAULO

HEWLETT hp PACKARD

Completa linha de instrumentos para Eletrônica, Medicina e Química

Informações e Vendas no Distribuidor Exclusivo para o Brasil

HEWLETT-PACKARD DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LIMITADA

São Paulo: Rua Frei Caneca, 1.119
Fones: 288-7111 e 287-5858
01307 São Paulo - SP

Rio: Rua da Matriz, 29
Botafogo - ZC-02 - Tel.: 266-2643

Porto Alegre: Praça Dom Feliciano, 78 - 8.º andar - sala 806
Fone: 25-8470 - RS

= 10 kHz; então T = 1/10.000 do segundo, ou 0,1 ms. O valor de C será então calculado pela relação acima, que nos dá: C = 1/80 μF = 12.500 pF. C é inversamente proporcional à freqüência; assim, se f for de 100 kHz, e não 10 kHz, C passará de 12.500 pF a 1.250 pF.

EXEMPLO COM $t_1 = t_2$

Se $t_1 = t_2$, caso de um sinal retangular "simétrico" ou onda quadrada, a determinação fica mais simples. A Fig. 4 dá, para $t_1/t_2 = 1$, R1 = R2 = 4 kΩ, enquanto a Fig. 5 nos fornece $R_p = 400\ \Omega$; portanto R4 = 4,5 x R_p = 1.800 Ω, e em conseqüência R3 = 1.800 x 400/1.200 = 600 Ω. Seja a freqüência escolhida f = 10 kHz, como no exemplo precedente. Temos então T = 1/10.000 s e $t_1 = t_2$ = 1/20.000 s. Daí vem C = 1/(20.000 x 0,19 x 4.000) F = 0,07 μF, aproximadamente.

EXEMPLO COM $t_1 < t_2$

Este exemplo é interessante, pois se $t_1 < t_2$, trata-se de uma sucessão de pulsos negativos.

O gráfico da Fig. 4 é ainda válido, devendo agora serem usadas as indicações entre parênteses (R2), (R1) e a relação (t_2/t_1), que é superior a 1 no caso presente. Seja, por exemplo, $t_2/t_1 = 20$; obtemos R2 = 2 kΩ e R1 = 40 kΩ. O gráfico da Fig. 5 nos dá, para $t_1/t_2 = 1/20 = 0{,}05$, $R_p = 360\ \Omega$ aproximadamente, donde R4 = 4,5 x 360 = 1.620 Ω e R3 = 500 Ω, aproximadamente. Finalmente, com f = 10 kHz, determinamos T = 1/10.000 s e C = 12.500 pF.

O circuito pode ser sincronizado, aplicando-se os sinais de sincronismo, por exemplo, à base de TR2.

O circuito deverá produzir uma saída dente-de-serra, mediante a inclusão de um capacitor entre o coletor de TR2 e o ponto de +40 V.

O circuito pode ser empregado para numerosas finalidades: investigador de sinais, base de tempo, circuitos de comutação, etc.

MULTIVIBRADORES MONOESTÁVEIS E BIESTÁVEIS

Os multivibradores de que tratamos até aqui, inclusive na parte inicial deste artigo, são do tipo astável. Os monoestáveis e os biestáveis podem fornecer sinais de várias formas, por vezes aproximadamente senoidais, como acontece com os astáveis, mas diferem destes pelo fato de não oscilarem livremente — é preciso um comando externo para que mudem de um estado para outro.

Às vezes, denomina-se "oscilação" a passagem de um estado a outro, seguida do retorno ao estado inicial. No caso dos multivibradores astáveis, as oscilações se sucedem indefinidamente, com ou sem sincronismo.

Em se tratando de osciladores monoestáveis, é necessário um sinal de comando para cada oscilação completa. Os multivibradores biestáveis (impropriamente chamados multivibradores, em vista de sua semelhança com os astáveis) precisam de um comando externo para passar de um estado a outro. Esta passagem é chamada às vezes semi-oscilação: uma primeira semi-oscilação faz o circuito mudar de estado e uma segunda faz com que ele retorne ao estado inicial.

A nomenclatura dos multivibradores indica a natureza do seu funcionamento. Qualquer circuito

desse gênero com dois elementos ativos (válvulas ou transistores) é caracterizada por dois estados: em um desses estados, um dos elementos ativos está "cortado", ou "desligado", enquanto o outro está "conduzindo" ou "ligado". No outro estado, a situação dos dois elementos ativos se inverte. Diz-se que o multivibrador está no estado A, se o transistor A está conduzindo e o transistor B está cortado; ao passar para o estado B, a situação será: transistor A cortado, transistor B conduzindo.

Se o multivibrador é biestável, permanece sempre em um estado, por exemplo, transistor A cortado e transistor B conduzindo. Contudo, se um sinal de comando de características adequadas for aplicado ao biestável, este passará para o estado oposto: transistor A cortado, transistor B conduzindo. Não sendo aplicado qualquer sinal de comando, o circuito permanecerá no estado em que foi deixado pelo último sinal de comando aplicado. Fica então evidenciado que o circuito possui dois estados que podem ser considerados **estáveis,** uma vez que o circuito não tem nenhuma tendência de alterar, por si mesmo, qualquer desses estados. Daí a designação de biestável.

A segunda categoria é dos multivibradores monoestáveis. As duas válvulas ou transistores são designadas, como anteriormente, A e B. O estado estável do multivibrador será aquele, por exemplo, em que A está cortado e B conduzindo. Tal estado se manterá indefinidamente enquanto nenhum sinal de comando for aplicado ao circuito. Se agora um sinal de comando adequado for aplicado, o circuito mudará duas vezes de estado:

1º) A passará a condutor e B ficará cortado;

2º) A volta a ser cortado e B novamente conduz.

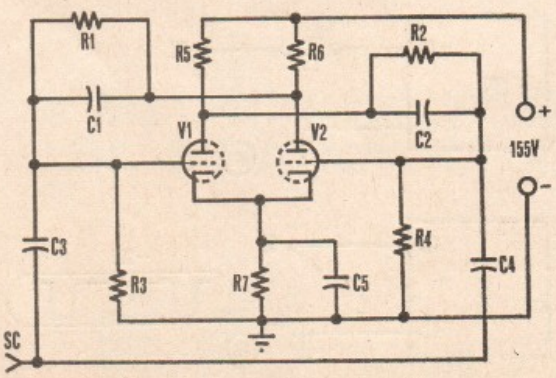
Pode-se dizer que, no circuito monoestável, o sinal de comando produz uma oscilação completa, fazendo o circuito retornar ao estado inicial, depois de haver passado pelo outro estado.

MULTIVIBRADOR BIESTÁVEL COM VÁLVULAS

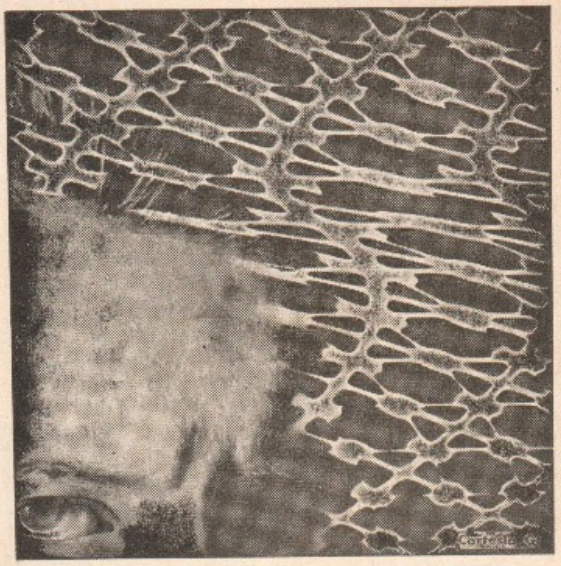
Embora o uso dos transistores seja cada vez mais intensivo, as válvulas ainda são bastante usadas, especialmente em receptores de televisão. Assim sendo, serão descritos alguns circuitos de multivibradores com válvulas, a título de exemplo.

A Fig. 6 é o esquema de um multivibrador biestável com válvula duplo-triodo E92CC, ou equivalente. É fácil verificar que o circuito é absolutamente simétrico e que o acoplamento recíproco entre V1 e V2 é cruzado, isto é, a placa de cada válvula

FIG. 6 — Multivibrador biestável com válvula duplo-triodo.



Memória?



Computadores Eletrônicos!

AS MELHORES OPORTUNIDADES PROFISSIONAIS



810 — Lytel — **ABC dos Computadores** — Preço do exemplar **Cr$ 18,00.**

SÃO HOJE OFERECIDAS PELOS COMPUTADORES ELETRÔNICOS ENCONTRADOS EM TODOS OS ATUAIS SETORES DE ATIVIDADE.

POR ISTO, VOCÊ DEVE LER ESTE NOTÁVEL LIVRO BÁSICO, QUE EXPLICA COM CLAREZA E MÉTODO EXCEPCIONAIS O QUE SÃO, COMO FUNCIONAM E O QUE PODEM FAZER OS COMPUTADORES. É UMA OBRA DE LEITURA OBRIGATÓRIA PARA TODOS OS QUE LIDAM COM ELETRÔNICA!

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GB: Av. Mal. Floriano, 148 - 1.º - Rio
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo
Reembolso: C. P. 1131 - ZC-00 - Rio, GB

ELETRÔNICA GUANABARA

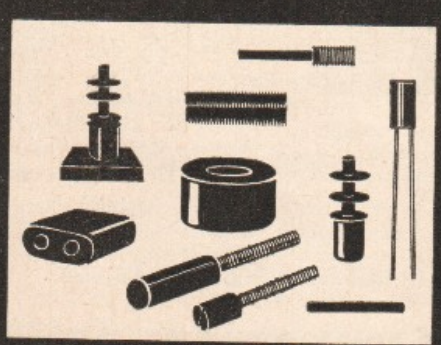
12 ANOS SERVINDO AOS TÉCNICOS
SEMPRE COM OS MELHORES PREÇOS

Antenas para TV e fios
Válvulas Philips e americanas
Transistores, diodos e silicons
Peças para rádios transistorizados
Alto-falantes Bravox e para rádios portáteis
Reguladores manuais para TV
Seletores de canais
Bobinas defletoras
Saída horizontal ("fly-back")
Saída vertical
Toca-discos
Multitestes Sanwa, Jentron e Hioki
Gerador de sinais — Test de válvulas — Provador de cinescópio
Conjuntos para rádios
Conjuntos para amplificadores hi-fi e estéreo
Fitas para gravadores
Gravadores mini-cassete
Transformadores Easa, Willkason, Ultra-Sinus, Watson, etc.
Discos de acetato para gravação
Cinescópios
Material em geral para rádios, televisores e hi-fi

VENDAS A PRAZO NA GUANABARA

Rua Acre, 84 — sobrado — Rio de Janeiro — GB

NÚCLEOS DE FERRITE E FERROCARBONILO PARA ELETRÔNICA



R. SONTAG LTDA.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

RUA ANHANGUERA, 235/245 - SANTO AMARO
TELEFONE: 269-4490 SÃO PAULO — BRASIL

é acoplada à grade da outra. Os dois catodos são ligados entre si e polarizados por R7-C5. As grades são ligadas às placas "opostas" por R1-C1 e R2-C2. O sinal de comando é aplicado às duas grades ao mesmo tempo, no ponto comum de C3 e C4. Os resistores R3 e R4 são ligados à massa. Qualquer que seja o estado do multivibrador, um primeiro sinal de comando o faz passar para o estado oposto, e o comando seguinte o faz retornar ao estado inicial. O sinal de comando, neste caso, tem uma amplitude de —20 V em relação à massa, ou negativo da fonte de alimentação.

Os componentes têm os seguintes valores: R1 = R2 = 60 kΩ; R5 = R6 = 3,6 kΩ; R3 = R4 = 10 kΩ; R7 = 1,7 kΩ; C1 = C2 = 10 pF; C3 = C4 = 50 pF e C5 a determinar experimentalmente, em torno de 300 pF. A alimentação é da ordem de 150 V, com negativo à massa.

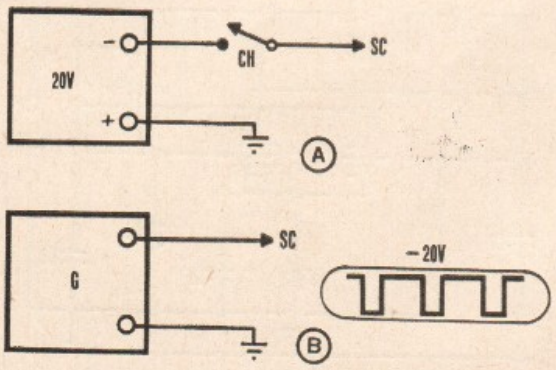
Como aplicar o comando? Como foi explicado acima, o sinal de disparo deve ter uma amplitude de —20 V em relação à massa. Praticamente, há diversas maneiras de aplicar o sinal ao ponto SC. A primeira delas é a que se vê em (A) da Fig. 7. Dispõe-se de uma fonte de C.C. de 20 V. O positivo dessa fonte é ligado à massa do multivibrador biestável. O negativo será então ligado por meio de um interruptor tipo botão, quando desejado, ao ponto SC do biestável, entrada do sinal de comando.

Ao calcar o interruptor tipo botão, aplica-se uma tensão de —20 V ao ponto SC do biestável, e este passa ao estado seguinte. Pode-se soltar de imediato o botão, e o multivibrador permanecerá no estado 2 tanto tempo quanto se desejar. Para uma nova comutação, ou mudança de estado, bastará calcar novamente o botão.

Para que o circuito comute rápida e periodicamente, funcionando como um oscilador, o comando se efetuará por pulsos negativos de 20 V, como é indicado em B da Fig. 7. Seja T o período do sinal de comando. Sua freqüência será f = 1/T. Os pulsos provêm de um gerador G e serão aplicados ao ponto SC, que ficará, assim, a uma tensão de —20 V, enquanto durar o pulso. O estado correspondente do biestável subsistirá durante um tempo igual a T, e a comutação se repetirá a intervalos também iguais a T. Um ciclo completo, isto é, duas mudanças de estado, durará 2T segundos, o que corresponde a uma freqüência f/2. A freqüência f pode atingir, com o circuito da Fig. 6, a 1 MHz.

Resta examinar a forma dos sinais fornecidos pelo multivibrador biestável. Os sinais podem ser

FIG. 7 — Sistemas de disparo dos multivibradores biestáveis.
(A) com uma fonte de tensão de C.C.;
(B) com um gerador de pulsos.



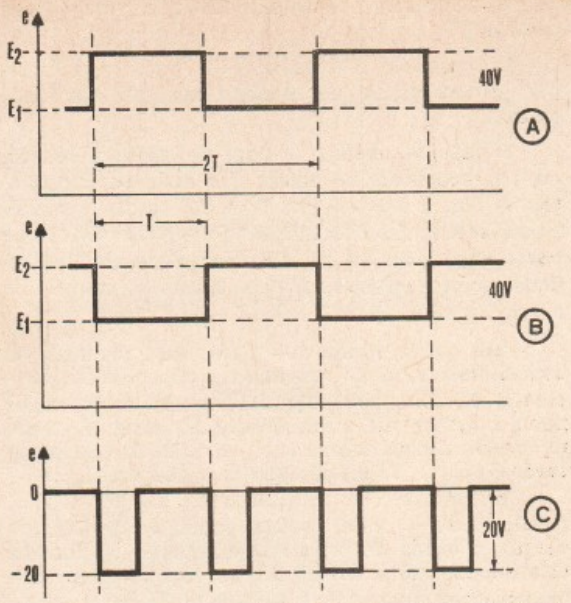


FIG. 8 — Variações das tensões de placa do circuito da Fig. 6.

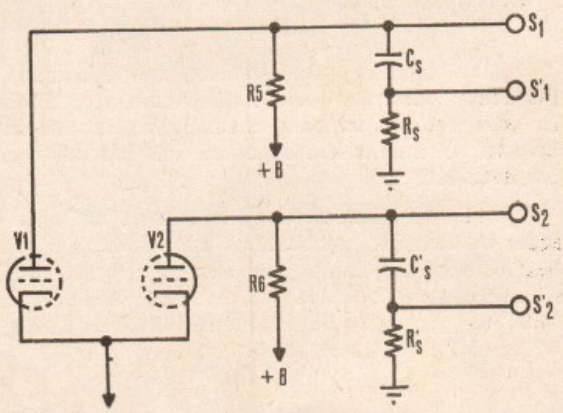


FIG. 9 — Maneira de aproveitar apenas as variações das tensões de placa, utilizando como referência a linha de massa (circuito da Fig. 6).

recolhidos em dois pontos do circuito, ou saídas, que são as placas dos triodos V1 e V2. Estando V1 cortada, sua corrente de placa é nula ou muito pequena. Designemos arbitrariamente como estado 1 do biestável aquele em que V1 está cortada. A tensão na placa de V1 será então muito próxima da tensão da fonte, que é neste caso de 155 V. O triodo V2, que está conduzindo, tem uma corrente de placa relativamente grande e, em conseqüência, a tensão em sua placa será inferior à da outra placa, em virtude da queda de tensão em R6. Neste circuito, a queda de tensão em R6 é da ordem de 40 V. Portanto, a tensão de placa de V2 é de aproximadamente 155 — 40 = 115 V. Analogamente, passando o biestável para o estado 2, a placa de V1 ficará a cerca de 115 V, enquanto a de V2 estará aproximadamente a 155 V. A Fig. 8 mostra a variação de tensão entre as placas e a massa. Em A, foi representada a tensão de placa de V1; em B, a tensão de placa de V2 e em C, a forma de onda dos pulsos negativos de 20 V. Os níveis de tensão são aproximadamente $E_2 = 155$ V e E_1



o que todos devem saber sobre instrumentos de provas e medidas

Este é um livro que interessa a todas as pessoas que lidam com Eletro-Eletrônica. Não apenas explica os princípios fundamentais de todos os medidores e provadores de uso freqüente, como apresenta seus esquemas típicos e ensina como utilizá-los na prática. Voltímetros, Amperímetros, Ohmímetros, Provadores de Baterias, Válvulas e Semicondutores, Geradores de Sinais, Medidores de Capacitância, Indutância e Impedância, e Osciloscópios.

Ref. 550 — Risse — **Medidores e Provadores Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los** — Brochura, com capa plastificada, formato 14 × 22 cm, 200 páginas, com numerosos esquemas e fotografias — **Preço: Cr$ 25,00.**

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GB: Av. Marechal Floriano 148 — 1.º — Rio
SP: Rua Vitória 379/383 — São Paulo
Reembolso: C. P. 1131 — ZC-00 — Rio, GB

(Veja página 1 desta revista)

RESISTÊNCIAS BRASILEIRAS S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

Rua Barão do Rio Branco, 283 — Sto. Amaro — Telefone: 269-6043 — Caixa Postal, 3131 — Endereço Telegráfico: ERREBESA — São Paulo

PROTEÇÃO TÉCNICA ZILOMAG

Zilotécnica Peças e Serviços Ltda., firma do grupo Zilomag, exclusivamente para Assistência Técnica aos produtos Zilomag, oferece a seus colaboradores toda e qualquer proteção técnica, inclusive esquemas e consultas técnicas sem despesas.

Componentes originais da fábrica para: Auto-Rádios — Rádios — Eletrolas Portáteis — TV Preto e Branco — e em Cores.

Solicitem listas de componentes. Preços especiais para Revendedores e profissionais técnicos.

ZILOTÉCNICA PEÇAS E SERVIÇOS LTDA.

Rua Martiniano de Carvalho, 256/262 — Liberdade — Fone: 34-1384 — São Paulo — SP

= 115 V. Portanto, a amplitude do sinal de saída é de 40 V.

Um aspecto interessante do circuito é fornecer sempre sinais de tensões opostas, nas duas placas.

É possível referir o sinal de saída à massa, ou 0 V, acoplando as saídas por meio de capacitores. A Fig. 9 mostra, em S_1 e S_2, saídas que dão sinais retangulares como em A e B da Fig. 8, ao passo que as saídas S'_1 e S'_2 fornecem sinais idênticos, porém referidos à massa, isto é, com $E_1 = 0$ e $E_2 = 40$ V.

Para que a forma dos sinais seja mantida, os capacitores C_s e C'_s devem ter capacitância suficiente. Esta capacitância deverá ser tanto maior quanto menor for a freqüência do sinal. A título de ordem de grandeza, se f = 1.000 Hz, devemos fazer $C_s = C'_s = 0{,}1\ \mu F$; para f = 100 Hz, $C_s = C'_s = 1\ \mu F$ e, para f = 10.000 Hz, $C_s = C'_s = 0{,}010\ \mu F$. Se o valor desse capacitor for insuficiente, a forma de onda de saída será modificada. Isto depende também de R_s. Os valores dados acima correspondem a $R_s = 500\ k\Omega$, aproximadamente.

MULTIVIBRADOR COM ACOPLAMENTO PELO CATODO

Outro circuito com válvulas, utilizado muito freqüentemente, é o multivibrador com acoplamento pelo catodo, também chamado disparador de Schmitt. O multivibrador poderá ser monoestável ou biestável.

A Fig. 10 constitui um exemplo de um disparador de Schmitt monoestável com o duplo-triodo E92CC, e os seguintes componentes: R1 = R2 = R3 = 5,6 kΩ; R4 = 39 kΩ; R5 = 15 kΩ; R6 = R7 = 1 kΩ; R8 = 1 MΩ; R9 = 390 kΩ; R10 = 5,6 kΩ; C1 = 0,47 μF e C2 = 15 pF.

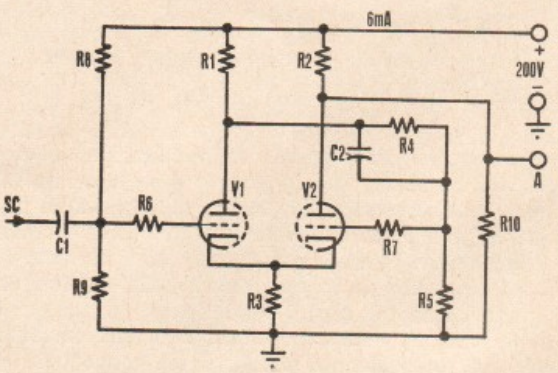


FIG. 10 — Exemplo de disparador de Schmitt monoestável com duplo-triodo.

Este circuito tem apenas um estado estável, em que V1 conduz e V2 está cortada. Uma vez que seja aplicado um sinal de comando ao ponto SC, os estados das duas válvulas são permutados: V1 passa a conduzir e V2 é cortada, mas, sem qualquer intervenção externa, o circuito realiza uma comutação em sentido inverso, depois de um certo intervalo de tempo, retornando ao estado inicial: V1 volta a conduzir e V2 é cortada. O coman-

VOCÊ SABE CONSERTAR RÁDIOS DE TRANSISTOR?



Ref. 500 — Tappan & Aguiar — **O Transistor É Assim** — 112 págs., formato 13 x 18 cm 3ª edição, no prelo — Reserve (sem compromisso) seu exemplar.

Este é um livro feito sob medida para os praticantes e também para os profissionais ainda não afeitos aos aparelhos do Estado Sólido. Sua primeira parte ensina "como é o transistor", aplicação aos aparelhos transistorizados, métodos de pesquisa e reparação de defeitos. A segunda parte contém esquemas de fábricas de 29 diferentes modelos das mais populares marcas, nacionais e estrangeiras, de rádios transistorizados.

AQUI ESTÁ A ÁUDIO MONTAGEM QUE VOCÊ PROCURA!



Ref. 940 — Vasconcellos & Aguiar — **Circuitos Práticos de Áudio, HI-FI e Estéreo** — 208 págs. form. 19 x 26 cm — **Cr$ 20,00.**

Descrição detalhada, com fotos, esquemas, listas de materiais e instruções para a montagem de 31 diferentes aparelhos de amplificação sonora, incluindo preamplificadores, amplificadores de potência, na mais variada gama de potências até 50 watts, monofônicos e estereofônicos, com válvulas e com transistores. É uma coletânea dos melhores circuitos de Alta Fidelidade, bem como de aparelhos simples, ao alcance de qualquer principiante.

SELTRON

SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITORA LTDA.

RIO DE JANEIRO — BRASIL

DISTRIBUIDORES: Lojas do Livro Eletrônico — C. Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB

Está neste livro o que você precisa saber sobre Motores Elétricos



Ref. 114 — Torreira — **Manual Básico de Motores Elétricos** — 104 págs., form. 16 × 24 cm — **Cr$ 14,00.**

Dez capítulos, em linguagem direta e acessível, abrangendo os conhecimentos essenciais sobre motores elétricos, desde os minúsculos tipos para barbeadores elétricos, até as grandes máquinas para aplicações industriais. Conceitos Fundamentais — Geradores de Corrente Contínua — Motores de C.C. — Tipos de motores de C.C. — Motores Elétricos de C.A. — Motores Síncronos — Motores Universais — Manutenção de Máquinas Elétricas — Defeitos em Motores Elétricos.

As Antenas ao Alcance de Todos



Ref. 200 — Lytel — **ABC das Antenas** — 120 páginas, formato 13,5 × 21,5 cm — **Cr$ 14,00.**

Explicação prática e acessível sobre as antenas, abrangendo os seguintes assuntos: Ondas de Rádio e Propagação — Características Básicas das Antenas — Tipos de Antenas — Antenas para Estações de Amadores e Emissoras Comerciais — Antenas para outras modalidades de Comunicações.

Um Livro prático, indispensável aos experimentadores, estudantes de Telecomunicações e aos Radioamadores.

PEÇA ÊSTES LIVROS UTILIZANDO A FÓRMULA DE PEDIDOS DA PRIMEIRA PÁGINA DESTA REVISTA

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383

Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB

ANTENAS PARA TELEVISÃO

FARAH

qualidade produzindo imagem

ANTENAS PARA TODOS OS CANAIS VHF, UHF e FM

Junções, Braçadeiras, Fios e todos os pertences para antenas de televisão.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO
IRMÃOS FARAH LTDA.

Rua Ribeirão Branco, 471
Fones: 273-0282 e 274-1253
São Paulo

USKA

INDÚSTRIAS METALÚRGICAS LTDA.

Indústria especializada em componentes para Rádio, TV, amplificadores, gravadores, caixas acústicas, telefonia, etc.: terminais variados, pontes de terminais, tomadas, plugs, conectores, placas e ferragens p/ fly-back, isolantes p/ eletrolíticos, arruelas variadas de metal, de ferro, isolantes; tampas e fundos de Duratex, clips p/ válvulas de alta tensão, blindagem p/ TV e TV em cores, soquetes p/ válvulas, soquetes pilotos, porta fusíveis p/ auto-rádio, TV e TV em cores, etc.

FAZEMOS SOB ENCOMENDA
TIPOS ESPECIAIS

FÁBRICA: Rua dos Cravos, 200 — V. Jardim Popular — Penha (fim da Av. Amador Bueno da Veiga) Tel. 297-4054 — 297-4098 Caixa Postal, 14606 — ZP-16 — Penha — São Paulo

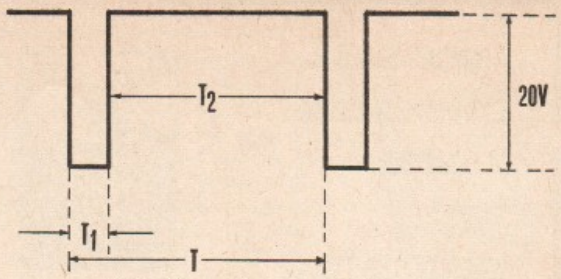


FIG. 11 — Sinal apropriado para o disparo do circuito da Fig. 10.

do se realiza por meio de um pulso negativo de 20 V, com uma duração mínima de 1 μs, como o do sinal representado na Fig. 11: $T_1 = 1\,\mu s$ (mínimo) e T (período) $= T_1 + T_2 = 1/f$.

Uma vez que o pulso negativo com 20 V de amplitude seja acoplado à grade de V1, esta válvula fica cortada, sua placa se torna mais positiva e o mesmo ocorre com a grade de V2, fazendo esta válvula conduzir. O anodo de V2 fica então menos positivo, o que corresponde a uma variação em sentido negativo. Este estado denomina-se **quase-estável** e a permanência do circuito nele tem uma certa duração, que depende do capacitor C2.

Os multivibradores podem ser realizados, também, com tiratrons e, evidentemente, com transistores, os quais tendem a substituir as válvulas na maioria das aplicações. o — o — o

NOVOS PRODUTOS

CONTADORES DE HORAS MINIATURIZADOS *

Possuindo uma apresentação muito discreta devido ao pequeno espaço que ocupam, pois têm 20 x 25 mm de frente e 50 mm de profundidade, os contadores miniaturizados CM 1.000 da firma C.E.M. permitem um controle eficaz de qualquer instalação.

As suas características principais são as seguintes:

1. Fornecidos normalmente para alimentação de 127 e 220 V (50 e 60 Hz) e, sob encomenda especial, desde 6 até 110 V.
2. Consumo muito baixo: 0,35 W a 127 V ou 0,70 W a 220 V.
3. Possibilidade de alimentação com corrente contínua mediante a adição de um conversor C.C./C.A. miniaturizado, com 20 x 25 x 37 mm.

O mecanismo do contador — muito robusto — é, adequadamente, protegido por uma caixa em material termoplástico no modelo CM 1013, ou de alumínio no modelo CM 1.000.

Cinco roletes de plástico, com os dígitos, de 0 a 9, gravados na periferia, permitem a leitura do tempo decorrido, até 99.999 ou 9.999,9 horas.

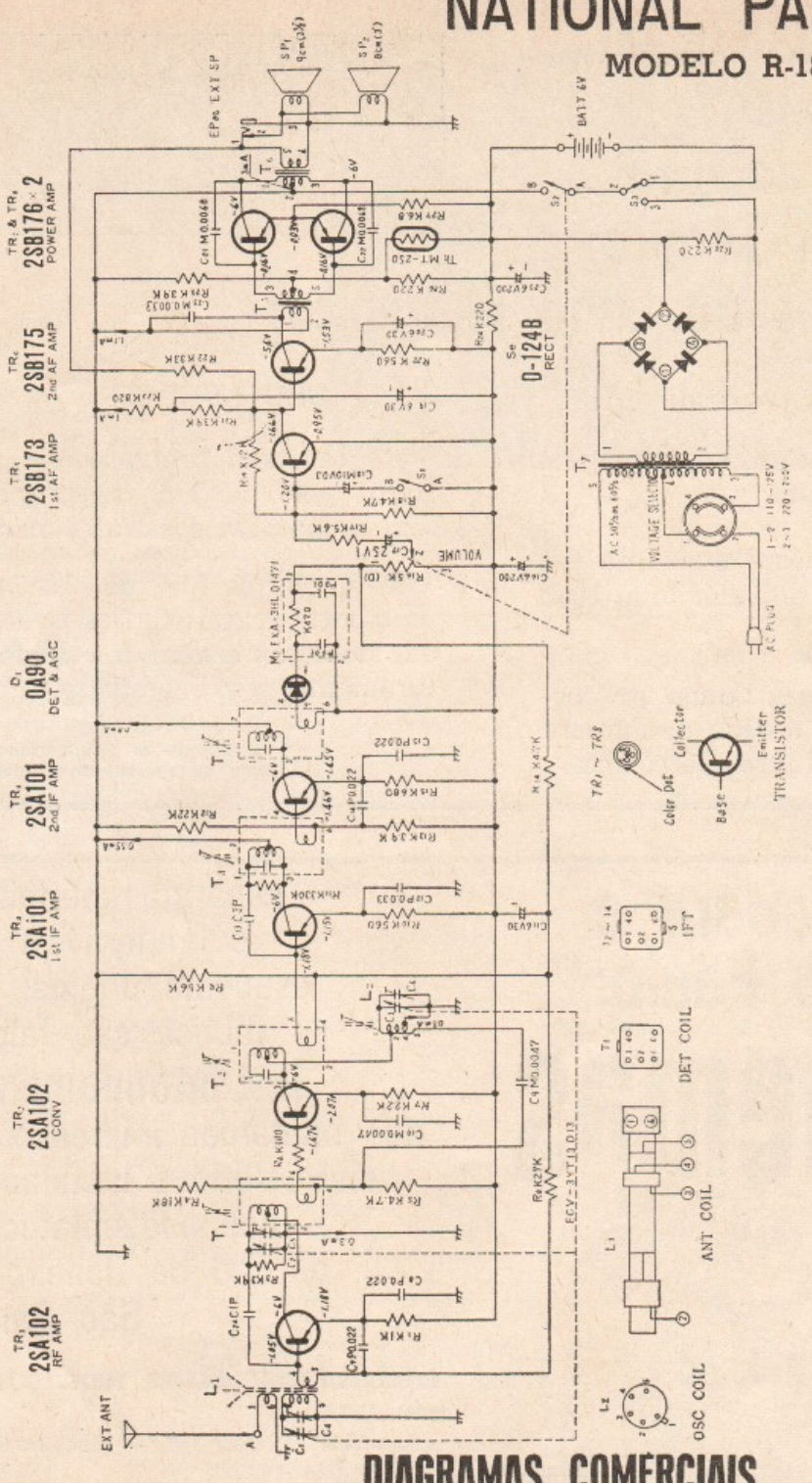
É possível obter-se estes contadores com sua profundidade diminuída.

A sua capacidade de resistência às vibrações, boas características térmicas (—25 a +85°C), e o pequeno espaço que ocupam, permitem o seu emprego sob quaisquer condições e lugares.

(*) Television, nº 215.

NATIONAL PANASONIC

MODELO R-1837B



Notes:

1. S1 : Tone switch in "HIGH" position.
2. S2 : Power source switch in "OFF" position.
3. S3 : AC-BATT. selector switch in "BATT" position.
4. DC Voltage measurements are taken with circuit tester (10KΩ/V) from positive terminal of battery.
5. Capital letters (M,K,J,P,C,D) in the circuit diagram show allowable tolerances of resistors and capacitors as follows:

M=±20% K=±10% J=±5% P=+100% − 0%
C=±0.25PF D=±0.5PF

6. Battery current : No signal..... 15mA
   Maximum Output.....110mA
7. PF=pico farad=mmf
   μF=micro farad=MF
8. All resistor values in ohms (K=1000Ω).
9. All capacitor values in micro farads (P=μF).

DIAGRAMAS COMERCIAIS

ESBREL — ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

Esquemas originais de Rádios e Televisores comerciais de todas as procedências para orientação das oficinas de conserto. Atendimento imediato de consultas e separatas de esquemas pelas modernas copiadoras eletrostáticas nas Lojas do Rio e de São Paulo. Uma organização a serviço dos reparadores de Rádio e Televisão.

Av. Mal. Floriano, 148 — Rio de Janeiro, GB — Rua Vitória, 379/383 — São Paulo, Capital
Pedidos por correspondência: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB

Como economizar mais de 10% em suas compras de Livros Técnicos (nas Lojas do Livro Eletrônico)



FAÇA ASSIM:

1 Preencha a fórmula da página 1 desta revista.

2 Se você é nosso assinante (ou PY), deduza do valor total 10% de desconto. *

3 Adquira no seu Banco um cheque pagável no Rio de Janeiro às Lojas do Livro Eletrônico.

SEU LUCRO:

1 Você receberá prontamente os livros pelo correio registrado, sem nenhuma despesa adicional.

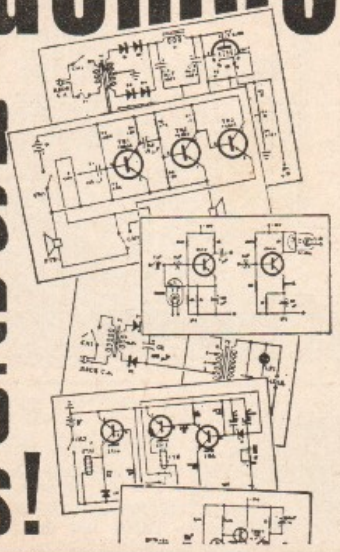
2 Você ganha os 10% de desconto, o porte gratuito e fica isento das demoras e despesas de faturamento pelo reembolso.

* Excetuam-se as "Ofertas Especiais" cujos preços são líquidos.

na Guanabara e em São Paulo:

esquemas

em menos de 5 minutos!



separatas perfeitas e inalteráveis do esquema original de fábrica são feitas **instantaneamente** nas modernas impressoras eletrostáticas instaladas nas esquematecas do Rio de Janeiro e São Paulo

EXCLUSIVAMENTE NESTES ENDEREÇOS:

GUANABARA:
Av. Marechal Floriano, 148 — Fone 243-6314

SÃO PAULO:
Rua Vitória N.os 379/383 — Fone 221-0683

ESBREL ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

TVkX

e outros casos de oficina

a cargo de
L. P. Petriche

CONTROLE DE... CARGA!

Ao Leitor

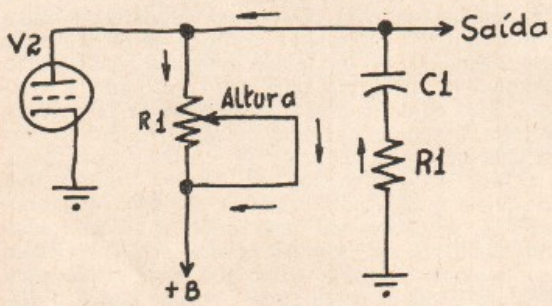
Você esteve às voltas com algum "Tevecaxi" ou outro caso interessante de oficina?

Conte-nos como foi (mesmo em resumo), para que a estória seja divulgada nesta seção.

"NÃO, Mazinho! Não se trata de nenhum batimento cardíaco! Isto aqui não é nenhum hospital, já se viu! É o pulso negativo que lhe falei, quando você esteve aqui na oficina, lembra-se?"

"O tal pulso negativo que é sapecado na dente-de-serra? Mas o que tem isso a ver com o controle de altura?"

"Quer ver só como tem? Primeiro, dê uma boa espiada neste circuito":



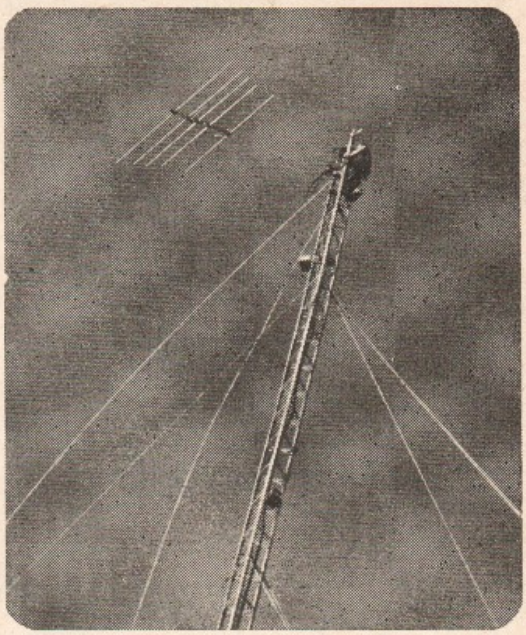
"Já dei e continuo afirmando: o tal pulso negativo nada tem a ver com varredura vertical insuficiente. Que eu saiba, o causador disso é potenciômetro com defeito!"

"É? E você não me viu conferir o valor do potenciômetro com o ohmímetro? O controle tá bom, 'sô'!"

"Certo, mas o valor não pode alterar ao receber a tensão de +B? Tenho certeza de que se trocar o potenciômetro..."

GENSILVA

INSTALAÇÕES DE TORRES REPETIDORAS DE TV



ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA REPETIDOR DE SINAIS DE TELEVISÃO

ATENDEMOS SOLICITAÇÕES PARA TODOS OS ESTADOS DO BRASIL

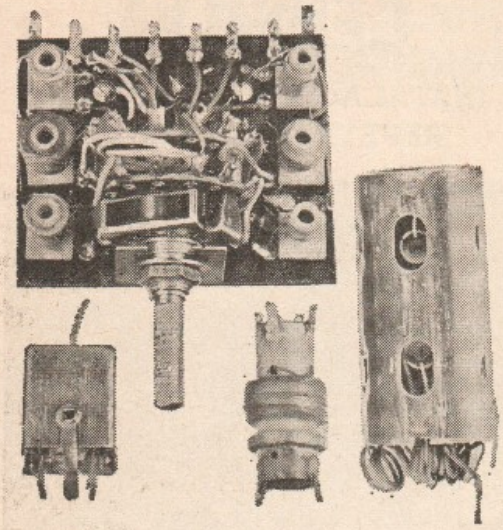
equipamento aprovado pelo CONTEL

GENSILVA

r. são bento 13 — 4.º andar — centro
fones: 223-3911, 243-5782 e 243-7506
rio de janeiro, GB

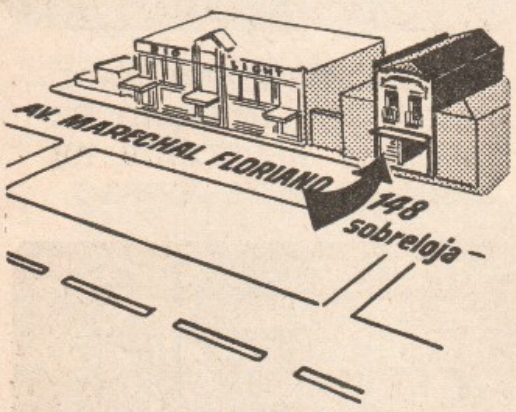
TRANSHAR

Qualidade = Pontualidade



IND. E COM. DE BOBINAS
TRANSHAR LTDA.
RUA DOS ANDRADAS, 130
V.PRÉL - C.POSTAL:12751 - ZP-18
FONE*269-6456 - End.Tel."INDUTEAGA"
SANTO AMARO - SÃO PAULO - CAPITAL





Pertinho da Light, em lugar bem acessível, é onde fica a seção de vendas de

ANTENNA

no Estado da Guanabara.

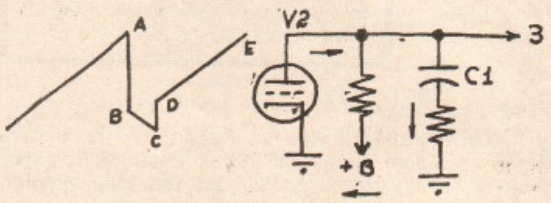
Exclusivamente neste endereço, os profissionais e amadores terão pronto atendimento das **Lojas do Livro Eletrônico** (livros técnicos nacionais e estrangeiros) e da **ESBREL** (separatas de esquemas de rádios e televisores). E também assinaturas e números atrasados de **Antenna** e de **Eletrônica Popular.**

Av. Mal. Floriano, 148 — Sobreloja
Fone 243-6314 — Rio de Janeiro, GB

'Além de esparadrapo, é burro'!, resmungou Carlito entre dentes. E sarcástico: "Você é dos tais que só abrem a boca quando têm certeza! Tá certo, troque a peça, e depois de quebrar a cara, torne a falar comigo. Vamos, troque você mesmo o potenciômetro! Nem sei por que perco tempo em te dar atenção. O culpado disso é o Zé Maria, que caiu na besteira de te deixar praticar aqui na oficina!", reclamou Carlito de mau humor, enquanto o rapaz, a própria teimosia personificada, pendurava um novo potenciômetro de controle de altura, após soltar apenas um dos lados do circuito original. Perdeu cerca de dez minutos com o controle provisório, antes de finalmente desistir a contragosto, já que não conseguiu fazer a varredura encher totalmente a tela do cinescópio.

"É. Acho que você estava com a razão quanto ao potenciômetro!", falou o rapaz meio sem jeito. E em tom defensivo: "Assim também não é possível compreender a Eletrônica! Pois se, para aumentar a altura, existe um controle específico, um controle para aumentar ou diminuir a referida altura, quando ele deixa de atuar, tá na cara que o defeito está no dito controle..."

"Se para reparar televisores o técnico tivesse apenas que ir trocando peças a torto e a direito, não haveria necessidade de tanto estudo. O videotécnico só precisava de um bom nariz para farejar componentes em curto ou com fuga... Bem, deixa pra lá. Está disposto agora a ouvir os mais velhos? Então observe estes dois diagramas:



"O da esquerda, está na cara, é o 'retrato' de uma onda dente-de-serra com o tal pulso negativo. O outro diagrama representa o segundo triodo de uma válvula osciladora no momento da descarga do capacitor gerador da tensão dente-de-serra. Veja que tem um resistor em série com esse capacitor. Pois bem, preste atenção: Como falei outro dia, nos televisores com cinescópio de deflexão magnética, a onda ou tensão dente-de-serra tem que ser precedida de um pulso negativo. Esse pulso negativo faz parte de uma onda quadrada. É que, se a onda dente-de-serra fosse aplicada às bobinas defletoras sem o pulso, a corrente produzida nas bobinas não teria a forma de dente-de-serra pura, e o feixe eletrônico não iria varrer direito a tela do cinescópio. Agora, quando a onda dente-de-serra é precedida de uma onda quadrada, essa onda quadrada não aparece na corrente que circula nas bobinas, corrente essa que será então uma corrente dente-de-serra pura. Agora, observe o diagrama que lhe dei para aprender como o pulso negativo é produzido: quando C1 descarrega na válvula, o fluxo eletrônico passa por R1, como as setas mostram, mas o tempo dessa descarga de C1 é ligeiramente retardado, dependendo da constante de tempo de C1 e R1. Essa constante de tempo é um pouquinho maior que o tempo de condução da válvula. Assim, quando a grade do triodo fica positiva, o capacitor descarrega violentamente sobre a válvula, e a tensão na placa — e no lado positivo do capacitor dente-de-serra — cai de A para B, como a curva indica. Como há o resistor

R1 em série com C1, e portanto, exatamente na passagem da corrente de descarga, o capacitor C1 retém ainda um pouco de carga até o momento em que V2 entra novamente em corte, e nesse instante é que há a pequena queda de tensão B-C da curva. Isto eleva instantaneamente a tensão no capacitor e na placa da válvula assinalada na curva de C para D. Aí então o capacitor começa a carregar normalmente e a tensão sobe de D para E, como indicado, e o ciclo recomeça.

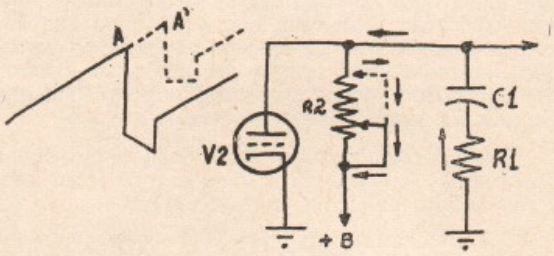
"Se R1 for um resistor variável, como acontece em certos circuitos, a constante de tempo pode ser modificada fazendo com que o capacitor retenha uma carga maior ou menor, alterando a distância C-D e influindo na carga do capacitor indicada por D-E na curva. Ufa! Que tal parar um pouco e tomar um cafezinho?", propôs Carlito.

"Ótimo. Mas antes me diga uma coisa: a carga do capacitor C1 indicada na curva como D-E não corresponde à largura da imagem?"

"Sim. Tanto pode ser largura no circuito horizontal, como altura no vertical."

"Então eu não entendo mais nada! E os controles de largura ou de altura, pra que servem? Ambos atuam, se não me falha a memória, no +B..."

"Certo, Mazinho. Mas no fim, dá tudo na mesma. É a carga do capacitor que acaba determinando a largura ou altura da varredura. Veja, por exemplo, este circuito:



Carga maior - Maior altura

"Quando você reduz a resistência do circuito por meio do controle de altura, a carga do capacitor C1 — é o capacitor da dente-de-serra, não se esqueça — será completada mais rapidamente durante o tempo em que V2 estiver em corte, e portanto, a carga do capacitor será maior, **antes** do momento da descarga, e em conseqüência, o feixe eletrônico irá deslocar-se até A' na curva, isto é, além da borda da tela do cinescópio, o que é o mesmo que dizer que a altura ou largura da varredura serão maiores. Estou citando largura apenas por dizer, pois não se usa controle de largura no circuito de placa do oscilador horizontal. Aliás, no circuito horizontal nem sempre há necessidade de resistor de aguçamento em série com o capacitor da dente-de-serra, mas isto depois a gente vê. Nesse momento, a melhor pedida seria um cafezinho, você não acha?"

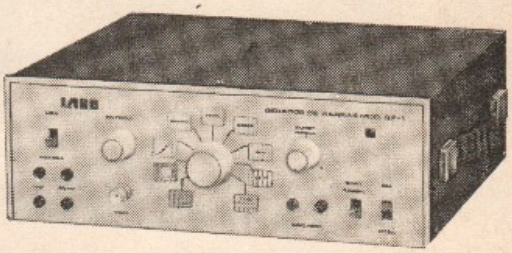
"Sim, claro! Mas tem uma coisa, Carlito. O problema nesse televisor é de varredura insuficiente, mas você me demonstrou foi uma ocorrência de varredura excessiva, o que é justamente o contrário..."

"Puxa, você está hoje impossível! Já não é mais esparadrapo, 'sô', do jeito que você gruda

INSTRUMENTOS

LABO

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS
MODELO GP-1



INDISPENSÁVEL PARA A MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO EM TELEVISORES EM COR SISTEMA PAL-M

CARACTERÍSTICAS:

1 — Imagens com barras de 5 cores, com matiz e luminância definidas. Eixos B—Y, R—Y e Y desligáveis em separado uns dos outros.

2 — Imagem para verificação da fase.

3 — Tela vermelha.

4 — Tela branca.

5 — Escala de tons cinza.

6 — Grade de linhas horizontais e verticais.

7 — Círculo gerado eletronicamente, facilita a tarefa de ajuste da linearidade.

Circuito de sincronismo operado a partir de um cristal, usa divisores digitais para a obtenção de pulsos de sincronismo exatos e estáveis.

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil



Peça-nos hoje mesmo o seu exemplar do excelente trabalho de J. J. Tecídio Jr., PY1DC, para receber, dentro de um envelope inviolável de polietileno:

- Planta, em tamanho natural, de todas as peças necessárias à construção de sua máquina de enrolar transformadores.
- Descrição, passo a passo, da montagem da sua bobinadora de passo automático.
- Instruções práticas para o projeto e a construção de transformadores de alimentação para uso em rádios, amplificadores, transmissores e aparelhos eletrônicos em geral.
- Tabela pré-calculada de transformadores de alimentação, com dados completos para potências desde 20 até 500 watts.

UMA EDIÇÃO SELTRON

SELTRON

Ref. 805 — Tecídio Jr. — **Bobinadora de Passo Automático para Transformadores** — Plantas e dados para construção de máquina de enrolar; instruções práticas, fórmulas e tabelas para confecção de transformadores de alimentação. Preço: **Cr$ 18,00.**

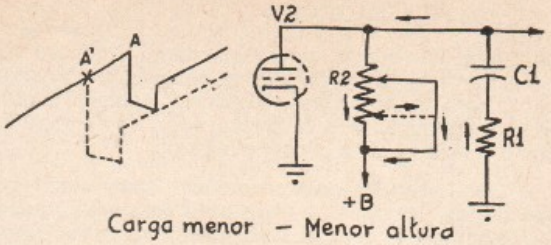
Nova edição no prelo. Reserve hoje mesmo o seu exemplar.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GB: Av. Mal. Floriano, 148 - 1.º - Rio
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo
Reembolso: C. P. 1131-ZC-00 - Rio, GB

num assunto mais parece é cola-tudo! Tá bem, veja estes dois diagramas:



Carga menor — Menor altura

"Em Eletrônica, a recíproca é verdadeira: quando se aumenta a resistência do circuito — cursor do potenciômetro de altura, indicado pela linha interrompida — o tempo de carga de C1 será retardado, reduzindo portanto a tensão que o capacitor pode alcançar no momento da descarga. Isto faz o feixe eletrônico percorrer uma distância menor na tela, não chegando a atingir as bordas da máscara. Assim, quando a grade do triodo fica positiva — que é o momento da descarga de C1 — o capacitor ainda não atingiu plena carga — ponto A na curva — e a descarga então é em A', e o feixe eletrônico não atinge as bordas da tela do cinescópio. E agora, será que afinal já deu pra entender?"

"Bom, acho que sim. Como a varredura vertical não está atingindo a parte superior da tela, isto significa que a resistência do circuito está alterada para mais. Você então troca o resistor de aguçamento ou o controle de altura, e pronto. Agora, só está faltando um pequeno detalhe para sua explicação ficar completa: você falou que depois a gente ia ver por que os circuitos de varredura horizontal nem sempre utilizam esse resistor de aguçamento ligado em série com o capacitor gerador da tensão dente-de-serra..."

"Puxa, Mazinho, você está ficando um chato de galocha! A gente dá a mão, e você quer logo o pé! Diacho..."

"...Tá bem! Eu sei que você deve estar superchateado com tanta explicação, Carlito! Mas justiça seja feita: você me deu uma explicação superlegal sobre esse negócio de altura de imagem. Agora sei, sem sombra de dúvida, que o que determina o tamanho da varredura é a carga do capacitor gerador da onda de tensão dente-de-serra, e não a amplificação da válvula osciladora..."

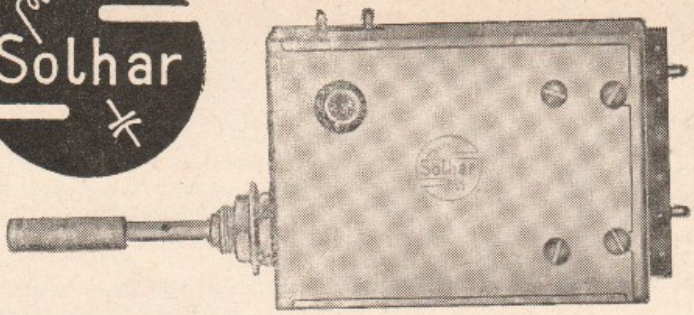
"O quê? Você pensava que o multivibrador amplificava? Essa não..."

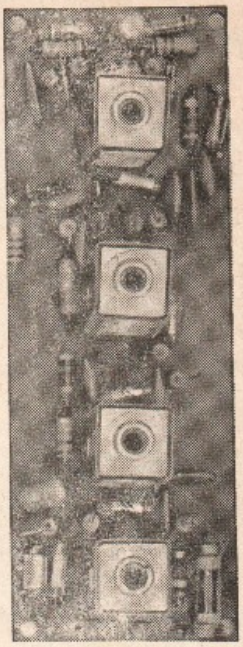
"...Pois olhe que tem muito estudante novato por aí, crente que ao mexer no controle de altura está aumentando ou diminuindo a amplificação da válvula osciladora..."

"Bom, depois desse confete todo, vejo-me forçado a controlar minha raivinha e continuar bancando o professor. Pois bem, Mazinho, vamos lá: o resistor de aguçamento ligado em série com o capacitor gerador da onda dente-de-serra é usado no circuito de varredura vertical — e isso está em tudo que é livro de eletrônica que trate do assunto — porque a componente resistiva das bobinas defletoras verticais geralmente é maior que sua indutância. Na freqüência de varredura vertical de 60 hertz, a reatância indutiva é muito baixa, e isso exige uma tensão dente-de-serra bem alta, juntamente com um pulso negativo provocado pelo tal resistor de aguçamento."

NOVO LANÇAMENTO

Solhar





SINTONIZADOR F.M. PARA FAIXA 88-108 MHz E CANAL DE F.I. COMPLETO 10,7 MHz

Equipado com transistores de silício
Sintonia micrométrica por permeabilidade (patenteada)
Controle automático de freqüência
Controle automático de ganho
Acoplamento de entrada: simétrico Z 300 Ω — assimétrico Z 75 Ω
Alimentação: 6 V D.C.
Dimensões: 70 × 50 × 30 mm

VENDAS SÓ POR ATACADO:

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

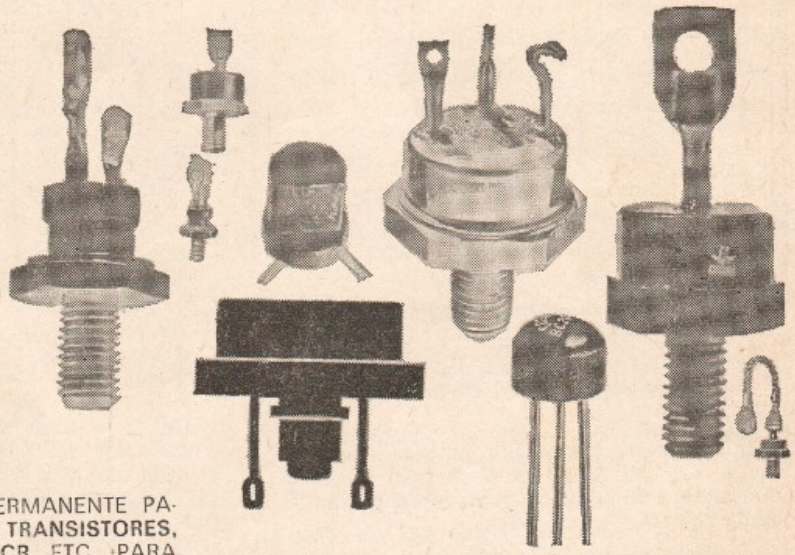
FABRICA: RUA TITO N.os 978/980 — TELEFONE: 62-9214 — CAIXA POSTAL, 1.593
END. TELEGR. "SOLHARTRONIC" — 05051 SÃO PAULO, SP

EBICOL SÓ SEMICONDUTORES

EBICOL, A ÚNICA ESPECIALIZADA EM SEMICONDUTORES NO ESTADO DA GUANABARA. DISTRIBUIDORES DIRETOS DE TODA A LINHA DE SEMICONDUTORES DA

IBRAPE
RCA
SIEMENS (Icotron)
PHILCO
ARTIMAR (G.E.)
TEXAS
MOTOROLA

E OUTRAS.



GRANDE ESTOQUE PERMANENTE PARA VAREJO E ATACADO DE **TRANSISTORES, DIODOS, RETIFICADORES**, SCR, ETC., PARA FINS INDUSTRIAIS E PROFISSIONAIS. TAMBÉM **CONDENSADORES ELETROLÍTICOS E POLIESTERS** DA ICOTRON (SIEMENS) E IBRAPE, ALÉM DE VASTA LINHA DE IMPORTAÇÃO PRÓPRIA.

EBICOL — EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA. — AV. PRESIDENTE VARGAS, 590 — SOBRELOJA 206 — ESQUINA C/RUA URUGUAIANA — TEL. 223-5625 — RIO DE JANEIRO, GB — VENDAS A VAREJO: RUA URUGUAIANA, 216, 1.º ANDAR — TEL. 243-3160.

AOS CLIENTES DO INTERIOR ATENDEMOS PELO REEMBOLSO VARIG

LIVROS TÉCNICOS DA EDITORA
HOWARD W. SAMS
(em inglês)

As LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO *oferecem os seguintes títulos:*

		Cr$
20050	Building Your Amateur Radio Novice Station	34,00
20099	CB Radio Construction Projects	27,00
20102	Computer Dictionary	49,00
20123	ABC's of Computer Programming	27,00
20184	Eliminating Engine Interference	25,00
20188	Electronic Organs	52,00
20199	FM Multiplexing for Stereo	36,00
20445	Tape Recorders — How They Work	41,00
20515	99 Ways to Improve Your CB Radio	27,00
20629	Amateur Radio SSB Guide	36,00
20655	101 Questions and Answers About CATV & MATV	23,00
20716	Antenna and Transmission Lines	72,00
20722	CB Radio Servicing Guide	36,00
20805	ABC's of Tape Recording	27,00
20812	International Code Training System (acompanha fita cassete)	125,00
20848	Electric Guitar Amplifier Handbook	63,00
24006	73 Dipole and Long Wire Antennas	41,00
24014	Single Sideband: Theory and Practice	63,00
24021	73 Vertical, Beam, and Triangle Antennas	45,00

Adquira pessoalmente em nossas lojas do Rio e de São Paulo ou peça pelo correio, utilizando a fórmula de pedidos da página 1 desta revista.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GB: Av. Mal. Floriano, 148 - 1.º - Rio
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo
Reembolso: C. P. 1131-ZC-00 - Rio, GB

"Certo, Carlito. Mas, e no circuito horizontal?..."

"Calma, que já estou chegando lá! A indutância das bobinas defletoras horizontais é bem superior à resistência, e isto, na freqüência de varredura horizontal de 15.750 hertz, faz predominar a reatância indutiva, tornando desprezível a resistência. Isto, portanto, dispensa a necessidade de um resistor de aguçamento em série com o capacitor da dente-de-serra horizontal. E agora, mocinho, quer queira, quer não, não dou mais um pio enquanto não engolir o café que estou 'aguando' pra tomar há mais de meia hora!"

* * *

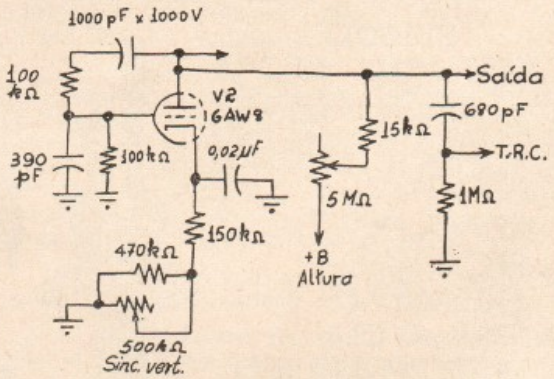
Tomado o cafezinho e já mais calmo, Carlito, de volta à oficina, dispôs-se a reparar o televisor aberto na bancada. Depois de fazer algumas medições e leituras com o ohmímetro, retirou um resistor do circuito, substituindo-o por outro de 1 MΩ, 5%. Ligou o televisor, observou a varredura e passou a assobiar baixinho. Tinha o hábito de soprar o ar entre os lábios apertados, como se estivesse assobiando, sempre que se deparava com um problema. E o problema que nesse momento o amofinava eram algumas linhas da varredura vertical empilhando-se no topo da imagem.

"Que é que houve?", perguntou Mazinho.

"Nada não! Tá vendo estas linhas se amontoando aí em cima? Pois se encaixam como uma luva na explicação que lhe dei sobre as cargas e descargas do capacitor gerador da tensão dente-de-serra."

"Ué, mas você já não substituiu o resistor de aguçamento?"

"Sim, mas às vezes não basta ir trocando o resistor sem mais nem menos. É preciso descobrir o valor certo. Olhe, o circuito é este:



"Você viu que, substituído o resistor de aguçamento — esse resistor de 1 MΩ em série com o capacitor de 680 pF — a varredura voltou a encher a tela, mas apresentando uma pequena distorção na parte superior: o empilhamento de algumas linhas. É que este defeito pode ser provocado por qualquer componente pifado no circuito de descarga — capacitor gerador da onda dente-de-serra, resistor de aguçamento, a válvula..."

"Válvula? Você não acabou de dizer que a válvula não amplifica?"

"Falei, e tá falado! É claro que a válvula não amplifica, mas, e se a emissão estiver fraca ou não houver emissão? Se acontecer isso, no momento da descarga do capacitor, isto é, no instan-

te em que a grade fica positiva, a resistência interna não cai pra zero, e haverá um retardamento no processo. É o mesmo que aumentar a resistência do circuito através do potenciômetro de altura. Entendeu, ou vou ter que começar a explicar tudo de novo?"

"Claro que entendi. Você estava falando do empilhamento das linhas no topo da imagem", desconversou o rapaz.

"Bem, como ia dizendo, esse empilhamento de linhas no topo da imagem às vezes chega a ser tão crítico que provoca o dobramento da varredura, como o defeito conhecido como 'enrolamento de cortina', só que, nesse caso, ocorre na parte superior do cinescópio, e o outro é na parte inferior. Este defeito é provocado por componente pifado no circuito de descarga, quer dizer, pelo capacitor da dente-de-serra, ou pelo resistor de aguçamento colocado em série com o capacitor. Mas o importante nisso tudo é que não adianta tentar corrigir a distorção com o controle de altura. Você já viu que para se produzir uma corrente dente-de-serra linear, ou seja, pura, na bobina defletora vertical, é preciso acrescentar um pulso negativo e que esse pulso é produzido justamente por esse resistor de aguçamento em série com o capacitor da dente-de-serra. Você também me viu trocar o resistor, logo o defeito tem que estar noutras bandas. É que se houver fuga ou faltar capacitância no capacitor da dente-de-serra, a amplitude e a forma do pulso negativo encaixado na onda dente-de-serra são afetados, e é isso o que provoca o empilhamento das linhas de varredura na parte superior do cinescópio."

"Bem, e daí? Então é só substituir o resistor ou o capacitor, ou 'ambos os dois', pra poupar tempo..."

"Aí é que está, mocinho! Não é assim tão simples! O valor desses componentes é calculado em função dos valores de indutância e resistência das bobinas defletoras, do transformador de saída vertical e da própria válvula amplificadora de saída vertical. Assim, a melhor técnica ensina usar no circuito um potenciômetro de valor superior ao do resistor de aguçamento e ir girando o cursor até as linhas empilhadas sumirem, ou melhor, 'desempilharem' do topo da varredura. O nosso resistor de aguçamento estava alterado e tal alteração deve ter dado algum 'batimento' com outras alterações na resistência, capacitância e indutância do circuito. Por isso, ao trocar o resistor por outro novinho em folha, a varredura voltou a encher a tela, surgindo entretanto a distorção dessas linhas empilhadas no topo. Logo mais, vou botar um potenciômetro de 2 'megas' no lugar desse resistor de aguçamento, e depois de medir a resistência correta, soldo um resistor fixo aí."

"Por que você não faz isso já?"

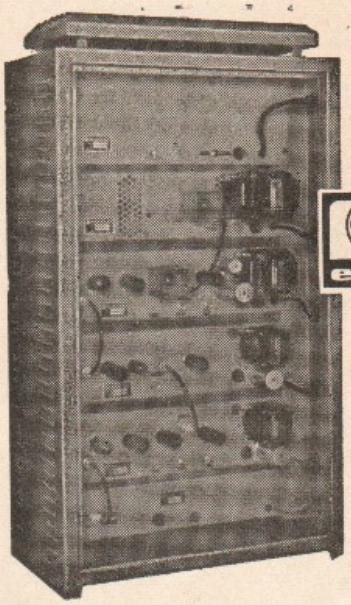
"Já? Me diga uma coisa, Mazinho: você não tem o hábito salutar de almoçar, ou a Eletrônica já virou alimento pra você?"

"Bem, quando estou dentro de uma oficina, parece que perco a fome! Acho que o cheirinho da solda até que dá pra quebrar o galho!..."

ooo—o— (OR 852)

O profissional que não lê anúncios na imprensa técnica atrasa-se em relação aos seus colegas.

TRANSLATOR
TR-35
REPETIDOR DE TV



lys electronic

- Equipamento aprovado pelo CONTEL. (Portaria 337 — D.O. 05.09.66)
- Repetição por Conversão de Canal, sem demodulação. Garante ausência total de distorção.
- Mudança de Canal controlado a Cristal. Garante estabilidade de freqüência perfeita.
- Duplo Controle Automático de Ganho (C.A.G.) Garante máxima potência sem deteriorar os pulsos de sincronismo.
- Potência de 1 ou 35 Watts. Garante máximo aproveitamento do equipamento, permitindo lances até 130 km, quando instalados em Rede (LINK).
- Equipamentos construídos nas melhores normas da técnica moderna. Garantem máximo desempenho e mínima despesa de manutenção.



Aguardamos com prazer sua visita para resolução do problema de sua localidade.

LYS ELECTRONIC LTDA.
Av. Brasil, 1976 - 1.° Tel. 264-2126
Rio de Janeiro - GB
End. Tel. "LYSELECTRONIC - Rio"

BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM

boletim "TELECOM"

Publicado sob os auspícios da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES — "TELECOM" — Av. Pres. Vargas, 946 — Conj. 506 — Rio de Janeiro, GB — Brasil



NOTICIÁRIO

A RCA BRASILEIRA PRODUZ A 50.ª MILIONÉSIMA VÁLVULA

A RCA brasileira, presente no país desde 1929, integrou-se no parque fabril de componentes eletrônicos há 15 anos atrás, na época do grande surto da manufatura nacional de televisores. Desde então, os dois conjuntos industriais da RCA brasileira desenvolveram-se numa organização que conta, atualmente, com quase dois mil colaboradores, entre administradores, engenheiros, técnicos, operários e outros funcionários.

Os conjuntos industriais da RCA brasileira, fabricando válvulas receptoras, válvulas indicadoras digitais, cinescópios e canhões eletrônicos dentro das rígidas especificações internacionais da organização, além de abastecer a indústria eletrônica nacional são também centros fornecedores mundiais dos componentes RCA.

A atividade intensa de exportação, além de resultar em divisas substanciais para o nosso país, também assinalou a presença do Brasil, através de seus produtos, em países de localização tão dispersa como Filipinas, Canadá, Nova Zelândia, Noruega, Malásia, Alemanha Ocidental, Índia e Estados Unidos.

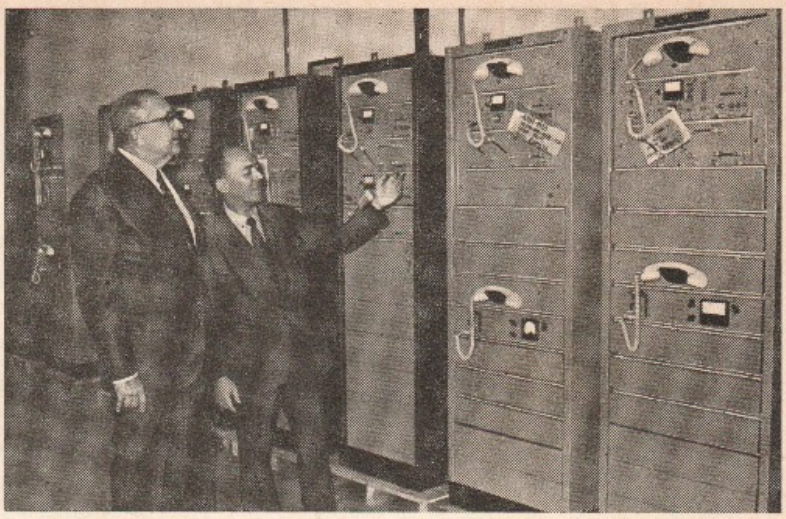
Os planos de expansão da RCA brasileira se expressam tanto em termos quantitativos como em linhas de produtos. Sua exportação de válvulas dobrou, em um período de dois anos, pela inclusão de válvulas semi-acabadas. Uma nova fábrica de cinescópios tricromáticos está sendo construída no complexo industrial de São Paulo e outra de canhões tricromáticos no complexo industrial de Contagem. E já estão sendo preparados planos para incluir outras linhas de novos produtos nas atividades da RCA brasileira.

Comemorando a produção da quinquagésima milionésima válvula, produzida na fábrica de Contagem, MG, a RCA ofereceu, no Terraço Itália, em S. Paulo, um grande coquetel, ao qual compareceram representantes das mais importantes firmas produtoras e revendedoras de material eletrônico, do setor bancário e do comércio em geral, da imprensa — notadamente a especializada — funcionários, amigos e admiradores.

A foto mostra um flagrante da reunião, vendo-se, da esquerda para a direita, os Srs. J. P. Gunther-Mohr e I. Th. Halász, ambos da RCA, Dorival W. Venter, da GTE Sylvania e Gyula Victor, da Telefunken.



PARÁ AMPLIA SUA REDE DE TELECOMUNICAÇÕES



Esteve no Rio, em visita à fábrica da Standard Electrica S.A. em Vicente de Carvalho, o Dr. Victorio Bizzi, Presidente da Cia. de Telecomunicações do Pará, onde foi receber o último lote de um total de 42 terminais UHF com capacidade para 24 canais telefônicos. Este novo equipamento, de concepção arrojada, totalmente em estado sólido, foi desenvolvido no Brasil pela Standard Electrica e será utilizado na implantação dos Troncos Sul e Oeste do sistema integrado de telecomunicações da COTELPA, que vem recebendo pleno apoio do Governador do Pará, Dr. Fernando Guilhon, cujo governo está firmemente empenhado no desenvolvimento das telecomunicações naquele Estado. Na foto, à esquerda, Dr. V. Bizzi diante de várias unidades UHF destinadas à COTELPA, tendo ao seu lado o Eng. Luiz M. Barreto e Silva, da firma ENLACE, encarregada da aceitação e recebimento dos equipamentos em questão.

Ourinhos: 1.000 Novos Telefones — A Cia. Telefônica de Ourinhos anunciou a instalação, a curto prazo, de mil novos aparelhos. Seu presidente, Dr. Odayr Alves da Silva, esteve no Rio de Janeiro e acertou com a "Standard Electrica" o fornecimento dos aparelhos e equipamentos. As inscrições dos novos assinantes já estão abertas, e novos postos de telefones públicos, em bonitas cabinas, foram inauguradas.

IV Concurso de Radioamadores — A Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão está divulgando em seus boletins semanais a realização, em maio, do IV Concurso Internacional de Radioamadorismo "Dia Mundial das Telecomunicações". Trata-se, como se sabe, de concurso oficial, promovido pelo Ministério das Comunicações em homenagem à U.I.T. Boa a providência da LABRE. Há de despertar um interesse ainda maior dos radioamadores brasileiros. Em momento muito oportuno, tanto mais porque o Uruguai está disposto a levantar agora o bi, e depois o tri, para ficar na posse definitiva do "caneco". E quem anunciou foi o próprio presidente da "Federación Uruguaya de Radio Clubes", Sr. Ignácio Piriz Garcia, veterano radioamador de Montevidéu. Depois de receber o Troféu (chamado agora de Copa do Mundo dos Radioamadores) do Ministro Hygino Corsetti, disse, sorrindo: "É muito lindo, e há de ficar em definitivo lá no Uruguai..."

Uma Espera de 15 Anos... — Dez dias depois de instalada, a "Telergipe", primeira subsidiária criada pela "Telebrás", abriu inscrições para a venda de 2.000 novos telefones em Aracaju. As inscrições e respectivos pagamentos são feitos no próprio Banco do Estado de Sergipe. E o primeiro pedido foi do Governador Paulo Barreto. Trezentas pessoas foram atendidas nos dois primeiros dias. Há quinze anos os sergipanos esperavam os novos telefones...

Para a História do Brasil — Já está circulando, como lançamento editorialista da própria ECT, o novo livro de história de Maurílio Brito: **"Apontamentos sobre o início e desenvolvimento dos serviços telefônicos do Brasil"**. Inclui um estudo sobre a implantação da telefonia na Amazônia e ainda as comunicações telefônicas com o exterior. Maurílio Brito é antigo servidor da ECT, incansável pesquisador da nossa história, e ultimamente colabora, como advogado, no DENTEL.

Seu futuro trabalho será sobre os Correios do Brasil, criados, como se sabe, a 25 de janeiro de 1663, sob o reinado de D. Afonso VI em Portugal, com D. Pedro Melo no cargo de Governador do Rio de Janeiro.

ooo—o—

RADIODIFUSÃO

- TRANSMISSORES AM E FM
- RECEPTORES DE FREQÜÊNCIA FIXA A CRISTAL — FM E AM
- MASTROS E TORRES IRRADIANTES EM DURALUMÍNIO

ELMO

Eletrônica Morato Ltda.

Travessa Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-9848 — São Paulo

BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM ★ BOLETIM TELECOM

SÓTV TEM UMA MENSAGEM EUDGERT PARA HOMENS QUE SE COMUNICAM À DISTÂNCIA



Se você precisa estar em permanente comunicação com seu canteiro de obras, ou com seus escritórios, em qualquer parte do país, SÓTV tem a solução: EUDGERT — TRANSCEPTOR LINHA OURO C,para transmissão e recepção a longa e curta distância, que pode, inclusive, ser instalado em veículos (camionetes, caminhões, automóveis, aviões, etc.)

Eudgert **Equipamentos Brasileiros de Fama Mundial**

SÓTV — Representante Exclusivo na Guanabara e Estado do Rio.
Rua da Gamboa, 161 - Tel. 243-2105

INDISPENSÁVEL AOS ESTUDANTES DE ELETRO-ELETRÔNICA DOS NÍVEIS MÉDIO E SUPERIOR



Ref. 1110 — Abramczuk e Chautard — **ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA — Cr$ 35,00** — (Edição "Rainha Lescal").

SUMÁRIO:

FUNDAMENTOS GENÉRICOS: Sistema de Unidades — Potências de Dez — Mecânica. Medida da Energia — Estrutura Atômica da Matéria — Noções Elementares de Cálculo Diferencial e Integral.

ELETRICIDADE BÁSICA: Fundamentos de Eletro-Eletrônica — Resistência — Elementos de Eletromagnetismo — Capacitância.

CORRENTE ALTERNADA: Indução Eletromagnética — Corrente Alternada Senoidal — Notação Complexa. Operador "j" — Circuito de Corrente Alternada — Associação de Reatâncias — "Q" de um Circuito. Pontos de Meia Potência — Diagramas de Lugares Geométricos.

ANÁLISE DE CIRCUITOS: Simplificação de Redes — Teorema de Thevenin — Teorema de Norton — Cálculo Matricial — Análise Matricial de Circuitos.

CIRCUITOS INDUTIVAMENTE ACOPLADOS: Indutância Mútua — Transformador Monofásico.

SISTEMAS POLIFÁSICOS: Sistema Trifásico — Sistema Equivalente de Linha Única — Potência no Sistema Trifásico — Transformação Trifásica.

APÊNDICES: Relação Logarítmica de Potências. Decibel — Curva Universal de Constante de Tempo — Valores de Tensão e de Corrente Alternada Senoidal — Circuito RL — Circuito RC — Potência em Circuito de Corrente Alternada — Considerações sobre Ondas Eletromagnéticas — Soma Gráfica de Onda — Bibliografia.

QUESTÕES E EXEMPLOS.

PEÇA ESTES LIVROS UTILIZANDO A FÓRMULA DE PEDIDOS DA PRIMEIRA PÁGINA DESTA REVISTA

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO DE JANEIRO — Av. Mal. Floriano, 148 | SÃO PAULO — Rua Vitória, 379/383

Reembôlso: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB

Defeitos na Saída Horizontal de Televisores*

Os diversos casos de anomalia no circuito de saída horizontal abaixo descritos, têm como ponto comum o aumento ou a redução progressivos da largura da imagem. Diferem contudo quanto ao sentido, duração e extensão do processo. Além disso, seus efeitos não são perceptíveis senão parcialmente pelo usuário, alertado somente pela fase final: o desaparecimento da imagem.

P. BROSSARD

A maioria das anormalidades que serão descritas a seguir refere-se a um circuito como o representado na Fig. 1. Nele se observa um dispositivo de regulagem da amplitude do sinal de varredura horizontal, com um varistor (VDR — resistor não linear, cuja resistência varia com a tensão aplicada). A amplitude pode ser ajustada pelo potenciômetro P1. Esta regulação tem efeito sobre as três tensões que o cinescópio recebe a partir do circuito de saída horizontal: a do anodo acelerador, a do anodo de focalização e a do anodo pós-acelerador, esta última conhecida como "M.A.T." (muito alta tensão). Além disso, os pulsos estabilizados em amplitude, provenientes de um enrolamento do transformador TL, são retificados e filtrados; a tensão contínua assim obtida alimenta o oscilador de bloqueio que gera a varredura vertical. Desse modo, os sinais dente-de-serra produzidos pelo oscilador vertical são proporcionais, em amplitude, aos sinais presentes nas bobinas de deflexão horizontal.

Este circuito auxiliar é ordinariamente chamado, na documentação fornecida pelos fabricantes, circuito de regulação da altura da imagem. Todavia, preferimos considerá-lo como um dispositivo de estabilização da **relação de aspecto** da imagem, isto é, da relação entre a altura e a largura.

Com efeito, os olhos do telespectador são sensíveis apenas às variações dessa relação: a deformação dimensional das pessoas em cena lhe indicam de imediato uma desproporção entre largura e altura (a silhueta dos atores tende a repro-

(*) Television, nº 164.

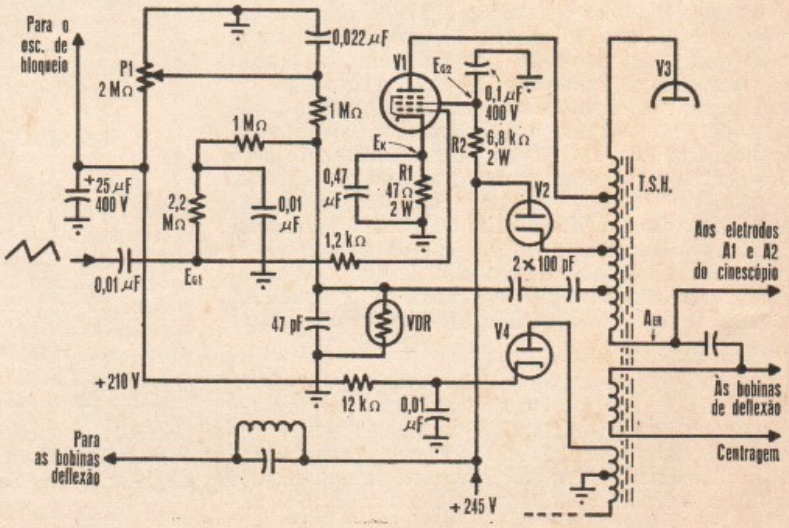


FIG. 1 — A válvula V1, o resistor R2 e o T.S.H. podem produzir, isoladamente ou em combinação, neste circuito de base de tempo horizontal com regulação de amplitude, uma lenta deriva positiva ou negativa da largura da imagem. Esta deriva pode, após uma longa evolução, tornar-se bruscamente negativa e rápida, a ponto de provocar o desaparecimento da imagem.

duzir a de D. Quixote ou a de Sancho Pança). As variações lentas e proporcionais das amplitudes horizontal e vertical passam despercebidas, pois sua percepção requer uma imagem fixa. Nem mesmo um gerador de barras de laboratório seria o bastante para tal observação.

Resulta do que acima foi dito que, ao falar em **variações progressivas da largura da imagem,** subentende-se **variações simultâneas da altura e da luminosidade.**

Antes de passar ao estudo destes fenômenos, devemos apresentar ainda alguns dados relativos ao circuito da Fig. 1. Na tabela abaixo são indicadas três tensões para cada um dos pontos do circuito assinalados: a primeira tensão é a indicada pelo fabricante, a segunda é a que se obtém com P1 no mínimo (amplitude horizontal insuficiente) e a terceira corresponde a P1 no máximo (amplitude horizontal excessiva). Os pontos do circuito considerado são assinalados com os mesmos símbolos, na tabela e no esquema da Fig. 1:

E_{G_1}	—55	—63	—52 V
E_K	6,5	4	6 V
AE_R	700	700	860 V

Estas tensões foram medidas em um televisor funcionando normalmente e com tensão da rede normal. Contudo, elas podem variar sensivelmente, em virtude da inevitável dispersão de características dos componentes.

ORIGENS DA OBSERVAÇÃO

Gostaríamos de classificar as variações em causa de acordo com o seu sentido, isto é, em variações positivas ou negativas, conforme a largura da imagem cresça ou decresça. Não o podemos, entretanto, pois o fenômeno pode se apresentar sucessivamente sob as duas formas. De outra parte, como vimos, uma lenta deriva positiva passa despercebida aos telespectadores; é preciso que o defeito venha a ser total para atrair sua atenção. Eis porque devemos, a bem da clareza, renunciar à exposição cronológica dos fatos, limitando-nos a descrever as anormalidades de acordo com a intensidade de suas manifestações.

Como primeiro passo, liga-se o televisor e coloca-se o potenciômetro P1 no mínimo (imagem com margens); mede-se continuamente a tensão E_K. A tensão é muito alta de início, da ordem de 6 V, e continuará crescendo durante cinco ou dez minutos, até 9 V, aproximadamente; simultaneamente, a largura da imagem aumenta. Durante esta evolução, se experimentarmos, de vez em quando, a ação de P1, verificaremos que ela resulta em aumentos de amplitude **cada vez mais reduzidos.** Tal experiência não pode prosseguir depois que a varredura ultrapassa o tamanho da tela; contudo, concluímos que a amplitude cessa de aumentar ao mesmo tempo que a tensão E_K. Quanto a E_{G_1}, seu valor neste momento é da ordem de —40 V.

Se P1 for ajustado para uma amplitude horizontal normal, a frio, os fenômenos desenrolam-se de modo idêntico e as tensões ao final da evolução serão as mesmas. Um televisor com este defeito pode funcionar assim por diversos meses. Entretanto, a corrente solicitada é pelo menos 10% superior à normal, e a temperatura de V1 e do T.S.H. é perigosamente alta.

Diante de tais manifestações, somos naturalmente levados a procurar um defeito no circuito de regulação, que parece não mais cumprir sua finalidade. Pouparemos aos nossos leitores muitas horas de procura infrutífera, dizendo de saída que esse circuito não é jamais a causa, em tais circunstâncias. Os dois componentes responsáveis são unicamente a válvula V1, mais freqüentemente, ou o transformador de saída horizontal (T.S.H.)

Quanto ao primeiro componente, sugerimos a seguinte explicação: a válvula está ligeiramente gasosa e, sob o efeito de sua elevação de temperatura, desenvolve no circuito de grade uma corrente **inversa**, que tende a tornar positivo este eletrodo. Ora, a corrente na válvula é estabilizada por uma tensão negativa de correção proveniente do ponto A. A tensão parasita positiva fica em oposição à negativa de correção, e desse modo, V1 foge parcialmente à influência desta última. Logo que a corrente inversa de grade atinge um valor quase estável, chega-se a uma situação de equilíbrio mas, como dissemos, o televisor não funciona então dentro do seu regime normal de segurança.

Parece-nos que o aparecimento da corrente inversa de grade é facilitado pela alta resistência do circuito: mais de 5 MΩ, com P1 em posição média. Este alto valor, imposto pelo mecanismo de funcionamento do próprio dispositivo de regulação, é, infelizmente, inevitável.

Mas, como pode o T.S.H. produzir um efeito idêntico ao de V1 defeituosa? Esta questão nós a propusemos ao fabricante, depois de numerosas experiências que nos deram plena certeza. A resposta foi simples: "nunca tivemos aborrecimentos com um transformador desse tipo... estamos surpresos com as dificuldades que o Sr. encontrou..." Abandonado aos seus próprios recursos pelo "fabricante-leão", o "reparador-mosquito" propõe a seguinte hipótese: o consumo médio excessivo da válvula provoca uma grande elevação de temperatura no transformador (o que se verifica facilmente) e o seu circuito magnético tem suas características modificadas.

Digamos de passagem, é nosso desejo ler algum dia nestas páginas uma explicação mais completa e mais exata, dada por um especialista na construção de transformadores de saída horizontal.

Queremos apenas assinalar que um transformador responsável por uma deriva de amplitude pode, em casos extremos, "sucumbir" em alguns minutos, sem que qualquer componente externo contribua para isso.

SEGUNDO ESTÁGIO DA EVOLUÇÃO

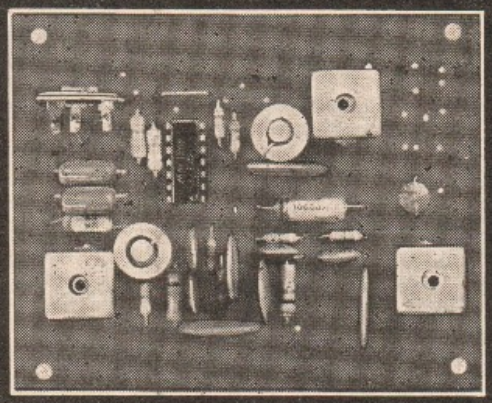
Este é que nos conduziu a uma pista sobre a deriva lenta: ao cabo de certo tempo de funcionamento, que pode chegar a algumas horas, a altura e a largura da imagem reduzem-se bruscamente e a luminosidade desaparece. O processo é às vezes precedido de uma irregularidade na freqüência de varredura horizontal. Se se deixa o aparelho esfriar, e torna-se a ligá-lo, ele volta a funcionar mas, durante cinco minutos, a tensão E_K revela uma deriva positiva na amplitude horizontal.

Aqui, o suspeito número um é o resistor de carvão R2, de 6,8 kΩ, 2 W, no circuito de grade de blindagem. Seu valor, alterado pelo calor que

➡

DECODIFICADOR DE MULTIPLEX

ESTÉREO COM CIRCUITO INTEGRADO



ESTÁ COMPROVADO

Os fabricantes dos melhores sintonizadores de FM do mundo argumentam:

1. Deve-se utilizar capacitor variável para a unidade de sintonia.
   — A série **UNITAC** utiliza um novo capacitor variável miniatura em metal latão com 3 seções.
2. A R.F. deve ser sintonizada.
   — **UNITAC** tem R.F. sintonizada.
3. A entrada (R.F.) deve ser feita com FET.
   — **UNITAC** também usa.
4. Deve possuir alta sensibilidade.
   — Mais uma vez **UNITAC** empata.
5. Deve ser estável.
   — **UNITAC** dispensou até o A.F.C.
6. Deve ter alta rejeição a espúrios e imagens.
   — **UNITAC** tem de sobra; até desafia!

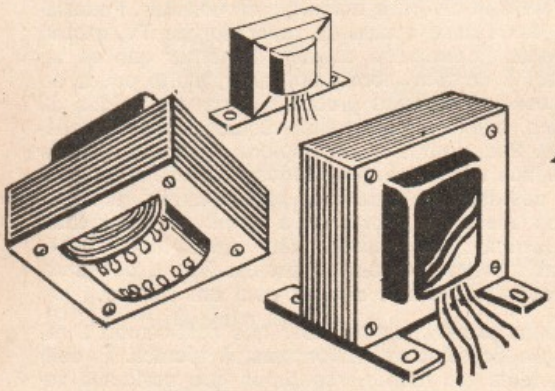
Tudo isto **UNITAC** representa e não é por outro motivo que indústrias importantes escolheram-no para suas linhas de montagem.

SÉRIE UNITAC FABRICAÇÃO UNDA

CAIXA POSTAL, 984 — FONE — 91528 — CAMPINAS — SÃO PAULO

QUANDO FÔR O CASO DE PRECISÃO E QUALIDADE

O MELHOR É WATSON



Transformadores para Rádio e Televisão — Transmissão — Equipamentos Transistorizados — Alta-Fidelidade — Estabilizadores Automáticos por Saturação — Transformadores Especiais para Áudio e Industriais — Transformadores monofásicos e trifásicos até 150 kVA — Transformadores para linha de corrente constante.

W A T S O N — Indústria de Componentes Eletrônicos Ltda.
Tels.: 269-5789 — 269-2449
R. Olinda, 125 — (Socorro) — Caixa Postal 5294 — São Paulo — SP

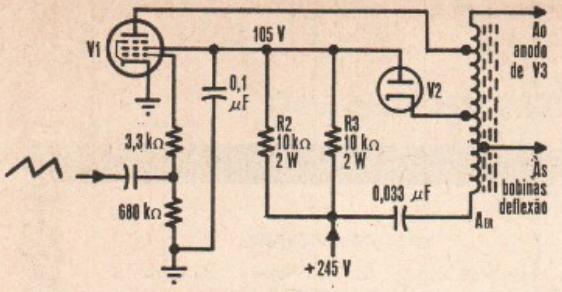


FIG. 2 — Neste circuito, foi observada uma deriva negativa de amplitude horizontal, com limitação: ao cabo de alguns minutos, a largura da imagem permanece estável, mas insuficiente. Os resistores R2 e R3 são a causa do fenômeno, sem ter chegado a provocar alterações irreversíveis em V1.

não consegue dissipar, pode baixar a 200 Ω! Em lugar de 195 V, encontramos em G2 uma tensão próxima de 245 V, correspondente à da fonte de alimentação. A influência de E_{G_2} na corrente de placa de V1 é de molde a reforçar as causas de estabelecimento da corrente de grade. Na fase final, a varredura, cuja amplitude infelizmente não pudemos medir, devia ser praticamente nula.

A simples substituição de R2 bastou para restabelecer o funcionamento normal e estável da base de tempo; não raro, entretanto, a válvula apresenta um defeito permanente. Convém substituir também R1, por precaução, pois este foi submetido a um "superaquecimento" e pode estar próximo da ruptura. Pelo menos, é provável que esse resistor tenha diminuído de valor e, com isso, a medida de E_K irá dar uma indicação falsa a respeito da corrente na válvula.

Somente como lembrança vamos citar os efeitos extremos causados por este defeito em sua fase final: ruptura de R1, vidro do bulbo de V1 fissurado junto à base, etc. Mas, em todos os casos, após a substituição dos componentes defeituosos, deixamos o aparelho em observação durante pelo menos uns quinze minutos, mantendo E_K sob medição constante, a fim de verificar o comportamento do T.S.H.

OUTRO ASPECTO DA DERIVA DE AMPLITUDE

O fenômeno relaciona-se também com o circuito da Fig. 1. É muito raro, e nós o observamos apenas uma vez. Ao ser ligado o televisor, a altura, a largura e a luminosidade da imagem são insuficientes; acabam por se tornar normais, após uns cinco minutos de funcionamento. Basta desligar o aparelho por alguns instantes para que o processo se repita. Além disso, após a anomalia inicial, o televisor poderá funcionar tanto tempo quanto se deseje. Confessamos ter procurado em muitos lugares a causa do defeito, antes de descobrir a responsável — mais uma vez a válvula V1. Eis como variam as tensões durante os primeiros minutos: E_{G_1}, de −53 a −63 V; E_K, de −5,8 a −6,2 V; AE_R, de −680 a −830 V.

Estas tensões foram medidas com P1 no mínimo. Comparando-as com as que foram assinaladas anteriormente, observa-se que E_{G_1} varia agora em sentido contrário (cresce em valor absoluto) e E_K, partindo agora de um valor muito alto, varia de uma quantidade bem menor. Tais observações não nos autorizam a assimilar, por interpolação, este fenômeno ao precedente. Quanto a explicar qual o defeito da válvula, não o podemos fazer de maneira satisfatória, pois não ousaríamos apresentar a hipótese de uma corrente inversa de grade que existe em uma válvula fria e que desaparece com o aquecimento.

DERIVA NEGATIVA DE AMPLITUDE

Observamos a deriva negativa de amplitude em um circuito como o da Fig. 2. Não há dispositivo de regulação da amplitude e o resistor do circuito de grade é bem menor. Ao ser ligado, o televisor funciona normalmente, mas logo a largura da imagem começa a diminuir, assim como a luminosidade. Ao fim de alguns minutos, o processo se estabiliza; faltam 3 cm de cada lado para que a imagem encha a tela. Durante o período transitório controlamos:

— o consumo de corrente da rede, que passa de 1,05 a 1,2 A;

— a tensão AE_R, que diminui de 720 V para 580 V.

Depois de examinado separadamente o multivibrador, este é posto fora de cogitações. As válvulas V1 e V2 são substituídas sem sucesso. Finalmente, a medida de tensões denuncia os resistores de grade de blindagem, emparelhados, R2 e R3, cujo valor em conjunto caíra a aproximadamente 200 Ω.

Após a substituição daqueles resistores, o funcionamento se apresentava estável, mesmo com a válvula V1 original, e as medidas acusavam I_{rede} = 0,9 A e AE_R = −760 V.

Estes valores mostram que o funcionamento aparentemente normal em que se encontrava o receptor causava uma dissipação já excessiva na válvula V1. Como esta última não sofreu alteração irreversível, seria o caso de pensar em uma corrente inversa de grade, que desaparece tão logo a tensão de grade de blindagem retoma seu valor normal? Para nada afirmar sem convicção, digamos simplesmente que uma tensão excessiva na grade de blindagem pode modificar temporariamente as propriedades do diodo grade-catodo de uma válvula.

E, PARA CONCLUIR...

Haveria diversas maneiras de concluir. Poderíamos dar ênfase à sina do reparador de TV, eterno aprendiz. Poderíamos também lamentar que os fabricantes de televisores, em geral, muito pouco se interessem por seus produtos, uma vez saídos da fábrica, menos ainda, pelos técnicos não revendedores. Poderíamos ainda deplorar que uma grande parte dos televisores instalados não o seja por pessoal devidamente habilitado para a tarefa. Nos aparelhos modernos, força-se a amplitude horizontal ao máximo para encobrir um ajuste incorreto e, assim fazendo, força-se o proprietário a despesas de reparação jamais aceitas com um sorriso.

Mas preferimos recordar que praticamos a reparação de televisores por amor à técnica. E, com essa idéia em mente, repetimos que seríamos felizes em encontrar, com a assinatura de engenheiros ou técnicos que já atingiram a fase de concepção de novos circuitos, explicações mais completas dos fenômenos descritos, dos quais garantimos ter feito a mais rigorosa observação, e que dizem respeito a material amplamente difundido no comércio.

ooo—o—



Nº 372 — Tullio & Tullio

CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA

9.ª Edição

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. nº 372 — 9ª Edição — Cr$ 25,00

PRÓXIMAS EDIÇÕES "PHOTOFACT" EM PORTUGUÊS

551 — **101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO** — Middleton
Cento e uma diferentes utilizações para o volt-ohm-miliamperímetro em variados trabalhos de laboratório, oficina e sala de aulas — No prelo *

556 — **101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS** — Middleton
Aplicações do gerador de R.F. no laboratório de Eletrônica, no ajuste e reparação de rádio-receptores de AM, de FM (inclusive Multiplex) e televisores, e em medidas e provas de componentes eletrônicos — No prelo *

* **Reserve (sem compromisso) o seu exemplar**

LIVROS DE NOSSA DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA

LISTA DE PREÇOS

Ref.	TÍTULO	Cr$
087	Manual Universal de Valvulas y Reemplazos — 4.ª ed.	48,00
114	Motores Elétricos	14,00
172	Curso Prático GE de Televisão — 8.ª ed.	50,00
190	ABC do Rádio Moderno	14,00
200	ABC das Antenas	14,00
216	Radioamadorismo: Legislação Internacional	10,00
220	Radioamadores Brasileiros ("Caboclinho")	8,00
235	Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão	10,00
265	TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — 2.ª	70,00
275	Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão — 6.ª ed.	25,00
372	Curso Simplificado para Mecânicos de Refrigeração Doméstica — 9.ª ed.	25,00
426	Manual Universal de Transistores y Reemplazos — 3.ª ed.	44,00
545	101 Circuitos de Áudio	14,00
550	Medidores e Provadores Eletrônicos	25,00
615	Amplificadores de Vídeo e Sistemas de C.A.G.	14,00
630	Amplificadores de F.I. e Detectores de Vídeo	14,00
650	ABC dos Transistores — 3.ª ed.	14,00
670	Como Projetar Áudio Amplificadores	15,00
675	O Seletor de Canais — 2.ª ed.	14,00
750	ABC dos Transformadores e Bobinas — 2.ª ed.	14,00
780	Componentes Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los	18,00
790	ABC da Eletricidade	14,00
800	ABC da Eletrônica	14,00
940	Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo	20,00
1110	Elementos de Teoria para Eletro-Eletrônica	35,00
1132	Transistores-Equivalencias (Esp.) — 2.ª ed.	25,00
1196	Manual Universal de Circuitos de Televisores	55,00

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

REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB — Brasil
GUANABARA: Av. Marechal Floriano, 148 — Fone 243-6314 — Rio de Janeiro
SÃO PAULO: R. Vitória, 379/383 — Fone 221-0683 — São Paulo — SP

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

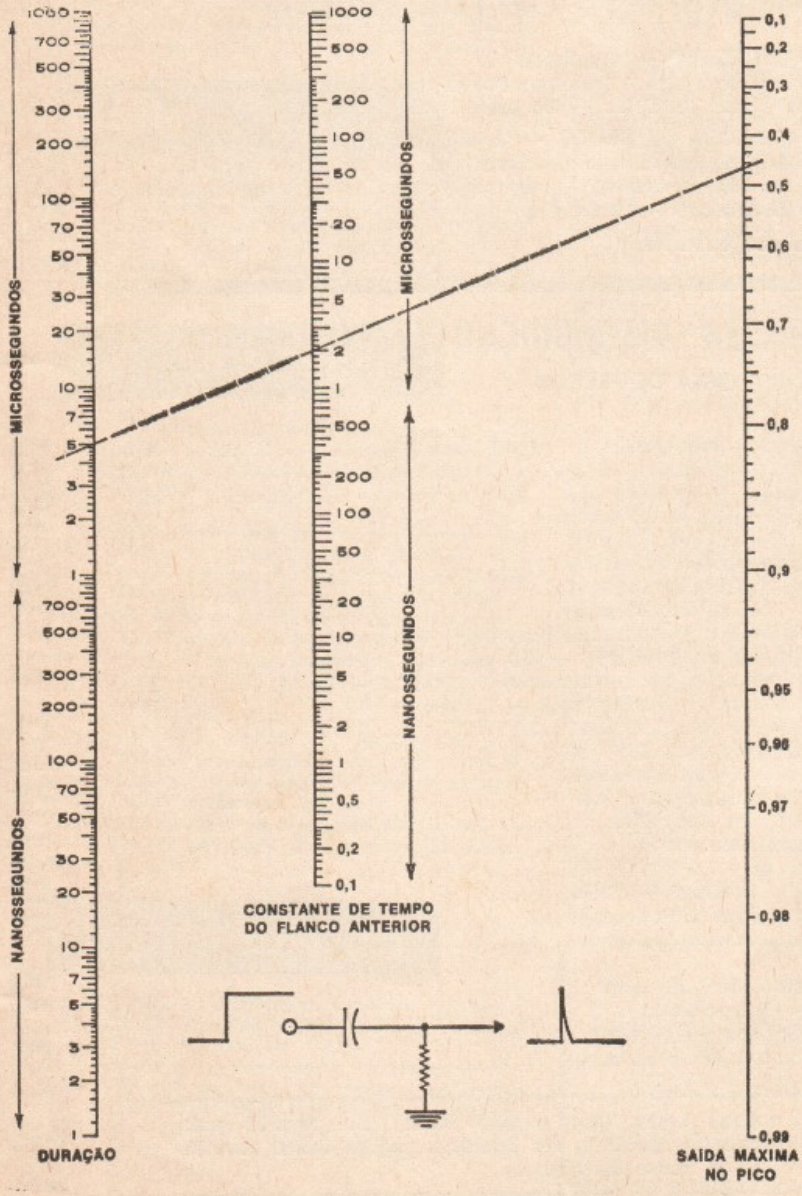
Nomogramas para projeto de diferenciadores RC*

Os pulsos de disparo e de sincronismo variam simultaneamente em amplitude e duração. Os gráficos apresentados permitem projetar corretamente os circuitos de produção de tais pulsos.

DONALD W. MOFFAT

OS pulsos aguçados de sincronismo e disparo resultam da aplicação de uma onda escalão (ou degrau) a um diferenciador passivo RC, conforme ilustrado na parte inferior da Fig. 1. O projeto de tais circuitos acarreta freqüentemente a necessidade de uma conciliação inconveniente, porque, quando se aguça o pulso de saída mediante a redução da constante de tempo RC, também se reduz simultaneamente a amplitude.

FIG. 1 — Relação entre duração do pulso, constante de tempo do flanco anterior e saída máxima.



Qual a relação entre largura e amplitude do pulso? Até que ponto podemos estreitar um pulso sem ultrapassar determinada largura mínima prefixada? Os nomogramas descritos no presente artigo permitem o projeto rápido de circuitos segundo requisitos específicos.

O fator que provoca o decréscimo de amplitude do pulso de saída quando este é estreitado é a razão de crescimento da onda degrau de entrada. Nenhuma forma de onda pode mudar de nível em tempo nulo. Uma hipótese razoável, aplicável à maioria das ondas degrau que podem ser produzidas na prática, é a de terem sido geradas com uma forma ideal (tempo de crescimento nulo), apresentando porém os circuitos práticos resistências e capacitâncias parasitas inevitáveis que, por menores que sejam, fazem com que todas as ondas degrau tenham um tempo de crescimento finito. Os pequenos circuitos de carga formados por essas resistências e capacitâncias espúrias dão ao flanco anterior um perfil correspondente à seguinte fórmula:

$$e = E_{degrau}\ (1 - E^{-t/RC}),$$

onde RC é a constante de tempo das resistências e capacitâncias espúrias. De acordo com essa equação, a onda degrau atinge a 63,2% de seu

(*) Electronics World, vol. 80, nº 1.

valor máximo no tempo igual ao valor da constante de tempo.

Conseqüentemente, um dos parâmetros que precisam ser conhecidos no projeto de diferenciadores RC para aplicações mais críticas é a **constante de tempo do flanco anterior**. Este valor pode ser obtido medindo-se em osciloscópio rápido o tempo que a onda degrau leva para alcançar 63,2% do valor máximo.

USO DOS NOMOGRAMAS

O primeiro nomograma (Fig. 1) dá a relação entre a constante de tempo do flanco anterior, a duração da saída (duração do flanco posterior), e a amplitude da saída. Na maioria das aplicações, a constante de tempo do flanco anterior é tão pequena quanto possível, e conseqüentemente, constitui um parâmetro fixo do problema. O caso típico de solução pelo nomograma é o projeto de diferenciador capaz de produzir um pulso de saída de duração inferior a certo valor dado. Uma régua aplicada transversalmente às escalas da Fig. 1 mostra a amplitude de saída que se pode esperar, com base nas duas limitações: da constante de tempo do flanco anterior e da largura máxima admissível da saída. A duração de saída, por definição, é a largura do pulso aos 50% de sua amplitude máxima.

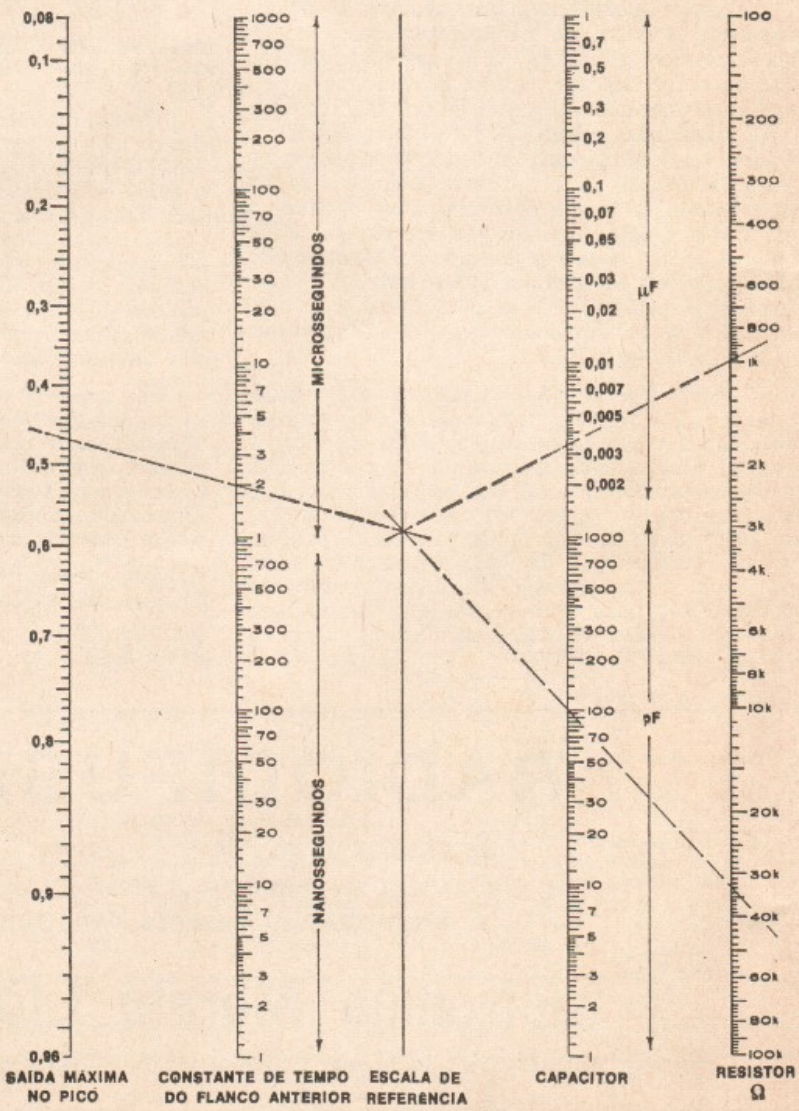
A amplitude de saída figura na terceira escala, para uma onda degrau de entrada de 1 V. Os valores consignados podem ser convertidos em volts de saída, multiplicando-os pela tensão real da onda degrau de entrada.

Seria bom para o leitor praticar com alguns conjuntos de valores da Fig. 1, a fim de estabelecer algumas regras práticas sobre as condições que são fisicamente realizáveis. Por exemplo, nota-se que, se o pulso de saída precisar de uma amplitude aproximadamente igual à da onda degrau de entrada, a largura de saída terá de ser várias vezes maior que a constante de tempo da onda degrau de entrada. Se a largura da saída for 10 vezes a constante de tempo do flanco anterior, a amplitude de saída será 3/4 da amplitude da onda degrau. Inversamente, quando se deseja um pulso estreito e aguçado, ele terá de ser obtido com sacrifício da amplitude. Se o pulso de saída não for mais largo do que a constante de tempo da onda degrau, referida a largura ao seu ponto de 50%, a saída terá valor de pico inferior a 10% da amplitude da onda degrau.

Essas observações a respeito da constante de tempo do flanco anterior foram feitas porque, na maioria das aplicações, este parâmetro tem o seu valor minimizado, sendo fator inerente à situação, e portanto fixo. Contudo, se o autor do projeto puder variar tal fator, poderá colocar a régua sobre os valores desejados de duração e amplitude de saída, quando então a escala central indicará, no ponto cortado pela régua, o valor da constante de tempo do flanco anterior que produz as condições de saída desejadas. A constante de tempo do flanco anterior pode ser controlada geralmente em situações nas quais o pulso de saída deve ter um valor mínimo prescrito de largura, a fim de que contenha energia suficiente para disparar o estágio seguinte.

O segundo nomograma (Fig. 2) é usado para determinar valores de resistência e capacitância que resultam nas condições estabelecidas pela Fig. 1. O valor determinado na última escala da Fig. 1 figura agora na 1ª escala da Fig. 2, achando-se a constante de tempo do flanco anterior localizada na 2ª escala. Esses valores estabelecem um ponto na escala de referência, obtido pelo traçado da linha que os une. Gira-se a régua em torno desse ponto na escala de transposição e, então, qual-

FIG. 2 — Nomograma para determinar a combinação adequada resistor-capacitor.



quer combinação de valores de capacitor e resistor ligadas pela régua, dará os resultados desejados para a situação particular considerada.

Em cada nomograma há um par de escalas que podem ser estendidas para incluir valores fora da faixa marcada. Na Fig. 1, as duas primeiras escalas são em unidades de tempo e podem ser ampliadas movendo-se o ponto decimal do mesmo número de casas **simultaneamente em ambas as escalas.** Talvez outra maneira mais simples de apresentar essa ampliação da escala seja dizer que os múltiplos ou submúltiplos das unidades de **ambas** as escalas podem ser mudados por outros, como milissegundos para as metades inferiores das escalas, e segundos para as metades superiores.

Na Fig. 2, as escalas de capacitor e resistor podem ser ampliadas dando-se à vírgula decimal um deslocamento de qualquer número de casas simultaneamente em **ambas** as escalas, mas em sentidos **opostos.** Por exemplo, multiplicando-se todos os números da escala de resistência por 10, o que torna seu valor do maior resistor igual a 1 megohm, todos os números da escala de capacitância deverão então ser divididos por 10.

Exemplo — Mede-se cuidadosamente uma onda degrau de 10 volts com osciloscópio rápido e verifica-se que ela atinge 63,2% de seu nível máximo (6,32 V) em 2 microssegundos. O problema é projetar o diferenciador RC capaz de produzir, com essa onda degrau, pulsos de 5 microssegundos de largura. Na Fig. 1, localize 5 microssegundos na escala de duração e 2 microssegundos na escala de constante de tempo do flanco anterior. Trace a reta que une estes dois valores e prolongue-a até a última escala, onde marca o ponto 0,47, indicando que a cada volt da onda degrau de entrada, o pulso de saída é igual a 0,47 V de pico. Como a entrada no problema considerado foi de 10 V, o pico da saída será de 4,7 V.

Transfira a saída de 0,47 para a primeira escala da Fig. 2 e localize novamente a constante de tempo de 2 microssegundos do flanco anterior na segunda escala. Trace a linha que une estes dois valores e prolongue-a até seu cruzamento com a escala de referência. Girando então a reta em torno desse ponto da escala de referência, pode-se escolher qualquer par de valores convenientes de resistência e capacitância. As linhas pontilhadas da Fig. 2 são duas combinações que atendem ao problema, a saber: 0,0033 μF e 1 kΩ ou 100 pF e 33 kΩ. o o o — o —

NOVOS PRODUTOS

UM GERADOR DE ÁUDIO TRANSISTORIZADO COM T.E.C. *

O gerador modelo 163-K da Centrad produz sinais de áudio na faixa dos 10 Hz até 1 MHz, de formas senoidais e retangulares. O seu circuito oscilador é do tipo RC, com transistor de efeito de campo. Uma saída direta do oscilador mestre permite o uso simultâneo dos dois sinais de formas diferentes.

As suas características técnicas são as seguintes:

1. Cobertura de freqüências: 10 Hz a 1 MHz, em 5 faixas.
2. Saída máxima: 10 V eficazes na forma senoidal e 10 V C.C. na forma retangular.
3. Atenuação da saída: por meio de década e potenciômetro, permitindo uma variação contínua desde 1 mV até 10 V.
4. Impedância de saída: 150 Ω.
5. Distorção: inferior a 0,3%. o o o — o —

MULTÍMETRO COM INDICAÇÃO ALFA-NUMÉRICA OU DIGITAL *

O multímetro com indicação alfa-numérica, produzido pela Preston (Sercel) e designado "X-MOD 723", é um instrumento de medidas com 4 dígitos e 100% de cobertura, isto é, 20.000 indicações em cada faixa. A sua precisão é de 1 x 10^{-4}. Em sua versão básica pode funcionar como voltímetro C.C. ou ohmímetro. Como voltímetro, possui 4 faixas cobrindo desde 200 mV até 1.000 V com uma capacidade de resolução de 10 μV. Na função ohmímetro possui 7 faixas, indo de 1 kΩ até 1.000 MΩ com uma resolução de 0,1 Ω.

Por meio de simples sub-unidades, em forma de cartões que podem ser encaixados pelo usuário, o instrumento pode ser eventualmente transformado em um voltímetro para C.A. para até 100 kHz, e com saídas codificadas D.C.B. Pode, também, ser comandado exteriormente para executar até 50 medições por segundo.

Uma versão simplificada, a "X-MOD 723A", funciona apenas como voltímetro C.C. o o o — o —

(*) Television, nº 215.

RADIODIFUSÃO

- CÂMARA DE ECO
- TOQUE ELETRÔNICO — 3 TONS
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES

Eletrônica Morato Ltda.

Travessa Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-9848 — São Paulo

LISTA PARCIAL DE LIVROS TÉCNICOS

325 — Goldberger — **Reparação por Substituição de Sinal** — Como localizar defeitos em rádios mediante utilização do gerador de sinais; como calibrar rádio-receptores de AM e FM. (Port.) ..... **Cr$ 5,00**

806 — Laport — **Ingenieria de Antenas** — Teoria e prática de antenas para radiodifusão, comunicações e recepção; linhas de transmissão, redes adaptadoras. Fórmulas, gráficos, tabelas, exemplos práticos. (Esp.) ..... **Cr$ 54,00**

807 — Pollack — **Relays — Principios básicos y sus Aplicaciones** — Como funciona o relé, tipos principais e aplicações a circuitos práticos de controle. Relés de tempo e relés eletrônicos controlados pela luz, som e ondas de rádio. (Esp.) ..... **Cr$ 21,00**

812 — Marcus — **Teledireccion y Telemedida por Radio** — Livro especialmente escrito para técnicos interessados nos modernos sistemas de direção de foguetes e outros objetos telecomandados para usos científicos e militares. (Esp.) ..... **Cr$ 34,00**

813 — Fontaine — **Diodos y Transistores — Teoria General** — Bases essenciais dos semicondutores e seus circuitos, para estudantes de engenharia eletrônica e técnicos projetistas de equipamentos transistorizados. (Esp.) ..... **Cr$ 68,00**

816 — Pintaudi & Silva — **Desenho Técnico** — Livro prático para ensinar a execução de esboços e desenhos técnicos de peças e conjuntos mecânicos para oficinas e indústrias. (Port.) ..... **Cr$ 14,00**

819 — Van Eldik & Cornelius — **Aparatos de Corriente Alterna con Nucleo de Hierro** — Princípios e cálculo de transformadores, reatores, transdutores e transformadores de fuga. (Esp.) ..... **Cr$ 17,00**

832 — Lytel — **Fundamentos de UHF** — Princípios essenciais das freqüências ultra-elevadas, antenas, linhas de transmissão, osciladores, transmissores e receptores para microondas. (Esp.) ... **Cr$ 25,00**

836 — Sinclair — **Proyecto y Construccion de Bobinas** — Manual prático sobre bobinados para rádio e TV, incluindo bobinas e reatores de R.F., transformadores e reatores de alimentação e filtro, transformadores de saída, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 16,00**

837 — Sinclair — **Manual de Circuitos de Transistores** — Esquema e descrição de 26 aparelhos transistorizados, incluindo rádio-receptores, sintonizadores de FM, microfones volantes, pesquisadores de metais, estações transmissoras, etc. (Esp.) ... **Cr$ 7,00**

843 — Garriga — **Construccion Facil de Mini Receptores de Radio** — Trinta esquemas para a construção de rádios simples, baseados em detectores de cristal ou diodos de germânio. (Esp.) ..... **Cr$ 9,00**

845 — Sinclair — **Manual Practico de Estereofonia** — Livro prático sobre reprodução estereofônica, com 12 esquemas de amplificadores com válvulas e com transistores, para reprodução em fones ou em alto-falantes. (Esp.) ..... **Cr$ 8,00**

851 — Nabla — **Aprenda a Manejar la Regla de Calculo** — Pequeno manual para ensino do uso prático das réguas de cálculo; acompanham uma régua de cálculo, em cartolina, para praticagem e 51 figuras com exemplos de seu emprego. (Esp.) **Cr$ 14,00**

854 — Hartley — **Alta Fidelidad Real** — Manual prático sobre escolha, utilização e instalação de alto-falantes; dados para construção de sonofletores e caixas acústicas. (Esp.) ..... **Cr$ 12,00**

860 — Marin — **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$ 20,50**

861 — Fonoll — **Semiconductores** — Transistores, diodos, termistores, fotorresistores e varistores nas suas principais aplicações. Dados para construção de conversores de corrente e outros aparelhos práticos. (Esp.) ..... **Cr$ 24,00**

862 — Buti & Re — **El Osciloграfo de Rayos Catodicos** — Teoria, funcionamento e utilização prática do osciloscópio, incluindo 30 tabelas com ligações, disposição dos controles, imagens e sua interpretação para as várias provas e medições. (Esp.) **Cr$ 18,00**

868 — Besson — **Tecnologia de los Componentes Electronicos** — Tipos, características e processos de fabricação dos resistores e capacitores fixos e variáveis, transformadores de alimentação e de áudio e bobinas de alta freqüência. (Esp.) ..... **Cr$ 60,00**

871 — PBC — **Equivalências de Válvulas** — Tabela de equivalências de válvulas americanas e européias, abrangendo tipos para recepção e cinescópio. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

876 — Sorokine — **Averias TV** — Diagnóstico e solução para 202 casos de defeitos em TV, organizados metodicamente pelo conjunto de sintomas. Centenas de fotos de imagens com gerador de barras. (Esp.) ..... **Cr$ 41,00**

881 — Guilbert — **Calculo y Realizacion de los Transformadores** — Projeto, cálculo e construção de transformadores de alimentação, áudio, saída, modulação, autotransformadores, reatores de filtro e outros para áudio e rádio. Construção de relés. (Esp.) **Cr$ 48,00**

885-A/C — Buti — **Matematicas para el Electrotecnico** — Tabelas, exemplos, definições e casos práticos da matemática aplicada à eletrotécnica. Em três volumes: I — Geometria, Diagramas, Vetores; II — Logaritmos, Régua de Cálculo, Integrais e Derivadas; III — Álgebra e Trigonometria. (Esp.) .... **Cr$ 32,50**

886 — Shonberg — **Relojes Electricos** — Todos tipos fundamentais de relógios elétricos, princípios de funcionamento, peças utilizadas e informações necessárias a quem se dedica à instalação e à reparação de relógios. (Esp.) ..... **Cr$ 31,00**

887 — Giudici — **Instalaciones Galvanotécnicas** — Manual sobre galvanotecnia, com informes sobre as instalações necessárias, os métodos de trabalho, cálculos de custo e outros dados práticos. (Esp.) **Cr$ 22,00**

905 — Monitor — **Bancada de Serviço** — Seleção de artigos descrevendo trabalhos práticos na oficina, abrangendo montagens e utilização de instrumentos de prova e medida, consertos, etc. (Port.) **Cr$ 13,50**

908 — Abarrategui — **Tecnica de la UHF Aplicada a la TV** — Circuitos especiais de UHF para televisão; antenas, sintonizadores e conversores apropriados à adaptação de televisores comuns para recepção dos canais de UHF. (Esp.) ..... **Cr$ 10,50**

911 — Fabregas — **Diagnostico de Averias en los Motores Electricos y Dinamos** — Orientação prática para a pesquisa e diagnóstico de defeitos e geradores elétricos, de acordo com o tipo da máquina e os sintomas apresentados. (Esp.) ..... **Cr$ 54,50**

912 — Zamora — **El Osciloscopio** — Dados completos para construir osciloscópios (esquemas, lista de peças, chapeado, planta do chassi), e sua utilização prática em reparações e ajustes de rádios, TV, amplificadores, etc. (Esp.) ..... **Cr$ 41,00**

913 — Schreiber — **Iniciacion al Montaje de los Receptores a Transistores** — Aprendizagem prática da montagem de aparelhos transistorizados por meio da construção de seis circuitos de rádio-receptores, desde 1 até 7 transistores; dados para seleção de peças e construção de bobinas. (Esp.) ..... **Cr$ 20,50**

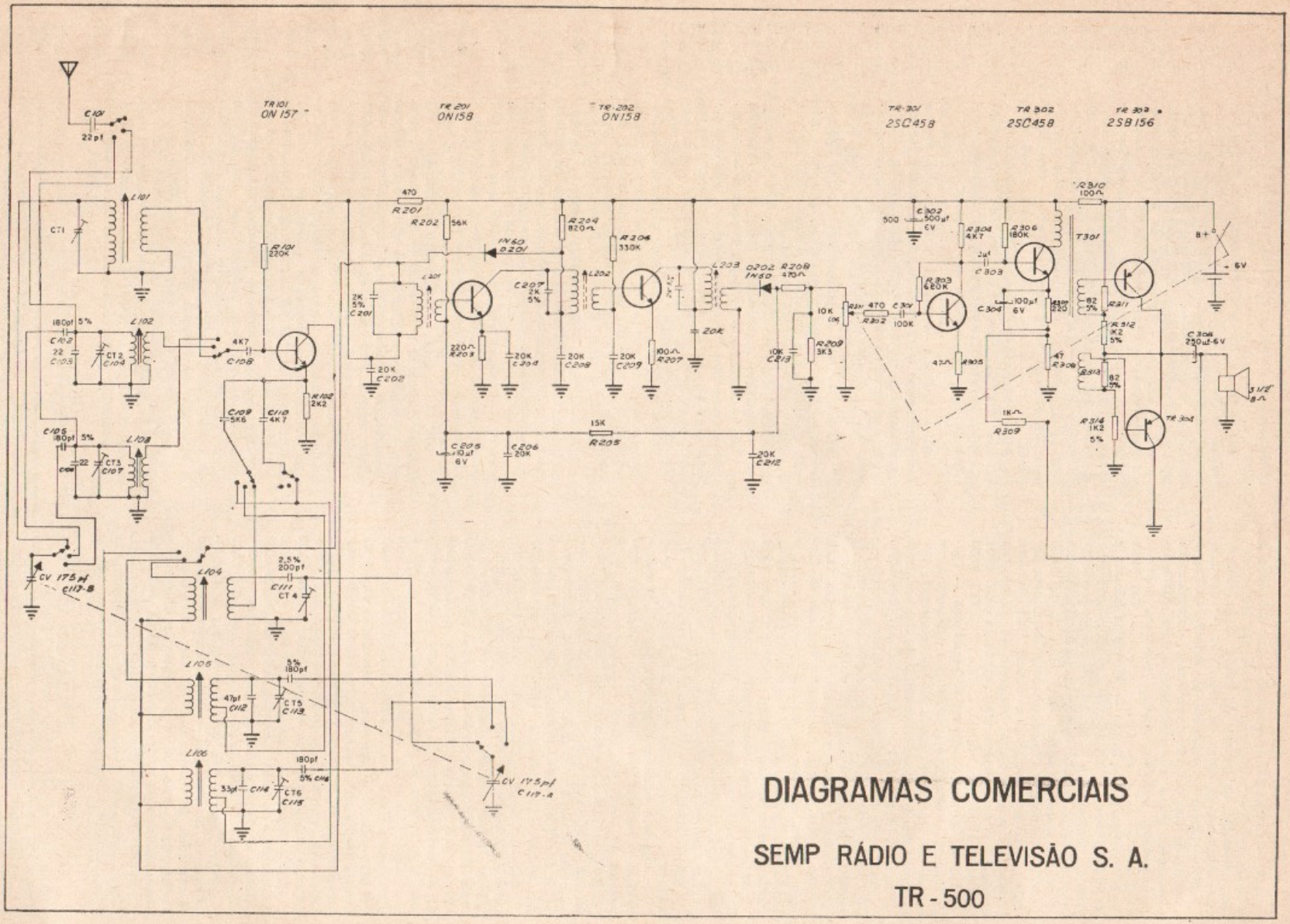
914 — Sorokine — **Formulario de Radio** — Manual prático de cálculos de rádio, com fórmulas e exemplos de aplicação; cálculo de circuitos, componentes e estágios utilizados em rádio-recepção; códigos e tabelas. (Esp.) ..... **Cr$ 15,50**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

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

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB — Brasil
GUANABARA: Av. Marechal Floriano, 148 — Fone 243-6314 — Rio de Janeiro
SÃO PAULO: R. Vitória, 379/383 — Fone 221-0683 — São Paulo — SP



DIAGRAMAS COMERCIAIS

SEMP RÁDIO E TELEVISÃO S. A.

TR - 500

NOSSA CAPA



"O perfeito funcionamento deste aparelho é garantido por 3 anos a partir da data da compra"... "Se qualquer manutenção for necessária, neste período, o serviço será executado gratuitamente, pelo fabricante, sem qualquer ônus referente a troca de peças ou mão de obra".

Estes são dizeres do Certificado de Garantia que acompanha o amplificador estereofônico de Alta-Fidelidade que aparece na capa deste número de **Antenna**. Tão extensa e ampla garantia demonstra a confiança que os fabricantes depositam em seu produto!

— "No ultra-competitivo mercado de Som, não nos interessava entrar com um equipamento igual aos outros já existentes. Queríamos algo fora-de-série. Queríamos oferecer aos Audiófilos exigentes um autêntico Rolls-Royce da amplificação sonora!" — declarou-nos o Sr. Isaac Khodari. E foi este o objetivo com que ele, e mais os Srs. Antonio de Pádua Bittencourt e Eduardo da Silva Magalhães Jr., fundaram, em 1971, a Spectro Indústria Eletrônica Ltda.

Para conhecer as características do equipamento ilustrado na capa, nada melhor que a análise feita pelo Eng. Pierre Raguenet na seção "Revista do Som", à página 121. Ali se podem ver as diretrizes sofisticadas do projeto do 2060, as suas características técnicas, a prova individual dos componentes nele utilizados e as 157 diferentes medidas e testes a que é submetido o equipamento acabado.

O programa industrial da Spectro inclui o lançamento de outros modelos de amplificadores, bem como o de uma caixa acústica de alta qualidade. Para mais informações, escrever a: Spectro Indústria Eletrônica Ltda. — Rua São Clemente 77, loja — Botafogo — Rio de Janeiro, GB. o o o — o —

NOVOS PRODUTOS

TELEVISORES PORTÁTEIS ALIMENTADOS POR PILHAS SOLARES *

A companhia Radiotechnique-Compelec aperfeiçoou um tipo de pilha solar à base de telureto de cádmio. Esta substância é menos sensível que o sulfeto de cádmio e o silício, geralmente empregados, mas apresenta duas vantagens: é de custo muito mais baixo, e resiste melhor à exposição aos raios solares, o que resulta em uma pilha com vida mais longa.

Esta pilha é obtida por evaporação, sobre uma base de molibdeno, de grãos de telureto de cádmio exatamente dimensionados que são em seguida recobertos, por difusão no vácuo, com telureto de cobre para constituírem a porção "p" da junção semicondutora, e cuja porção "n" é o próprio telureto de cádmio. o o o — o —

(*) Television, nº 215.

Indispensável aos PY e PX!

e aos candidatos aos exames de habilitação no DENTEL.



Este manual, acabado de lançar pela editora Seleções Eletrônicas, inclui todos os Regulamentos, Normas e Portarias sobre os Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão, 100% atualizados:

- DECRETO Nº 58.555/66 (Regulamento do Serviço de Radioamadores)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 238/70 (Normas para a Execução do Serviço de Radioamador)
- PORTARIA DENTEL Nº 878 (1)/70 (Instruções para a Realização de Exames de Radiomador)
- PORTARIA DENTEL Nº 991(4)70 (Contendo os modelos de todos os requerimentos padronizados, certificado e licença de estação de radioamador)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 33/70 (Norma Reguladora da "Faixa do Cidadão")
- SUPLEMENTO contendo os dispositivos do Fundo de Fiscalização de Telecomunicações (FISTEL) aplicáveis às taxas devidas pelos Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão

Ref. 235 — Seltron — **Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão** — Manual com 96 págs., com toda a regulamentação atualizada. Brochura, capa plastificada — Preço do exemplar: **Cr$ 10,00**

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GB: Av. Mal. Floriano 148 — 1º — Rio
SP: R. Vitória 379/383 — São Paulo
Reembolso: C.P. 1131 — ZC-00 — Rio, GB

(Veja página 1 desta revista)

Monte um Provador de Cinescópios*

Circuito prático de um provador dinâmico de cinescópios para a bancada.

OS provadores deste tipo são os que se empregam comumente nas casas comerciais, do ramo da eletrônica, para demonstrações de bom funcionamento das válvulas de raios catódicos. Trata-se de um provador empírico.

A prova se realiza pelo método de emissão pelo catodo, uma vez que os multivibradores efetuam as varreduras verticais e horizontais. A prova de emissão do catodo é feita exatamente como nos provadores de válvulas comuns, e a varredura, provocada pela ação dos multivibradores, determina o grau de emissão catódica. De onde se deduz que uma emissão deficiente, ou muito precária, dará como resposta uma linearidade e iluminação deficientes.

Como se pode observar, este provador com suas fontes de alimentação de baixa, alta e muito alta tensão (M.A.T.), nada mais é que a reprodução de uma parte de um receptor de televisão comum, no qual se prescindiu do sintonizador, do canal de F.I. de vídeo com seu amplificador, e do canal de áudio.

O soquete e os dados para a válvula de raios catódicos, que aparecem no circuito, são os correspondentes aos cinescópios de marca RCA. Para os da Philips, por exemplo, basta acrescentar o soquete com as ligações correspondentes a este tipo de cinescópio. Obtém-se desta forma um provador para os dois tipos mais usuais de tubos de imagem

CIRCUITO

A alimentação pode ser com tensão alternada ou contínua; o retificador é de meia onda por ser mais simples e mais econômico, devendo ser usado um transformador elevador (1:2) nos locais onde a tensão na rede for de 110 V C.A. (Willkason, nº 2005).

A fim de evitar o inconveniente do chassi vivo, foi usada uma barra ônibus, ligada ao chassi em apenas um ponto, através de um capacitor de pequena capacitância, como é feito em geral quando se usa este tipo de alimentação.

O equipamento usa 5 válvulas, com corrente uniforme de filamento de 600 mA. Para testar cinescópios com outras correntes de filamento, colocamos em paralelo com o filamento um resistor de valor coerente. Assim sendo, para cinescópios com 300 mA colocamos um resistor de 20 Ω; para 450 mA usamos um resistor de 42 Ω; em ambos os casos, a dissipação do resistor será de 10 W.

Caso haja preferência pela alimentação a transformador, podemos substituir a 10EM7 pela 6CG7, 6EM7, 6SN7 ou 12AU7; a 12DQ6 pela 6DQ6 e a 17DE4 pela 6DE4 ou 6AX4.

O diodo retificador D1 deve suportar 800 V, 600 mA. O transformador de saída horizontal, a coleira defletora e o transformador vertical são para cinescópios de 110º. Não é necessário blindar nada e nenhum circuito é crítico, o que facilita a montagem, permitindo qualquer distribuição dos componentes.

MONTAGEM

Fica a inteiro critério do montador, tendo em vista as considerações anteriores. O protótipo foi montado sobre um velho chassi de TV, no qual foi colocado um pedaço de madeira grossa para apoiar o cinescópio a ser testado.

No pino correspondente ao catodo, pode ser conectado um pequeno pedaço de fio nu, de 3 ou 4 cm, para efetuar medidas, injetar algum sinal, ou simplesmente para tocá-lo, fisicamente, a fim de observar as variações da tela, como se fosse um sinal.

FUNCIONAMENTO

A trama deve encher a tela, e este efeito, como nos receptores comuns de TV, se consegue acionando os controles verticais e o capacitor de rastreio (C7).

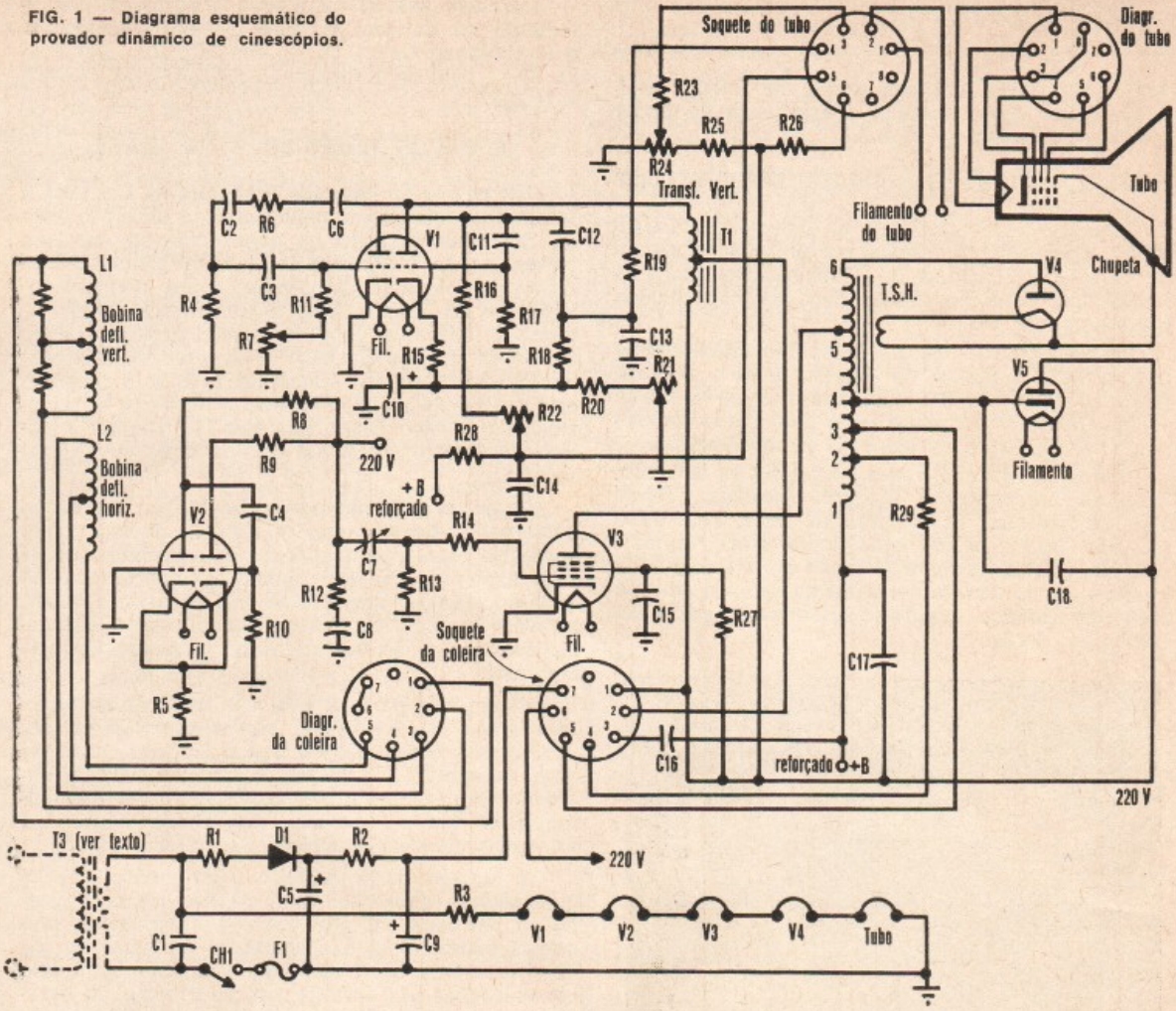
Se a largura for insuficiente, podemos reduzir a carga resistiva da placa da 12DQ6, ou então colocar, em paralelo com o capacitor de 56 pF, outro de mesma capacitância, ou um pouco maior, também para 5 kV.

Após iluminar a tela com brilho e contraste adequados, a trama deve permanecer escurecida, uniforme e imóvel, o que determina a aceitabilidade do cinescópio no que diz respeito à integridade da tela, dependência e interdependência de seus elementos internos.

Podemos ainda realizar, além disso, algumas verificações de consumo de catodo ou de grade de controle.

(*) Revista Telegráfica Electrónica, nº 695.

FIG. 1 — Diagrama esquemático do provador dinâmico de cinescópios.



LISTA DE MATERIAL

V1 — 10EM7 (ver texto)
V2 — 6CG7
V3 — 12DQ6 (ver texto)
V4 — 1K3
V5 — 17DE4 (ver texto)
D1 — BY127 ou equivalente

Resistores (Todos de 1 W, salvo especificação em contrário)

R1 — 5 Ω, 25 W
R2 — 30 Ω, 25 W
R3 — 270 Ω, 100 W
R4 — 82 kΩ
R5 — 1,2 kΩ
R6, R23, R26 — 100 kΩ
R7 — 1,5 MΩ, potenciômetro linear
R8, R18 — 8,2 kΩ
R9 — 120 kΩ
R10, R25 — 150 kΩ
R11, R16 — 470 kΩ
R12 — 4,3 kΩ
R13 — 1 MΩ
R14 — 100 Ω
R15 — 100 Ω
R17 — 2 MΩ
R19 — 15 kΩ
R20 — 680 Ω, 2 W
R21 — 1,5 kΩ, potenciômetro de fio
R22 — 2 MΩ, potenciômetro linear
R24 — 500 kΩ, potenciômetro linear
R27 — 10 kΩ
R28 — 470 kΩ, 2 W
R29 — 5,6 kΩ, 2 W

Capacitores

C1 — 500 pF, 500 V, poliéster
C2, C6 — 0,01 μF, 600 V, poliéster
C3 — 5.000 pF, 500 V, cerâmico
C4 — 300 pF, 500 V, cerâmico
C5 — 100 μF, 550 V, eletrolítico
C7 — 60 pF, ajustável ("padder")
C8 — 330 pF, 500 V, cerâmico
C9 — 200 μF, 550 V, eletrolítico
C10 — 20 μF, 50 V, eletrolítico
C11 — 0,1 μF, 600 V, poliéster
C12, C13, C14, C15 — 0,05 μF, 600 V, poliéster
C16 — 0,03 μF, 1.600 V, poliéster ou papel
C17 — 0,22 μF, 1.600 V, poliéster
C18 — 16 pF, 5 kV, cerâmico ou mica

Diversos

T1 — Transformador de saída vertical p/110°
T2 — Transformador de saída horizontal p/110°
T3 — Ver texto
L1 — Bobina de deflexão vertical p/110°
L2 — Bobina de deflexão horizontal p/110°
1 Chassi de TV, soquetes para as válvulas, para o cinescópio e a coleira defletora, interruptor unipolar; cordão de alimentação
1 Suporte para fusível, fusível de 1 ampére, etc.

Antes de retirar o cinescópio submetido ao teste, devemos descarregar sua carcaça para o chassi, a fim de evitar choques perigosos.

Para complementar, devemos aumentar as precauções a serem adotadas quando se lida com altas tensões, principalmente neste caso, devido às improvisações durante a montagem. o o o — o —

COMENTÁRIOS...

(Continuação da pág. 176)

com o Sr. Beier: **era uma seção de imensa utilidade. Ainda não perdemos a esperança de poder voltar a publicá-la! — G.A.P.**

HOMENAGEADOS OS MAIORES EXPORTADORES

Em solenidade realizada no Palácio das Laranjeiras, o Presidente Médici fez entrega do Globo de Ouro Exportação e de Menções Honrosas às firmas que mais se destacaram nas exportações brasileiras em 1971.

À cerimônia estiveram presentes os Ministros Delfim Neto e Pratini de Morais, os Srs. Roberto Marinho e Rogério Marinho, diretores de O Globo — que instituiu o prêmio — e diversas personalidades de destaque na indústria e no comércio.

Entre as firmas homenageadas figura a Ibrape, Indústria Brasileira de Produtos Elétricos. Tendo sido fundada em 16 de abril de 1945, com sede em São Paulo, possui atualmente duas fábricas, uma na Capital paulista e outra no Município de Mauá, além de uma terceira em construção em São José dos Campos, destinada à fabricação de cinescópios em cores.



Exportando bulbos, válvulas e capacitores para os países da ALALC, Holanda, Canadá, Alemanha e Estados Unidos, a Ibrape destacou-se entre as demais firmas do ramo, fazendo assim jus ao prêmio recebido.

A foto fixa o momento em que o Sr. Presidente da República entregava o diploma de Menção Honrosa ao Sr. Eduardo da Silva Prado que, com o Sr. João Luiz de La Roque, representou a Ibrape na solenidade.

KAP EM NOVOS ENDEREÇOS

Em novas instalações, transferiu-se para Santo Amaro (Av. Nações Unidas 5.500 — esquina Rua Iracema 405 — São Paulo) a fábrica da firma **Aparelhagens Eletromecânicas "KAP" Ltda.**

Também passou para novo endereço o Departamento de Vendas da "KAP", agora funcionando à Rua Afonso Celso, 19 — Vila Mariana, São Paulo, SP — com os telefones 71-7078, 70-5835, 70-9478 e 70-0067.

SERVIÇOS TELEFÔNICOS NO BRASIL

Em edição da **Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos,** foi recentemente lançado um novo livro do Dr. Maurilio Brito. A obra divide-se em três partes, sendo a primeira intitulada "Apontamentos sobre o início e desenvolvimento dos serviços telefônicos no Brasil". Nela há um interessante histórico da telefonia, desde as primeiras experiências do monge francês Gauthey, a invenção do telefone, por Graham Bell em março de 1876, e o episódio em que D. Pedro II conheceu o telefone e, entusiasmado ("Meu Deus, isto fala!"), mandou instalá-lo no Palácio da Quinta da Boa Vista, no Rio de Janeiro.

Segue-se, ainda nesta primeira parte, a história da implantação dos sistemas telefônicos no Brasil, que começou com a permissão a Charles Paul Mackie para explorar, em 1879, linhas telefônicas nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói. E assim o Autor, através de informações e dados muito interessantes, chega às mais recentes realizações da **Embratel.**

A segunda parte é dedicada às Comunicações Telefônicas na Amazônia, que tiveram início em 1891 com a concessão ao Banco Emissor do Norte para construir e explorar linhas telefônicas em Manaus, e que hoje utilizam os mais modernos sistemas de microondas em tropodifusão e com as principais cidades já dotadas de sistema DDD.

A terceira parte do livro é intitulada "As Comunicações Telefônicas com o Exterior", abrangendo os períodos em que eram exploradas por empresas estrangeiras que operavam sistemas de ondas curtas, de baixa confiabilidade, até as atuais comunicações via satélite por intermédio da estação terrestre de Tanguá, no Estado do Rio de Janeiro.

O livro é complementado com dados muito interessantes, como a íntegra do Decreto Imperial de 15/9/1879, à relação de cidades brasileiras dotadas de mais de 500 telefones, e útil ementário da legislação brasileira sobre serviços telefônicos.

Os interessados no novo livro do Dr. Maurilio Brito poderão escrever-lhe para o seguinte endereço: R. Ministro Tavares de Lira 133 — Apt. 703 — Rio de Janeiro, GB.

A ESBREL PRECISA

A relação abaixo, em ordem alfabética, de marcas com indicação (quando conhecida) da procedência, é de aparelhos eletrônicos cujos esquemas foram pedidos à **ESBREL** por amadores ou profissionais, para orientação de consertos ou ajustes, e cuja documentação não constava dos arquivos da **Esquemateca Brasileira de Eletrônica.**

Quem possuir o esquema (ou informações técnicas complementares) sobre qualquer dos aparelhos aqui relacionados, prestará relevante serviço ao respectivo solicitante se puder cedê-lo através da **ESBREL.** Não será necessário doar o esquema: bastará emprestá-lo por alguns minutos, para confecção de uma cópia eletrostática. Os colaboradores do Rio e de São Paulo poderão dirigir-se pessoalmente à **ESBREL** nos seguintes endereços: Rio

EVEREADY apresenta sua linha de pilhas especiais



As Pilhas Alcalinas Eveready representam a última palavra da tecnologia na fabricação de pilhas. É o resultado de quase 20 anos de pesquisas da Union Carbide Corporation. Sua duração em relação às pilhas comuns é extraordinária: - uma Pilha Alcalina com uso adequado possui até 10 vezes mais energia do que as pilhas convencionais de carvão-zinco. São ideais para câmara de filmagens, rádio-contrôle de aeroplanos, rádios transistorizados, gravadores, televisores portáteis, barbeadores, brinquedos e inúmeros outros equipamentos.

Av. Paulista, 2073 - 24.º andar - Tel.: 33-5171
SÃO PAULO–SP

UNION CARBIDE

EVEREADY
MARCAS REGISTRADAS

A linha de pilhas importadas de nossa matriz em New York (USA) inclui ainda as Pilhas de Mercúrio, Níquel-Cádmio, e Óxido de Prata, especiais para máquinas fotográficas, filmadoras, flashs, aparelhos de surdez, relógios de pulso, etc.

— Av. Marechal Floriano 148 — 1.º andar; São Paulo — Rua Vitória 379/383. Os colaboradores residentes em outras cidades deverão enviar os esquemas para o Controle Central da **ESBREL** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB. Não esquecer de mencionar o nome e o endereço completos para a devolução, sob registro postal, da documentação emprestada.

Panasonic — (E.U.A.) — Gravador RS-253-S; Amplificador SS-674
Peb — (Nacional) — Rádio 105
Pey — (Nacional) — Rádio 393
Philips — (Holanda) — Rádio L6X38T/22, AM-FM L1W22T/62-X, Auto N5X72-V, LX-422-AB, AL-643T-60, FX-749-A/62; Gravador EL-3515/D22, EL-3542/OOG
Pioneer — (Nacional) — Rádio PP-30; Transceptor T-55
Quad — (Inglês) — Amplificador II
Rama — (Nacional) — Amplificador AE-2-C
Republic — (Japão) — Gravador HR-408-A
Saba — (Alemão) — Rádio 450-WLK
Sanyo — (Japão) — Rádio 8SP21, G-1120
Schaub-Lorenz — (Alemão) — Rádio T-40
Scout — (E.U.A.) — Transceptor S-025
Seal — (Nacional) — Amplificador A-2503-B
Semp — (Nacional) — Rádio RVM-346-B
Sharp — (Japão) — Transceptor CBT-7; Rádio FXC-34, B2-606
Siera — (Nacional) — Amplificador 5929-A
Silvertone — (Nacional) — Radiofone 3302
Simpson — (E.U.A.) — Osciloscópio EX-500-A
Sony — (Japão) — Gravador TC-60; Transceptor CB-147; Amplificador AM-FM STR-6055
Sorel — (Japão) — Gravador SL-310
Spica — (Japão) — Rádio 666
Standard — (Japão) — Gravador SR-500
Staub — (Nacional) — Radiofone CX-503
Sylvania — (E.U.A.) — Osciloscópio 400
Tanderg — (Noruega) — Gravador 3000-X
Taya — (Japão) — Radiofone RP-703
Tech — (E.U.A.) — Osciloscópio T-03
Tectron — (Nacional) — Amplificador TD-2002
Tele-Tone — (E.U.A.) — Transmissor TR-150
Tob — (Inglês) — Transmissor H
Towa — (Japão) — Teste L-7-F
Transiscorder — (Japão) — Gravador CT-540
Valiant — (Japão) — Transceptor SSB-400
Victor — (Inglês) — Amplificador Projetor 40
Webcor — (E.U.A.) — Gravador MGB-2910
Westinghouse — (E.U.A.) — Gravador TMC-8010-A
Weston — (E.U.A.) — Medição 769
Wilcox Gay — (E.U.A.) — Gravador U-684
Xavante — (Nacional) — Transceptor 2007



BÔLSA DE ELETRÔNICA

ANÚNCIOS NESTA SEÇÃO: Cr$ 0,50 por palavra; mínimo 25 palavras. Remeter original, acompanhado do pagamento, à Antenna **(Caixa Postal 1131 — ZC-00, Rio de Janeiro — ou Rua Vitória, 379/383, São Paulo).**

NOTA — É feita gratuitamente, para os leitores de **Antenna**, a publicação de anúncios sem finalidades comerciais (até 25 palavras).

APARELHOS & PEÇAS - Compra

VOCÊ possui peças ou aparelhos antigos (mínimo 40 anos) para radiocomunicações ou reprodução sonora? Pois eles podem ser muito úteis às finalidades didáticas da Coleção Histórica de Eletrônica e Telecomunicações! Doações a/c de **Antenna** — Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

APARELHOS & PEÇAS - Venda

TRANSCEPTORES "EUDGERT" — Oferecemos a prazo, em até 35 meses sem entrada, todos os equipamentos da linha "Eudgert". Representantes exclusivos para GB e RJ: SÓTV Eletrônica e Telecomunicações — Rua da Gamboa, 161 — Tel. 223-1362 (Gualberto) — C. Postal 359 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

CONSERTOS

FORNECEMOS aos técnicos e oficinas da Guanabara e de outros Estados, peças genuínas para rádios, radiofonos e televisores G.E., a preços oficiais da General Electric. SÓTV — Rua da Gamboa, 161 — C. Postal 359 — ZC-00 — 20000 Rio de Janeiro, GB.

TV EM CORES — Adquira a segunda edição do notável livro "TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço" que os engenheiros e técnicos da Philco escreveram para os videotécnicos brasileiros (Sistema PAL-M). Exemplar encadernado, com ilustrações em policromia, incluindo esquema completo e reprodução das formas de onda do televisor em cores — Cr$ 70,00. Adquira seu exemplar (Ref. 265) nas **Lojas do Livro Eletrônico.** Use a fórmula da 1ª página desta revista.

TEMPO é Dinheiro! Um técnico de alto gabarito não pode desperdiçar seu valioso tempo, batendo de porta em porta à procura de esquemas! Mesmo que eles fossem gratuitos, acabariam lhe saindo caríssimo! Em poucos minutos, a "Esbrel" fornecerá o esquema de que Você precisa! Atendimento pessoal imediato nas Lojas do Rio e de São Paulo. (Ver anúncio nesta revista.)

DIVERSOS

LIVRO compro: "Television Engineering Handbook" — Donald G. Fink — McGraw-Hill Television Series. Ofertas para William — telefone 228-4021 — Rio, GB.

SEJA assinante de **Antenna:** além de receber (por menor preço) todos os exemplares, Você terá direito a vantajosos descontos nas **Lojas do Livro Eletrônico.** Use a fórmula de pedidos da 1ª página desta revista, aproveitando os preços especiais de duração restrita.

PRÓXIMO NÚMERO

Aí estão alguns dos artigos que vocês irão ler em **Antenna** de março:

Medidores para Pequenas Capacitâncias — Acabou-se o problema de "adivinhar" o valor de capacitores com as marcações ilegíveis, ou em códigos desconhecidos: você poderá montar um dos dois capacímetros descritos neste artigo, os quais darão leitura direta de capacitâncias desde uns poucos picofarads até 0,1 μF. São ambos transistorizados e de fácil construção.

Reparando Defeitos no C.A.G. — Análise dos circuitos de C.A.G. de televisores antigos e recentes — com válvulas, híbridos e transistorizados — com ensinamentos para a localização e correção dos defeitos que podem apresentar.

Transistores de Comutação — Análise dos sistemas de comutação em alto nível de sinal, com a apresentação dos fatores mais importantes para a escolha dos transistores neles utilizados e de um método de predição do tempo de armazenamento obtido.

A **Revista do Som**, que a cada mês conta com maior número de apreciadores, apresentará estes interessantes artigos:

O Conjugado AM/FM "Kenwood" 5.200 — O crescente número de emissoras brasileiras operando em FM-estereofônico (a Rádio Globo já está em funcionamento experimental e a Rádio JB deverá iniciar brevemente suas transmissões em FM-multiplex), e a alta qualidade da sua programação, tornam o sintonizador de rádio um elemento indispensável aos sistemas de Hi-Fi. O Eng. Pierre Raguenet analisa este excelente conjugado que reúne um amplificador estereofônico a sintonizadores de AM e de FM-multiplex.

Controles "Vox" para Gravações — Dados para a construção de dois aparelhos, sendo um de válvulas e outro transistorizado, para comandar automaticamente o movimento do gravador, que só funcionará quando atuado por um sinal de áudio, proporcionando gravações sem interrupções desnecessárias e fazendo grande economia de fita magnetofônica.

Gráfico de Freqüências de Instrumentos Musicais — Apresentação visual das freqüências fundamentais de um teclado de piano e da gama de freqüências abrangida pelos principais instrumentos musicais, as vozes humanas e alguns ruídos característicos.

Além dos artigos acima, haverá muita matéria de interesse, tais como a conclusão do artigo sobre Osciladores de Relaxação, TVKX e as outras apreciadas seções costumeiras. o o o — o —

Ao escrever-nos, use este endereço:

ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

Caixa Postal 1131 — ZC-00

20000 Rio de Janeiro - GB - Brasil

antenna
RÁDIO ELETRÔNICA TELEVISÃO

SUMÁRIO

FEVEREIRO, 1973
VOLUME 69 ▪ N.º 2

● **MEDIDAS E INSTRUMENTAL**

Chave Eletrônica para seu Osciloscópio ▲ * 103
Monte um Provador de Cinescópios ▲ * 170

● **PRÁTICA DE BANCADA**

Defeitos e sua Influência nos Circuitos Transistorizados * .... Bruce Anderson 107

● **MONTAGENS DIVERSAS**

Detector Sonoro ▲ * 109

● **RÁDIO-RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO**

Conversor para Ondas Curtas ▲ * 110

● **FONTES DE ALIMENTAÇÃO**

Fonte de Alimentação com Saída Ajustável ▲ ..... José Antônio Alves 113

● **CIRCUITOS E COMPONENTES**

Os Osciladores de Relaxação (II) * 136

● **TELEVISÃO**

TVKX — Controle de... Carga! ..... L. P. Petriche 149
Defeitos na Saída Horizontal de Televisores * ..... P. Brossard 159

● **NOMOGRAFIA**

Nomogramas para Projeto de Diferenciadores RC * ..... Donald W. Moffat 164

NOTA: Os títulos com o sinal ▲ indicam artigos de caráter prático.

● **NOTICIÁRIO E SEÇÕES**

Comentários, Notícias, Retransmissões 101

Novidades da Eletrônica

Termômetro Eletrônico para Hospitais * 109
Novos Transistores de Carga Superficial * 120
Amplificadores Fotelétricos com Circuitos Integrados * 120

Novos Produtos

Fita Magnética de Alta Energia * 128
Contadores de Horas Miniaturizados * 146
Um Gerador de Áudio Transistorizado com T.E.C. * 166
Multímetro com Indicação Alfa-Numérica ou Digital * 166
Televisores Portáteis Alimentados por Pilhas Solares * 169

Diagramas Comerciais

National Panasonic, modelo R-1837B 147
Semp, modelo TR-500 168

Boletim "Telecom" 156

Nossa Capa 169

Próximo Número 174

REVISTA DO SOM

O Spectro 2060 ..... Pierre H. Raguenet 121
Construa um Órgão Eletrônico ▲ * ..... J. Posiello 129
Mercado do Som ..... Antonio Augusto 133

ASSINATURAS, PUBLICIDADE E TIRAGEM
Informações na página 101 desta revista.

É vedada, no Brasil ou em quaisquer publicações em português, a reprodução total ou parcial dos trabalhos originais publicados em **Antenna**. Permite-se a tradução e reprodução no exterior, mediante menção da fonte, com exceção dos artigos com a marca * cujos direitos mundiais pertencem às editoras estrangeiras neles mencionadas.

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 nele possam ocorrer.

★

Antenna Empresa Jornalística S.A.	150
Arbó	96
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.	140
Bolsa de Eletrônica	174
CE-CAP Eletrônica Ltda.	137
Ebicol — Empresa Brasileira de Importação e Comércio Ltda.	153
Eletrônica Guanabara	142
Eletrônica Morato Ltda. 91, 157 e	166
Eletro-Rádio Ltda.	134
Esbrel 92 e	148
Eudgert S.A., Ind. Eletrônica	94
Gensilva	149
Glem S.A., Editorial	90
Hewlett Packard	140
Irmãos Farah Ltda., Ind. e Com.	146
Labo	151
Lojas do Livro Eletrônico — 89, 90, 97, 98, 100, 116, 133, 139, 141, 143, 145, 148, 158, 163 e	167
Lys Electronic Ltda.	155
Nocar, Lojas	115
Novik, S.A.	2ª capa
Philco 93, 102 e	4ª capa
RB — Resistências Brasileiras S.A.	144
RCA	95
R. Sontag Ltda., Ind. Com. de Componentes Eletrônicos	142
Sams, Howard W.	154
Seleções Eletrônicas 145, 152 e	169
Solhar Eletrônica S.A.	153
SÓTV — Eletrônica e Telecomunicações	158
Supersom S.A.	135
Supratel	138
Trancham S.A., Ind. Com.	131
Transhar Ltda., Ind. Com. Bobinas	150
Unda do Brasil	161
Union Carbide	173
Uska Ltda., Ind. Metalúrgicas	146
Watson Ltda., Ind. Comp. Eletrônicos	161
Willkason	99
Winco	3ª capa
Zilotécnica Ltda., Peças e Serviços	144

★

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

comentários notícias retransmissões

(Cont. da pág. 101)

tores de autoria de **Hilton A. Mello** e **Edmond Intrator.**

O livro foi apresentado aos 14 engenheiros — professores de Eletrônica de nossa Escola. A aceitação foi integral.

Para lhe informar o quanto impressionou o livro... ao nosso corpo docente, basta dizer que reformularemos o nosso programa de Eletrônica e Técnica de Pulsos, das 2as. e 3as. séries a fim de que o livro possa ser integralmente aproveitado como valioso elemento de estudo e consultas.

Não tenho o hábito de elogiar livros que me são enviados mas, esse merece; não como um apoio, e sim como um dever de reconhecimento, do valor do mesmo.

Se houver um espaço disponível nas páginas de **Antenna** seria bem empregado se fosse utilizado na divulgação do livro mencionado.

Antonio Fernandes Trindade
Escola Técnica de Ciências Eletrônicas do "Ibratel"
(Rio de Janeiro, GB)

● **Com prazer divulgamos o abalizado parecer do** Prof. Trindade **sobre o excelente livro da editora "Ao Livro Técnico". Também compartilhamos de sua opinião, motivo pelo qual apressamo-nos em incluí-lo nas listas das** Lojas do Livro Eletrônico, **onde está catalogado sob a Ref. 1262 — G.A.P.**

INVESTIGADOR DE SINAIS

Sr. Diretor:

Por que não se elabora um Investigador de Sinais a transistor nos moldes do que foi divulgado pelo Sr. Guillobel, cujo aparelho eu montei e... acabei ficando sem ele por empréstimo. Era um "estouro" de bom!

Bem que no número de julho de 1971, à página 27, há um a transistor. Mas o alto-falante com 30 ohms é que não se encontra. Ou talvez se encontre na Espanha, de onde o artigo é originário.

Ou talvez pudesse ser transformado o Investigador de Sinais do número de abril de 1957, página 282, intitulado "Investigue o Sinal sem Carregar os Circuitos", equipando-o com transistores. É uma sugestão que talvez mereça atenção.

Outro assunto: pena é que acabou o "Diga-me Porque", embora houvesse perguntas de arrepiar os cabelos de um frade careca, ou de pedra... Nunca ocupei aquela seção, mas muitos problemas resolvi com as soluções nela apresentadas.

José Germano Beier
(Anápolis, GO)

● **A redação tomou conhecimento das sugestões, que também valem para nossos colaboradores: quem tem um bom Investigador de Sinais, transistorizado, em montagem "fotografável", para divulgar? Quanto ao "Diga-me Porque", concordamos**

(Continua à pág. 172)

nova linha

WINCO BRASIL...



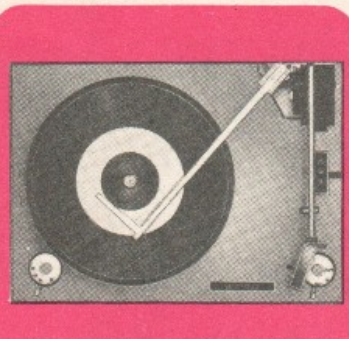
MODELO 4.000 C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



MODELO 2160 SEMI-PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 350 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 162 mm. Peso: 3.800 grs.



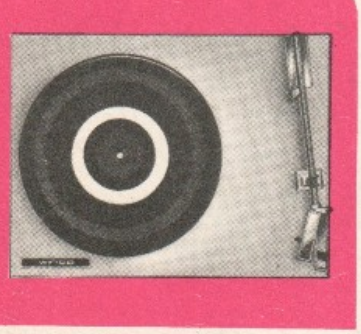
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



MODELO 2155 LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.850 grs.



MODELO 2060 STANDARD
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.680 grs.



MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,50 mm.
Altura: 81 mm. Peso: 900 grs.

VEGPOL S.A.
Apresenta a nova linha de cambiadiscos WINCO-BRASIL cobrindo todas as necessidades e exigências técnicas das indústrias eletrônicas internacionais.

WINCO

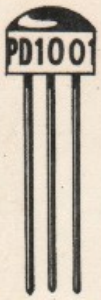
SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
R. do Lavradio, 193
Fone: 51-5004 - São Paulo - SP

monitor promoções



400.000 TRILHÕES de TRANSISTORES



Para cobrir o Brasil seriam precisos mais de 400.000 Trilhões de Transistores. É uma tarefa impossível de ser realizada.

Mas estamos equipados para fornecer Transistores de Silício para todo o Brasil.

Já produzimos mais de 20 milhões de Transistores de Silício genuinamente brasileiros, economizando milhões de dólares em divisas.

Você também pode economizar, e muito, dando adeus aos Transistores importados. Que exigem estoques e investimentos elevados. E muitas vezes não chegam, deixando a sua linha de produção de braços cruzados.

Importar Transistores é coisa do passado. Estamos aqui para entregar imediatamente a quantidade que você precisar, com pagamento para mais tarde. Sem falar da nossa Consultoria Técnica e Laboratório de Aplicações à sua disposição.

Livre-se de uma vez do seu complexo de importação.

PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

PHILCO Ford