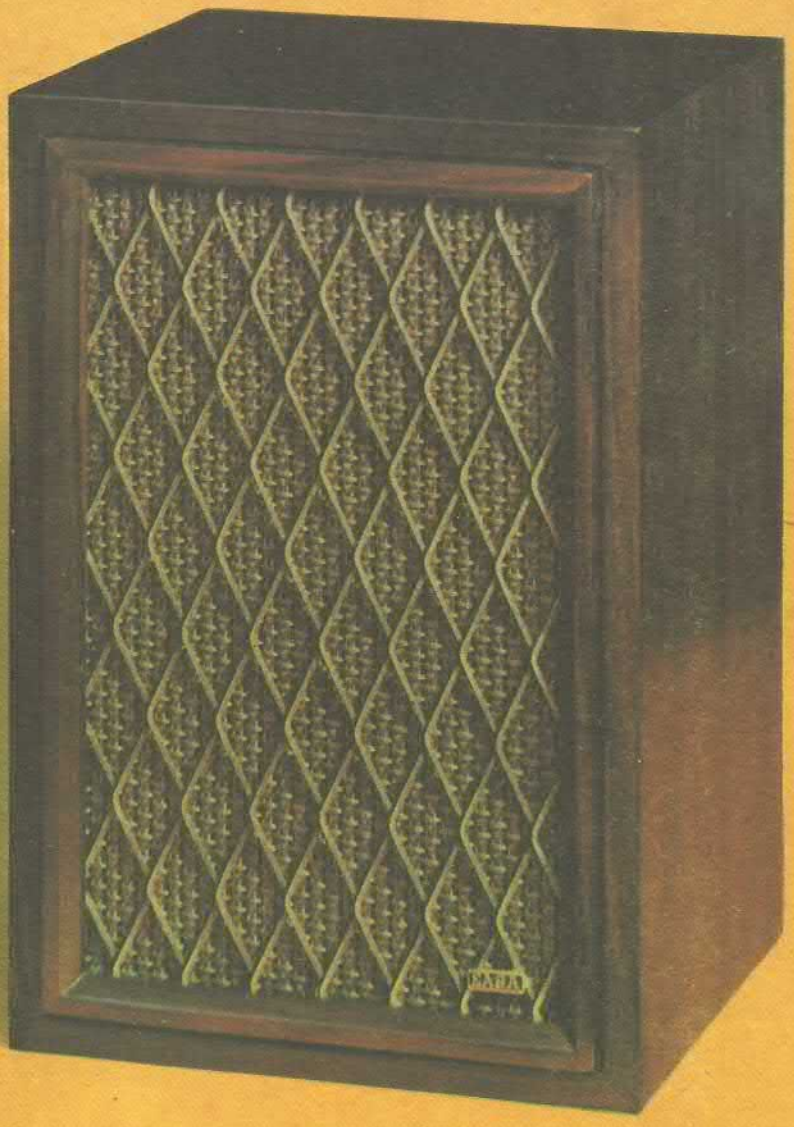
077.P.209/73
DCDP/DPF

antenna

incluindo REVISTA DO SOM

JANEIRO DE 1974 ● VOL. 71 ● Nº 1 (Ref. 740) ● Cr$ 7,00 EM TODO O BRASIL



Mini-Caixa Acústica -Tamanho não é documento

Comando Eletrônico para Luzes Seqüenciais

Monte um Capacímetro de Precisão

Análise do Kenwood KA-4002 "Made in Manaus"

Um Hi-Fi de Alta Potência: 130W RMS

Os Retificadores de Silício para M.A.T.



OS PESADÕES DA "NOVIK"

ALTO-FALANTES ESPECIAIS
PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

12 POLEG - WN12XXF-G - Guitarra - 50 watts
12 POLEG - WN12XXF-CB - C. Baixo - 50 watts
15 POLEG - WN15XXF-CB - C. Baixo - 50 watts



A CURTIÇÃO TOTAL EM SOM

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

NOVIK S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Rua Santa Maria, 76 • C. Postal 7483
São Paulo • Fones: 247-3631 e 247-1579

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

740

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$ 65,00 *

☐ Assinatura de ELETRÔNICA POPULAR (12 números) ..... Cr$ 65,00 *

* Preços especiais, de duração limitada.

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 completo;
- 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 para 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.



A Parcela que DIMINUI o Total!

Ao adquirir um esquema na **Esbrel**, Você está **diminuindo** o seu custo do conserto, pois vai gastar menos tempo para fazê-lo. E, é claro, Você vai **lucrar** mais com o serviço.

Com o esquema na mão, Você não precisa adivinhar o circuito, nem experimentar o melhor valor para aquele resistor que "torrou". O diagnóstico é rápido, a reposição é perfeita: é o valor **original** de fábrica!

Na **Esbrel** Você não tem que bater em muitas portas, nem pedir favor a ninguém. Especialistas em esquemas eletrônicos lhe mostrarão exatamente o esquema de que Você precisa. E se Você desejar uma separata, ela lhe será entregue em menos de 5 minutos graças às novíssimas impressoras eletrostáticas da **Esbrel**.

É por isso que técnicos de alto gabarito (como Você) não perdem tempo: vão diretamente à **Esbrel**. No fim do mês: mais aparelhos consertados e muito mais fregueses satisfeitos. (Pudera: com o esquema de fábrica, o aparelho fica "que nem novo"!)

ESBREL

IMPORTANTE

Para receber o esquema certo, mencione a marca e o modelo do aparelho.
Isso é indispensável!

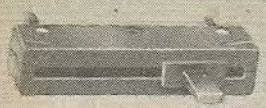
ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA

EXCLUSIVAMENTE NESTES ENDEREÇOS:

RIO DE JANEIRO: Av. Marechal Floriano, 148 - Fone 243-6314
SÃO PAULO: Rua Vitória, 379/383 - Fone 221-0683

Símbolo de qualidade em eletrônica.

NOBLE



Trabalhando com a mesma técnica e qualidade dos produtos importados do Japão, a NOBLE a partir de agora estará fabricando aqui no Brasil uma linha completa de potenciômetros para aparelhos eletrônicos.
Você terá agora a seu lado a garantia de uma marca de fama





mundial, produzindo em grande escala componentes de todos os tipos, com mão de obra totalmente brasileira, porém com "know-how", internacional.



INDÚSTRIA ELETRÔNICA
NOBLE DO BRASIL LTDA.
R. São João Batista, 166 - fone: 278-3632
Cambuci - S. Paulo



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.*





005 — Packman — **Vademecum de Radio y Electricidad** — Tabelas, nomogramas e cálculos práticos de circuitos e componentes eletro-eletrônicos: transformadores, antenas, filtros, etc. — **Cr$ 28,00.**

009 — RCA — **Valvulas de Recepcion Manual RC-28** — Características, aplicações, circuitos típicos para montagem de aparelhos e demais informações sobre válvulas de recepção para rádio e TV da série RCA — **Cr$ 38,00.**

018 — Everitt — **Ingenieria de Comunicaciones** — Livro fundamental para o estudo da engenharia de telecomunicações — **Cr$ 75,00.**

251 — Turner — **Transistores Teoria y Practica** — Teoria dos semicondutores, suas características e aplicações; circuitos práticos de amplificadores, osciladores, disparadores e comutadores; provas, medidas e manuseio de transistores — **Cr$ 22,00.**

291 — Font — **Arme su Primer Televisor** — Componentes e realização prática de um receptor de TV — **Cr$ 20,00.**

368 — D'Airo — **Service de Receptores a Transistores** — Circuitos transistorizados para rádio-recepção; técnica de consertos em rádios de transistor; substituição e equivalência de transistores — **Cr$ 25,00.**

405 — **Manual de Transistores RCA-SC-15** — Características, inclusive curvas, de transistores, retificadores de silício e outros semicondutores RCA. Circuitos de utilização prática, equivalência, e explicação fundamental sobre semicondutores — **Cr$ 40,00.**

514 — Terman & Petit — **Mediciones Electronicas** — Livro especialmente dedicado à técnica de medidas na moderna eletrônica — **Cr$ 90,00.**

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

612 — Jaski — **VOM — Voltímetro, Ohmetro, Miliamperímetro** — Como obter o máximo do seu multiprovador, em todas as medidas e tensões, correntes e resistências, na oficina de rádio e televisão — **Cr$ 25,00.**

840 — Stacy — **Electronica Biológica y Medica** — Equipamentos eletrônicos para consultórios médicos e laboratórios de análises, sua escolha, instalação e diagnóstico de defeitos — **Cr$ 20,00.**

1040 — Hooton — **Antenas para Radioaficionados** — Monografia prática sobre antenas para radioamadores: fundamentos, escolha, projeto, construção e ajuste. (Esp.) — **Cr$ 25,00.**

1146 — Arbó — **Circuitos Integrados Lineales RCA IC-42** — O que são, como se utilizam e quais as características dos circuitos integrados; 160 esquemas de aplicações práticas — **Cr$ 45,00.**

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$ 32,00.**

1270 — Rivero — **Proyecto de Circuitos Digitales** — Características básicas e modo de calcular circuitos empregados na técnica digital — **Cr$ 38,00.**

1272 — Packman — **Mediciones Electricas** — Manual prático de medidas elétricas fundamentais — **Cr$ 75,00.**

1300 — Agostinho, Aveledo & Kaethler — **Vocabulario de Electronica Ingles-Español** — Completíssimo glossário de termos técnicos de Eletrônica e setores conexos, com as correspondentes traduções em espanhol. Abreviaturas, símbolos e tabelas de conversão de unidades — **Cr$ 190,00.**













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)

EBICOL



DISTRIBUIDOR

MOTOROLA

Toda a Vasta Linha de Semicondutores MOTOROLA ao seu Alcance!

REVENDEDORES

GUANABARA

- **Magna-Ton S.A.**
  Avenida Marechal Floriano 41
  Rio, GB
- **Eletrônica Principal**
  Rua República do Líbano 43
  Rio, GB
- **Eletrônica Jonel**
  Rua Visconde do Rio Branco 16
  Rio, GB
- **Mario Porto Coronel**
  Rua André Pinto 12
  Ramos, GB

MINAS GERAIS

- **Casa Sinfonia**
  Rua Curitiba 711
  Belo Horizonte, MG

RIO GRANDE DO SUL

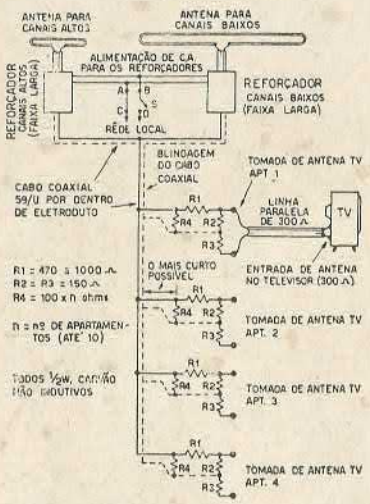
- **Comercial Rádio Arte**
  Rua Alberto Bins 615
  Porto Alegre, RS

- Diodos retificadores
- Diodos Zener
- Tiristores, Triacs - Diacs
- Transistores de potência de germânio e silício, plásticos, TO-3 e TO-66
- Transistores FET
- Transistores de unijunção, SUS SBS PUT
- Transistores de silício para uso geral, de metal e plástico
- Transistores para RF
- LED — Diodos emissores de luz, nas cores vermelho, verde e amarelo
- Circuitos Integrados - lineares, digitais

EBICOL

EMPRESA BRASILEIRA
DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.
Av. Presidente Vargas, 590 - sobreloja 206
Rio de Janeiro - GB
Tels.: 223-5625 e 243-3160
END. TEL. EBICOL

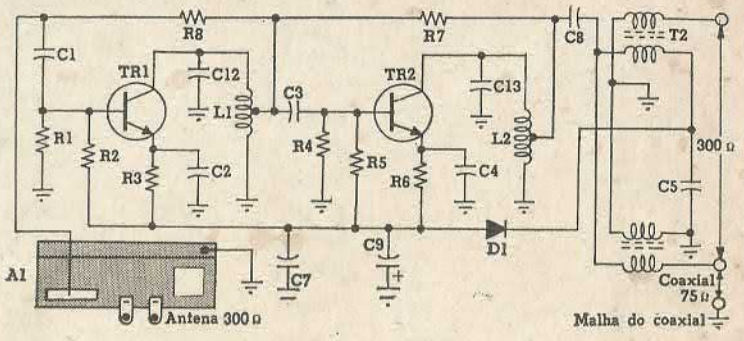
ANTENA COLETIVA ECONÔMICA e REFORÇADOR DE SINAIS PARA TV



Os sistemas de antenas coletivas para hotéis e edifícios de apartamentos evitam o acúmulo de antenas no telhado, possibilitam uma boa recepção de todos os canais de TV (o que é muito importante nas transmissões em cores!) e valorizam o edifício em conjunto e cada apartamento em particular.

O livro *"Tudo Sobre Antenas de TV"* dedica um capítulo inteiro às antenas coletivas, aos conversores de UHF e aos reforçadores de sinais. A figura acima à esquerda é um caso típico de antena coletiva de custo moderado, para edifícios de até 10 apartamentos, situados em local de sinais fortes. Acima à direita, temos o esquema de um reforçador de sinais transistorizado, de faixa larga, que proporciona um ganho de 18 dB nos canais baixos e de 21 dB nos canais altos, e que poderá ser aplicado ao esquema da esquerda, em lugar dos dois reforçadores.

Estas são duas soluções apresentadas no livro, que fornece dados realmente práticos para outros casos, em prédios com maior número de apartamentos ou em locais de sinais fracos. É uma obra que abrange tudo o que interessa ao videotécnico e antenista, em nova edição revista, ampliada e atualizada.





Ref. 560 — Gill — **Tudo Sobre Antenas de TV** — Terceira edição, revista, aumentada e atualizada pelo Eng. R. B. Valente; 264 páginas profusamente ilustradas, formato 13 X 18 cm, brochura, capa plastificada — **Cr$ 35,00.**

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

Anunciamos:
MATERIAL DE TRANSMISSÃO

Antenas Verticais e Direcionais para Radioamadores e Faixa do Cidadão ● Cordoalhas, Cabos Coaxiais, Isoladores e Conectores ● Microfones ● Manipuladores ● Válvulas e Semicondutores para Alta Freqüência ● Relés Metaltex e Kap ● Bobinas e Formas para Bobinas ● Tanques em "pi" para Transmissão ● Capacitores Variáveis e de Óleo ● Receptores para Radioamadores ● Instrumentos de Medida RCA, Medidores de Estacionárias e outros Instrumentos ● Wattímetro "Bird" para 2 a 30 MHz, com medidas e carga fictícia até 1 kW.

Faça-nos uma visita sem compromisso
ou escreva-nos solicitando maiores detalhes!



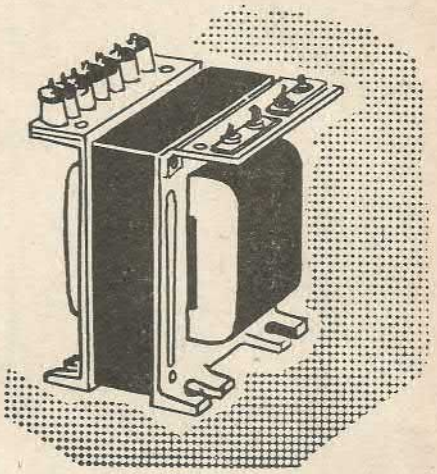
INTERIOR:
ATENDEMOS
PELO
REEMBOLSO VARIG

Magna-ton Rádio s.a.

AV. MARECHAL FLORIANO, 41/43 — ZC-00 — CEP 20000
TELS.: 243-2682 - 243-4186 - Escrit.: 223-1334
END. TELEGRÁFICO: "MAGNATON" — RIO DE JANEIRO — GB



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.

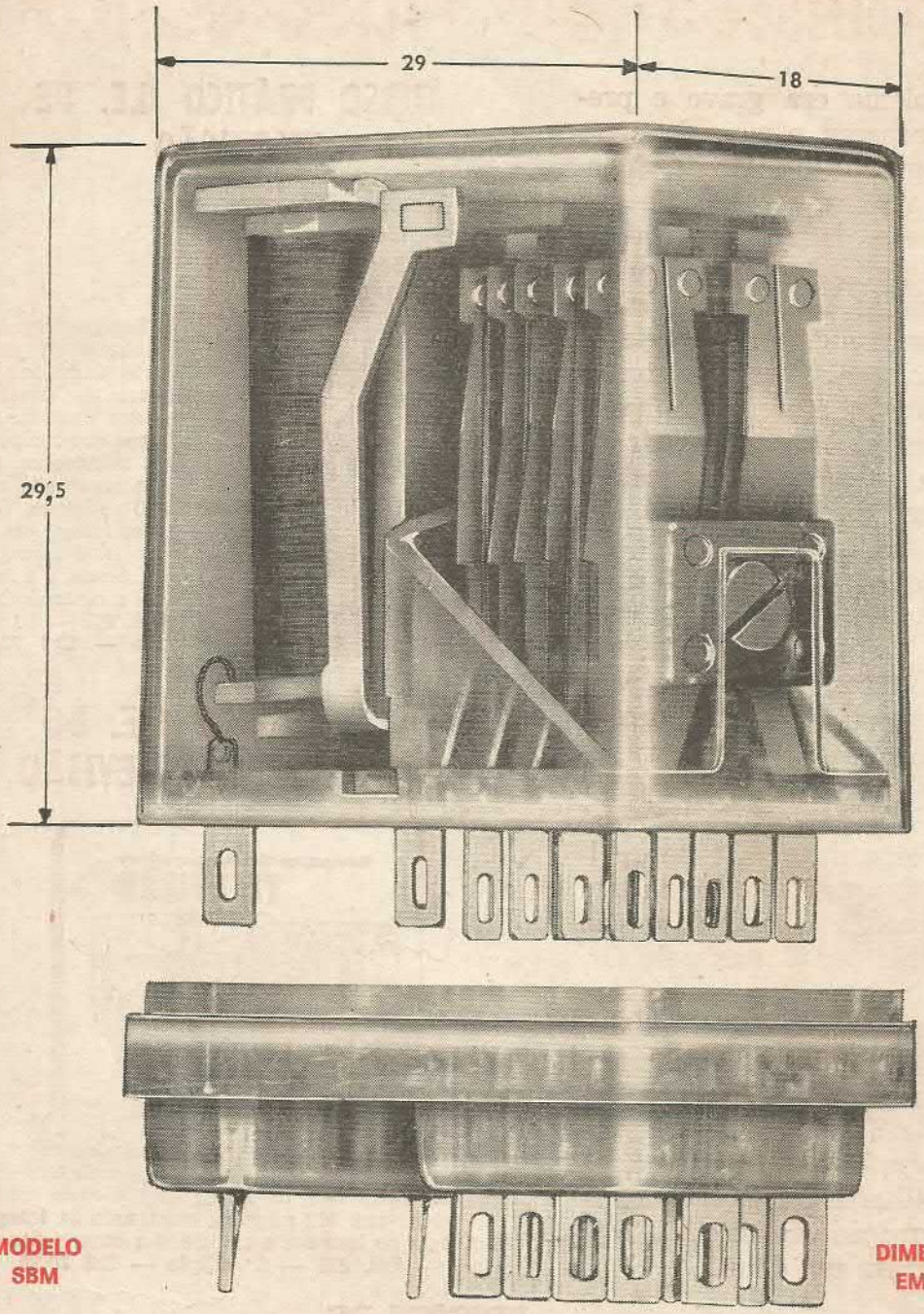
Transformadores de qualidade inferior comprometem a reputação das lojas que os vendem e trazem prejuízos aos profissionais que os compram. Por isso, escolha sempre o melhor: exija WILLKASON!

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

O RELÉ...



Este é apenas um dos muitos tipos de relés de alta qualidade que fabricamos. Temos o relé indicado para qualquer aplicação. Consulte-nos.

METALTEX

Produtos Eletrônicos METALTEX Ltda.

Av. Dr. Cardoso de Melio, 699 — V. Olímpia — São Paulo — Tel.: 267-2120

O Caminho Certo para sua Profissão de Videotécnico

O problema era grave e premente: preparar, o mais depressa possível, grande número de videotécnicos para os serviços de sua imensa rede de revendedores e oficinas autorizadas. Para resolvê-lo, a General Electric Co. mandou que seus melhores especialistas elaborassem estes dois livros. O resultado foi perfeito: milhares de pessoas, sem precisar sair de suas casas, tornaram-se excelentes técnicos de televisão.

Este é o caminho certo — o mais rápido e, também, o mais econômico — para Você. Veja bem: em vez de ter fins lucrativos, estes livros foram feitos para ensinar **bem** e **depressa** a profissão de videotécnico. E embora tenham custado muitos e muitos milhares de dólares à General Electric, esta abriu mão de qualquer retribuição, permitindo que o livro fosse traduzido e adaptado às condições brasileiras pelo Dr. Gilberto Affonso Penna.

É por isto que o **Curso Prático G.E. de Televisão** e seu complemento **Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão** tornaram-se o método-padrão a que devem, no Brasil, milhares de técnicos a sua sólida formação profissional. Seja Você também um deles!

CURSO PRÁTICO G.E. DE TELEVISÃO



Explicação pormenorizada de todos os fundamentos técnicos da Televisão e dos circuitos básicos que compõem os televisores. Edição cartonada com 380 páginas, 291 ilustrações, em 14 capítulos abrangendo desde a antena até o cinescópio — **Ref. 172** — 8.ª edição — **Cr$ 70,00.**

GUIA PRÁTICO G.E. DO REPARADOR DE TELEVISÃO



Informações completas e detalhadas sobre os métodos de provar e medir receptores de televisão, para diagnóstico e reparação de defeitos. Edição cartonada, com 152 páginas, mostrando 51 fotografias reais da imagem e análise das causas dos defeitos — **Ref. 275** — 6.ª edição — **Cr$ 30,00.**

EDIÇÕES DE

ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S.A.

À venda nas boas livrarias técnicas do Brasil e Portugal
(Para pedidos postais, use a fórmula da página 1 desta revista)

QUALIDADE SONORA



TRANCHAM

A MELHOR SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS
DE SOM, NACIONAIS E ESTRANGEIROS

IMPORTAÇÃO DIRETA — PREÇOS CONVENIENTES

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

TV EM CORES

PRESTÍGIO (E LUCRO) PARA SUA OFICINA!



A TV colorida cresce a passos gigantescos, com milhares de aparelhos vendidos mensalmente. Atenda a seus melhores fregueses — os donos de televisores em cores — em vez de perdê-los para as oficinas concorrentes!

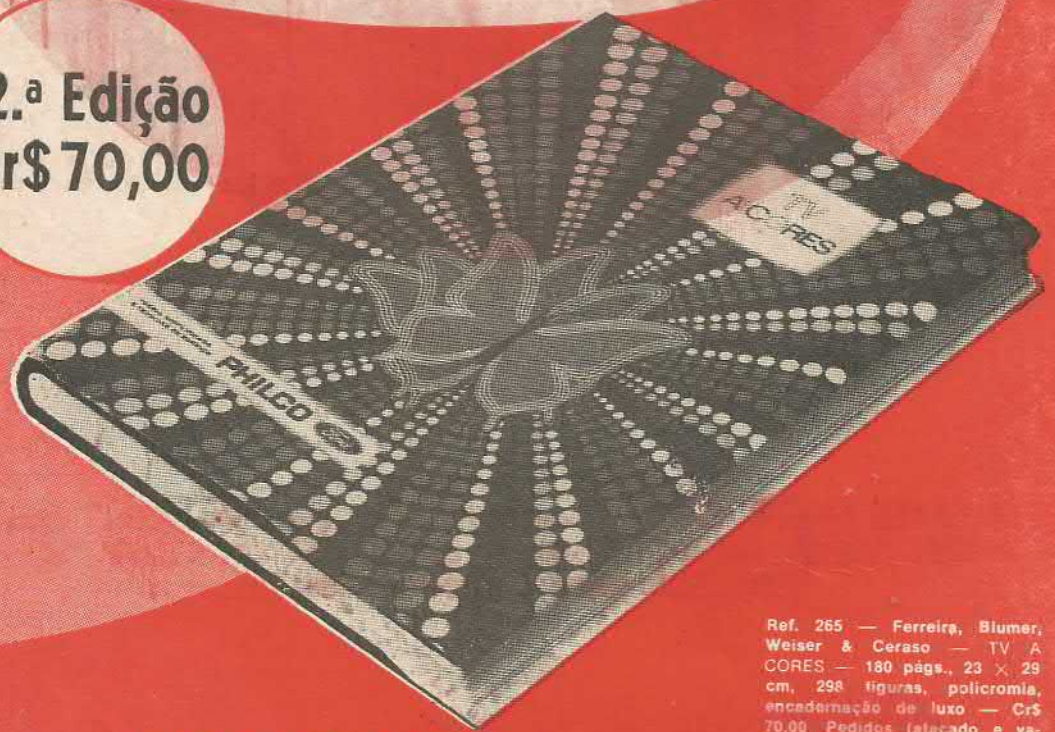
Ponha-se em dia com a técnica da **TV Policromática**, aprendendo-a no livro **TV A CORES — Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço**. Quatro especialistas da Philco o escreveram para Você.

Se já possui conhecimento básico da TV comum, em preto-e-branco, Você aprenderá facilmente a técnica da TV em cores e seus circuitos atuais, tanto valvulados como do Estado Sólido. A linguagem é acessível, sem análises matemáticas complicadas. E são inúmeros os esquemas, fotografias coloridas, oscilogramas, além do diagrama completo de um TV em cores.

O livro, maravilhosamente impresso e encadernado, custa 3 ou 4 vezes menos que obras estrangeiras sobre TV em cores: é porque a Philco "paga a diferença" para colaborar com os videotécnicos brasileiros.

Compre hoje mesmo seu exemplar, para ficar em dia com a TV em cores, garantindo prestígio e bons lucros para sua oficina!

2.ª Edição
Cr$ 70,00



Ref. 265 — Ferreira, Blumer, Weiser & Ceraso — TV A CORES — 180 págs., 23 × 29 cm, 298 figuras, policromia, encadernação de luxo — Cr$ 70,00. Pedidos (atacado e varejo): LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO — C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB.

Uma edição **PHILCO** Ford

antenna

RÁDIO
ELETRÔNICA
TELEVISÃO

REGISTRO
077.P.209/73
DCDP/DPF

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

VOL. 71 • N.° 1 • Ano 48 • JANEIRO DE 1974 (Ref. 740)

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.

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

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

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

FASCÍCULO AVULSO ..... Cr$ 7,00

ASSINATURAS

	Brasil	Exterior
1 ano (12 fasc.)	Cr$ 65,00 *	US$ 14.00
2 anos (24 fasc.)	Cr$ 120,00 *	US$ 25.00

DISTRIBUIDORES

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

* Preços especiais, de duração limitada

comentários notícias retransmissões

APOLOGIA DO V.O.M.

Sr. Diretor:

Fui agradavelmente surpreendido pela publicação, em português, do livro "101 Usos para o seu Multímetro", de autoria de Robert G. Middleton.

Fazia falta, para os técnicos e reparadores, um livro que ensinasse a tirar o máximo de proveito do V.O.M. ou Analisador de Circuitos.

Considero-me insuspeito para falar, pois, desde 1948, quando me tornei um profissional, nunca mais abandonei o multímetro. Agora, mesmo dispondo de um laboratório sofisticado, onde existe voltímetro digital, na maior parte das vezes faço uso do multímetro de 20.000 ohms por volt.

Os leitores da "Velha Guarda" devem estar lembrados dos meus artigos em **Antenna**, onde sempre encontrei as portas abertas para a publicação de minhas experiências e observações. Neles fiz a apologia do uso do Multímetro na bancada e no serviço externo de reparações de rádio e TV:

> "...Quando iniciei minha vida de Radiotécnico, pobre, sem possibilidades de obter instrumental adequado, vi-me frente ao problema de improvisar meus próprios instrumentos de serviço, porém de modo racional. Dispunha de regular conhecimento técnico e devia aproveitá-lo da melhor maneira possível. Comprei, em primeiro lugar, o analisador de circuitos." (**Antenna** — n.° 280, outubro de 1952.)

A propósito da sensibilidade dos multímetros, escrevi, na série "Da Minha Bancada", em **Antenna** n.° 266 (maio de 1951) o seguinte:

> "...Embora contrariando muita gente, afirmo que a compra de um Analisador de 20.000 Ω/V é



A recepção de TV a cores não necessita antena especial. Para obter no receptor PAL-M do seu cliente perfeitas imagens coloridas, o equilíbrio entre as portadoras de Video, Crominância e Audio devem manter-se dentro de tolerâncias de ± 0,5 dB. Uma boa antena dá este resultado. As antenas da linha AMPLIMATIC - Sealed Line tem o predicado BOA ANTENA, segundo os fabricantes de televisores. Não perca a confiança dos seus clientes instalando antenas baratas.

Outros produtos da Fábrica Nacional de Semicondutores Ltda: Sistemas de CATV - Cabotelevisão - AMPLIMATIC substituindo as obsoletas "antenas coletivas", para prédios de apartamentos, hotéis e cidades.

Rua Rui Barbosa, 670 (Bela Vista) SÃO PAULO, S.P.
Tels. 289-0154e289-0322•Telegramas: AMPLIMATIC

ANTENAS

AMPLIMATIC

Sealed Line®

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

3309 A

muito melhor negócio que a aquisição de um outro de 1.000 Ω/V. Aqueles que objetam ser o primeiro aparelho muito delicado, mais sujeito a se danificar no serviço rotineiro, esquecem-se de que os atuais aparelhos de 20.000 Ω/V não são tão frágeis como a princípio podem parecer.

Quando, há alguns anos, apareceram os analisadores de 1.000 Ω/V, eram estes considerados como **aparelhos de laboratório**! Hoje, eles são tratados simplesmente como aparelhos **sólidos e robustos**. Do mesmo modo que outrora consideraram-se os analisadores de 1.000 Ω/V, procura-se hoje considerar os de 20.000 Ω/V. Contudo, as objeções contra a aquisição de um analisador de 20.000 Ω/V podem ser aplicadas somente a principiantes e não a radiotécnicos cuidadosos. Para o técnico descuidado, qualquer analisador é frágil e fácil de danificar-se. Quanto à questão do preço... a pequena diferença em dinheiro para a aquisição de um melhor (o de 20.000 Ω/V) justifica o gasto um pouco maior. Um aparelho de maior sensibilidade e alcance nas medições dá mais possibilidade de trabalho a quem o possui."

Em maio de 1954, **Antenna** nº 296, série "É Fácil Consertar Televisores", voltei a destacar a vantagem do multímetro como principal instrumento nas reparações:

..."Para os serviços normais de televisão, o instrumento essencial é apenas o analisador de circuitos (volt-ohm-miliamperímetro) com sensibilidade de 20.000 Ω/V — pois o de 1.000 Ω/V não seria aconselhável em TV.

Durante mais de dois anos de atividade em televisão, foram raríssimas as ocasiões em que precisei usar o voltímetro a válvula ou o osciloscópio. E quando assim procedi, foi para confirmar um diagnóstico já efetuado com o multímetro. O importante para o videotécnico não é possuir um laboratório completo, e sim saber usar o instrumento que possui."

Sendo, assim, um apologista, de longa data, do emprego do multímetro como principal instrumento na reparação de aparelhos eletrônicos, foi com real satisfação que recebi o lançamento da edição brasileira do livro "101 Usos para o seu Multímetro". E imediatamente providenciei para que a Secretaria da nossa Escola adquirisse 100 exemplares, para divulgação entre meus alunos. E no corrente ano, ele será um dos livros-texto da cadeira de Medidas Elétricas e Eletrônicas. Acredito que outras boas escolas farão o mesmo.

Finalizando, Sr. Diretor, não poderia deixar de citar uma pessoa idealista que muito lutou para desfazer o tabu que cercava o multímetro de 20.000 Ω/V, e que certamente estará, como eu, aplaudindo o lançamento do novo livro: trata-se do Sr. Luiz Oliveira, diretor da "Atlas Importadora", que bateu-se denodadamente pela adoção, por parte dos técnicos, do V.O.M. de 20.000 Ω/V. Embora a extensa linha dos afamados instrumentos "Precision", por ele representados, possuísse modelos de várias sensibilidades, sempre achava um "jeitinho" do técnico adquirir o de 20.000 Ω/V. Foi um pioneiro que merece nosso respeito e gratidão pelo muito que fez!

A. F. Trindade
(Rio de Janeiro, GB)

● O Prof. Trindade, **Fundador e Diretor da "Escola Técnica de Ciências Eletrônicas do IBRATEL", vem**

(Continua na última página)

Lâmpadas Giratórias*

Moderno seqüenciador de alta potência com circuito integrado de fácil montagem.

J. POSIELLO

OS circuitos integrados digitais não servem apenas para a produção de computadores eletrônicos de elevadíssima complexidade, mas também, como veremos neste artigo, para integrar dispositivos que se enquadram plenamente no setor de entretenimento.

Normalmente, os efeitos mais simples, como o acender e apagar de uma carreira de lâmpadas, são controlados por um relé termostático. Os efeitos de maior complexidade, como as lâmpadas girantes, ou que acendem de maneira a simular quedas d'água, são conseguidos, em geral, com o emprego de motores que controlam contatos deslizantes, ou então, por intermédio de relés.

O circuito que hoje apresentamos é totalmente eletrônico, isto é, não emprega peças móveis. Com ele, teremos um funcionamento muito mais aperfeiçoado, porquanto a comutação das lâmpadas é feita sem relés, que são dispositivos cujos contatos estão sujeitos a oxidar-se com o tempo, utilizando em seu lugar tiristores capazes de suportar, cada um 4A. (**)

Para o controle de rotação, é utilizado um circuito integrado especial, denominado **registro de deslocamento** ("shift register", no inglês) de 5 bits, o qual oferece a possibilidade de fazermos girar uma, duas ou três lâmpadas de cada vez, e assim conseguirmos os mais variados efeitos luminosos.

Este dispositivo, que podemos qualificar de "profissional", presta-se também aos mais diversos fins, ou seja, para todas as aplicações em que se necessite de um elevado número de lâmpadas em movimento: publicidade, ambientação de salões de baile, fontes luminosas, jardins, etc.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

Para realizar este circuito eletrônico são precisos, como se vê na Fig. 1, um transistor unijunção, sete transistores de silício n-p-n, cinco triacs e um circuito integrado tipo SN7496 (ou seus equivalentes MC7496P, FJJ241 ou FLJ261). O componente fundamental é o SN7496, que podemos classificar de um comutador eletrônico rotativo de cinco saídas, acionável automaticamente de uma posição a outra, mediante pulsos de comando.

Assim, se aplicamos ao terminal 1 (terminal de entrada) um pulso, a lâmpada LP1, se estiver acesa, apagará, acendendo LP2. Com o segundo pulso, LP2 apagará, acendendo LP3, e assim sucessivamente, até a última lâmpada LP5 (terminal 10).

A tensão presente neste terminal, além de excitar a base de TR7, aplica-se também ao terminal 9, para determinar a repetição do ciclo de operação, ou seja, ao chegar à entrada o último dos cinco pulsos, a lâmpada LP5 apaga, acendendo, porém, LP1, e assim por diante.

O transistor unijunção serve para gerar os pulsos de controle, determinando a freqüência de contato, isto é, a velocidade de rotação para o acendimento das lâmpadas. Com efeito, pode-se apressar ou retardar a rotação de acendimento das lâmpadas, girando-se simplesmente o potenciômetro R1.

Além deste controle, encontramos no circuito duas chaves simples, CH2 e CH3, que permitem ligar à massa, ou isolar dela, os terminais 6 e 7 do circuito integrado. Com estes dois interruptores, podemos conseguir dois outros efeitos suplementares: rotação das luzes duas a duas, ou três a três, em lugar de uma a uma.

O transistor TR1 controla o circuito integrado, no sentido de que o desenrolar da seqüência se verifique de maneira regular e sincronizada, enquanto que TR2 desempenha o papel de fonte de

(*) Revista Española de Electrónica, nº 226.

(**) Embora os triacs indicados na Lista de Material suportem maiores correntes: 40429/40430, 6A e 40668/40669, 8A, quando a carga é representada por lâmpadas incandescentes, é preciso considerar a corrente de surto inicial, que, para lâmpadas de 150 W, pode chegar a 25 vezes o valor da corrente nominal.

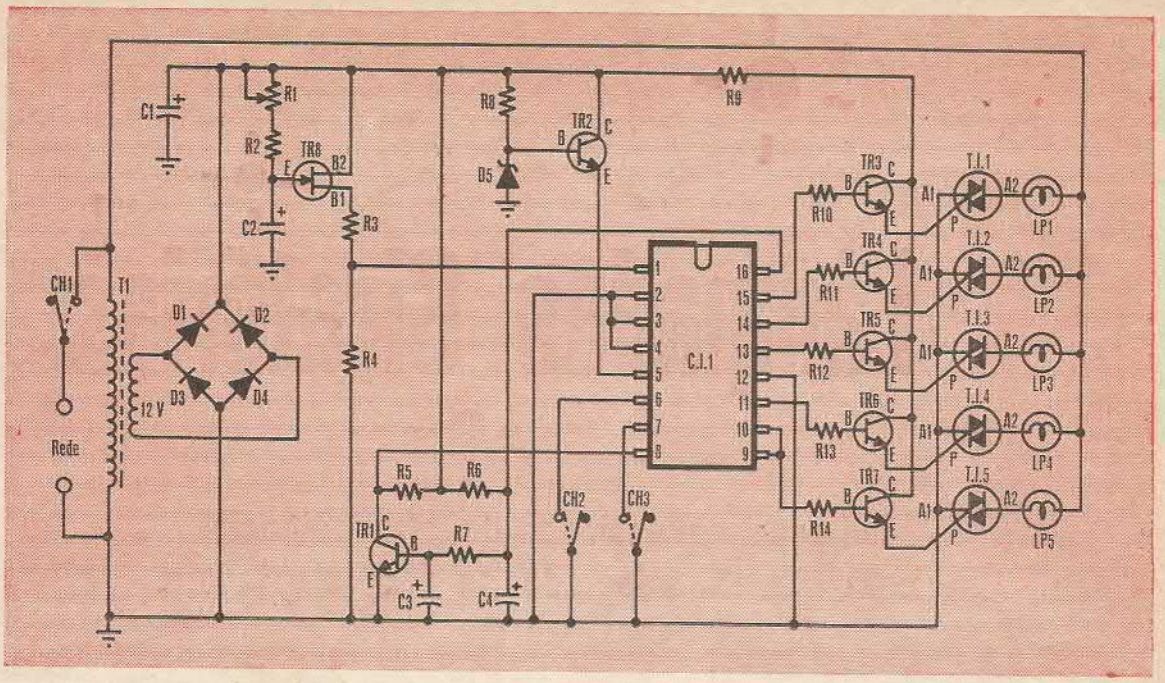


FIG. 1 — Diagrama esquemático completo do dispositivo de luzes giratórias descrito no texto.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

TR1, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7 — BC108 ou equivalente

TR2 — MC140 ou 2N1711

TR8 — Transistor unijunção 2N2646 ou 2N1671

T.I.1, T.I.2, T.I.3, T.I.4, T.I.5 — Triac 40428, 40429, 40668, 40669 ou equivalente

D1, D2, D3, D4 — Diodo BY126, BY127 ou equivalente (ou uma ponte retificadora Semikron SKB B 40 C 1000)

D5 — Diodo zener, 5,6 V, 400 mW, BZY88/C5V6

C.I.1 — Circuito integrado SN7496, MC7496, FJJ241, FLJ261 ou equivalente

Resistores (½ W, ± 10%)

R1 — 50 kΩ, potenciômetro linear

R2 — 4,7 kΩ

R3 — 56 Ω

R4 — 100 Ω

R5, R6 — 1 kΩ

R7, R10, R11, R12, R13, R14 — 10 kΩ

R8 — 1,8 kΩ

R9 — 220 Ω (ver texto)

Capacitores (eletrolíticos)

C1 — 1.000 μF, 25 V

C2 — 25 μF, 25 V

C3, C4 — 10 μF, 25 V

Diversos

CH1, CH2, CH3 — Interruptores simples

T1 — Transformador de alimentação: primário — rede; secundário — 12 V, 1 A (Willkason nº 1166 ou equivalente)

LP1, LP2, LP3, LP4, LP5 — Lâmpadas incandescentes coloridas, para a tensão da rede (ver texto)

alimentação estabilizada de 5,1 V, amplitude necessária ao funcionamento do C.I.

O C.I. pode operar também com tensões inferiores, como por exemplo, 4,5 V, mas não é aconselhável passar dos 5,3 V. Se foi empregado um zener de 5,6 V (D5) para excitar a base de TR2 é porque levamos em conta a queda de tensão aproximada de 0,6 a 0,7 V, provocada pelo transistor, com o que obtemos no coletor de TR2 uma tensão aproximada de 5,6 — 0,7 = 4,9 V.

Todos os transistores restantes, de TR3 a TR7, têm suas bases ligadas, através de um resistor de 10 kΩ, às cinco saídas do circuito integrado, ao passo que os emissores estão ligados à porta de cada triac. Quando no terminal de saída do integrado prevalece a condição "1", isto é, existe uma tensão positiva, o transistor correspondente fica polarizado também positivamente e, assim, excita a porta de seu triac, o qual, entrando em condução, determinará o acendimento da lâmpada que comanda.

Para alimentar o circuito todo, é extraída de um transformador de 30 W, aproximadamente, uma tensão de 12 V, que é retificada pelos diodos D1, D2, D3, e D4, montados em circuito-ponte, e filtrada pelo capacitor eletrolítico C1, para convertê-la em tensão contínua.

MONTAGEM DO CIRCUITO

O circuito todo será montado sobre uma plaqueta de circuito impresso de 14,5 × 14 cm, cujo desenho pode ser visto na Fig. 2. Na Fig. 3 está a disposição dos componentes sobre a plaqueta.

Os conselhos para esta montagem são os habituais para dispositivos análogos, isto é, não confundir o primário e o secundário do transformador T1, a polaridade dos diodos da ponte retificadora,

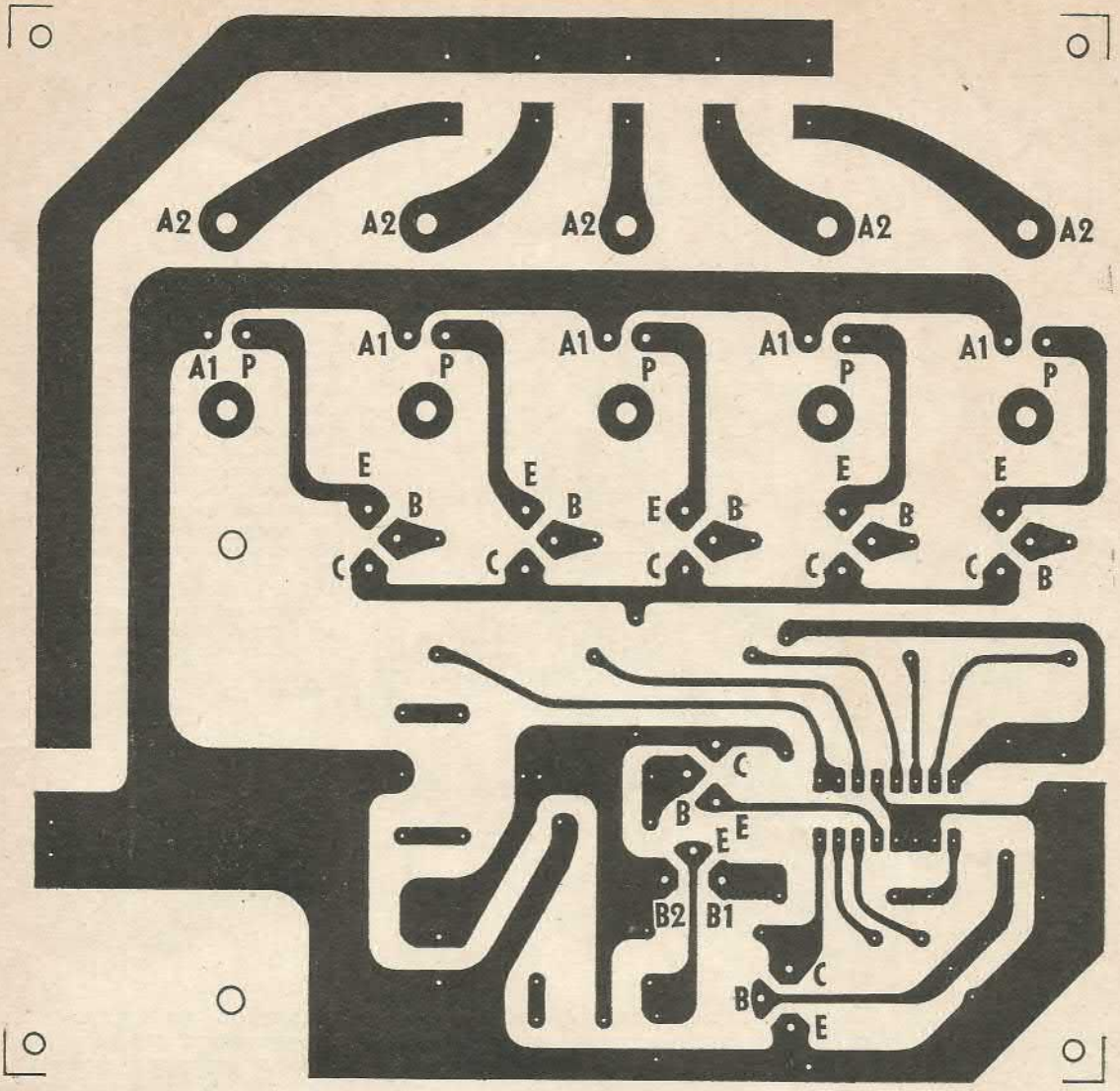


FIG. 2 — Desenho do circuito impresso do dispositivo de luzes giratórias da Fig. 1. A plaqueta mede 14,5 × 14 cm.

dos terminais dos transistores e, por último, do circuito integrado (ver o entalhe de referência).

O circuito integrado não deverá ser soldado diretamente à plaqueta de circuito impresso, mas sim instalado por meio de um soquete de 16 terminais para circuitos integrados.

Se cada um dos triacs irá comandar apenas algumas lâmpadas de poucos watts, poderá ser fixado ao circuito impresso diretamente, sem aleta de refrigeração. Quando, ao contrário, cada triac tiver uma carga de 10 ou mais lâmpadas, será indispensável empregar a aleta de refrigeração, que poderá constar de um retalho de chapa de alumínio dobrada em U. Neste caso, convém lembrar que os invólucros dos triacs devem ficar isolados da chapa de alumínio, com a intercalação entre esta e o triac de uma folha de mica, e o emprego de arruelas, também isolantes, para a fixação dos parafusos.

Antes de soldar os triacs ao circuito é indispensável verificar com um ohmímetro se há algum curto, pois é muito fácil que uma rebarba da furação possa danificar a mica, destruindo o isolamento do triac em relação à chapa de alumínio, o que produziria curto ao ser ligado o dispositivo à tomada da rede.

Se o circuito impresso for instalado dentro de uma caixa metálica, cuidado para mantê-lo bem isolado desta. Se a instalação for utilizada para acionar um número considerável de lâmpadas em paralelo, será bom instalar os triacs fora do circuito impresso, sobre aletas de refrigeração, que deverão ter uma área suficiente para mantê-los à temperatura aproximada de 40°C.

ALGUNS CONSELHOS ÚTEIS

Este circuito, logo depois de montado, deverá funcionar perfeitamente, sem qualquer ajuste. Tal não acontecendo, provavelmente o montador terá cometido algum erro nas ligações ou então algum componente está defeituoso. Outra causa de anormalidade de operação, também muito freqüente, é

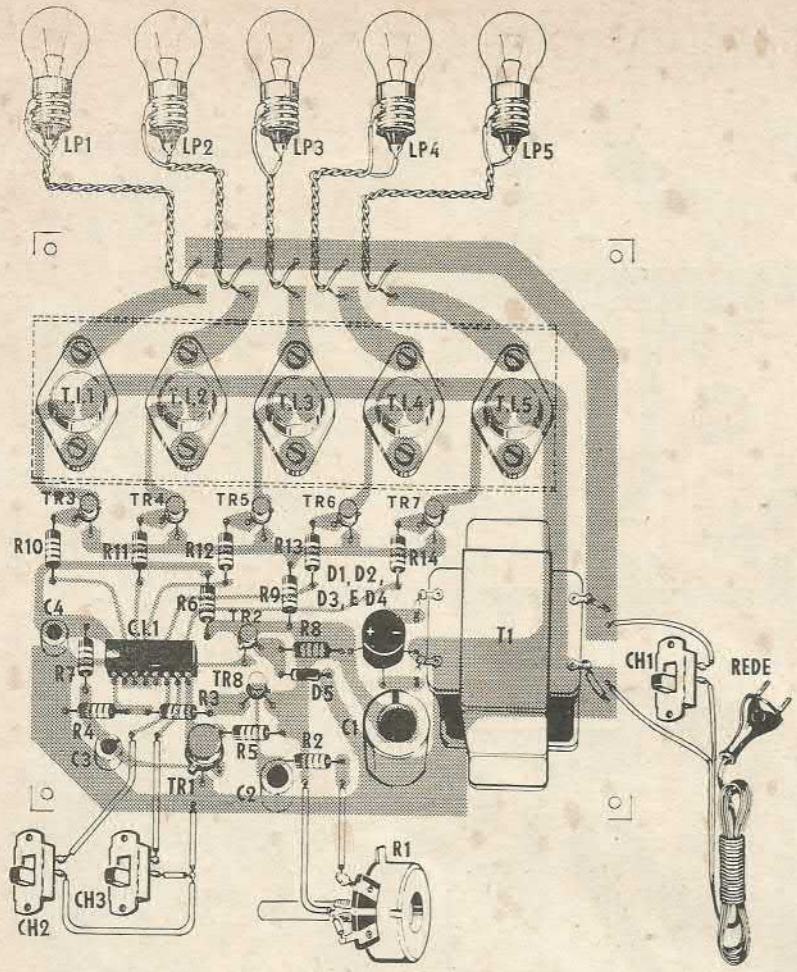


FIG. 3 — Disposição dos componentes na plaqueta de circuito impresso. Preste atenção na polaridade dos eletrolíticos, do diodo zener e, particularmente, no entalhe de referência do circuito integrado. Empregando apenas uma lâmpada de 25 a 40 W por triac, não é preciso instalar uma aleta de refrigeração para este; com uma carga de lâmpadas de maior potência, será preciso aplicar sob o triac uma aleta de refrigeração de chapa de alumínio dobrada em U, isolando o semicondutor com uma folha de mica. Cuidado para não tocar em qualquer triac com o aparelho ligado à rede, para evitar choques desagradáveis e perigosos.

a má qualidade da soldagem, motivo pelo qual recomendamos toda atenção e limpeza em sua execução.

Se o leitor constatar que algum triac se mostra algo "duro" para ser acionado, deixando de acender suas lâmpadas, será suficiente reduzir o valor do resistor R9 de 220 Ω para 180 Ω, isso, naturalmente, depois de comprovado o bom estado das lâmpadas.

Os interruptores CH2 e CH3 só podem ser acionados com o circuito desligado. Caso contrário, o funcionamento do circuito integrado poderia ser afetado; por exemplo, se o circuito estivesse regulado para acender uma lâmpada de cada vez, poderia suceder que esta continuasse acesa, ou então que a programação se tornasse desigual, sem qualquer lógica. Para que o circuito opere com os três regimes já citados, é preciso desligar o circuito, comutar CH2 ou CH3, conforme o caso, e tornar a ligá-lo.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Em lugar de ligar a cada triac uma só lâmpada, ou várias, para a tensão da rede, podemos ligar em série diversas lâmpadas de 12 ou 24 volts, de modo a perfazer a amplitude da tensão da rede. Dispondo esta série de lâmpadas de modo que as ligadas ao triac 1 estejam na parte superior, as ligadas ao triac 2 na segunda carreira, etc., obteremos um efeito de fonte luminosa descendente. Colocando-as em um círculo, de modo que fiquem dispostas nas posições 1-2-3-4-5 1-2-3-4-5 1-2-3-4-5, teremos a sensação de um círculo giratório. Dispondo-as em círculos concêntricos, com as primeiras lâmpadas externamente, as segundas mais para dentro, e assim por diante, sendo cada grupo de cores diferentes, teremos a sensação de um círculo que vai se estreitando. Introduzindo as lâmpadas dentro de um letreiro luminoso por transparência, faremos as letras mudar de cor sucessivamente.

Finalmente, poderemos conseguir efeitos de animação de letreiros de publicidade. Por exemplo, um dístico publicitário em letras transparentes poderá ter cada palavra acesa em seqüência, com um belo efeito.

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

Filtros de Interferências para TV*

Vários tipos de filtros, simétricos e assimétricos, para reduzir as interferências em TV.

B. MIGUEL

OS métodos fundamentais com os quais pode-se reduzir as interferências em TV captadas pela antena são dois. O primeiro aproveita o efeito diretivo da antena receptora, e o segundo se baseia no emprego de circuitos sintonizados às ondas de alta freqüência que se deseja eliminar. Estes circuitos, denominados também filtros, intercalam-se entre a antena e a entrada do televisor.

TEORIA SOBRE FILTROS

Os filtros podem ser compostos de indutância, resistência e capacitância, podendo-se utilizar dois ou três destes elementos. A forma da curva de resposta dos filtros pode variar segundo sua composição. Por exemplo, pode-se montar vários filtros em série entre si, o que aumenta a eficácia do resultado, ainda que modifique também a curva de resposta.

Os filtros indutância-capacitância distinguem-se pela extensão de sua faixa de passagem e pela possibilidade de permitir livre acesso a freqüências compreendidas entre zero e infinito, devidamente selecionados. Os filtros passa-baixas permitem a passagem de sinais cujas freqüências estejam compreendidas entre zero e um certo valor, que se denomina freqüência de corte.

Os filtros passa-altas permitem a passagem somente dos sinais de freqüência superior ao valor característico da freqüência de corte. Os filtros passa-faixa deixam passar os sinais de freqüência compreendida entre dois valores precisos. Finalmente, os filtros supressores de faixa anulam os sinais de uma faixa compreendida entre os valores de freqüência determinados; portanto, em substituição aos filtros pode-se utilizar simples circuitos sintonizados em série ou em paralelo, que atuam como eliminadores de faixa. Sua eficácia, contudo, é menos notável que a dos filtros, mas sua construção prática e, sobretudo, seu ajuste são muito mais simples.

Tome-se, por exemplo, os circuitos sintonizados providos de indutância e capacitância conectados em paralelo. Este tipo de circuito sintonizado deve ser intercalado na linha de transmissão de antena, antes da entrada de antena do receptor, como se indica nas Figs. 1 e 2.

Na Fig. 1 se apresenta o caso de uma ligação com cabo coaxial, ao passo que na Fig. 2 o condutor é o paralelo geminado (tipo fita), de 300 ohms. Os valores dos componentes são os mesmos em ambos os casos. Para o capacitor C1 adota-se o valor de 20 pF, tomando-se como base tal valor para o cálculo de L1, por meio da fórmula de Thomson, ou então mediante um ábaco adequado, levando-se em consideração o valor da freqüência do sinal que se deseja eliminar.

A supressão torna-se tão mais efetiva quanto maior for o Q do circuito. Recorrendo-se ao uso de fio condutor de diâmetro superior a 1 mm e a capacitores de boa qualidade, reduzir-se-á o amortecimento do conjunto.

O ajuste da freqüência obtém-se mediante atuação no núcleo da bobina L1, se a mesma o ti-

(*) Revista Española de Electrónica, nº 206.

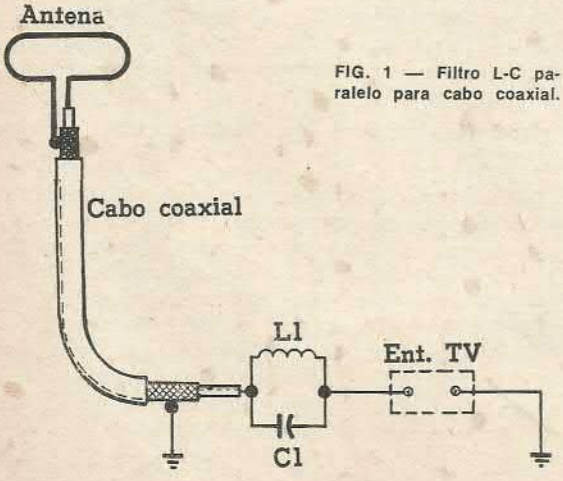
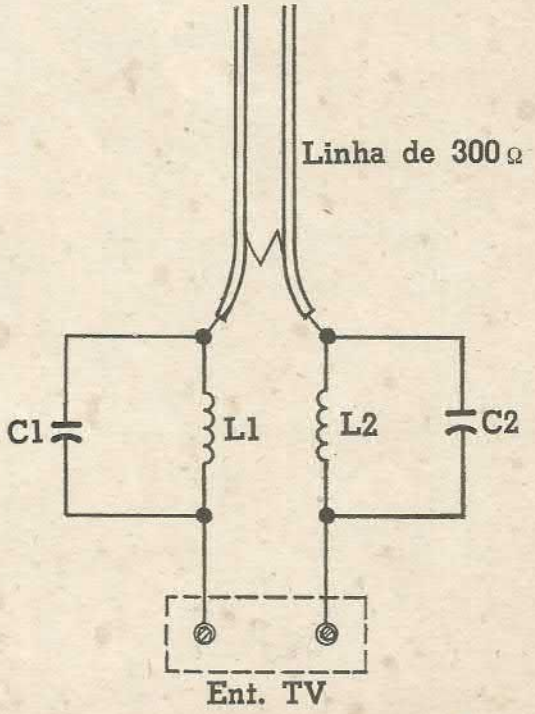


FIG. 1 — Filtro L-C paralelo para cabo coaxial.

FIG. 2 — Filtro L-C paralelo para cabo geminado de 300 Ω.



ver, ou então girando C1, no caso deste componente ser um capacitor variável de 25 pF.

Devemos observar que as bobinas L1 e L2 mostradas na Fig. 2 não devem estar acopladas entre si, já que cada filtro atua de forma separada.

O Q do circuito não pode ser aumentado até um valor muito elevado, se a largura de faixa do sinal a eliminar for ampla; neste caso pode-se dispor de vários eliminadores sintonizados a diferentes freqüências.

Examinando-se agora os circuitos sintonizados em série, pode-se ver que os mesmos são compostos por uma bobina conectada em série com um capacitor. Estes componentes serão dispostos em paralelo com a entrada do televisor, ou então entre os dois terminais de ligação de antena e massa, se a entrada é simétrica. As Figs. 3 e 4 mostram estes tipos de eliminadores. Os valores dos componentes são os mesmos dos circuitos anteriormente estudados.

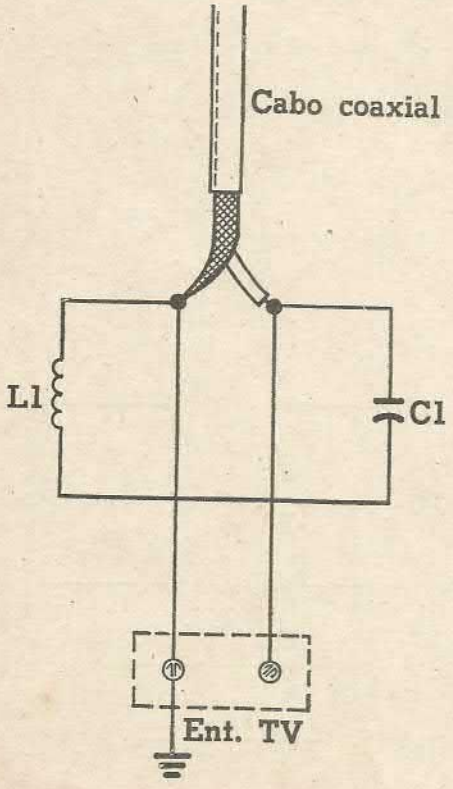
No que concerne ao circuito paralelo (Figs. 1 e 2) sua ressonância apresenta o máximo de impedância na freqüência de sintonia. Dispondo-se um circuito deste tipo em série, desaparecerão os sinais da freqüência que se deseja eliminar.

O circuito série, ao contrário, apresenta uma impedância mínima na ressonância. Dispondo-se em paralelo este circuito, absorverá o sinal cujo valor de freqüência se deseja suprimir. Quando se monta um circuito oscilante, a supressão se obtém segundo uma curva idêntica à de ressonância de um circuito sintonizado, como mostra a Fig. 5.

FILTROS ELIMINADORES

Os filtros de tipo clássico calculam-se por meio de fórmulas válidas para todos os valores de

FIG. 3 — Filtro L-C série para cabo coaxial.



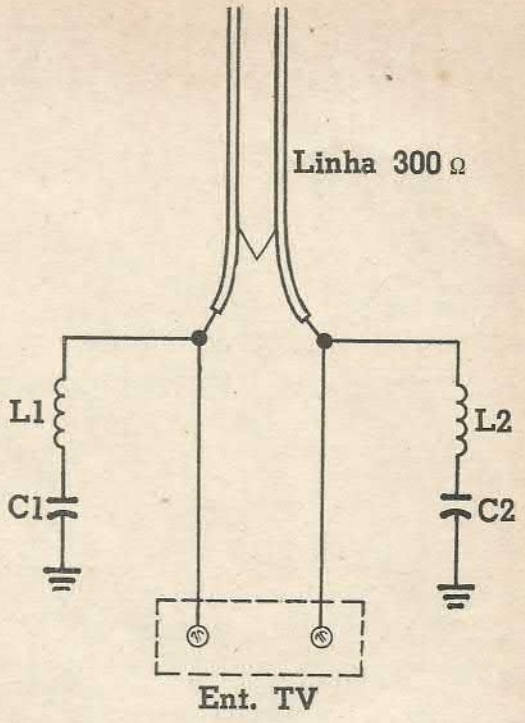


FIG. 4 — Filtro idêntico ao da Fig. 3, com cabo de descida geminado para 300 Ω.

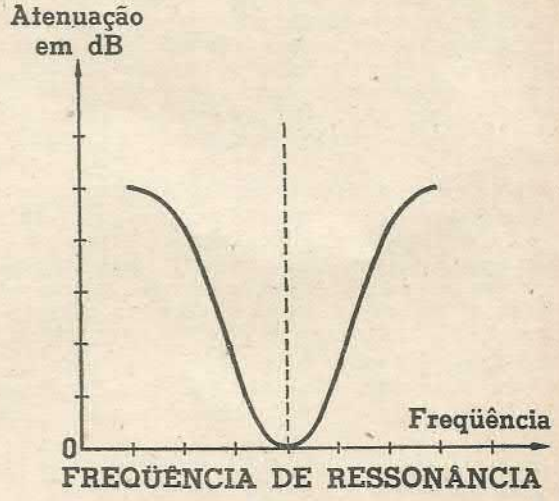


FIG. 5 — Curva da seletividade de um circuito ressonante.

freqüência, quaisquer que sejam: baixos, médios ou altos.

Considere-se, em primeiro lugar, o caso de um filtro passa-baixas. Uma antena que possa receber, por exemplo, os sinais de uma faixa que se estende de 42 a 50 MHz, pode igualmente receber sinais de freqüência harmônica compreendidas entre 84 e 100 MHz. Será interessante, portanto, suprimir a recepção dos sinais de uma freqüência superior aos 50 MHz. Na prática, fixa-se o limite inferior do filtro passa-baixas em um valor ligeiramente maior que o correspondente ao extremo superior da faixa de

(Continua à pág. 28)

Capacímetro de Precisão*

Um instrumento moderno com o C.I. TAA522, para medir capacitâncias de 1 pF a 5 μF, em 6 alcances lineares.

J. BURGOS

O instrumento que projetamos, pelo preço, precisão e estabilidade oferecidos, é apropriado tanto para o técnico exigente como para o simples amador. Com efeito, intentamos realizar um aparelho que, embora sem maiores complicações de circuito, fosse capaz de superar, em preço e características, os tipos existentes no comércio.

Acreditamos efetivamente que, salvo desembolsando quantias verdadeiramente avultadas, seja impossível obter um instrumento que indique, com uma precisão de 1%, valores mínimos da ordem de 1 pF, até um máximo de 5 μF, a plena escala, distribuídos em seis alcances; que tenha uma estabilidade tal que, mesmo deixado ligado durante vários dias e noites, indique sempre a mesma (e, naturalmente, exata) capacitância dos capacitores em prova; que não seja em nada afetado pelas variações de tensão da rede ou da temperatura ambiente; que seja modificável, com grande facilidade, para valores de plena escala, diferentes dos adotados no protótipo, a fim de que seja obtida uma precisão ainda maior com determinados valores.

ALCANCES DO CAPACÍMETRO

Os alcances deste capacímetro, como dissemos, são em número de 6:

1) 1 a 50 pF
2) 10 a 500 pF
3) 100 a 5.000 pF
4) 1.000 a 50.000 pF
5) 0,01 a 0,5 μF
6) 0,1 a 5 μF

Os alcances foram divididos desta maneira simplesmente porque utilizamos no protótipo um instrumento de 0-50 μA, e assim, podemos ler diretamente no medidor as capacitâncias, com a simples multiplicação mental por um fator decimal apropriado.

Se alguém quiser, par exemplo, medir com maior precisão determinado valor de capacitância, mais freqüentemente empregado em suas montagens, poderá calibrar o instrumento para uma deflexão a plena escala diferente das acima especificadas.

Vejamos um exemplo. Se, num aparelho montado em série, são empregados capacitores de 82 pF, com o nosso protótipo temos de usar o segundo alcance, ou seja, o de 500 pF. Neste caso, contudo, seria difícil ler, com absoluta precisão, dado o valor máximo da escala de 500 pF, capacitâncias de 82 pF. Calibrando, porém, o capacímetro para uma leitura a plena escala de 100 pF, poderemos distinguir comodamente variações de 0,5 pF, para mais ou para menos.

As mesmas considerações valem para o alcance maior, ou seja, de 5 μF. Se não interessar medir capacitâncias tão elevadas, poderemos calibrar o instrumento para uma leitura máxima de 1 ou 2 μF.

Por outro lado, o alcance pode ser ampliado para 10 μF, sem que, por isso, a agulha do instrumento apresente oscilações. Noutros instrumentos similares, para capacitâncias muito inferiores, como 0,1 μF, por exemplo, já a agulha tende a oscilar, não permitindo, assim, uma leitura precisa.

Devemos admitir, por último, que os méritos deste capacímetro são devidos quase que exclusivamente ao circuito integrado.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

O diagrama esquemático completo do capacímetro pode ser visto na Fig. 1, pelo qual comprovamos que os componentes são realmente em número reduzido, e a montagem, facílima.

O princípio de funcionamento também pode ser facilmente compreendido: trata-se, em última análise, de um gerador de onda quadrada de alta estabilidade, formado pelo circuito integrado.

Conforme a posição da chave seletora CH1, que introduz no circuito de entrada do C.I. capacitores de várias capacitâncias, obtemos à saída (terminal 6) ondas quadradas de freqüência variável de 100 a 200.000 Hz.

Todos sabemos que, quando fazemos circular corrente alternada por um capacitor, este se comporta como se oferecesse uma resistência ôhmica (reatância capacitiva) variável em função da freqüência da tensão alternada e da capacitância. Aumentando a freqüência, diminui o valor resistivo; caindo a freqüência, aumenta este valor. (Não importa, no caso, que a onda gerada seja quadrada, e não senoidal, já que, como sabemos, ela é composta de uma soma de senóides — série de Fourier.)

Para medir capacitâncias de poucos picofarads, utilizaremos, então, as freqüências mais altas e, para capacitâncias maiores, deveremos reduzir a freqüência progressivamente.

À saída do capacitor em prova teremos, portanto, uma tensão alternada de amplitude proporcional à sua capacitância. Retificando essa tensão com uma ponte de diodos de germânio, poderemos, então, ler diretamente na escala do instrumento a tensão presente, que, uma vez executada a calibração, corresponderá à capacitância do capacitor.

A chave comutadora CH1b (conjugada com CH1a) serve para introduzir em paralelo com o

(*) Revista Española de Electrónica, nº 226.

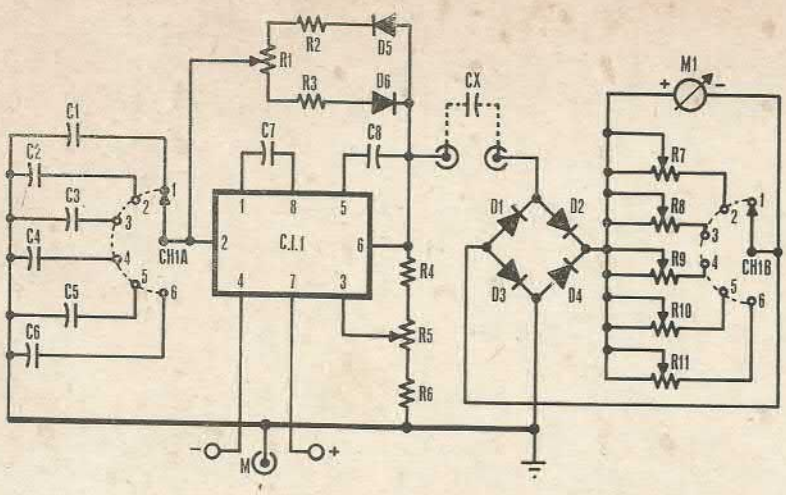


FIG 1 — Diagrama esquemático do capacímetro. O C.I. empregado poderá ser o μA709, o TAA522 ou qualquer equivalente.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

D1, D2, D3, D4 — Diodo de germânio, OA95
D5, D6 — Diodo de silício, BA114
C.I.1 — Circuito integrado μA709, TAA522, ou equivalente

Resistores (½ W ± 5%)

R1 — 100 kΩ, ajustável miniatura ("trimpot")
R2, R3 — 10 kΩ
R4 — 100 kΩ
R5 — 25 kΩ, ajustável miniatura ("trimpot")
R6 — 1,2 kΩ
R7, R8, R9 — 10 kΩ, ajustável miniatura ("trimpot")
R10 — 1 kΩ, ajustável miniatura ("trimpot")
R11 — 100 Ω, ajustável miniatura ("trimpot")

Capacitores

C1 — 0,001 μF, cerâmico
C2 — 0,0033 μF, cerâmico
C3 — 0,033 μF, 160 V, poliéster
C4 — 0,27 μF, 160 V, poliéster
C5 — 1 μF, 160 V, poliéster
C6 — 1,33 μF, 160 V, poliéster (1 μF, + 0,33 μF)
C7 — 8 pF, cerâmico ("pin-up")
C8 — 2 pF, cerâmico ("pin-up")

Diversos

M1 — Microamperímetro, 0-50 μA, C.C.
CH1 — Chave seletora rotativa, 2 polos, 6 posições
Plaqueta de circuito impresso, 11 × 7,5 cm (ver Fig. 5)

microamperímetro os resistores derivadores, apropriados para calibrar os alcances correspondentes, segundo o valor máximo de capacitância escolhido para cada um (50, 500, 5.000, 50.000, etc.).

Queremos frisar que as deflexões da agulha são **lineares**; por isso, se tivermos, a plena escala, 50 pF, a meia escala teremos 25 pF, à quarta parte, 12,5 pF, e assim por diante. Na prática, com uma escala dividida em 50 partes, cada divisão (para o primeiro alcance), corresponderá a 1 pF.

Para o 2.° alcance, deveremos multiplicar por 10 as suas indicações, e assim, cada divisão corresponderá a 10 pF; para o 3.° alcance, o fator será 100, e cada divisão corresponderá a 100 pF; para o 4.° alcance, o fator será 1.000, para o 5.°, 10.000, e para o 6.°, finalmente, deveremos dividir as leituras por 10, para termos diretamente a capacitância em microfarads, em lugar de picofarads.

Observação importante: para obter as leituras indicadas, é indispensável empregar um microamperímetro de 0-50 μA, com uma resistência interna de 3.000 ohms. Com medidores de menor resistência interna, não será obtida a plena deflexão da escala com os valores de capacitância indicados. Por exemplo, se, com 3.000 ohms de resistência interna, obtemos 50 pF para máxima indicação do 1.° alcance, com um instrumento de resistência interna inferior, podem ser necessários 150 pF para essa deflexão total.

Modificando a tensão de alimentação, é possível atingir no 1.° alcance os 50 pF, com instrumentos de menor resistência interna. Efetivamente, se alimentamos o capacímetro com 12 volts, em lugar de 7,5 volts, obtemos à saída um sinal de onda quadrada de maior amplitude, que permitirá obter, nos extremos da ponte de diodos retificadores, uma tensão maior. Esta tensão permitirá que a agulha do instrumento atinja o fim da escala.

A propósito, queremos lembrar aos leitores que o circuito integrado usado pode suportar uma tensão de alimentação de 15 + 15 V, muito embora com a alimentação de 12 + 12 V haja uma certa margem de segurança.

Acrescentemos, todavia, que C.I.1 requer uma alimentação diferenciada: o terminal 4 deve ser alimentado com uma tensão negativa em relação à massa, enquanto o terminal 7 terá de ser alimentado com uma tensão positiva, sempre em relação à massa.

Embora a alimentação por meio de pilhas possa parecer vantajosa do ponto-de-vista econômico, nós a desaconselhamos, porque, com o seu envelhecimento lento, pode provocar erros de leitura, que devem ser evitados a todo custo.

Por este motivo, projetamos uma fonte de alimentação estabilizada, bem simples, a qual, além de custar menos que as duas pilhas, permitirá obter leituras de absoluta precisão.

A FONTE REGULADA

A Fig. 2 apresenta o diagrama esquemático da fonte de alimentação. Como vemos, o transformador T1, de 10 W de potência, possui um secundário capaz de fornecer 15 + 15 V a 300 mA. A derivação central deste enrolamento constituirá o condutor

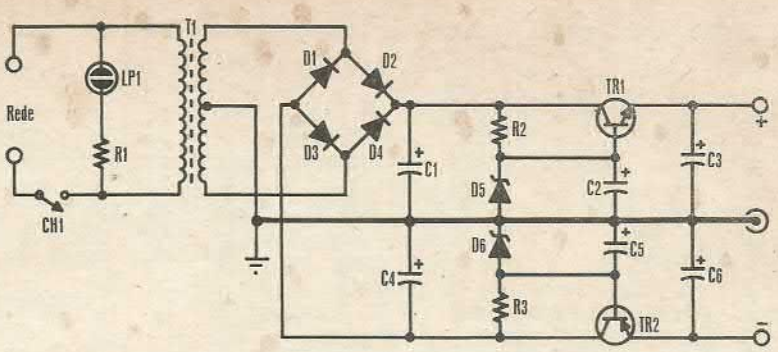


FIG. 2 — Diagrama esquemático da fonte de alimentação para o capacímetro.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

TR1 — Transistor MC140, 2N1711, ou equivalente
TR2 — Transistor MC150, BFY64, ou equivalente
D1, D2, D3, D4 — Diodo BY126 ou BY127 (os quatro diodos podem ser substituídos por uma ponte retificadora, como a que se acha representada no chapeado da Fig. 4)
D5, D6 — Diodo zener, 7,5 V 400 mW, BZY88/C7V5

Resistores (½ W, ± 5%)

R1 — 120 kΩ
R2, R3 — 330 Ω

Capacitores (eletrolíticos)

C1, C2, C4, C5 — 500 μF, 25 V
C3, C6 — 1.000 μF, 25 V

Diversos

T1 — Transformador de alimentação: primário — rede; secundário — 20 V + 20 V, 0,3 A (pode ser empregado o Willkason Nº 6795, para 2 A)
LP1 — Lâmpada néon (NE-2 ou NE-51)
CH1 — Interruptor simples
Plaqueta de circuito impresso (ver Fig. 3)

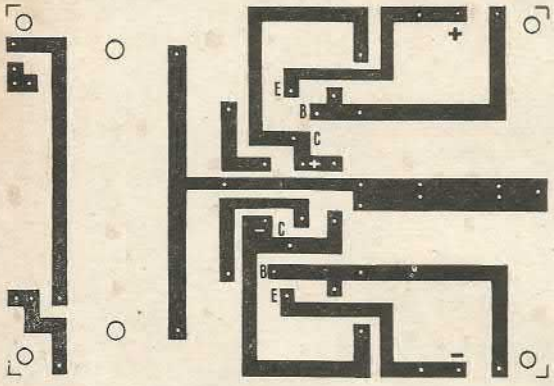


FIG. 3 — Desenho do circuito impresso sobre o qual serão montados os componentes da fonte de alimentação do capacímetro (dimensões: 11 × 7,5 cm).

de massa, ao passo que as duas extremidades serão ligadas a uma ponte de diodos retificadores (D1, D2, D3, D4). A saída positiva da fonte, aplainada pelo eletrolítico C1, liga-se a um transistor n-p-n de silício, tipos 2N1711 ou MC140 (TR1), que funciona como estabilizador de tensão. Do emissor deste transistor, obtemos uma tensão de 7,5 V, que é aplicada ao terminal 7 do C.I.

A saída negativa da ponte retificadora, aplainada pelo eletrolítico C4, vai ao coletor de um transistor p-n-p de silício, tipos BFY64 ou MC150 (TR2), que funciona como estabilizador da tensão negativa. Como podemos ver, do emissor deste transistor, toma-se a tensão negativa, que deverá ser transferida ao terminal 4 do C.I. (Fig. 1).

Observamos, também, que existem dois diodos zener, D5 e D6. Se o microamperímetro utilizado tiver uma resistência interna de 3.000 ohms, os zener serão de 400 mW, 5,6 V, ao passo que, com um instrumento de resistência interna inferior, será preciso utilizar dois zener de 12 V, sempre de 400 mW.

Adotados os zener de 12 V, será aconselhável reduzir os valores ôhmicos dos resistores R2 e R3 a 120 Ω.

MONTAGEM DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A fonte de alimentação será montada numa plaqueta de circuito impresso de 11 × 7,5 cm, cujo

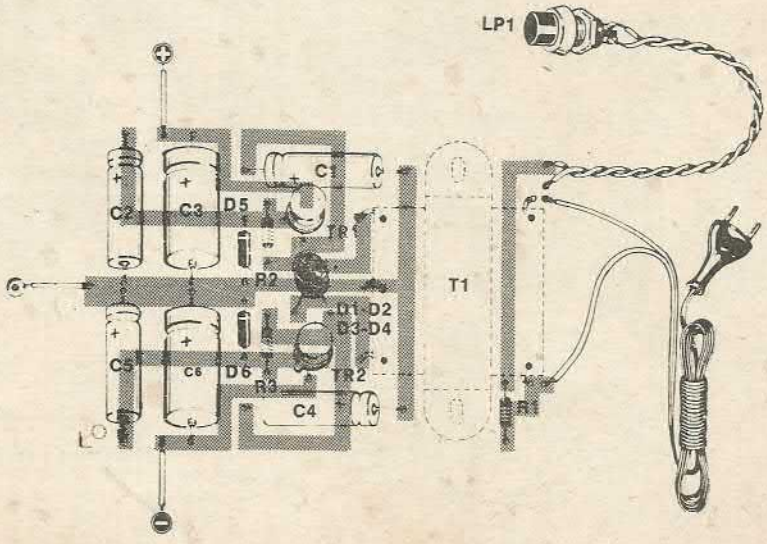


FIG. 4 — Disposição dos componentes sobre a plaqueta de circuito impresso da fonte de alimentação. No chapeado, aparece uma ponte retificadora, mas os leitores poderão usar quatro diodos, D1, D2, D3 e D4, independentes.

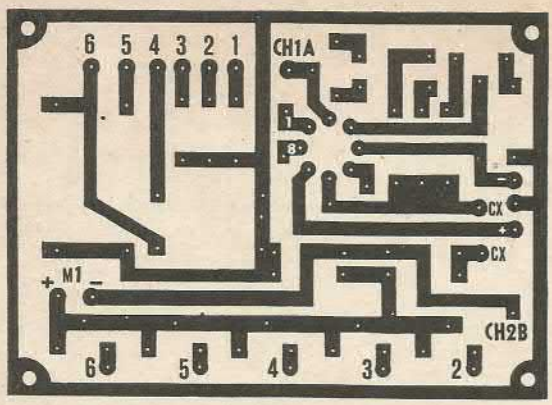


FIG. 5 — Desenho da plaqueta de circuito impresso do capacímetro da Fig. 1. Os números 1 a 6 da parte superior correspondem ao polo a da chave comutadora CH1 e os números 2 a 6 da parte inferior, ao polo b de CH1. Os dois terminais CX serão ligados aos dois bornes externos, aos quais serão aplicados os capacitores a medir.

desenho aparece na Fig. 3. A execução da montagem na plaqueta não oferece qualquer dificuldade, vendo-se claramente a disposição dos componentes na Fig. 4.

É preciso prestar atenção nas polaridades dos capacitores eletrolíticos, e não confundir os transistores TR1 e TR2, visto que um é n-p-n e o outro p-n-p. O do tipo n-p-n é TR1, e TR2 é o p-n-p.

Concluída a montagem, podemos verificar a tensão de saída. Se não tivermos cometido algum erro, no condutor negativo obteremos 7,5 V negativos em relação à massa, e no condutor positivo, 7,5 V positivos, também relativamente à massa. Pequenas diferenças de tensão (por exemplo, 7,4 ou 7,6 V, em lugar de 7,5 V), causadas pelas tolerâncias dos diodos zener, são perfeitamente normais.

MONTAGEM DO CAPACÍMETRO

Também para o circuito elétrico do capacímetro, e com maior razão, preparamos o correspendente circuito impresso (Fig. 5), cuja plaqueta mede 10,5 × 7,5 cm.

A disposição dos componentes nesta plaqueta pode ser vista na Fig. 6. O desenho é suficientemente claro, permitindo uma montagem correta, no referente tanto aos pontos de instalação de cada componente como às conexões à chave seletora de alcances, CH1.

Figuram entre os componentes que exigem maior atenção o C.I., ou mais precisamente, os oito terminais que possui. Na Fig. 6 vemos a numeração dos terminais, tal como aparecem saindo pela parte inferior do invólucro. Examinando a Fig. 5,

➡

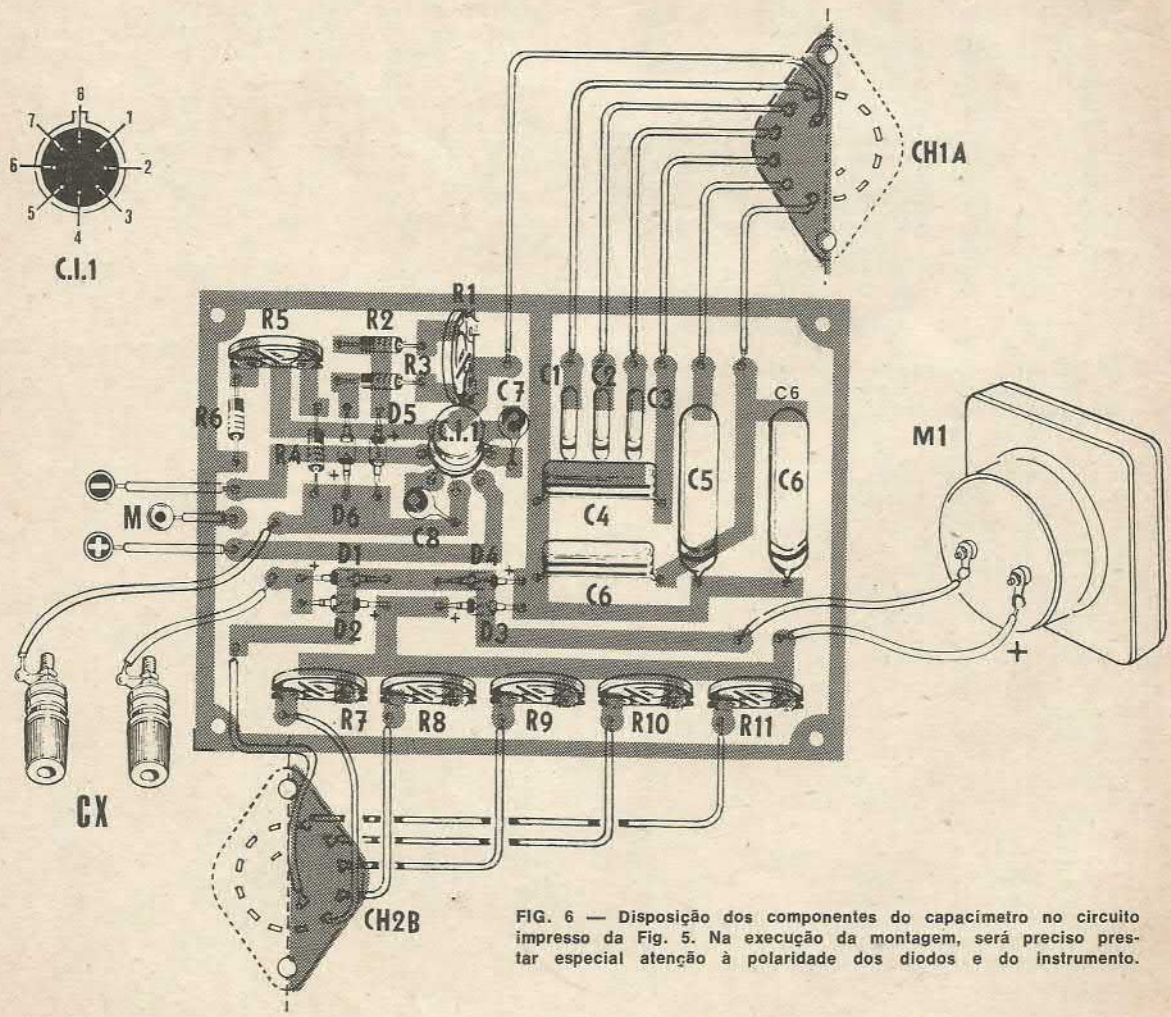


FIG. 6 — Disposição dos componentes do capacímetro no circuito impresso da Fig. 5. Na execução da montagem, será preciso prestar especial atenção à polaridade dos diodos e do instrumento.

HEINRICH HERTZ
TERIA FICADO FASCINADO SE ALGUÉM TIVESSE OFERECIDO A ELE UMA VÁLVULA ELETRÔNICA RCA DE HOJE



SEU REVENDEDOR RCA LHE OFERECE UMA LINHA COMPLETA DE VÁLVULAS ELETRÔNICAS

RCA

verificaremos que duas das tiras de cobre do circuito impresso correspondentes à ligação do C.I. foram assinaladas com os números 1 e 8, para evitar confusões. O terminal 8 corresponde à saliência do invólucro.

Quanto aos diodos D5 e D6, suas polaridades não importam. D5 pode ter o terminal positivo voltado para o resistor R2, como D6 o terminal negativo voltado para R3. O importante é que um diodo fique ligado com a polaridade oposta à do outro diodo (relativamente a R2 e R3).

Os quatro diodos que formam a ponte retificadora, D1, D2, D3 e D4, deverão ser ligados com as polaridades assinaladas no diagrama esquemático.

Os terminais de saída que vão ao medidor também deverão ser ligados com o devido respeito à polaridade dos terminais (+) e (—) da caixa do microamperímetro.

No que se refere às conexões da chave CH1, se ela for do tipo de uma pastilha, poderemos seguir as indicações do desenho da Fig. 6. Se, entretanto, dispusermos de uma chave de duas pastilhas, procuraremos efetuar as ligações de modo que, quando CH1a se liga a C1, a pastilha de CH1b fique com o terminal livre; na segunda posição, quando CH1a se liga a C2, CH1b se ligue a R7, e assim por diante.

AJUSTES

Uma vez terminada a construção, é preciso ajustar o instrumento.

Em primeiro lugar, ligaremos a fonte de alimentação ao circuito do capacímetro, procurando não confundir os três condutores de alimentação: (—), massa e (+). Para evitar erros, aconselhamos o emprego de um fio preto para o negativo, um fio vermelho para o positivo, e um fio branco para a massa.

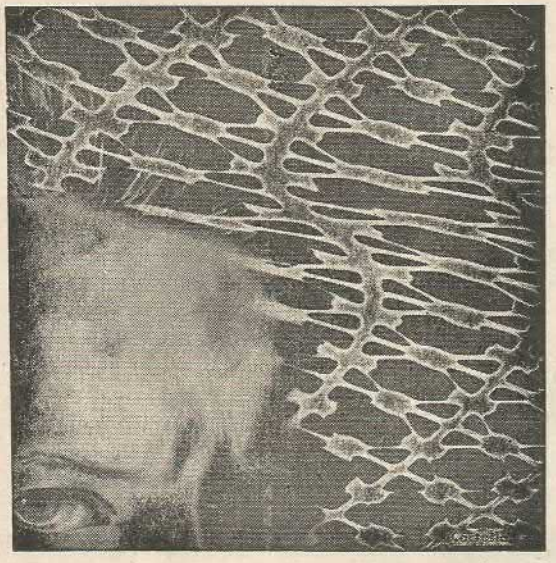
Para o ajuste definitivo, é conveniente que a plaqueta de circuito impresso que contém o C.I. esteja fixada ao painel frontal. Quando se efetuam os ajustes com o aparelho na bancada, o ideal seria manter o circuito dentro de sua caixa metálica. Isso porque se os dois condutores que partem dos pontos de ligação de CX, e que devem ser ligados aos bornes externos, estiverem muito próximos, poderão introduzir capacitâncias parasitas, da ordem de 0,5 a 1 pF, falseando, assim, embora ligeiramente, a leitura na primeira escala (1-50 pF).

Em nosso caso, efetuaremos os ajustes do capacímetro antes de introduzi-lo na caixa, complementando-os, a seguir, com um pequeno reajuste.

Para calibrar o capacímetro, é preciso dispor de um jogo de seis capacitores, cuja capacitância real seja idêntica à indicada em seu invólucro (ou, pelo menos, seja exatamente conhecida). No protótipo, foram empregados capacitores de 47, 470, 4.700 e 470.000 picofarads, mais quatro capacitores de 1 μF, os quais, ligados em paralelo, davam 4 μF para a calibragem da última escala.

Com este jogo de capacitores, poderemos calibrar facilmente os seis alcances do capacímetro com bastante precisão. Vale esclarecer que o jogo de capacitores pode ser formado por componentes de outros valores diferentes dos indicados, como por exemplo, 50, 470, 5.000 picofarads, segundo as possibilidades do construtor.

Memória?



Computadores Eletrônicos!

AS MELHORES OPORTUNIDADES PROFISSIONAIS



810 — Lytel — **ABC dos Computadores** — 3ª ed. — **Cr$ 30,00.**

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.° - Rio
SP: Rua Vitória, 379/383 - São Paulo
Reembolso: C. P. 1131 - ZC-00 - Rio, GB



FIG. 7 — O potenciômetro R1 serve para tornar perfeitamente linear a forma de onda. Quem possuir um osciloscópio, poderá girar o cursor de R1 de modo a obter em sua tela a forma de onda da direita. Os oscilogramas da esquerda e do meio mostram a onda quadrada quando R1 não está regulado devidamente. Se o leitor não tiver osciloscópio, poderá proceder como explicado no texto.

Para iniciar a calibração, ligaremos o capacitor padrão de 47 pF aos bornes CX; em seguida, levaremos a chave CH1 ao alcance de 1-50 pF e energizaremos a fonte de alimentação. Se a agulha do medidor deslocar-se até o fim da escala, giraremos imediatamente o potenciômetro R5, até que ela permaneça no centro da escala.

Neste ponto, regularemos o potenciômetro de ajuste, R1, até obter a máxima deflexão da agulha. Normalmente, o potenciômetro R1 deverá ficar com o cursor quase a meio do curso; se ele ficar perto de uma das extremidades do curso, um dos diodos, D5 ou D6, terá sido ligado com a polaridade invertida, ou então está em circuito aberto.

O potenciômetro R1 tem por fim linearizar a forma de onda (ver Fig. 7). Quem tiver um osciloscópio poderá controlar o ajuste deste potenciômetro com toda comodidade, fazendo com que a largura do semiciclo superior da onda quadrada seja perfeitamente igual à largura do semiciclo inferior, na tela do instrumento. Contudo, tendo em vista que nem todos os leitores possuem um osciloscópio, aconselhamos ajustar R1 para máxima saída, com o capacitor padrão de 47 pF, visto que a máxima saída corresponde, geralmente, a uma perfeita simetria da onda quadrada.

Para o ajuste propriamente dito serão efetuadas as seguintes operações, na ordem indicada:

1) Regular o potenciômetro R1 para máxima saída, com um capacitor de 47 pF (atuando sobre o potenciômetro R5 para deslocar a agulha para o meio da escala), ou controlar a forma de onda no osciloscópio, de modo que fique linear.

2) Uma vez calibrado R1, acionar o potenciômetro R5 até que coincida a agulha do instrumento com a divisão 47 da escala, a qual corresponde à capacitância do capacitor padrão.

3) R1 e R5 não serão tocados mais. Comutar CH1 para o alcance de 500 pF, retirar dos bornes CX o capacitor de 47 pF e aplicar o de 470 pF. Neste ponto, regular o potenciômetro R7 até levar a agulha do medidor à divisão 47 (no segundo alcance, para ler no instrumento, como já foi dito, é preciso multiplicar as indicações da escala por 10, pelo que a leitura de 47 deve corresponder a $47 \times 10 = 470$ pF).

4) Comutar CH1 para o alcance de 5.000 pF. Substituir nos bornes CX o capacitor de 470 pF por um de 4.700 pF, e regular R8 até fazer coincidir a agulha do instrumento com a divisão 47 (para leitura neste alcance, as deflexões serão multiplicadas por 100).

5) Comutar CH1 para o alcance de 50.000 pF. Substituir nos bornes CX o capacitor precedente pelo de 47.000 pF, e regular R9 até levar a agulha



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

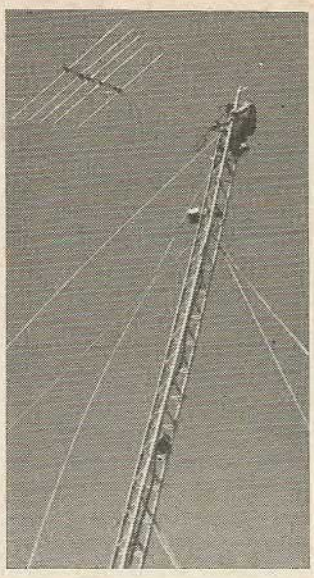
VENDAS SOMENTE POR ATACADO:

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



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

GENSILVA
R. São Bento n.° 13 — 4.° andar
Telefones: 243-0545 e 243-7506
Rio de Janeiro, GB

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. 297-4286 — 297-4098 Caixa Postal, 14606 — ZP-16 — Penha — São Paulo

do medidor a 47 (para leitura, multiplicar as deflexões por 1.000).

6) Comutar CH1 para o alcance de 500.000 pF. Substituir nos bornes CX o capacitor precedente por um de 470.000 pF. Regular R10 até levar a agulha do medidor à divisão 47 (multiplicar as deflexões nesta escala pelo fator 10.000).

7) Ligar quatro capacitores de 1 μF em paralelo. Comutar CH1 para o alcance de 5 μF e regular o potenciômetro R11 até fazer coincidir a agulha do instrumento com a divisão 40, que corresponderá a 4 μF (neste alcance, as deflexões serão divididas por 10, como foi dito anteriormente).

Agora, o capacímetro se encontra pronto para funcionar, podendo medir a capacitância de qualquer capacitor. O instrumento será de grande utilidade na determinação da capacitância de capacitores variáveis, ou compensadores em série, mesmo os de apenas 5 ou 6 picofarads, na determinação de suas capacitâncias residuais e, o que é mais importante, na medição da capacitância de capacitores fixos, tal como se faz com a resistência dos resistores, por meio do ohmímetro.

As medições com o capacímetro deverão ser feitas sempre começando pelas escalas superiores, pois, caso contrário, a agulha se deslocará violentamente para o fundo da escala.

Este capacímetro serve para medir capacitores de papel, mica, ar, cerâmica, poliéster, etc.; não, porém, os eletrolíticos, porque, para estes, é preciso um circuito muito diferente do apresentado.

ooo—o—

FILTROS DE INTERFERÊNCIAS...

(Continuação da pág. 20)

passagem. No caso presente tomar-se-á como limite o valor de 60 MHz.

O circuito do filtro passa-baixas representado nas Figs. 6 (chapeados) e 7 (diagrama) foi concebido para a conexão em série mediante um cabo coaxial. O condutor central vai conectado ao terminal de entrada do circuito, e a malha metálica será ligada à parte inferior deste terminal; o terminal do circuito de saída se conecta à entrada do televisor, enquanto que a malha será ligada à massa. Se a impedância da linha de descida da antena tem um valor Z, os valores dos capacitores C1 e C2 e o valor da bobina se calculam mediante as seguintes fórmulas:

$$L = \frac{Z}{2f} \quad e \quad C = \frac{1}{2fZ}$$

onde L se expressa em henrys, f em hertz, C em farads e Z em ohms.

Por exemplo, sendo f = 60 MHz, Z = 75 ohms, tem-se C = 35 pF e L = 0,4 μH.

Quando o cabo é geminado (tipo fita), utiliza-se um filtro simétrico como o representado na Fig. 8. Este filtro deve ser intercalado entre a linha de descida e os terminais de entrada do televisor. Os valores de C1 e C2 são calculados da mesma forma que para um filtro simples. Os valores de L1 e L2 valem a metade de L. Por exemplo, supondo-se que Z = 300 ohms, f = 60 MHz, concluimos, utilizando as fórmulas citadas, que C = 8,75 pF e L = 1,6 μH. Com Z = 75 ohms teremos C = 35 pF e L = 0,2 μH.

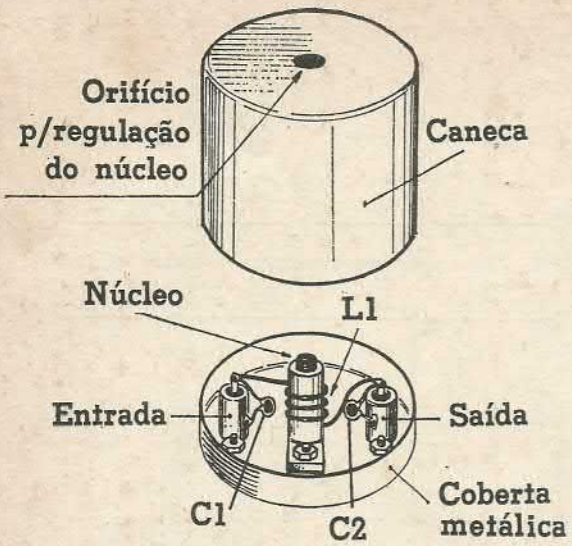


FIG. 6 — Chapeado do filtro ilustrado na Fig. 7.

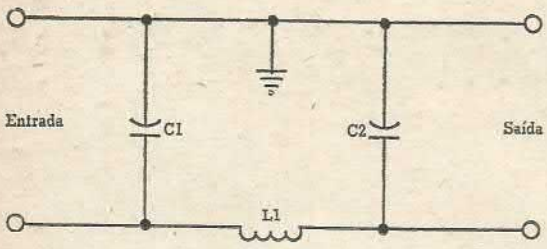


FIG. 7 — Diagrama de um filtro passa-baixas para cabo coaxial.

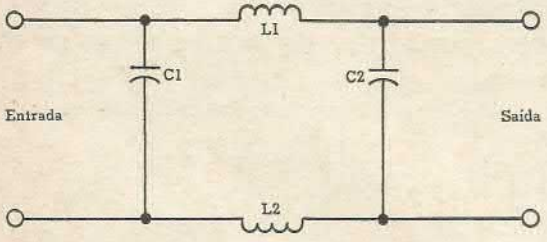


FIG. 8 — Diagrama de um filtro passa-baixas para cabo geminado para 300 Ω.

Também os filtros passa-altas podem ser utilizados dispostos no circuito de ligação de antena. Assim, se se deseja receber a faixa compreendida entre 164 e 175,15 MHz, pode-se intercalar no cabo de ligação um filtro passa-altas, o qual permitirá eliminar toda ou parte da faixa de freqüências compreendidas entre 0 e 164 MHz.

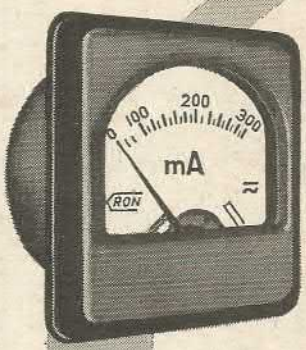
Na prática, tomar-se-á como limite inferior do filtro passa-altas uma freqüência inferior à mais baixa da faixa de passagem do televisor. No exemplo presente, tomar-se-á para f o valor de 150 MHz.

Os filtro passa-altas são projetados segundo os esquemas apresentados nas Figs. 9 (para cabo coaxial) e 10 (para cabo geminado), calculando-se os valores de seus componentes por meio das seguintes fórmulas:

$$C = \frac{1}{4fZ} \quad \text{e} \quad L = \frac{Z}{2f}$$

PRECISÃO

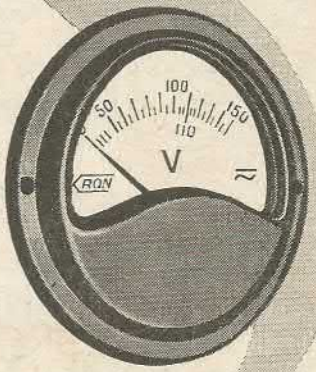
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS DE MEDIÇÃO



Para corrente contínua e alternada. Um para cada finalidade

QUADRADO:
60 mm de base
52,5 mm de diâmetro do corpo

KRON



Voltímetros — escalas até 600 V

Amperímetros — escalas até 50 A

Miliamperímetros — escalas a partir de 3 m A

Dimensões mais comuns:

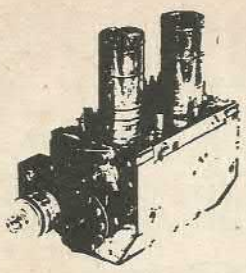
REDONDO
64,5 mm de diâmetro da base
52,5 mm de diâmetro do corpo

KRON
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S. A.

Fábrica e escritório:
ALAMEDA DOS MARACATINS, 1232
(Indianópolis)

CORRESPONDÊNCIA: CAIXA POSTAL, 5306
FONES: 61-4858 E 240-0384 — SÃO PAULO

SELETORES DE CANAIS



de qualquer marca ou modelo: recondicionamento, revisão e calibração com GARANTIA DE 1 ANO.

Vendemos peças genuínas para rádios, radiofonos e eletrodomésticos

ELETRÔNICA PLATINA LTDA.
Av. Mal. Floriano 30 — 1.º andar
Tel.: 223-3692 — Rio de Janeiro
Guanabara

Livro indispensável a quem lida com Eletro-Eletrônica: princípios fundamentais, esquemas típicos e utilização prática de Voltímetros, Amperímetros, Ohmímetros, Provadores de Válvulas e de Semicondutores, Geradores de Sinais, Osciloscópios, e outros instrumentos de prova e medida.



Ref. 550 — Risse — **Medidores e Provadores Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los** — Formato 14 X 22 cm, 200 páginas, com numerosos esquemas e fotografias — **Preço: Cr$ 30,00.**

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
(Veja página 1 desta revista)

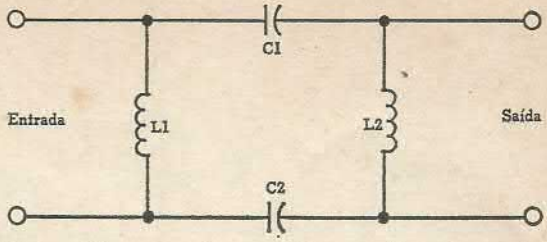


FIG. 9 — Filtro passa-altas para linha que utiliza cabo coaxial.

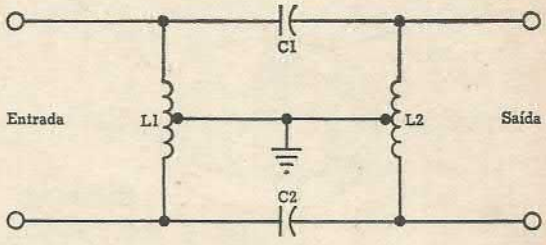


FIG. 10 — Filtro passa-altas para linha de cabo geminado de 300 Ω.

As expressões anteriores são válidas para o circuito da Fig. 9. Para o da Fig. 10 utilizam-se as duas seguintes:

$$C = \frac{1}{2fZ} \quad \text{e} \quad L = \frac{Z}{2f}$$

Por conseguinte, se f = 150 MHz e Z = 75 ohms, o circuito da Fig. 9 terá os seguintes valores: C = 7,1 pF e L = 0,08 μH.

Se f = 150 MHz e Z = 300 ohms, realizar-se-á o filtro da Fig. 10, com C = 3,6 pF e L = 0,32 μH, provida de uma tomada central.

OS CABOS DE TRANSMISSÃO COMO FILTROS

Quando a freqüência é elevada, como acontece em televisão, o comprimento de onda situa-se em

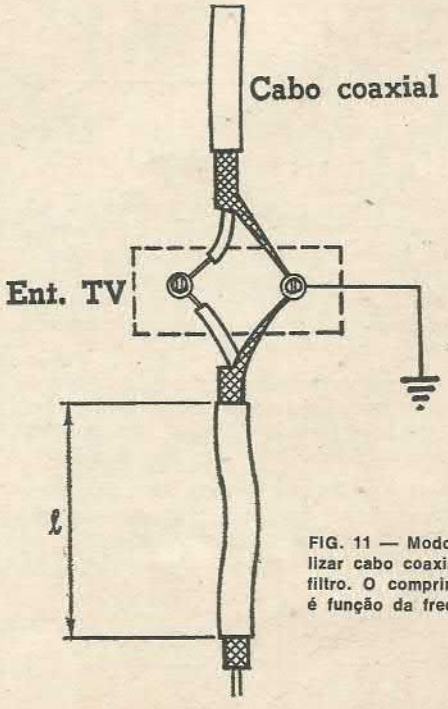


FIG. 11 — Modo de utilizar cabo coaxial como filtro. O comprimento L é função da freqüência.

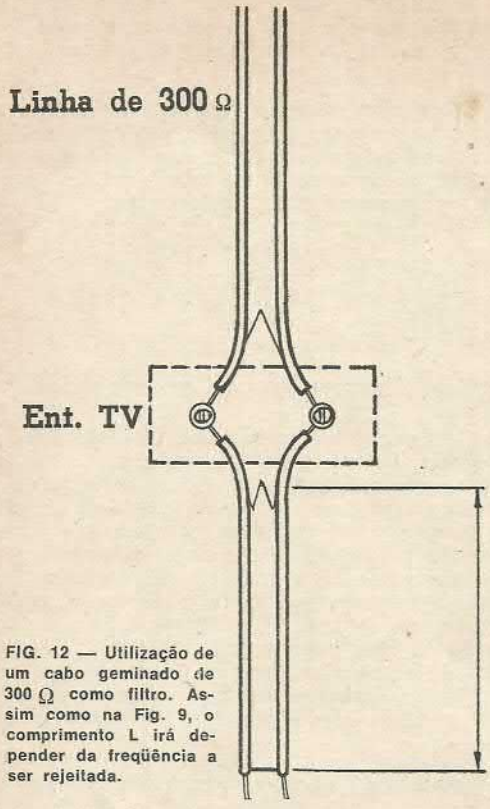


FIG. 12 — Utilização de um cabo geminado de 300 Ω como filtro. Assim como na Fig. 9, o comprimento L irá depender da freqüência a ser rejeitada.

torno de um metro e pode-se utilizar seções do cabo de ligação de antena, de comprimento um quarto ou meia onda, atuando como circuitos de filtro.

Quando o comprimento de um cabo é de um quarto de onda, este se comporta como um circuito oscilante disposto entre os dois condutores da linha de descida.

A Fig. 11 mostra o sistema de conexão a ser adotado no caso de utilizar-se um cabo coaxial. A união do cabo entre a antena e a entrada do televisor permanece invariável. É suficiente conectar uma seção do cabo coaxial da mesma forma como se conectou o cabo de descida. Seu comprimento é de um quarto de onda mas, na realidade, este dado deve ser multiplicado por um coeficiente (K) redutor, que depende da natureza do cabo. Em geral, para um cabo coaxial tem-se K = 0,76. O valor do comprimento de onda é o correspondente ao comprimento de onda do sinal que se deseja eliminar.

Se a freqüência que se deseja eliminar é baixa, a longitude do cabo (1/4 de onda) é relativamente grande, mas a realização é igualmente possível.

Se, por exemplo, supõe-se que f = 40 MHz, tem-se o comprimento de onda = 300/40 = 7,5 m, e o comprimento do cabo será de K por 1/4 de onda = 0,76 x 7,5/4 = 1,24 m.

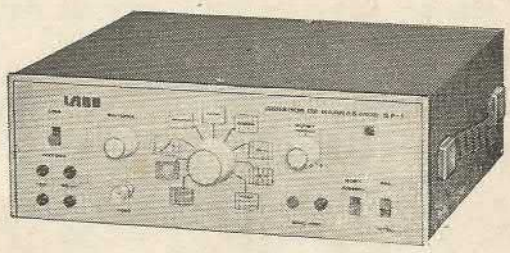
O cabo deve ter a mesma impedância característica que o da antena.

Caso se utilize linha de condutores geminados, a conexão deve-se efetuar como indica a Fig. 12. O cálculo do comprimento obtém-se seguindo o procedimento anteriormente descrito. O valor do coeficiente de correção K é geralmente de 0,82 para a linha de 300 ohms de impedância.

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

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: 274-2157 e 274-3653
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

É muito importante deixar aberto o extremo da linha não conectado ao circuito de entrada do receptor, isto é, os condutores não devem unir-se entre si.

Observar-se-á que o comprimento de um cabo é inversamente proporcional à freqüência e diretamente proporcional ao comprimento de onda; assim, para f1, o comprimento do cabo será L1, para f2, terá um comprimento L2, de forma que:

$$\frac{L2}{L1} = \frac{f1}{f2}$$

donde se deduz que $L2 = L1 \times f1/f2$.

MONTAGEM PRÁTICA DOS FILTROS

Os dispositivos supressores dos circuitos sintonizados LC, representados nas Figs. 1, 2, 3 e 4, assim como os das Figs. 6, 7, 8, 9 e 10, que representam filtros passa-baixas ou passa-altas, podem ser montados em caixinhas metálicas providas de terminais para a entrada e saída dos sinais. Com este sistema, o filtro pode ser eliminado ou intercalado à vontade, no momento desejado, prescindindo-se do soldador. Considere-se, por exemplo, o caso do filtro representado na Fig. 6. Este corresponde ao diagrama da Fig. 7 e é montado mantendo-se as conexões as mais curtas possível. A caixa metálica deverá ser ligada à massa do televisor.

TIPOS DE CABOS A SEREM UTILIZADOS

Utilizando-se cabos coaxiais ou geminados como filtros, deve-se evitar, se possível, a produção de perdas nos mesmos, motivo pelo qual se recomenda utilizar os cabos normalmente usados para os sinais de UHF, inclusive se os filtros se destinarem à realização de montagens para VHF. Este conselho se estende em geral a todas as linhas de transmissão de sinais de TV. Se um condutor apresenta uma menor quantidade de perdas, o sinal transmitido resultará menos atenuado e o rendimento da antena será mais eficaz. Tendo-se em vista que os cabos para UHF sofrem menores perdas que os utilizados em VHF, pode-se ganhar alguns dB nesta faixa, especialmente se a linha de transmissão for extensa.

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.

LIVROS TÉCNICOS DE ELETRO-ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

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, Refrigeração 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. Vendas por atacado e a varejo.



Ref. 790



Ref. 190



Ref. 650



Ref. 200



Ref. 810



Ref. 800



Ref. 750



Ref. 675



Ref. 630



Ref. 615



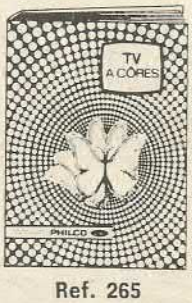
Ref. 640



Ref. 114



Ref. 172



Ref. 265



Ref. 372



Ref. 805



Ref. 670



Ref. 780



Ref. 560



Ref. 235



Ref. 1110



Ref. 551



Ref. 216



Ref. 545

Veja descrição e preços destes livros no verso desta folha.

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



Ref. 550



Ref. 556



Ref. 553

LIVROS TÉCNICOS DE ELETRO-ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

087 — Glem — **Manual Universal de Valvulas y Reemplazos** — Características, aplicações, substituição e ligações de 3.000 válvulas e cinescópios. 4ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 60,00**

114 — Torreira — **Motores Elétricos** — Princípios, funcionamento, tipos, manutenção, defeitos. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

172 — G.E. — **Curso Prático de Televisão** — Princípios fundamentais da televisão e análise funcional dos circuitos dos televisores, desde a antena ao cinescópio. — 8ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 70,00**

190 — Salm — **ABC do Rádio Moderno** — Explicação de como o rádio funciona, desde a estação transmissora de AM ou FM até o receptor e seus circuitos. (Port.) .... **Cr$ 20,00**

200 — Lytel — **ABC das Antenas** — Propagação das ondas de rádio e princípios das antenas. Tipos práticos para recepção de rádio e TV e para transmissão. 2ª ed. (Port.) **Cr$ 20,00**

216 — Pinheiro — **Radioamadorismo: Legislação Internacional** — Dispositivos das convenções e regulamentos internacionais relativos ao Radioamadorismo; comentários e questionário. (Port.) ..... **Cr$ 15,00**

235 — Seltron — **Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão** — Leis, regulamentos e demais dispositivos vigentes no Brasil. (Port.) ..... **Cr$ 15,00**

265 — Ferreira, Blumer, Weiser & Ceraso — **TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço** — Princípios fundamentais e análise funcional dos aparelhos de TV em cores; ajustes, calibração, instalação e consertos. 2ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 70,00**

275 — G.E. — **Guia Prático do Reparador de Televisão** — Como diagnosticar defeitos pela observação da imagem dos televisores. 6ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 30,00**

372 — Tullio & Tullio — **Curso Simplificado para Mecânicos de Refrigeração Doméstica** — Princípios de funcionamento, compressores, motores, refrigerantes, instalação, manutenção, diagnósticos e reparação de defeitos em refrigeradores domésticos. 10ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 35,00**

426 — Glem — **Manual Universal de Transistores y Reemplazos** — Características, aplicações, substituição e ligações de 4.100 transistores de 40 fabricantes. 3ª ed. (Esp.) **Cr$ 55,00**

545 — Brown & Kneitel — **101 Circuitos de Áudio** — Esquemas e instruções para montar uma centena de equipamentos de amplificação sonora. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

550 — Risse — **Medidores e Provadores Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los!** — Princípios, esquemas e utilização prática de voltímetros, amperímetros, ohmímetros, provadores de baterias, de válvulas e semicondutores, geradores de sinais, medidores de capacitância, indutância e impedância, e osciloscópios. (Port.) ..... **Cr$ 30,00**

551 — Middleton — **101 Usos para o Seu Multímetro** — Múltiplas utilizações do volt-ohm-miliamperímetro na oficina, no laboratório e na sala de aulas, para provas e medidas em equipamentos eletro-eletrônicos. (Port.) ..... **Cr$ 30,00**

553 — Middleton — **101 Usos para o seu Osciloscópio** — Como obter o máximo de utilidade do osciloscópio, nos trabalhos técnicos da oficina, no laboratório e no ensino especializado. 1ª ed. (Port.) no prelo *

556 — Middleton — **101 Usos para o seu Gerador de Sinais** — Aplicações do gerador de R.F. no ajuste e reparação de rádio-receptores de AM e FM, e televisores, bem como em medidas e provas de componentes eletrônicos. 1ª ed. (Port.) no prelo *

560 — Gill & Valente — **Tudo Sobre Antenas de TV** — Como escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV de todos os tipos. Instalações especiais para grandes distâncias, antenas coletivas para edifícios e demais dados práticos para videotécnicos e antenistas. 3ª ed. (Port.) **Cr$ 35,00**

615 — Almeida Jr. — **Amplificadores de Vídeo e Sistemas de C.A.G.** — Obra da coleção "Modernas Técnicas de Televisão", analisando os correspondentes circuitos e componentes utilizados na amplificação do sinal de vídeo e no sistema de controle automático de ganho dos televisores atuais. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

630 — Almeida Jr. — **Amplificadores de F.I. e Detectores de Vídeo** — Da coleção "Modernas Técnicas de Televisão": amplificadores de F.I. de imagem, suas características, configurações; detectores de vídeo; calibração e reparação. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

640 — Almeida Jr. — **O Canal de Som e o Separador de Sincronismo** — Da coleção "Modernas Técnicas de Televisão", trata da análise dos circuitos e componentes na amplificação de áudio e na separação dos pulsos de sincronismo dos televisores atuais. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

650 — Mann — **ABC dos Transistores** — Acessível cartilha dos semicondutores: o que são, como funcionam, circuitos típicos e métodos de serviço. 4ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

670 — Waters — **Como Projetar Áudio Amplificadores** — Análise dos estágios que constituem os amplificadores de áudio e orientação prática para o projeto de equipamentos monofônicos e estereofônicos. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

675 — Almeida Jr. — **O Seletor de Canais** — Obra da coleção "Modernas Técnicas de Televisão", apresenta os sintonizadores de canais, seus componentes, características e pesquisa de defeitos. Esquemas dos seletores comerciais mais difundidos no Brasil. 2ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

750 — Bukstein — **ABC dos Transformadores & Bobinas** — Princípios da indutância; transformadores e bobinas, suas aplicações e métodos de prova e medida. 2ª ed. (Port.) **Cr$ 20,00**

780 — Waters — **Componentes Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los** — Monografia sobre todas as principais peças eletrônicas, seus princípios, funções e utilização. (Port.) **Cr$ 25,00**

790 — Sams — **ABC da Eletricidade** — Princípios básicos da eletricidade; baterias, geradores, alternadores, eletromagnetismo, circuitos elétricos. 2ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

800 — Waters — **ABC da Eletrônica** — Livro para iniciação à moderna Eletrônica: princípios, componentes, circuitos fundamentais e seu funcionamento. (Port.) ... **Cr$ 20,00**

805 — Tecídio Jr. — **Bobinadora de Passo Automático para Transformadores** — Plantas em tamanho natural e dados para construção de máquina de enrolar; instruções práticas, fórmulas e tabelas para confecção de transformadores de alimentação. 2ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

810 — Lytel — **ABC dos Computadores** — O que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores digitais e analógicos; circuitos, operações e programação. 3ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 30,00**

1110 — Abramczuk e Chautard — **Elementos de Teoria para Eletro-Eletrônica** — Fundamentos de eletricidade básica, seus parâmetros e circuitos, para uso dos estudantes de Eletro-Eletrônica em níveis médio e superior. (Port.) **Cr$ 40,00**

1132 — Muiderkring — **Transistores — Equivalencias** — Tabelas de equivalências de mais de 5.000 tipos de transistores europeus, americanos e japoneses. 2ª ed. (Esp.) **Cr$ 35,00**

1196 — Glem — **Manual Universal de Circuitos de Televisores** — Esquemas de televisores e informações complementares de mais de 300 diferentes modelos de múltiplas procedências. 3ª ed. (Esp.) no prelo *

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

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.

OBSERVAÇÕES — Os preços são mencionados a título de orientação e estão sujeitos a alteração. Os livros com a marca * estão no prelo e podem ser reservados sem compromisso; ao serem lançados, informaremos o preço e pediremos a Você confirmação da sua encomenda.

Neutralização Grátis de F.I.

Um método interessante, de alta eficiência na eliminação das oscilações espúrias dos estágios de F.I. valvulares.

EMÍLIO ALVES VELHO *

(Especial para ANTENNA)

HÁ alguns anos, publicamos na velha **Antenna** um trabalho intitulado "Não Deixe a F.I. Oscilar". Hoje voltamos ao assunto, para divulgar outro processo experimentado e largamente utilizado por nós, e que não requer nenhum componente adicional além dos já existentes, sendo, portanto, inteiramente gratuito.

Os estágios amplificadores de F.I. com válvula 6BA6 ou 12BA6 são suscetíveis a oscilações; apesar de sua baixa capacitância parasita entre grade e placa, Cgp, de 0,0035 pF, sua alta transcondutância, da ordem de 4.700 μS, e o emprego de transformadores de F.I. de alto Q, facilitam o fenômeno.

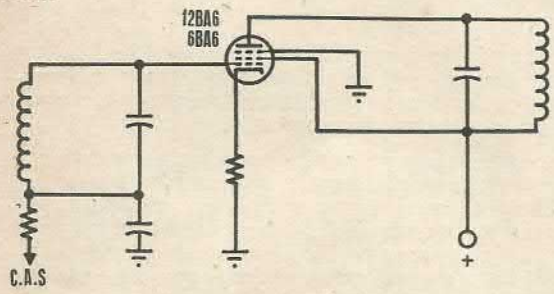


FIG. 1 — Método muito empregado, até em receptores comerciais, para eliminar oscilações espúrias em estágios de F.I.: o resistor de catodo é privado do seu capacitor de passagem.

Vários são os "jeitinhos" aplicados em receptores industriais, alguns de "boa" marca, a fim de "abafar" a oscilação. Dentre eles, o mais usual acha-se indicado na Fig. 1: um resistor de catodo sem capacitor de desacoplamento, de 150 a 330 Ω. Este resistor age de duas formas: 1.ª) pelo seu alto valor, a válvula trabalha com uma polarização acima da normal, reduzindo sua transcondutância. 2.ª) dada a ausência do capacitor de desacoplamento, produz-se degeneração na freqüência de trabalho, reduzindo o ganho do estágio.

Com estas duas medidas tão "inteligentes", é óbvio que o estágio não oscila, mas é o caso de perguntarmos: de que nos adianta empregar uma válvula com uma Gm de 4.700 e depois rebaixá-lo para 1.500? Seria mais prático continuar com a veterana 6K7!

O máximo de ganho que se pode obter com essas válvulas está condicionado ao uso de um resistor de 68 Ω, desacoplado por um capacitor de, pelo menos, 0,05 μF, para uma F.I. de 455 kHz. É possível, embora não muito ortodoxo, operar com o catodo ligado diretamente ao chassi, contando com a polarização de contato que se desenvolve através do circuito de C.A.S.

Um estágio de F.I. com essas válvulas, dimensionado para o mais alto ganho obtenível, mesmo corretamente montado, poderá oscilar francamente, ou pelo menos mostrar uma tendência, quando

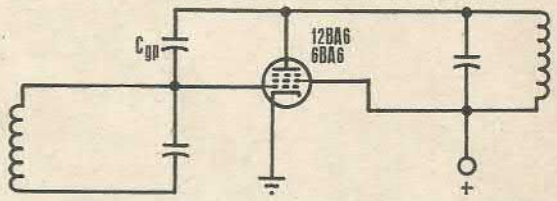


Fig. 2 — As oscilações espúrias dos estágios de F.I. ocorrem em virtude de uma realimentação positiva através da capacitância parasita Cgp, acima representada.

seus circuitos ressonantes são aguçados para o máximo de sensibilidade.

A oscilação ocorre, em razão da realimentação positiva (regeneração), através da capacitância parasita, Cgp, conforme assinalado na Fig. 2. O processo correto de impedir a regeneração consiste em neutralizar a ação maléfica da Cgp por meio de um circuito de configuração adequada.

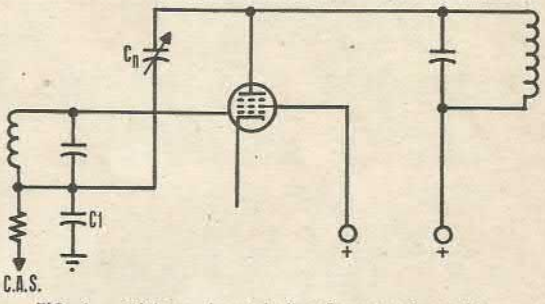


FIG. 3 — Sistema de neutralização proposto no texto. O ajuste correto do capacitor de neutralização Cn anula o efeito da capacitância parasita Cgp.

Dentre os muitos possíveis, vamos propor, desta vez, o da Fig. 3, onde o correto ajuste de Cn anula a ação de Cgp. Redesenhado o circuito na forma da Fig. 4, vemos que o secundário do 1.° transformador de F.I. fica localizado na diagonal equilibrada de uma ponte capacitiva, formada por: Cgp, Cgk, Cn e C1; este é o capacitor de filtragem e desacoplamento da linha do C.A.S., cujo valor normal é de 0,05 μF.

A condição de equilíbrio é atingida quando satisfizermos a seguinte relação:

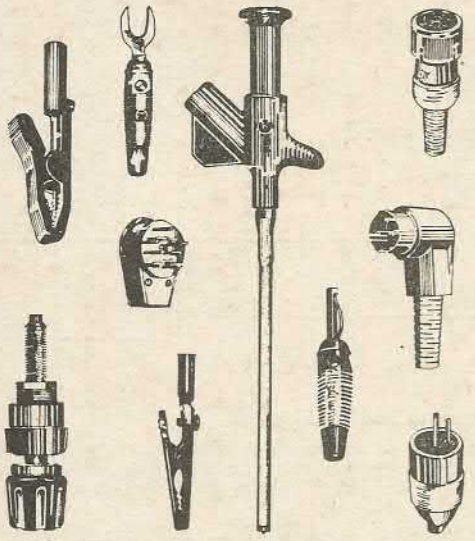
$$\frac{Cgp}{Cgk} = \frac{Cn}{C1}$$, quando então teremos:

$$Cn = \frac{C1 \times Cgp}{Cgk}$$

Se tomarmos por base uma 6BA6 (ou 12BA6) e quisermos calcular Cn, tomando por base os va-

(*) Chefe do Laboratório de Eletrônica da SOFUNGE, SP.

ER Hirschmann
FABRICAÇÃO ALEMÃ



mundial - bh

ER COM. E INDÚSTRIA LTDA.
Sucessora da E. RITZ

Av. Dom José Gaspar, 791 C.P. 2456
BELO HORIZONTE - M.G.
Escritórios de Vendas:
São Paulo: R. Bráulio Gomes, 25 - Cj. 403
Fones: 34-2940, 34-4505, 36-0541
Rio de Janeiro: Av. 13 de Maio, 23 - S. 523
C.P.: 4644 - ZC: 21 Fone: 242-3099

COMO OBTER O MÁXIMO DO SEU MULTÍMETRO

Seja você estudante ou um profissional tarimbado, este livro lhe será utilíssimo! Ele ensina como tirar o máximo proveito do instrumento básico do técnico de Eletro-Eletrônica: o volt-ohm-miliamperímetro. São 101 maneiras, claramente explicadas, de empregar o seu multímetro, desde medidas simples de tensões, correntes e resistências, até outras medidas e provas nem sempre conhecidas de muitos profissionais.



Ref. 551 — Middleton — **101 Usos para o seu Multímetro** — Formato 13,5 X 21,5 cm, 152 págs. profusamente ilustradas — **Cr$ 30,00**

uma edição de

ANTENNA EMPRESA JORNALÍSTICA S. A.

À venda nas boas livrarias do Brasil e de Portugal.

(Para pedidos postais, veja pág. 1)

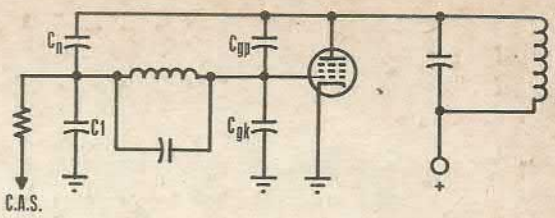


FIG. 4 — Redisposição do circuito da Fig. 3, pela qual observamos que o secundário do 1º transformador de F.I. fica localizado na diagonal equilibrada de uma ponte capacitiva, formada por Cgp, Cgk, Cn e C1.

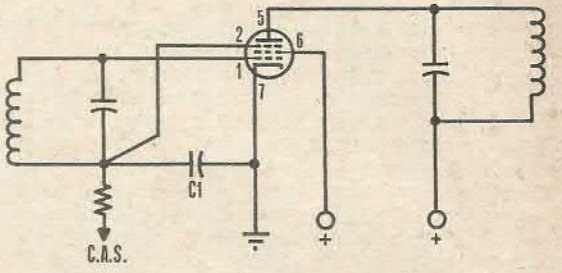


FIG. 5 — Com a ligação do pino 2 da 6BA6 a C1, eliminamos, de uma vez por todas — e gratuitamente — as oscilações do estágio de F.I.

lores de um manual de válvulas comum não conseguiremos, pois deles não consta separadamente a Cgk, e sim a capacitância total da grade em relação a todos os outros eletrodos.

Ademais, para explicar matematicamente o sistema que vamos propor, deveríamos também conhecer a capacitância entre placa e G3 (supressora), igualmente não publicada. Por outro lado, se conseguirmos obter o valor real dessas capacitâncias, o que é possível em outros manuais não tão "populares", veremos que o sistema proposto por nós não estaria matematicamente exato, mas (sempre há um mas), devemos considerar dois fatores, um real e outro condicional, e que são:

1.º) Para o cálculo exato, seríamos obrigados a considerar não somente as capacitâncias puras da válvula, mas também em conjunto com as que são acrescentadas pelo soquete, fiação, chassi, blindagens, componentes associados, etc.

2.º) Para o caso em pauta, não há necessidade de uma neutralização absoluta; uma taxa de neutralização que remova a oscilação, e qualquer tendência notória à regeneração já satisfaz plenamente. Isso obteremos garantidamente com o sistema que estamos divulgando, e para isso, empregaremos em Cn da Fig. 4 um capacitor fixo, que é fornecido gratuitamente quando adquirimos a válvula.

QUEM É Cn?

É a capacitância parasita entre placa e G3 (supressora); ligando-se o pino 2 da 6BA6 ou 12BA6 a C1, tal como na Fig. 5, obteremos, de forma segura e "gratuita", o efeito desejado. Se, depois disso o "seu" estágio de F.I. continuar oscilando, ou regenerando, é porque não foram respeitadas as regras de montagem e distribuição dos componentes, existindo reacoplamentos externos à válvula.

Aliás, isso é típico em eletrônica: os remédios só são perfeitos para curar doenças perfeitas, constantes do "Gibi"!... ooo—o— (OR 879)

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$ 20,00.



630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VIDEO — Amplificadores de F.I. de imagem, suas características e configurações a válvula e a transistor. Detectores de vídeo. Calibração e reparação. — Cr$ 20,00.



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$ 20,00.



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$ 20,00

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.

INDISPENSÁVEL AOS ESTUDANTES DE ELETRO-ELETRÔNICA DOS NÍVEIS MÉDIO E SUPERIOR



Ref. 1110 — Abramczuk e Chautard — ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA — Cr$ 40,00 — (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 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

Recursos de Oficina

Vários macetes para solucionar probleminhas de bancada.

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO
e
JOSÉ CARLOS FERREIRA

NORMALMENTE, no dia a dia da oficina, surgem problemas que só após muita perda de tempo são solucionados.

De repente, se dá aquele "estalo famoso", e a solução surge como que por um passe de mágica.

A seguir, fazemos um apanhado de alguns "macetes", que poderão facilitar a vida daquele que se dedica ao ramo de reparações.

Geralmente, ao efetuarmos medidas com o multímetro, encontramos pontos de difícil acesso, nos quais as pontas de prova não encontram apoio, escorregando e provocando curtos devastadores.

Para evitar tal tipo de acidente, basta fixar, por pressão, ilhoses nas pontas de prova, conforme o desenho mostrado na Fig. 1, os quais darão contato seguro em pinos de válvulas, lides de componentes, etc.

E por falar em lides, quando estes estiverem dobrados ou tortos, e você vai utilizar o componente em uma montagem, é fácil retificá-los, usando dois blocos de madeira. Coloque o lide entre os dois blocos, segure firme o de baixo e deslize o de cima, fazendo com que o lide rode de um lado para o outro. Após duas ou três rodadas, ele estará completamente reto (Fig. 2).

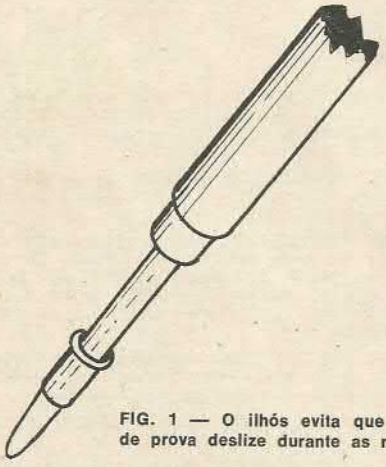


FIG. 1 — O ilhós evita que a ponta de prova deslize durante as medições.

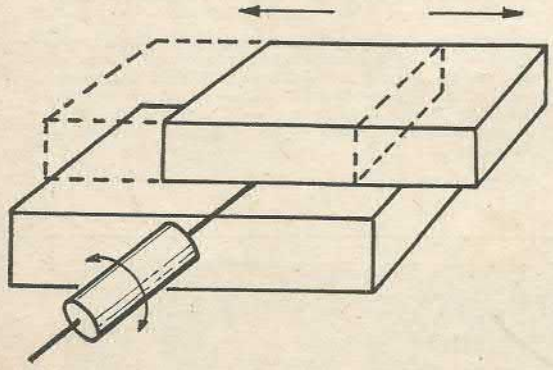


FIG. 2 — Solução para desentortar lides de componentes.

Em equipamentos transistorizados, os jaques de fones, alto-falantes, saída para amplificadores externos, etc., possuem um tipo de fenda na qual uma chave normal não entra, tornando-se difícil soltá-los. O técnico é obrigado a utilizar o alicate na parte serrilhada, correndo o risco de estragá-la, ou arranhar a caixa de plástico. Para evitar isto, pode-se confeccionar uma chave especial, que servirá para retirar qualquer tipo de jaque. A Fig. 3 (A, B e C) mostra as diversas etapas da fabricação e uso. A chave poderá ser feita em chapa de aço ou alumínio duro e cada lado terá uma fenda diferente da outra para as diversas medidas.

Tanto para a bancada como para serviços externos, é de grande utilidade uma caixa de tomadas, nas quais podem ser ligados, por exemplo, o ferro de soldar, o equipamento a ser reparado, o cordão de uma lâmpada, o voltímetro eletrônico, etc.

A caixa terá sua utilidade muito ampliada se algumas das tomadas forem comandadas por interruptores, pois assim não há necessidade de retirar os plugues das tomadas.

Normalmente, 6 tomadas, 3 ligadas direto e 3 comandadas por interruptores, é o número ideal.

Pode-se usar uma simples caixa de madeira. Para uma versão mais aperfeiçoada, coloca-se uma tampa, com dobradiça.

Na Fig. 4, A e B, damos o esquema elétrico e uma sugestão para a caixa, respectivamente.

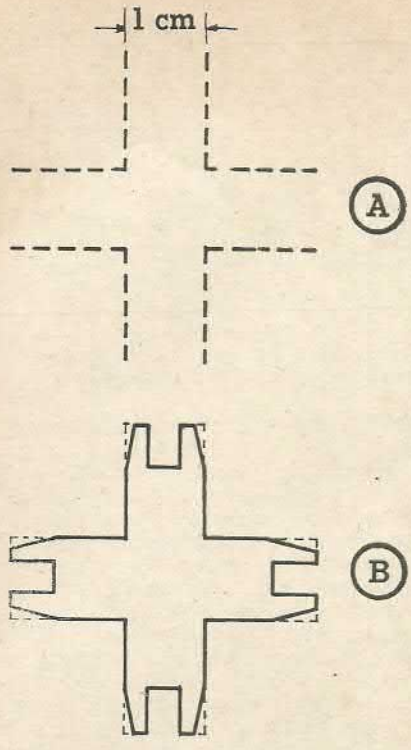
Utilize tomadas universais para poder acomodar plugues redondos ou chatos. O fio de ligação pode ter de 1 a 2 metros.

A maioria dos parafusos existentes nos rádios transistorizados é do tipo Philips. Isto causa muitos transtornos, pois não se encontram à venda chaves Philips com as pequenas medidas exigidas.

A solução é a seguinte: pega-se um arame de ferro ou aço com o diâmetro aproximado de 3 mm e comprimento de 10 cm, limam-se as extremidades em forma de pirâmide, de modo a que se encaixem nos tamanhos de parafusos mais comuns. Após isto, dobra-se o arame em forma de "S" e, para retirar ou apertar o parafuso, faz-se um movimento circular com a ferramenta, como se fosse uma manivela. A Fig. 5 mostra a chave depois de pronta.

Para evitar que uma descarga elétrica, vinda pela antena, possa passar através do seu equipamento, danificando-o, construa o dispositivo que apresentamos na Fig. 6.

Ajuste o espaço entre os eletrodos para o mínimo possível, sem que cheguem a fazer contato.



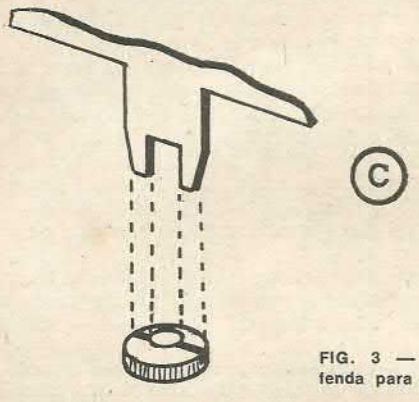


FIG. 3 — Chave de fenda para minijaques.

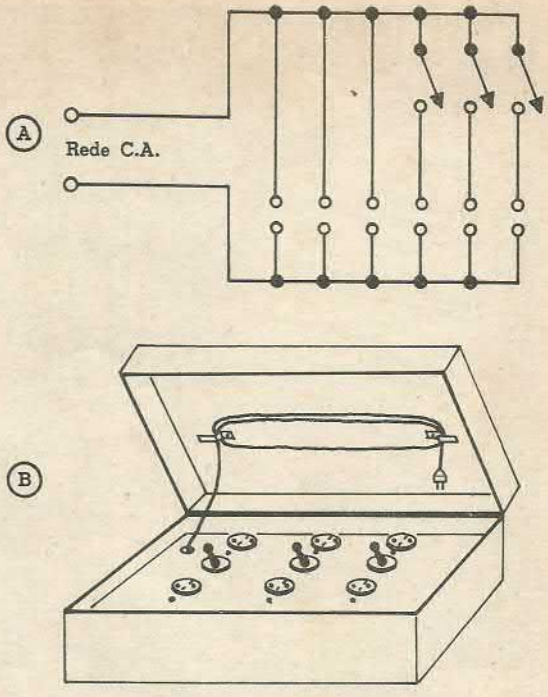


FIG. 4 — Para maior versatilidade, três tomadas serão providas de interruptores.

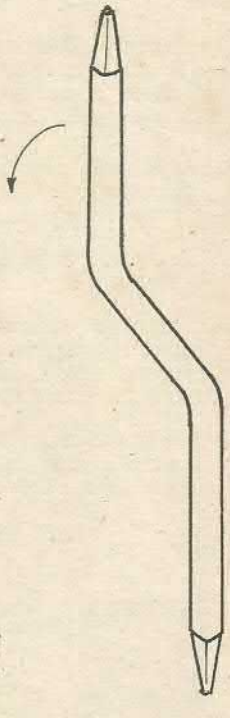
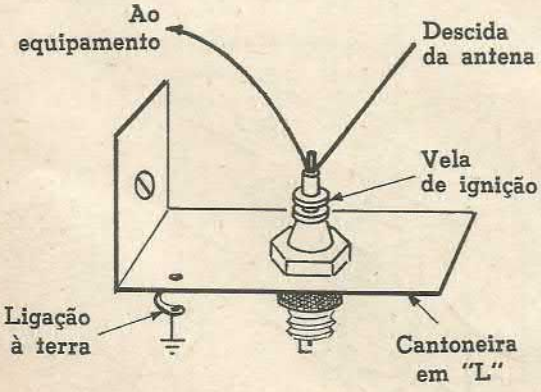


FIG. 5 — Chave de fenda para parafusos tipo Philips.

FIG. 6 — Com este dispositivo, as descargas elétricas captadas pela antena não danificarão seu equipamento.



Qualquer descarga saltará entre os eletrodos, escoando-se para a terra.

Quando temos que efetuar medidas alternadas de tensões e correntes, é muito útil o dispositivo que apresentamos na Fig. 7.

Com esse dispositivo, as pontas de prova podem ficar permanentemente ligadas. Pelo simples girar de uma chave seletora, que possui uma posição central desligada, e tomando-se a precaução de comutar o multímetro para a faixa adequada, evitamos o problema de ficar efetuando conexões



Peça-nos hoje mesmo o seu exemplar da 2.ª edição 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

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. 2ª edição. Preço: **Cr$ 20,00.**

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

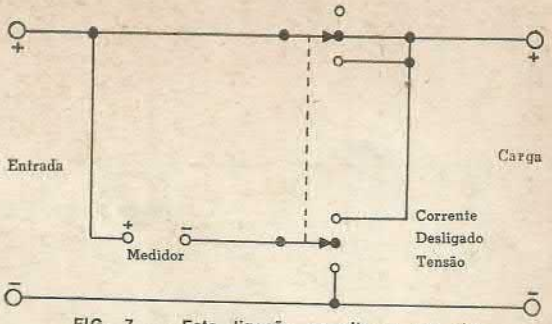


FIG. 7 — Esta ligação permite o uso do medidor como voltímetro ou amperímetro, sem alterar a posição das pontas de prova.

"penduradas", com os inevitáveis riscos para o equipamento.

Na calibração de receptores transistorizados, torna-se difícil medir o aumento da tensão de saída pelo método convencional de ligar um voltímetro em paralelo com o alto-falante, devido à pequena tensão alternada que ali se desenvolve.

Para solucionar isto, deve-se usar um transformador de saída, com uma impedância primária de 5.000 ohms, ou maior, ligando-se o secundário em paralelo com a bobina móvel e o primário no voltímetro (Fig. 8). Assim, a tensão alternada que aparece no primário é muito mais fácil de ser medida. Para maior facilidade, pode-se dotar o transformador de terminais apropriados para a conexão, isto é, garras jacaré no secundário (usado como primário) e pinos que sirvam no multímetro usado como medidor de saída.

Outra solução, mais elegante, é usar um pequeno alto-falante permanentemente ligado no secundário. O conjunto pode ser alojado numa caixa. Para medir a saída, basta encostá-lo ao receptor, que nem precisa ser retirado da caixa (Fig. 9).

As vibrações sonoras do alto-falante do receptor são acopladas ao falante da caixa e, após aumentadas pelo transformador, medidas pelo voltímetro.

É conveniente fixar o dispositivo ao receptor com um elástico, a fim de que não se mova, alterando, assim, as leituras. ooo—o— (OR 858)

FIG. 8 — O transformador adicional eleva a tensão alternada de saída, tornando mais fácil a leitura.

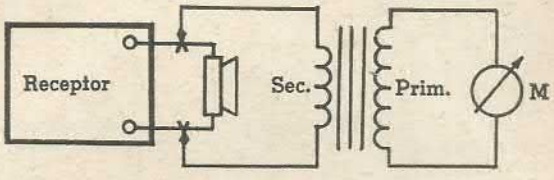
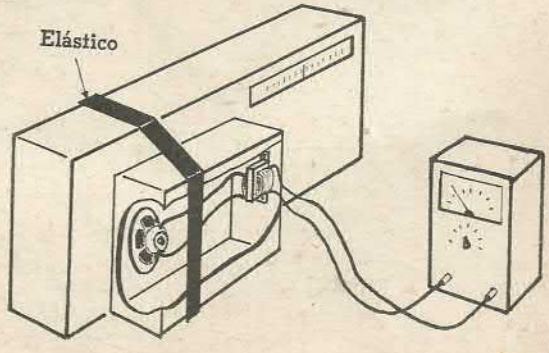


FIG. 9 — Versão sofisticada do dispositivo da Fig. 8.



REVISTA DO SOM®



A cargo do Eng.
PIERRE H. RAGUENET



O KENWOOD KA-4002 «MADE IN MANAUS»

Que escolher: um aparelho importado ou o similar, montado no Brasil, a um preço 25% menor? A resposta está neste artigo.

NÃO temos por hábito repetir análises. Isto por vários motivos: primeiro porque ao analisar um equipamento procuramos fazê-lo com critério (técnico e profissional); segundo, por não termos nenhum interesse econômico ou financeiro nestas repetições (não possuimos ligações comerciais de qualquer espécie com os fabricantes ou importadores e, nem mesmo, com a organização editora desta revista, **Antenna Empresa Jornalística S.A.**); terceiro, por termos outros aparelhos na "fila" para analisar. Isto explica a nossa atitude de independência com relação ao mercado de Som brasileiro.

É lógico que temos maior receptividade em algumas firmas do que em outras, principalmente quando não aceitamos gato por lebre. As nossas relações com **Antenna** vêm de longa data (1948) e sempre foram caracterizadas por este aspecto de honestidade profissional, que é próprio de **Antenna.**

Além disso, quando deparamos, na análise de um equipamento, com características que fogem ao nosso conhecimento ou possibilidade de verificação, procuramos nos restringir aos dados fornecidos pelos fabricantes.

Já possuimos um pequeno laboratório de Eletrônica que está sendo ampliado com a ajuda da própria **Antenna.** As características dos equipamentos são medidas, comparadas com as dos catálogos, e comentadas. Quando o desvio é por demais acentuado, o equipamento é devolvido ao fabricante ou importador com os comentários corres-

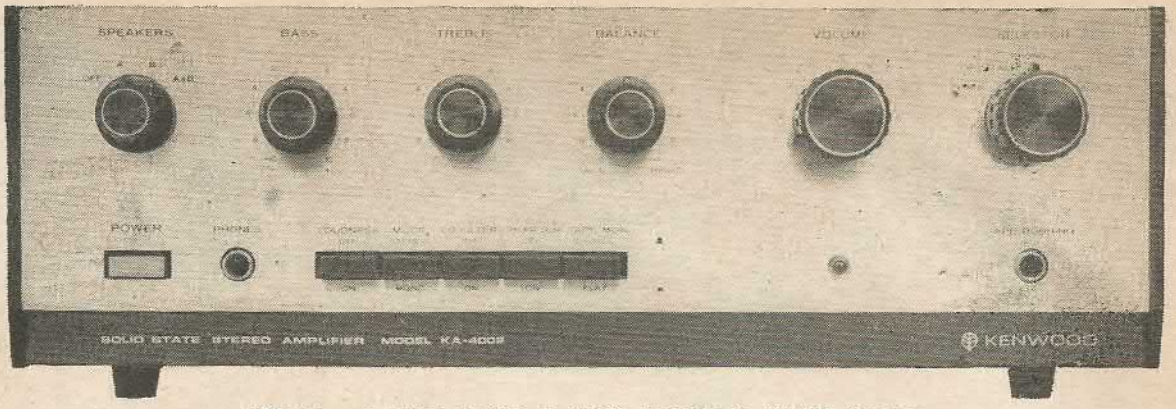


FOTO 1 — O painel dianteiro da versão brasileira do KA-4002 é absolutamente igual ao do nipônico quanto à disposição dos controles.

pondentes, e é solicitada a remessa de um outro. Caso persista este desvio, a análise não é publicada.

Estes comentários, aparentemente supérfluos, servem para definir a nossa situação em relação aos leitores de Revista do Som. As análises que publicamos se enquadram num panorama puramente técnico. Elas são feitas por nós dentro de um espírito profissional, sem qualquer vínculo comercial.

Esta nova análise do Kenwood KA-4002, já por nós comentado em agosto de 1972, prende-se a dois motivos: o amplificador analisado naquela época era importado do Japão; o atual é "made in Manaus". O segundo motivo é que, naquela época, não efetuamos as medidas do aparelho; nesta análise, as medidas foram feitas e são comentadas. Temos, assim, uma análise de um amplificador montado no Brazil (desculpe, Brasil), e sua comparação com o importado.

A história deste KA-4002, no nosso caso particular, vale a pena ser contada pois ela entra num outro campo, muito discutido e comentado atualmente: o da manutenção. O culpado de tudo isto foi o buraco. Não, não é o jogo de cartas, nem buraco da Light, Telefônica, Metrô ou quejando. O caso começou com um outro amplificador, de uma outra marca, instalado no nosso móvel em Teresópolis, onde temos uma modesta cadeia de Áudio. Este amplificador, da mesma classe do KA-4002, sofria de alergia. Alergia à umidade, acreditamos nós. Apresentou, depois de alguns meses de uso intermitente (de 15 em 15 dias), um defeito no preamplificador de um dos canais: um ruído característico de transistor defeituoso (barulho de mau contato). Entregue ao representante, foi o mesmo consertado. Um mês após, voltou o defeito. Novo conserto. Mais um mês, novamente o defeito. Para encurtar a história: após a terceira devolução ao representante, ele deixou o aparelho funcionando durante longo tempo, após novo conserto, e o defeito não apareceu mais, aqui no Rio; retornando o aparelho a Teresópolis (altitude de 800 m, temperatura de 20 a 25° C, período de funcionamento do aparelho de 15 em 15 dias), voltou o defeito. O que fazer? Obviamente desistir de usar este amplificador nessas condições. Substituí-lo por outro. Qual o critério? É aí que aparece o buraco, buraco este feito na madeira do móvel onde estava localizado o amplificador. Precisava aproveitar o buraco, mesmo alargando um pouco. Procuramos então um amplificador de dimensões próximas das do defeituoso, características próximas também, e que agüentasse o clima úmido. Após algumas pesquisas, a nossa escolha recaiu no KA-4002, que é montado num clima que é uma verdadeira "prova de fogo": temperatura de 34°C e alta umidade relativa (Manaus). Feita a aquisição do KA-4002, efetuamos as medidas do mesmo por questão de rotina nossa, e o instalamos no nosso conjunto de Som em Teresópolis. Daí surgiu a idéia de reapresentarmos um produto nipônico com roupagem nacional. O culpado disso tudo foi o buraco (no móvel).

Nesta análise não vamos entrar em detalhes como na anterior, pois os amplificadores, o nipônico e o brasileiro, são iguais no manejo. Nas características, entre o catálogo e as medidas, verificamos algumas diferenças.

O KA-4002 é um amplificador de média potência (18 W por canal com carga de 8 ohms), com cinco entradas normais e uma para gravador em separado, possibilidade de ligação a dois conjuntos de alto-falantes, filtros de graves e agudos, controle de audibilidade ("loudness"), tomada para gravador no painel frontal, possibilidade de separar os preamplificadores dos amplificadores propriamente ditos, saída monofônica, etc.

O painel dianteiro (Foto 1) apresenta os seguintes controles:

Na parte de cima, da esquerda para a direita: Seletor de alto-falantes com quatro posições: Fones, Sistema A, Sistema B e Sistema A + B. Um ponto a ressaltar é que se o seletor estiver na posição A + B (dois sistemas) e se se tiver ligado um só sistema (o A ou o B), este sistema não funcionará a menos que se ligue o que falta (Fig. 1). Na posição "Fones" recomenda-se o uso de fones estereofônicos de 8 ohms de impedância e boa qualidade.

Em seguida temos o controle de graves com 11 posições, que dá uma variação de ± 10 dB em 100 Hz. Logo depois o de agudos, com a mesma atuação em 10 kHz. Ambos os controles são potenciômetros duplos com reténs em correspondência com cada graduação do mostrador (0, 2, 4, 6, 8, 10).

O controle de equilíbrio é do tipo usual e de finalidade já conhecida. Tem um retém na posição de equilíbrio (0).

O volume ajusta simultaneamente o nível de reprodução nos dois canais.

Finalmente, o seletor de entradas com cinco posições: Sintonizador, Fono 1, Fono 2, Auxiliar 1

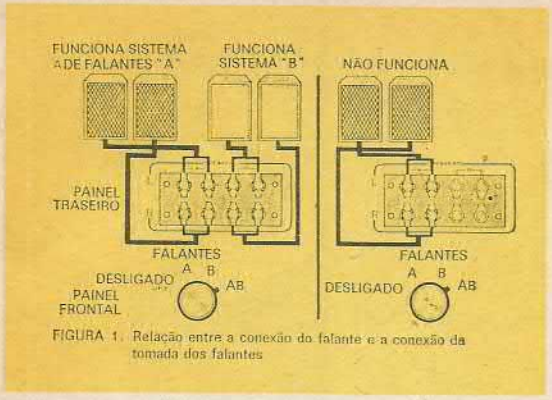


FIGURA 1. Relação entre a conexão do falante e a conexão da tomada dos falantes

FIG. 1 — Funcionamento do sistema de alto-falantes.

e Auxiliar 2. Tanto Fono 1 como 2 destinam-se a fonocaptores de baixo nível de saída. As outras três posições pedem um sinal de entrada de nível mais elevado.

Na parte inferior do painel temos, da esquerda para a direita:

A tecla da rede do tipo empurra para ligar e empurra para desligar.

Em seguida, a saída para fones estereofônicos. Depois, temos um conjunto de teclas com as seguintes funções:

a) Audibilidade ("loudness"). Introduz reforços em 100 Hz e 10 kHz para compensação em baixos níveis de audição.

b) Filtro de graves. Introduz um corte em 50 Hz para eliminar zumbidos ou ruídos de freqüência baixa.

c) Filtro de agudos. Introduz um corte em 10 kHz para eliminar chiados ou quaisquer sinais indesejáveis de alta freqüência.

d) Seletor mono/estéreo. Comprimido, teremos reprodução monofônica e, solto, estereofônica.

e) Monitor de Fita. Comprimido, ouve-se a fita que se está gravando ou já se gravou e, solto, ouve-se o sinal original da fonte selecionada pelo seletor de entradas.

Mais à direita, temos a lâmpada piloto vermelha do tipo miniatura.

Na extrema direita a saída para gravador ("dubbing") que é utilizada para se ligar uma unidade estereofônica de fita ("tape-deck") permitindo gravar de uma destas unidades para a outra ou em duas simultaneamente.

No painel traseiro temos, na parte superior, da esquerda para a direita:

a) Conjunto de entradas, a saber: duas de fono de alta sensibilidade e três de baixa sensibilidade, sendo duas auxiliares e uma para sintonizador.

b) Conjuntos de entradas e saídas para gravador, sendo um conjunto com conectores do tipo RCA e outro do tipo DIN.

c) Saídas para dois sistemas de alto-falantes (A e B) com seus respectivos canais (esquerdo e direito) e indicação de polaridade.

d) Tomadas de rede para equipamentos adicionais, sendo uma de 60 watts controlada pelo interruptor do KA-4002, e outra de 300 watts independente.

Na parte inferior do painel traseiro temos, da esquerda para a direita:

a) Conjunto de saída do pré e entradas dos amplificadores. Este conjunto é conectado pela alavanca que fica à sua direita, com duas posições: "Normal" e "Separado" (Fig. 2). Uma placa mantem a alavanca presa na posição desejada. Na posição "Normal" o KA-4002 funciona normalmente. Na posição "Separado", as saídas dos pré (esquerdo e direito) estão desligadas das entradas correspondentes aos amplificadores. Uma aplicação deste sistema é intercalar um decodificador para quadrifonia e lançar o sinal na saída dos pré, fazer a separação dos quatro canais — vamos supor o frontal — nas entradas dos amplificadores do

FIG. 2 — Chave de ligação do pré ao amplificador de potência. Seu funcionamento está descrito no texto.

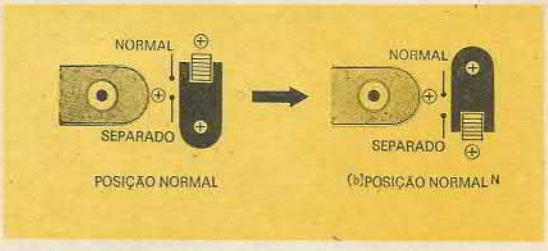


FOTO 2 — No painel traseiro, os dizeres são escritos em português.



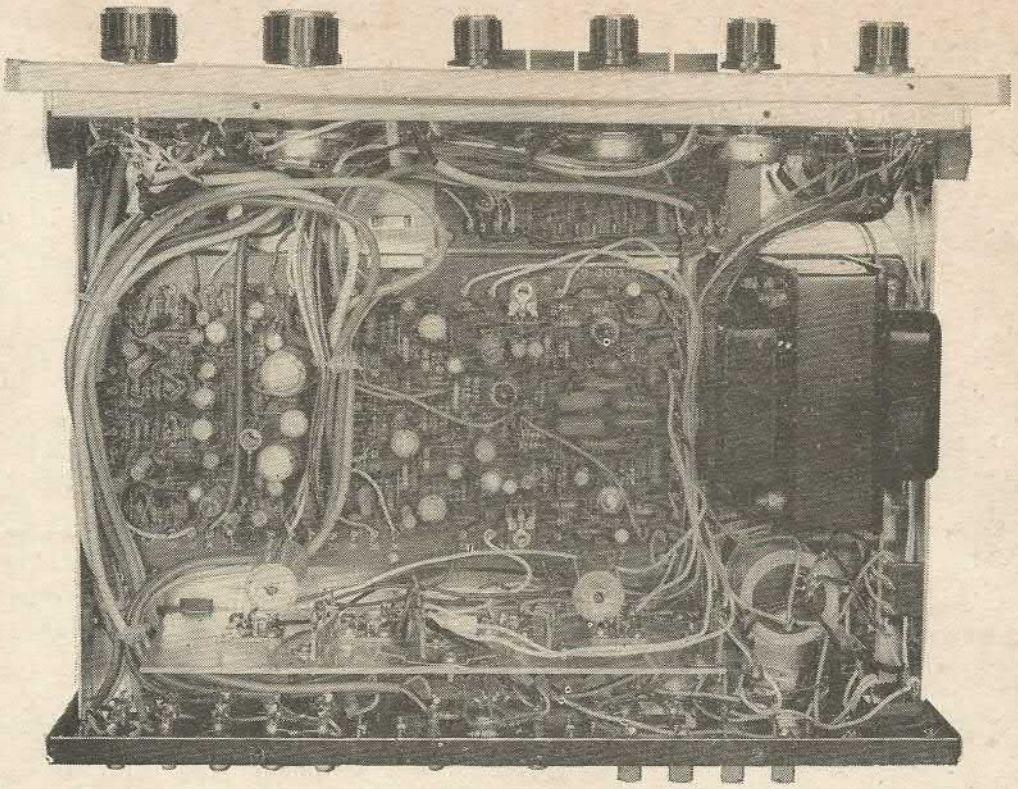


FOTO 3 — Aspecto da montagem, vendo-se o interior do KA-4002.

KA-4002, e o sinal traseiro em outro amplificador de características idênticas às do KA-4002.

Em seguida temos uma saída de sinal em mono, eventualmente usada para alimentar um amplificador monofônico para anular o espaço sonoro entre as duas caixas acústicas do sistema estéreo.

Temos, ainda, o seletor de tensões para 110/120 e 220/240 volts, o fusível para 2 A e finalmente a entrada da rede C.A.

Aí está, em largas pinceladas, a versão nacional do KA-4002, em tudo idêntica, quanto ao manejo, ao produto importado. Aliás, devemos dizer que todo o material deste amplificador é importado, até a fiação. De nacional mesmo, só temos a mão-de-obra de montagem (Foto 3). Esperamos que, com o decorrer do tempo, como na indústria automobilística, vá se introduzindo o material nacional aos poucos, mantendo-se as características originais do produto. Esperemos que este "parto" seja com o mínimo de dores, principalmente para os compradores do produto!

Deverão ter observado que falamos muito pouco nos valores das especificações durante a descrição. Isto se prende ao fato de podermos fazer uma comparação entre os valores medidos e os do manual. Aliás, falando em manual, o nosso KA-4002 veio sem o mesmo. Por gentileza da Óptica Foto Rio, conseguimos um manual emprestado para um estudo comparativo. Infelizmente, este manual, que parece ter sido feito no Brasil, não se compara com o nipônico, pois é muito resumido, não possui esquema, apresenta valores errados e até medidas em polegadas (no Brasil, é obrigatório o uso do sistema métrico, senhores da C.C.E.!).

Vamos ao estudo das especificações do KA-4002, fazendo a comparação com os valores medidos:

Potência: Êta cavalo de batalha! Quantas mentiras ou meias verdades se tem visto neste ponto! 200 watts, que na realidade são 40 watts rms... A potência verdadeira é medida com uma carga de 8 ohms, **com ambos os canais em carga**, e em watts rms. Nada de potência musical, dinâmica e outros nomes bonitos, ou potência medida em 4 ohms de carga, com um só canal excitado!

O manual do KA-4002 especifica 18 watts rms por canal com uma carga de 8 ohms, com ambos os canais excitados, e foi exatamente isto que achamos, na freqüência de 1 kHz, sem distorção da senóide (no osciloscópio). Se a medida fosse feita com carga de apenas 4 ohms de impedância e carregando apenas um dos canais, encontraríamos 33 watts. Como vêem, teríamos quase o dobro da potência obtida nas condições reais.

Nossas medidas foram todas efetuadas com ambos os canais em carga.

Resposta de Freqüência: medida efetuada com sinal na entrada Auxiliar 1. No manual: 20 Hz a 40 kHz ± 1,5 dB. Nossas medidas: 20 Hz, — 2,8 dB; 30 Hz, — 0,8 dB; 50 Hz, — 0,2 dB; 100 Hz, 0 dB; 500 Hz, + 0,2 dB; 1.000 Hz, 0 dB (referência); 5 kHz, 0 dB; 10 kHz, 0 dB; 20 kHz, — 0,3 dB: 50 kHz, — 2,5 dB.

Temos, assim, uma variação de 1 dB de 30 Hz a 20 kHz. Entre 20 Hz e 50 kHz temos uma variação de ±3,0 dB. Uma observação de onda quadrada em 20 kHz evidencia bem este mergulho em 50 kHz. De qualquer forma, a resposta é boa. Poderia melhorar um pouco nas freqüências altas.

Distorção por Intermodulação: o manual especifica para a potência nominal (18 watts), 0,5%; a 3 dB abaixo desta potência, 0,2%.

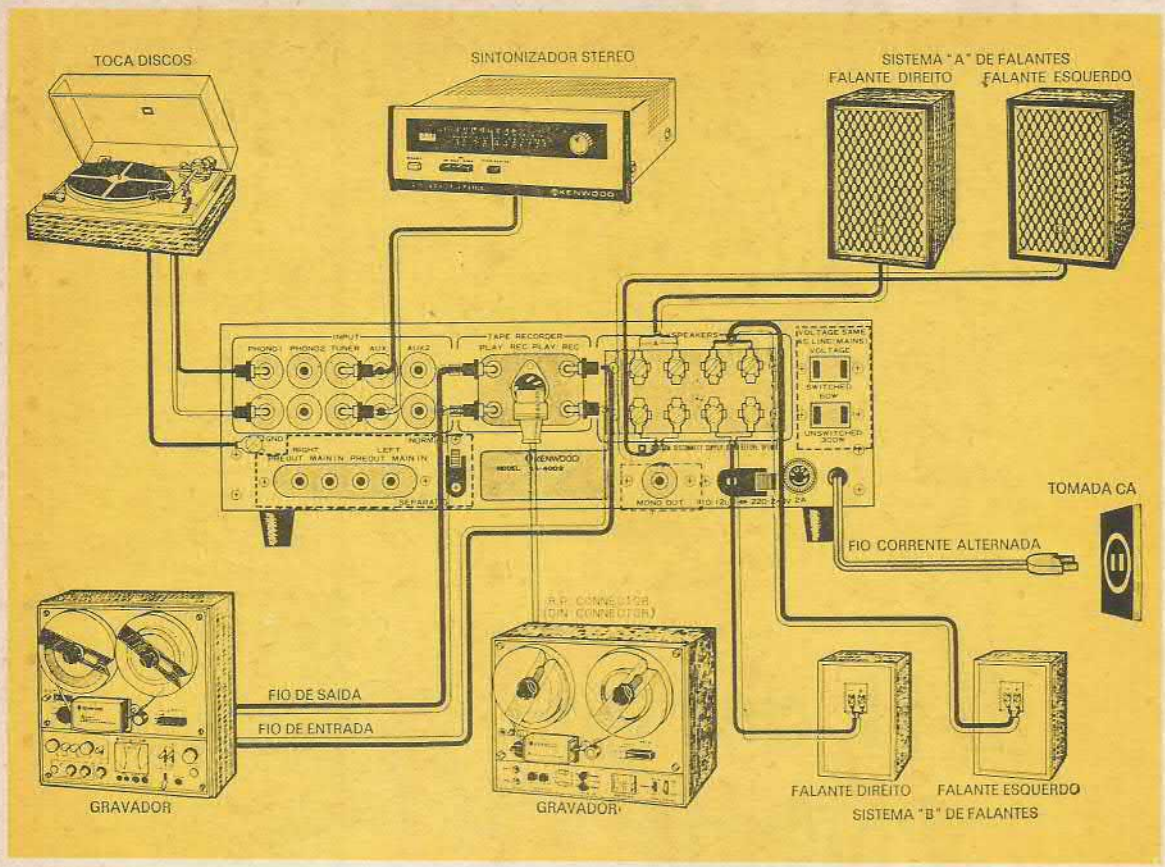


FIG. 3 — Diagrama de ligações do KA-4002 em um sistema de Som.

Em nossas medidas, com sinal na entrada Auxiliar 1, obtivemos: a 10 watts, 1,1%; a 5 watts, 0,95%; a 1 watt, 0,7%.

Os valores estão acima dos do manual, principalmente nas potências mais elevadas. Como o manual não cita a maneira pela qual esta medida foi feita, não possuimos termos de comparação direta. De qualquer forma, um valor de 1% já é perfeitamente aceitável.

Distorção Harmônica: o manual especifica, para a potência nominal, 0,5%; a 3 dB abaixo desta potência, 0,1%.

Nossos valores medidos (entrada Auxiliar 1): a 1 watt, 0,25%; a 10 watts, 0,35%. São valores muito bons, apesar de divergirem um pouco do manual.

Ação dos Controles de Tonalidade: o manual especifica, para o controle de graves, ±10 dB a 100 Hz. O valor medido a 1 watt foi —10 dB a +9,2 dB; isto é bom. Para o controle de agudos, o manual especifica ±10 dB a 10 kHz. Medimos a 1 watt —11 dB a +10,5 dB; um bom valor.

Controle de Audibilidade: o manual especifica, em 30 dB abaixo da potência nominal: em 100 Hz, +8 dB; em 10 kHz, +4 dB. Medimos, a 1 watt de saída: a 50 Hz, +12 dB; a 1.000 Hz, +1 dB; a 5 kHz, +4 dB; a 10 kHz, +6 dB; a 15 kHz, +7 dB. Vemos que esta curva está bem próxima dos valores do manual e a ação deste controle é bem eficiente.

Filtros: o manual dá, para o de graves, —10 dB a 50 Hz; medimos —11 dB a 50 Hz. Para o de agudos, diz o manual —8 dB a 10 kHz; medimos —22 dB a 10 kHz. Como se vê, houve uma grande divergência.

Sensibilidade das Entradas: valores do manual para uma saída de 18 watts rms (nominal): Entradas Aux. 1, Aux. 2 e Sintonizador: 150 mV com impedância de 100 kΩ. Entradas: Fono 1 e Fono 2: 2,5 mV com impedância de 50 kΩ. Valores medidos para uma saída de 10 watts: Aux. 1, Aux. 2 e Sintonizador: 130 mV. Entradas Fono 1 e Fono 2: 2,2 mV. Os valores estão proporcionais e correspondem ao manual.

Ruído e Zumbido (abaixo da potência nominal — 18 watts): no manual, para as entradas de alto nível: 70 dB abaixo da potência nominal. Para as entradas de baixo nível: 60 dB abaixo da potência nominal. Medimos para as entradas de alto nível, 63 dB abaixo e, para as de baixo nível, encontramos 52 dB abaixo. Os valores medidos não são iguais aos do manual, mas a diferença é perfeitamente aceitável.

As demais especificações conferem com as do original nipônico, que analisamos em agosto de 1972.

O manual que acompanha o KA-4002 o apresenta com medidas em polegadas que correspondem, no sistema métrico, a 325 x 102 x 240 mm; o peso especificado no manual é de "apenas" 22 kg (estamos em Júpiter, pelo jeito!). O peso real é de 5,7 kg, aproximadamente. Além disso, há algumas freqüências especificadas em megahertz ao invés

(Conclui à pág. 62)

HI-FI de Alta Potência: 130 W em 1000 Hz*

Mediante o emprego de dois capacitores de acoplamento de saída, foram eliminados os "estalos" iniciais do falante, neste amplificador de 0,05% de distorção.

QUASE todo mundo acredita que a montagem de um amplificador de Hi-Fi de alta potência encerra tais dificuldades, que só é aconselhável a quem disponha de um verdadeiro laboratório de eletrônica.

Na realidade, há certo exagero nesta crença. Se você dispõe de um gerador de A.F. e, ao menos, tem acesso a um osciloscópio, pode se considerar qualificado para empreender a construção de qualquer desses aparelhos, desde, é claro, que possua um mínimo de prática de montagem.

Se o leitor quiser comprovar o que foi dito, poderá começar pelo circuito que hoje publicamos, conscienciosamente estudado para lhe evitar quaisquer surpresas desagradáveis.

CIRCUITO BÁSICO

Entre as diferentes configurações possíveis do estágio de saída, optamos pela de simetria quase-complementar, com dois transistores do mesmo tipo, cujo diagrama básico se acha ilustrado na Fig. 1.

Esta preferência foi devida ao nosso desejo de facilitar ao máximo a aquisição dos componentes e baixar o custo do aparelho, na medida do possível, pois a experiência demonstra que os transistores de potência complementares são mais difíceis de encontrar, além de mais dispendiosos.

Pode-se objetar, é verdade, que a taxa de distorção de um estágio de saída com um par n-p-n/p-n-p é inferior à do estágio com dois n-p-n ou dois p-n-p; porém, como veremos mais adiante, existem certos artifícios técnicos que permitem refutar essa objeção e mesmo conseguir, com uma etapa final quase-complementar, uma distorção inferior à do outro sistema.

(*) T.E S.T., nº 19.

Agora, voltemos ao diagrama da Fig. 1. Desde que utilizemos uma tensão de alimentação compatível e transistores de saída suficientemente "pesados", será perfeitamente possível conseguir uma potência de saída até superior a 100 W eficazes.

VARIANTE DO CIRCUITO

Refletindo mais um pouco, todavia, logo percebemos que o circuito, tal qual se apresenta na Fig. 1, não é muito satisfatório, técnica ou economicamente.

Isso porque somos forçados a adotar, para o estágio complementar impulsor (TR3-TR4), transistores capazes de fornecer uma potência não desprezível, e que, tendo de operar a uma temperatura de junção relativamente elevada, não preenchem todos os requisitos de confiabilidade indispensáveis.

Como, por outro lado, esses transistores são relativamente caros, é de todo interesse optar pela solução ilustrada na Fig. 2, que prevê a inclusão de dois transistores (TR5-TR6) entre o par complementar de impulsão (TR3-TR4) e os transistores do estágio de saída (TR7-TR8).

Esta configuração, mais conhecida pela denominação de circuito Darlington, oferece o duplo interesse de permitir a adoção, para TR3 e TR4, de transistores complementares de baixa potência, e de prover um certo isolamento entre estes e o estágio de saída.

No que respeita ao funcionamento, convém, todavia, considerar que o conjunto dos dois transistores (TR5-TR7), utilizados em cada fase do estágio de saída, equivale, na realidade, a um transistor único, de ganho de corrente global praticamente igual ao produto dos ganhos individuais.

Foi por isso que, no diagrama da Fig. 2, circundamos com linha tracejada TR5-TR7 e TR6-TR8.

REDUÇÃO DA DISTORÇÃO

O circuito da Fig. 2 — largamente empregado nos amplificadores comerciais — embora funcione perfeitamente, não deixa de merecer determinadas críticas, relativas, sobretudo, à percentagem de distorção gerada pela desigualdade de características dos transistores, que é superior, como já dissemos, à correspondente ao estágio de simetria complementar.

Essa distorção é devida principalmente à impossibilidade de ser mantida constante a corrente de repouso dos transistores do estágio de saída, visto que seu valor depende essencialmente da temperatura das junções emissor-base dos transis-

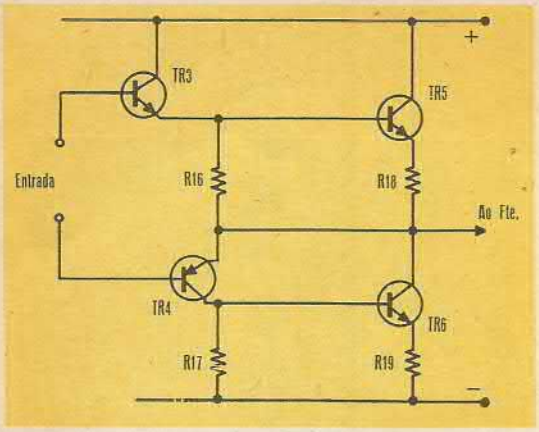


FIG. 1 — O amplificador em sua versão final teve como ponto de partida este circuito básico.

tores de potência, a qual, por seu turno, é função das constantes de dissipação térmica do circuito.

Daí a idéia de minimizar tais variações com a incorporação, ao nível de cada transistor equivalente (TR5-TR7 e TR6-TR8), de uma realimentação negativa de C.C.

Esta é obtida, muito simplesmente, fazendo retornar, no ramo superior, a extremidade inferior do resistor R16, do emissor de TR3, não ao ponto médio do circuito mas à extremidade superior do resistor R18, isto é, praticamente ao emissor de TR5-TR7. Quanto ao ramo inferior, R19 é transferido do emissor de TR6-TR8 para o coletor deste mesmo Darlington, o que em nada, praticamente, afeta o

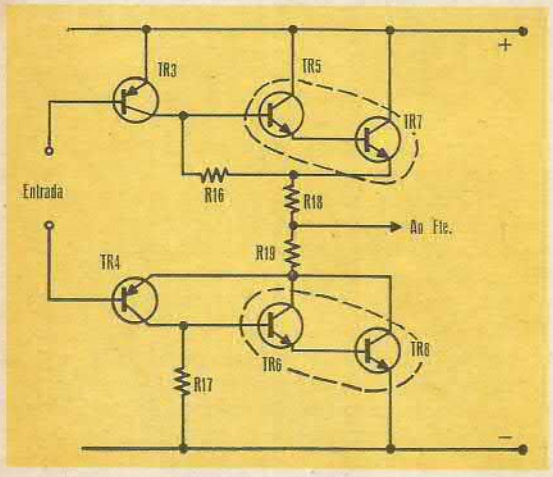


FIG. 3 — A fim de reduzir ao mínimo a percentagem de distorção do circuito, os pares de transistores do estágio de saída (TR5-TR7 e TR6-TR8) e os transistores impulsores (TR3 e TR4) foram submetidos a uma realimentação negativa em C.C.

funcionamento do conjunto. Tal solução é mostrada na Fig. 3.

O efeito da realimentação negativa é obtido com a ligação do emissor de TR4, não ao ponto médio, mas à extremidade oposta de R19.

Resultado prático dessas duas modificações simples: uma redução muito substancial da percentagem de distorção, a qual, no esquema dado mais adiante, pode ser reduzida a 0,05%, em lugar de 0,2%, como no circuito mais convencional com estágio de saída de simetria complementar.

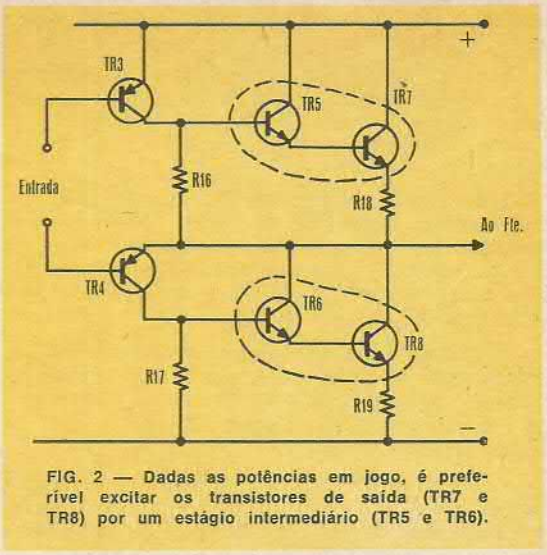


FIG. 2 — Dadas as potências em jogo, é preferível excitar os transistores de saída (TR7 e TR8) por um estágio intermediário (TR5 e TR6).

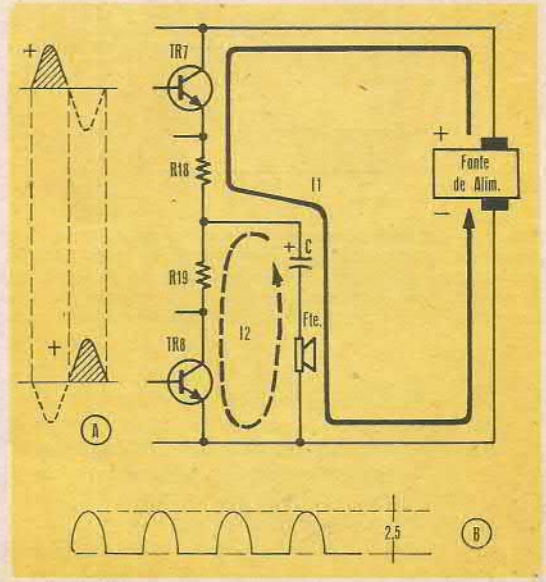
ACOPLAMENTO AO ALTO-FALANTE

Para o acoplamento ao alto-falante, tendo em vista as elevadas potências em jogo, optamos por uma solução que se afasta um pouco das trilhas batidas.

Nos circuitos sem transformador, geralmente o acoplamento ao alto-falante é efetuado por intermédio de um capacitor eletrolítico de valor elevado, ligado como na Fig. 4.

Como se trata de operação em classe B, os transistores do estágio de saída (TR7-TR8) são desbloqueados, em seu devido tempo, pelas alternân-

FIG. 4 — (a) Circuito convencional de acoplamento ao alto-falante por intermédio de um só capacitor; (b) forma da corrente solicitada pelo circuito à fonte de alimentação.



cias positivas do sinal de comando aplicado a suas bases.

Em outras palavras, a fonte de alimentação só fornece, efetivamente, corrente ao circuito nos períodos de desbloqueio de TR7, isto é, unicamente durante as alternâncias positivas do sinal de comando.

Com efeito, durante as alternâncias negativas deste sinal, estando TR7 em corte, a fonte de alimentação não pode fornecer nenhuma corrente a TR8, que é então forçado a absorvê-la do capacitor C, o qual lhe transfere a carga acumulada no período de condução de TR7.

A operação acha-se esquematizada na Fig. 4, onde a seta de linha cheia representa a corrente entregue pela fonte de alimentação (I_1), e a seta em linha interrompida, a corrente suprida pelo capacitor eletrolítico (I_2).

Como a fonte de alimentação trabalha apenas, efetivamente, numa alternância em cada duas, a forma de onda da corrente extraída da fonte assume o aspecto da Fig. 4b, que lembra a saída de um retificador de meia onda, e cuja tensão de pico é sensivelmente maior do que se a fonte fornecesse corrente em todas as alternâncias.

Podemos fazer o circuito operar nestas condições (corrente extraída da fonte em todas as alternâncias) substituindo o capacitor único, de acoplamento ao alto-falante, por dois capacitores, dispostos conforme o diagrama da Fig. 5a.

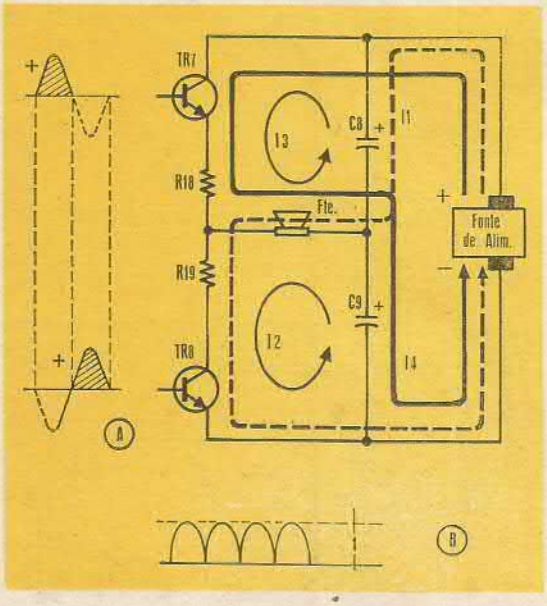


FIG. 5 — (a) Acoplamento ao alto-falante por meio de dois capacitores eletrolíticos, tal como usado na versão final do amplificador; (b) forma da corrente extraída da fonte de alimentação por este circuito: note-se a redução da corrente de pico e o funcionamento em todas as alternâncias.

Com este tipo de circuito, quando, por exemplo, TR8 é desbloqueado pela alternância positiva do sinal de comando, o capacitor C9 se descarrega, determinando a circulação de corrente (I_2) pelo alto-falante, ao passo que, ao mesmo tempo, a fonte de alimentação envia uma corrente (I_1), através do alto-falante e TR8, que carrega C8.

Quando, no devido tempo, TR7 é desbloqueado pela alternância positiva do sinal de comando, o capacitor C8 é que se descarrega (corrente I_3) através de TR7 e do falante, enquanto o capacitor C9 se carrega (corrente I_4), a partir da fonte de alimentação, através de TR7 e do alto-falante.

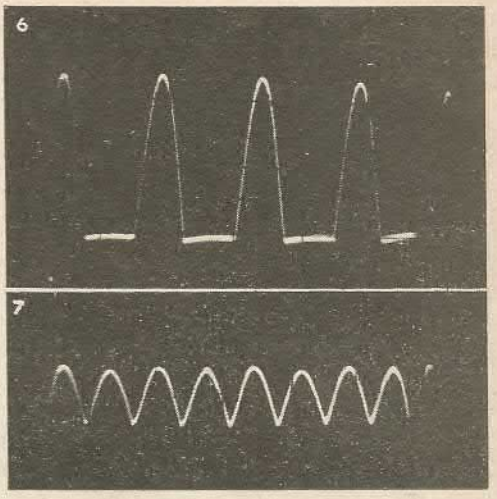


FIG. 6 — Oscilograma da corrente consumida por um amplificador dotado de um só capacitor de acoplamento ao alto-falante.

FIG. 7 — Oscilograma da corrente consumida pelo circuito da Fig. 5.

Por conseguinte, como a fonte de alimentação fornece corrente em cada alternância, esta corrente de carga tem a forma da Fig. 5b. É fácil perceber que a corrente de pico desta onda é sensivelmente menor do que com o circuito mais comum (relação de 2,5 :1), o que evita a necessidade de superdimensionamento da fonte de alimentação utilizada, sobretudo no que tange ao transformador de alimentação.

Mas essa não é a única vantagem do circuito da Fig. 5a; além de uma redução da ondulação residual da tensão de alimentação, graças à presença de uma capacitância de filtro adicional (devida à disposição em série de C8 e C9), este circuito tem o grande mérito de suprimir radicalmente o ruído produzido pelo alto-falante, ao ser energizado o amplificador, dado que os capacitores C8 e C9 se acham carregados a tensões iguais, não circulando, por isso, nenhuma corrente de carga pelo alto-falante.

A título indicativo, damos nas Figs. 6 e 7 os oscilogramas que mostram a forma da corrente fornecida pela fonte de alimentação no caso de um amplificador dotado de um circuito de acoplamento convencional (Fig. 6), e do sistema de acoplamento com dois capacitores (Fig. 7). É excusado dizer que estas duas formas de onda foram colhidas com a mesma potência de saída do amplificador. Não é preciso comentar sobre a comparação entre os dois oscilogramas, por ser demais eloqüente a superioridade do circuito que finalmente empregamos.

CIRCUITO DO AMPLIFICADOR DEFINITIVO

O circuito do amplificador, em sua versão final, podemos apreciar na Fig. 8. Nele figuram, é claro, o sistema de acoplamento ao alto-falante com dois capacitores e os circuitos de realimenta-

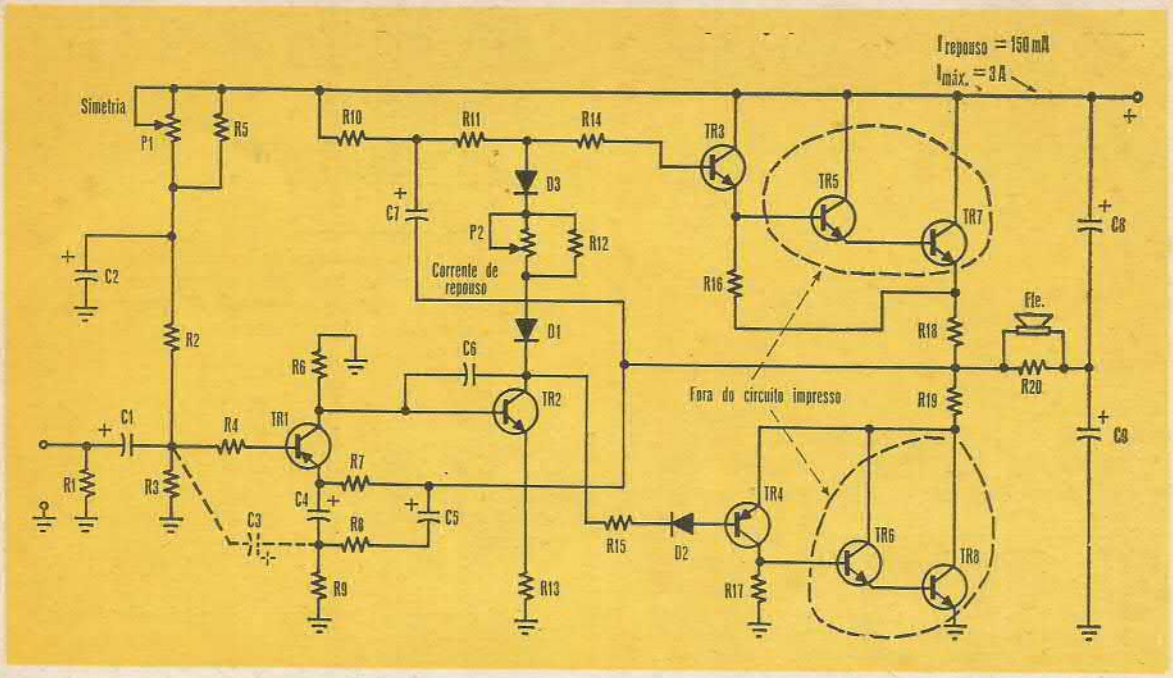


FIG. 8 — Diagrama esquemático completo do amplificador de 130 W_{ef}. O circuito utiliza exclusivamente transistores de silício.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

TR1 — Transistor BC116 ou 40406

TR2, TR3 — Transistor BC142 ou 40361

TR4 — Transistor BC143 ou 40362

TR5, TR6 — Transistor BD116, BD145 ou 2N4877

TR7, TR8 — Transistor 2N3055

D1, D2, D3 — Diodo BA114

Resistores (½ W, salvo menção em contrário)

R1 — 220 kΩ

R2, R3, R4 — 10 kΩ

R5, R11 — 4,7 kΩ

R6 — 680 Ω

R7 — 2,7 kΩ

R8 — 1 kΩ

R9 — 27 Ω

R10 — 1,2 kΩ

R12 — 150 Ω

R13 — 15 Ω

R14, R15 — 100 Ω

R16, R17 — 390 Ω

R18, R19 — 0,5 Ω, 3 W

R20 — 2 kΩ

P1 — 50 kΩ, potenciômetro de fio, linear

P2 — 500 Ω, potenciômetro de fio, linear

Capacitores

C1 — 25 μF, 50 V, eletrolítico

C2, C5, C7 — 100 μF, 50 V, eletrolítico

C3 — 4 μF, 50 V, eletrolítico

C4 — 250 μF, 50 V, eletrolítico

C6 — 100 pF, cerâmico

C8, C9 — 2.500 μF, 50 V, eletrolítico

Diversos

FTE — Alto-falante (ou conjunto de falantes) de 8 Ω (bobina móvel), para 85 W de saída, ou de 4 Ω (bobina móvel), para 130 W

1 plaqueta de circuito impresso

ção negativa de C.C., responsáveis pela ínfima taxa de distorção conseguida.

O resto do circuito, bastante convencional, pouco mais exibe digno de menção especial. A impedância de entrada do amplificador é de 10 kΩ, mais ou menos, a qual pode ser elevada para 600 kΩ, com o simples adendo de um capacitor entre o ponto comum R2-R3 e o ponto comum R8-R9 (ligação em linha tracejada). Com esta ligação adicional, introduzimos uma realimentação positiva ao nível de TR1, cuja principal conseqüência consiste nesse aumento da impedância Z_e de entrada.

O duplo par de transistores de saída (TR5-TR7 e TR6-TR8) serão instalados dois a dois, sobre radiadores de aletas generosamente dimensionados, capazes de dissipar facilmente as calorias excedentes.

Serão feitos somente dois ajustes: o primeiro, por intermédio de P2, sobre a corrente de repouso, de modo a situá-la em 150 mA, e o segundo, com P1, com vistas a obter a simetria das senóides a plena potência.

Vale notar que esta potência pode chegar facilmente a 130 W_{ef} a 1 kHz (valor máximo), com uma impedância de carga de 4 Ω, e a 85 W_{ef} (valor máximo) com uma impedância de carga de 8 Ω.

O amplificador, utilizado com uma fonte de alimentação capaz de fornecer 3 A a 80 V de C.C., gera uma potência modulada de 100 W, entre 20 e 20.000 Hz, o que pode ser considerado excelente, mormente levando-se em conta que, nestas condições, a percentagem de realimentação é apenas da ordem de 0,05%.

o o o — o —



INDICADOR DO SOM

auto-play

Rádio Auto-Play de 4 faixas p/ automóvel c/ perfeito equilíbrio de som através de chave no próprio teclado p/ 2 falantes pesados.
INDÚSTRIA ELETRÔNICA CRUXEN LTDA.
Rua da Moóca, 3027 — São Paulo — Brasil

TECNOSOM

A Tecnosom não faz milagres. Ela procura apenas atender à sua clientela com eficiência, rapidez e honestidade. Projeta, vende e instala o seu equipamento de som pelo preço de tabela, em 12 meses sem juros ou à vista com 15% de desconto. — Rua Djalma Ulrich, 162 — Copacabana — Rio, GB — Fone: 257-4137.

LIVROS DE SOM

Variado estoque de obras técnicas nacionais e estrangeiras sobre amplificação, gravadores, sonofletores e outros assuntos de Som. Visite-nos ou escreva-nos.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RIO: Av. Mal. Floriano 148, 1º • SÃO PAULO: R. Vitória 379/383 • REEMBOLSO: C.P. 1131 — ZC-00 — Rio, GB

Magnovoz

• CAIXAS ACÚSTICAS • AMPLIFICADORES

VOZZO Rádio e Televisão S/A
Rua Bixira, 87 — Fone 237-6738
Moóca — São Paulo — SP

CINERAL — SHOW ROOM

Gradiente — Akai — Sansui — Kenwood — Polyvox — Pioneer — Elac — Garrard — Dual

11 PAGAMENTOS SEM ACRÉSCIMO

CINERAL — Rua Antonio de Barros 341
Fones: 295-7979 — 295-6873 — 295-0974
SÃO PAULO

VENDA MELHOR

Equipamentos e Serviço, anunciando no Indicador do Som. Rio: Av. Mal. Floriano 143, sobreloja, fone 223-1799. São Paulo: R. Vitória 383, fone 221-0105.



MERCADO DO SOM - deixas do antonio augusto

Pois é, minha gente. 73 já era e 74 taí firmão e eu também, mandando pr'á todos o meu abraço e aqueles babados todos: paz, saúde, muito Som e... tutu no bolso. E agora que já fiz a minha mediazinha, vamos ao que interessa.

* * *

Enfim, saiu o decodificador da Gradiente (antes tarde do que nunca...) apresentado em abril na UD, em São Paulo. É o SQ-700, que possibilita o efeito da quadrifonia, desde que seja conjugado a um amplificador compatível com tal sistema.

* * *

E tem mais: a Gradiente está oferecendo aos compradores de suas caixas acústicas três telas adicionais. São três acessórios em três cores pro cara variar a decoração de vez em quando. Muito boa mesmo a bolação da moçada da Gradi. O negócio é inovar.

* * *

Perambulando pelaí, topei com a novidade da Maxson: um conjugado FM mono, de 18 watts, que vem acompanhado de uma linda caixita acústica. Forma um conjunto bastante harmonioso e, o que é mais importante, fica situado numa faixa de preço acessível.

* * *

A Peerless, através de seu representante João Carlos, tem um recado a dar a todos os leitores de Antenna. **Segundo o Jotacê, tá pintando uma nova linha de caixas acústicas. Vamos lá: 202, 251, 351, 502, 701 e 1001. Os dois primeiros algarismos correspondem à potência das bichinhas. Por exemplo:** 202 **são 20 watts.**

* * *

Estive há pouco na fábrica da FBL (Travessa Aires Pinto, 18, São Cristóvão, Rio) e confesso que fiquei maravilhado com as instalações; neca prá nego nenhum botar defeito. Tudo estruturado de acordo com o figurino, com um laboratório bastante equipado. E tem mais: a FBL recentemente lançou dois novos amplificadores: o AS1075 e o AS1120, cuja história será brevemente relatada pelo Dr. Pierre. E nessa altura dos acontecimentos, já deve estar no comércio o sintonizador de AM/FM já anunciado em outras eras nesta seção. Ufa! Já ia me esquecendo: a turma efebeliana relançou a caixa 50 PR10, para 50 watts RMS; mais uma vez o passado se faz presente, no bom sentido, é claro!

* * *

Dando uma passada lá pela Transisom avistei umas caixas sensacionais. É o seguinte: o

nome é Sound Flower e são umas caixas acústicas com sistema de luzes rítmicas incorporado. Tem três tipos: SF60 e SF160 com alto-falantes, e SF30 sem alto-falante, ou seja, só com o jogo de luz. Os três modelos funcionam ligados à rede C.A., e conjugados a qualquer fonte de áudio que forneça uma potência mínima de 0,2 watt.

* * *

Com um movimentado coquetel, que mais era um "senhor" jantar, a Evadin inaugurou no dia 7 suas novas e sensacionais instalações aqui no Rio (tem até piscina!). Foi uma pena eu não poder ir, mas lá estiveram o maioral do Som, Dr. Pierre Raguenet, e mais o G. A. Penna Júnior e o Gerson Bahia Corrêa, do corpo redatorial de **Antenna**. A nova casa fica na R. Alegrete, 29, Laranjeiras, uma ruazinha sem saída, supercalma e silenciosa, ideal para se curtir um Som sem a interferência da poluição sonora urbana. Mês que vem apresentaremos uma reportagem completa contando tudo direitinho e com fotos.

* * *

E antes de mandar a bola pro Sérgio Luiz, lá de SP, vamos a uma internacional: entre os dias 12 e 17 será realizado o 16º Festival Internacional do Som, no C.I.P. (Centre International de Paris — Palais des Congrès — Porte Maillot). Do programa constarão demonstrações de equipamentos de Som, recitais, concertos, simpósios técnicos e outros. Quem estiver interessado deverá dirigir-se à Delegada dos Salões Franceses, Sra. Marie-France de la Pradelle — Centro Francês de Informação Industrial e Econômica, R. Avanhandava, 616, São Paulo, SP. E agora vamos de São Paulo. Alô, Sérgio!

* * *

74 começando muito bem aqui pela Paulicéia, com boas dicas para nossos leitores, e o meu abraço a todos, esperando que neste ano vejam seus objetivos atingidos.

* * *

"Na Cineral (R. Antonio de Barros 341), o Washington me fez ficar conhecendo a linha Technics de quatro canais e vi todo o sistema funcionando. São cinco os elementos do fabuloso sistema: o fonocaptor especial para 4 canais EPC-450 C (transdutor do Estado Sólido; agulha de diamante especial, resposta desde C.C. até 50 kHz, pressão da agulha 1,7 a 2,3 g; separação a 1.000 Hz acima de 20 dB entre canais; peso 3,8 g); o Controle de Dimensão do Campo Acústico ('AFD Control') tipo SH-3400 (utilizando 9 transistores e um diodo, com variados recursos para os diversos modos de operação); o Controle Áudio Visual CH-3433 (por meio de um osciloscópio permite observar visualmente o sinal quadrifônico, para o correto ajuste da sensibilidade de cada caixa acústica); o Controle Remoto de Equilíbrio (ou 'balanceador'), que permite ao ouvinte ajustar convenientemente o equilíbrio das quatro caixas



INDICADOR DO SOM

STUDIO TRANSISOM

Venha escolher em nossa cabine de som o seu equipamento — Acessórios e componentes eletrônicos em geral — Laboratório para testes e conserto de equipamentos de todas as marcas, inclusive gravadores e projetores.

ELETRÔNICA TRANSISOM LTDA.
R. Uruguaiana 168, Sobr. e R. Senhor dos Passos 55, 1.º — 221-2914 — Rio, GB

SERVIÇO DE SOM

Caixas acústicas, alto-falantes e aparelhos em geral. Vendas, projetos e refabricação de qualquer tipo de alto-falante, nacional ou importado. **SERVIÇO AUTORIZADO NOVIK** — Material original, pessoal habilitado. **STYLUS TECNOLOGIA ELETRO-ACÚSTICA LTDA., Av. Onze de Junho 1080, CEP 0441, V. Mariana, SP**

CÁPSULAS FONOCAPTORAS

LE-SON

mono e estereofônicas, cerâmica e cristal tropicalizado. **Agulhas** de diamante e safira. **Braços** fonocaptores de diversos tipos.

LABORATÓRIO DE ENGENHARIA SÔNICA LTDA.
R. Jorge Americano 377 — C.P. 30785
Fones 260-3095 e 260-0910 — S. Paulo

ELETRÔNICA BUENOS AIRES LTDA. MINI STUDIO

Vendas e instalações de rádios e gravadores em carros — Aparelhos de som em geral — Amplo estoque de material eletrônico — Consertos de equipamento de som e televisores, de qualquer procedência.

R. LUIZ DE CAMÕES, 87 a 91 Lj. (próximo à Pça. Tiradentes) — Tels. 224-5264 — 224-2405 — RIO — GB

FITAS CASSETE "MAXELL"

De baixo nível de ruído, tipos C-60, C-90, C-120 e gravadores magnetofônicos.

CARDEAL — Materiais Elétricos S.A.
Rua Vitória 371 — Fones 221-2946 e 221-4607
São Paulo, SP

VENDA MELHOR

Equipamentos e Serviço, anunciando no Indicador do Som. Rio: Av. Mal. Floriano 143, sobreloja, fone 223-1799. São Paulo: R. Vitória 383, fone 221-0105.



O já conhecido e apreciado **"Show-Room Cineral"** (foto) tem agora um novo departamento — **Som para Autos** — onde os Audiófilos e apreciadores de boa reprodução sonora poderão escolher os mais modernos e requintados Equipamentos de Som para veículos.

Cineral oferece as melhores marcas nacionais e estrangeiras, com financiamentos especiais. Em 11 pagamentos, sem acréscimo: NATIONAL — PHILIPS — GRADIENTE — DELTA — AKAI — SHARP — SANSUI — GRUNDIG — SONY — PHILCO — GARRARD. Em 25 pagamentos, sem acréscimo: KENWOOD — COLLARO — TEAC.

Aos profissionais, oferecemos ótimos preços da nossa tradicional linha de componentes eletrônicos.

30 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM ELETRÔNICA

CINERAL

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIOS LTDA.

RUA ANTONIO DE BARROS Nº 341
(TRAV. DA AV. CELSO GARCIA, 5500)
TELS.: 295-0974, 295-7979 e 295-6873
TATUAPÉ — SÃO PAULO

acústicas, sem precisar o 'senta-levanta-senta' dos controles comuns, localizados no painel do amplificador; e, finalmente, o Decodificador SE-405 H, para a adequada separação quadrifônica, com (apenas!) 39 transistores e 4 circuitos integrados. Pra rematar também tem o sistema amplificador de quatro canais e as correspondentes caixas acústicas, mas aí você tem muitas opções na apurada linha Technics ou em outra da sua preferência."

* * *

"Naquele pedacinho onde se encontram a Augusta, a Paulista e a Luiz Coelho, topamos, logo ali no 202 desta última, uma pequena e super simpática loja de Som, a Profissom. Atendendo com aquela cordialidade, lá estão juntos Norberto, Adelino e Roberto, com inúmeros equipamentos das linhas Sansui, Akai, Polyvox e outros".

* * *

"E por falar em Polyvox, aqui vai uma nova lá da Monymar: o Sr. Vitale Arditti, diretor de importação e exportação da firma, acaba de chegar dos 'States' trazendo na pasta uma nova representação a ser brevemente divulgada, além de ter estabelecido contatos quentíssimos no México para exportação dos produtos Polyvox. É isso aí: Monymar em ritmo de exportação!"

* * *

"Novidades na linha Dual. A primeira é o 'tape-deck' cassete C 901 com reversão automática, sistema Dolby de redução de ruído, seletor para fita normal ou de CrO_2 (dióxido de cromo) e outros detalhes. A segunda novidade é o lançamento do novo toca-discos CS 70, com tração direta (eixo do motor acoplado diretamente ao prato, sem correias ou polias) e controle estroboscópico da velocidade do prato".

* * *

"Pequena por fora mas grande por dentro. Assim é a Eletrônica Palmer, que fica na Rua Capote Valente nº 999. Lá, o Sr. Romano nos mostrou uma extensa linha dos produtos Palmer destinados, principalmente, ao pessoal que transa conjuntos musicais. São amplificadores para contrabaixo, órgão, guitarra e voz, com potências de saída que vão de 80 a 250 watts RMS; caixas acústicas, formando conjuntos com os respectivos amplificadores, com acabamento em Vulpercal em diversas cores; reguladores de tensão para 1.500 e 3.000 watts; cabeçotes de potência e módulos misturadores. Uma variedade enorme de equipamentos, que nem dá para enumerar aqui! Mas, quem quiser maiores informações, basta escrever para a Palmer, que será bem atendido".

* * *

"E, para finalizar, uma última, ainda da Palmer. Aguardem um próximo lançamento da mesma, que será uma caixa acústica especialmente indicada para a utilização em grandes ambientes".

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

Funcionamento da Parte Eletrônica de um Gravador*

Familiarize-se com os circuitos dos gravadores modernos através desta descrição detalhada de um aparelho bem representativo da técnica atual.

O combinado rádio-gravador "Marimba CR", fabricado pela Blaupunkt, apresenta, em sua seção "gravador", certas particularidades interessantes, que serão focalizadas a seguir.

Convém mencionar, inicialmente, que o amplificador de gravação e reprodução é constituído de um circuito integrado (TAA310), especialmente criado para emprego em gravadores, tendo em vista sua relação sinal/ruído extremamente elevada, em presença de sinais de entrada de nível muito reduzido. Um estágio, formado por um amplificador diferencial, permite a atuação sobre a curva de resposta do circuito integrado e sua adaptação às exigências da gravação ou da reprodução.

A Fig. 1 representa a estrutura do amplificador integrado TAA310, que contém 5 transistores, 4 diodos e 5 resistores.

O ponto interessante é o amplificador diferencial formado pelos transistores TR3 e TR4, no qual somente o transistor TR3 intervém como amplificador de áudio, servindo TR4 apenas para proporcionar a realimentação negativa.

O ponto quiescente de cada um dos dois transistores é fixado de forma que a corrente que o atravessa é praticamente a mesma para ambos. A d.d.p. no resistor de emissor comum depende, no mesmo grau, de TR3 e TR4, o que vale dizer que uma tensão alternada aplicada à entrada 4 do amplificador diferencial controla o ganho do transistor TR3, pela queda de tensão que ela determina no resistor comum de emissor. A tensão alternada é aplicada à entrada 4, através de uma rede "seletiva", cujas características são modificadas conforme a correção da curva de resposta que desejamos introduzir (gravação ou reprodução). Em outras palavras, trata-se de uma realimentação nega-

(*) Techniques Electroniques et Audiovisuelles, nº 13.

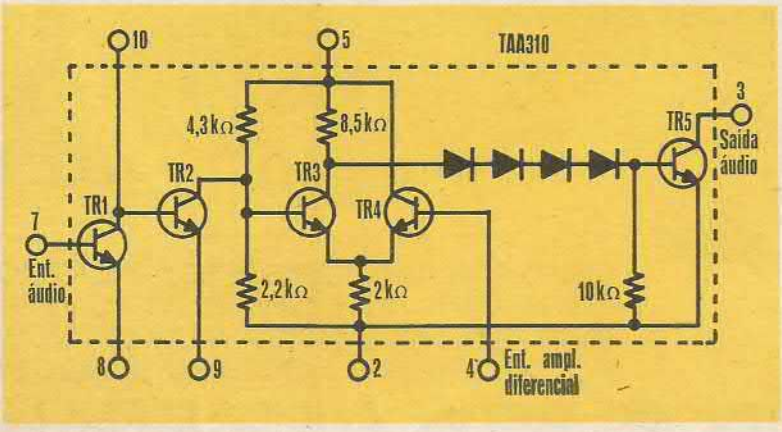


FIG. 1 — Diagrama esquemático do circuito integrado TAA310.

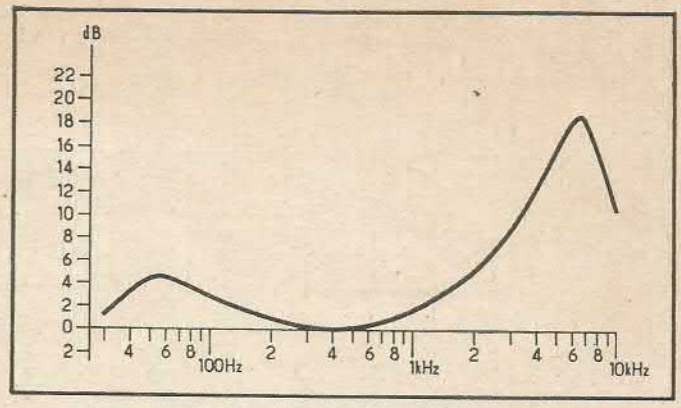


FIG. 2 — Curva de resposta do amplificador de gravação, em que vemos uma acentuação considerável dos agudos, à altura dos 6.500 Hz.

tiva seletiva, cuja taxa varia com a freqüência, em função da curva de resposta a obter.

GRAVAÇÃO

O sinal de entrada é aplicado ao amplificador de gravação através do contato 2 (Fig. 3), quando provém de uma emissora de rádio ou da entrada TA/TB (fonocaptor/gravador), e pelo contato 3 da tomada "micro", quando proveniente de um microfone. A chave inversora é conjugada com a tomada "micro", passando para a posição 2-3, ao ser introduzido o plugue nessa tomada.

Quando da gravação de um programa de rádio, o amplificador de áudio do receptor permanece em circuito, a fim de assegurar o controle da gravação. O sinal de áudio, recolhido no detector de AM ou de FM, atinge a saída de áudio da Fig. 3, isto é, a entrada do amplificador de áudio do receptor, pelos contatos 2-1, 6-5 de P, o resistor R178 e o contato 3-2 de S. Ao contrário, quando a gravação é feita a partir de um microfone, o amplificador de áudio do receptor é colocado fora de circuito, para evitar realimentações acústicas, sendo sua entrada curto-circuitada à massa pelo contato 2-3.

A tensão fornecida pelo microfone aparece nos terminais do resistor R165, de 2,2 kΩ, atingindo, pelo contato R 3-2 da tecla "Gravação-Reprodução" e C185 (0,22 μF), a entrada do circuito integrado (ponto 7).

Quando o plugue de microfone é retirado de sua tomada, isto é, quando a chave inversora se acha na posição 2-1, o sinal, proveniente seja do receptor de rádio ou da tomada TA/TB, é atenuado pelo divisor de tensão R174-R165, e assim seu nível é equiparado ao da tensão fornecida pelo microfone. O capacitor C179 desvia para a massa as freqüências elevadas do espectro de B.F., por exemplo, os 19 kHz do sinal piloto das emissoras em FM-estéreo.

O sinal de saída do amplificador integrado, convenientemente "modelado" no que se refere à resposta de freqüência, é recolhido no resistor de carga R189 (ponto 3) e aplicado, através de C192, ao circuito de gravação propriamente dito, composto de R173, o circuito ressonante em paralelo D104-capacitor de 0,022 μF, o contato 8-9 de P, fechado na posição "Gravação", e o enrolamento da cabeça magnética mista "Gravação-Reprodução".

Um potenciômetro de 5 kΩ (R164) permite aplicar ao circuito de gravação a tensão ultra-sônica de pré-magnetização. A impedância do circuito L104-capacitor de 0,022 μF permanece baixa em toda a faixa de freqüências de B.F. registrada. Esta impedância só se torna muito elevada à freqüência de ressonância, situada em 52 kHz, aproxi-

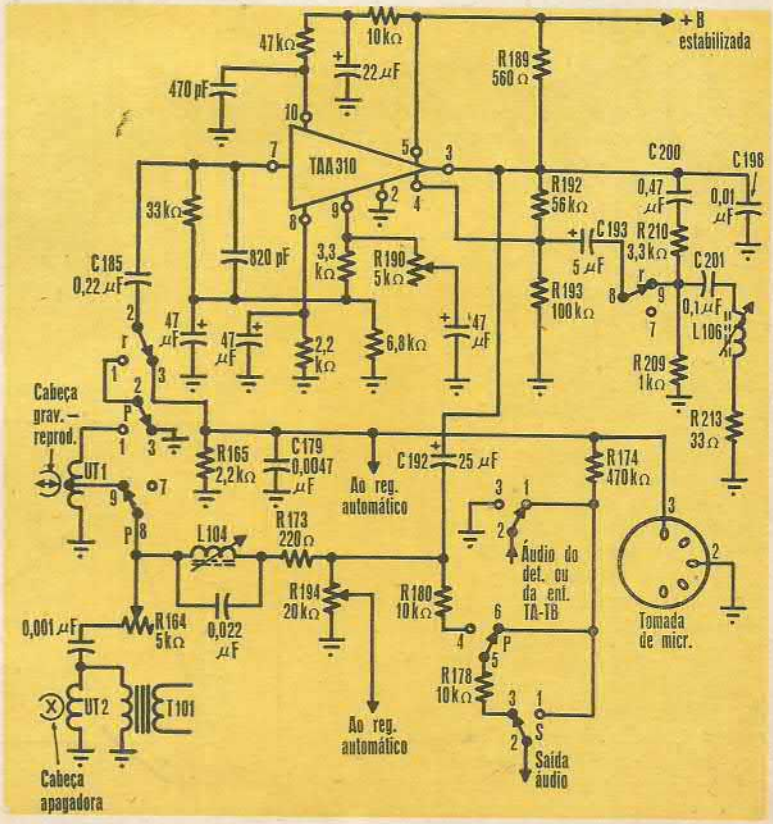


FIG. 3 — Esquema do aparelho comutado para gravação, com o respectivo circuito corretor.

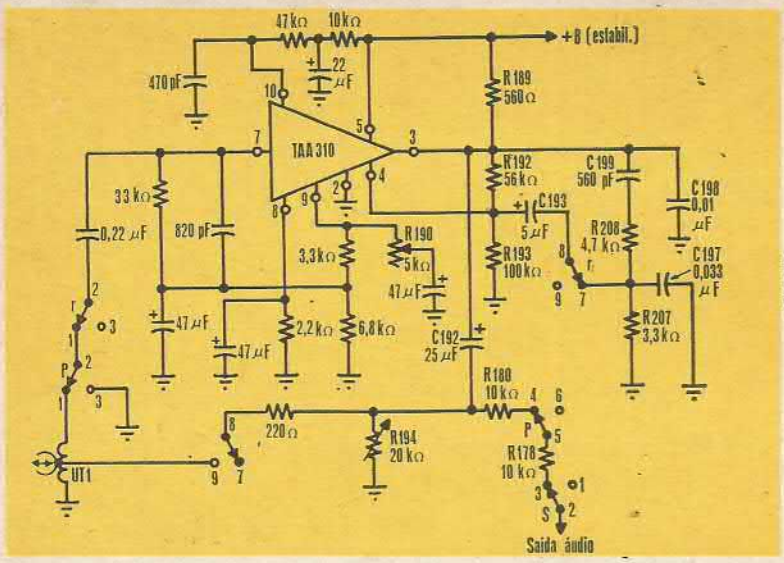


FIG. 4 — Esquema do aparelho comutado para reprodução, com o circuito corretor correspondente.

madamente, de modo que o circuito de alta impedância de pré-magnetização ultra-sônica só é carregado de maneira inadmissível pela resistência global reduzida do amplificador de gravação. Ademais, o circuito rejeitor L104-capacitor de 0,022 μF impede a penetração da R.F. nos demais circuitos do aparelho.

A saída 3 do circuito integrado serve igualmente de ponto de partida para o circuito corretor da curva de resposta, cujos ramos comutáveis permitem acentuar as freqüências elevadas, na gravação, e as freqüências baixas, na reprodução. Entretanto, a curva resultante das duas curvas "corrigidas" deve ser tão linear quanto possível, para evitar uma redução excessiva da qualidade, segundo a fita magnética utilizada.

A acentuação das freqüências elevadas é obtida por uma realimentação negativa de taxa variável em função da freqüência, proporcionada pelo circuito entre a saída 3 e a entrada 4 do amplificador integrado. Este circuito compreende os componentes C200, R210, R209, C201, L106, R213 para C.A., e R192 e R193 para C.C.

O capacitor eletrolítico C193 assegura a separação do circuito de realimentação negativa de C.C. do circuito referente à C.A., sendo sua capacitância baixa para todas as freqüências em jogo. As freqüências baixas, a capacitância de C200 é da mesma ordem de grandeza que o valor de R210, de modo que o ramo superior do divisor de tensão de realimentação negativa pode ser considerado como resultante da colocação em paralelo de R192 e do circuito em série C200-R210. A resistência do ramo inferior desse divisor de tensão tem praticamente o valor de R209, porquanto o de R193, bem como a impedância do circuito em série, C201-L106, são consideravelmente mais elevados que 1 kΩ.

Acima de 1.000 Hz, a capacitância de C200 e a impedância do circuito em série C201-L106 diminui a tal ponto que, lá pelos 6.500 Hz, somente prevalece o valor do resistor R213 de mais ou menos 33 Ω. Esta resistência determina a relação entre os dois ramos do divisor de tensão do circuito de realimentação negativa, de modo que esta última seja reduzida mais acentuadamente às freqüências elevadas, o que significa amplificação maior nessa região do espectro. A curva da Fig. 2 ilustra o resultado obtido.

O potenciômetro R194 permite aplicar o sinal de áudio ao dispositivo de regulação automática do nível do sinal, à entrada do amplificador de gravação. Os indutores L104 e L106 são do tipo de núcleo couraçado ("pot-core") ajustável. O resistor ajustável R190 permite regular o ganho do amplificador integrado, ao passo que o capacitor C198, à saída, serve para eliminar qualquer oscilação de R.F. nos amplificadores de gravação e de reprodução.

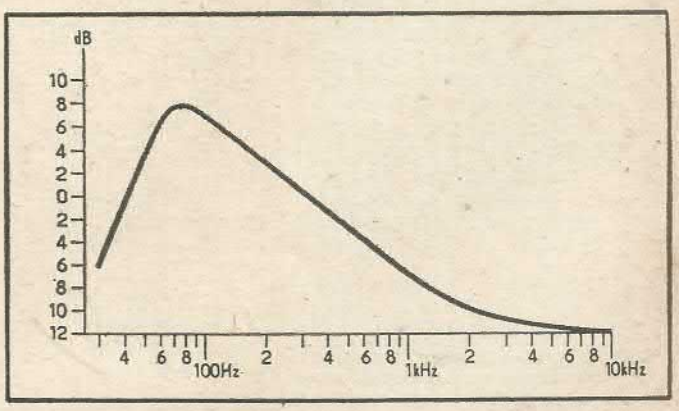
REPRODUÇÃO

Nesta função, o circuito integrado é mais uma vez utilizado como amplificador, sendo a entrada 7 colocada em ligação com a cabeça combinada UT1, pelos contatos 1 e 2 de R, e 1 e 2 de P (Fig. 4).

Na reprodução, o sinal amplificado, captado à saída 3 do circuito integrado, é aplicado à entrada do amplificador de áudio, através de C192 e R180, o contato 4-5 de P, R178 e o contato 3-2 de S. Existe igualmente um circuito de realimentação negativa entre a saída 3 e a entrada 4 do circuito

⟹

FIG. 5 — Curva de resposta do amplificador de reprodução.



Agora você é dono do mercado.



Mas amanhã, será que continua essa sopa?



Hoje você vende tudo quanto fabrica. Ótimo. Pode ser até que nem consiga satisfazer a todos os pedidos.

E a propaganda não é feita para ajudar as pessoas a venderem mais os seus produtos?

Consequentemente, você não precisa de propaganda.

Aí é que você se engana, redondamente. Veja porque:

Estamos em um mercado altamente competitivo, onde aparecem emprêsas do dia para a noite, nacionais ou estrangeiras.

E gente agressiva, perfeitamente atualizada em termos de marketing e comunicação.

Quem garante que, de repente, não surja alguém assim, disposto a estragar a sua alegria?

Você chegou ao alto e deve se manter no alto.

A propaganda é para essas coisas.

Anuncie, consolide a imagem de sua emprêsa e da qualidade dos seus produtos.

Defenda-se. Previna-se, para não ter que remediar.

Escolha uma boa agência de propaganda e fique tranquilo.

O futuro vai ser tão bom como o presente.

SANTOS & SANTOS PUBLICIDADE S.A.
R. Martiniano de Carvalho, 169 - Tel. 31-9161 - S. Paulo.

Contribuição de **Eletrônica Popular** à campanha patrocinada por Dirigentes S.A.

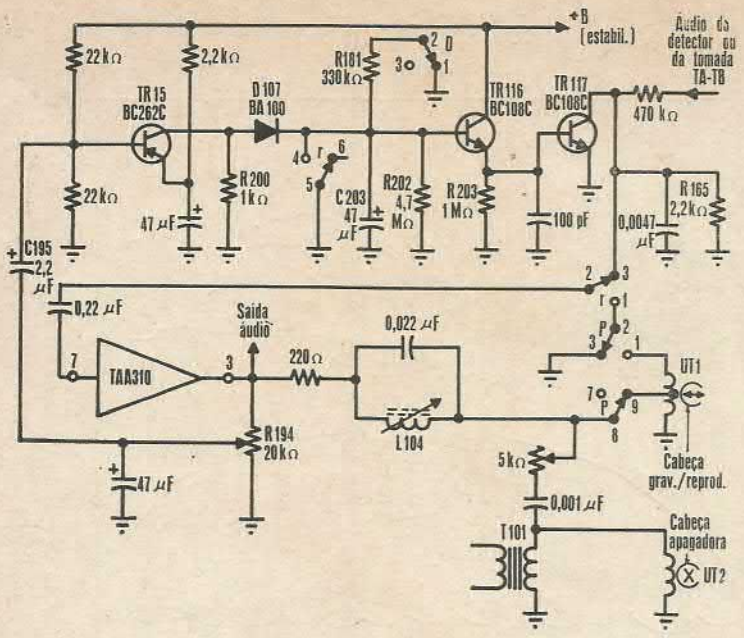


FIG. 6 — Circuito do controle eletrônico do nível de gravação.

integrado, permitindo o contato 8-7 de R a comutação gravação-reprodução.

O circuito de realimentação negativa compreende, para a reprodução, os componentes C199, R208, R207 e C197, quanto à C.A., e o divisor de tensão R192-R193, para a C.C. Para ser obtida a acentuação das freqüências baixas, a taxa de realimentação negativa deve ser baixa nesta faixa, crescendo com a freqüência.

Às freqüências baixas, o divisor de tensão determinante da taxa de realimentação negativa é formado, praticamente, pelos resistores R192, R193. Quando a freqüência passa de uns 100 Hz, a influência do ramo em paralelo C199-R208-R207-C197 aumenta cada vez mais. A reatância capacitiva de C199 diminui e a de C197 fica ainda mais pequena, de modo que, às freqüências elevadas, o fator de redução do divisor de tensão é determinado essencialmente pelo valor de R208, em série com C199 e a reatância baixíssima de C197.

A taxa de realimentação negativa vai ficando, assim, cada vez mais preponderante, com o aumento da freqüência, obtendo-se, então, a atenuação desejada das freqüências altas, como assinala a curva da Fig. 5.

CONTROLE AUTOMÁTICO DO NÍVEL DE GRAVAÇÃO

Este controle permite fixar automaticamente o limite superior do sinal a gravar, de forma a evitar toda e qualquer sobremodulação, que repercutiria adversamente na qualidade da gravação. Para consegui-lo, foi introduzida no circuito de entrada do amplificador integrado TAA310 uma resistência variável, cujo valor é controlado pelo nível do sinal de saída, de maneira que o sinal de entrada não possa ultrapassar determinado limite. O funcionamento deste dispositivo é o seguinte:

Uma fração da tensão de saída, recolhida no ponto 3 do circuito integrado e ajustada em determinada amplitude pelo potenciômetro R194 (Fig. 6), é aplicada à base do transistor amplificador TR115. Se a tensão de áudio na base deste transistor e, por conseguinte, em seu resistor de carga, R200, passa do nível fixado para o sinal a gravar, o limiar de abertura (tensão de joelho) do diodo D107 (cerca de 0,6 V) é ultrapassado, tornando-se condutor este diodo, que passa a funcionar como retificador do sinal de áudio a ele aplicado, carregando o capacitor C203 em função da amplitude deste sinal. O potencial que aparece nos terminais de C203 torna condutor, em maior ou menor grau, o transistor TR116, o qual, por seu turno, através da tensão que aparece em seu resistor de emissor, R203, atua sobre a condução do transistor regulador V117.

Quando TR117 se bloqueia, sua resistência coletor-emissor fica muito elevada, não intervindo no divisor de tensão R174-R165, ao qual é aplicado o sinal a gravar, procedente da tomada TA/TB, ou do detector da parte de rádio. Entretanto, se, por causa de um excesso de amplitude do sinal de áudio, o transistor TR117 se satura, sua resistência coletor-emissor cai para menos de 100 Ω.

Como esta resistência está em paralelo com R165, o fator de redução do divisor de tensão torna-se muito grande, e em conseqüência, o sinal aplicado à entrada do amplificador integrado é reduzido. Vale notar, contudo, que são possíveis todos os estados intermediários, variando a resistência coletor-emissor de TR117 entre um valor altíssimo e perto de 100 Ω, em função da amplitude do sinal de áudio aplicado ao diodo D107.

A sensibilidade desta regulação automática é muito elevada, pois C203 é carregado por uma fonte de baixa resistência interna. A constante de tempo para a descarga deste capacitor, determinada pelo valor dos componentes C203, R202, R203 e o diodo base-emissor de TR117, é escolhida de forma a não introduzir nenhuma compressão indesejável da dinâmica, por ocasião de gravação de música. Se a fonte do sinal é um microfone, estão presentes variações rápidas de nível, e assim a constante de tempo deve ser reduzida mediante a disposição em paralelo do resistor R181. O contato 1-2 de D, combinado com a tomada "Microfone", assegura a colocação em circuito automática, com a inserção do plugue.

Na posição "Reprodução", a base de TR116 é ligada à massa pelo contato 4-5 de R, o que neutraliza o sistema de regulação automática de nível.

GERADOR DE R.F.

O gerador que fornece a tensão de R.F. para a pré-magnetização e o apagamento é formado por um oscilador simétrico convencional, com dois transistores n-p-n (Fig. 7). Os osciladores deste tipo apresentam a vantagem de gerar um baixo nível de harmônicos, e o da Fig. 7, em particular, caracteriza-se por possuir uma grande estabilidade de freqüência. O circuito de realimentação negativa é formado por C178, R217, C171, R220. Para tornar a oscilação mais estável, os diodos base-emissor dos dois transistores são derivados por C172 e C173, que contribuem igualmente para a atenuação dos harmônicos.

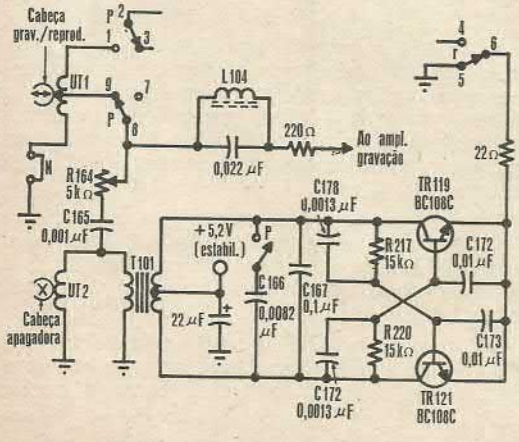
O primário do transformador T101, com C167 em paralelo, constitui o circuito ressoante, processando-se a alimentação, em tensão estabilizada, através do ponto central deste enrolamento. A freqüência de oscilação é de 52 kHz, aproximadamente.

A tensão necessária para o apagamento, de 30 V p-p, pouco mais ou menos, é recolhida no secundário do transformador T101. Uma fração desta tensão é aplicada, por C165 e R164, ao enrolamento de gravação da cabeça combinada UT1. O resistor variável, R164, permite ajustar a corrente de pré-magnetização em 1,2 mA, sendo a medição efetuada em N.

Apesar da baixa percentagem de distorção harmônica do oscilador, não é possível evitar certas interferências molestas na recepção de ondas médias e curtas. Sabemos que, no apagamento, a fita magnética recebe um sinal muito intenso, surgindo um campo magnético rico em harmônicos no ponto em que a fita entra em contato com a cabeça apagadora. Este campo atua, evidentemente, sobre a bobina de antena de ferrita do circuito receptor, provocando assovios de interferências muito irritantes, na recepção de certas estações.

Aparecendo tais interferências, podemos eliminá-las com a variação da freqüência do oscilador, com auxílio de um capacitor em paralelo suplementar, C166, que faz essa freqüência ficar em 50 kHz, em lugar dos 52 kHz normais. O contato P é conjugado com o controle de agudos do receptor, sendo

FIG. 7 — Circuito do gerador de R.F., com a cabeça de apagamento e a cabeça mista.





Eis o livro, realmente direto e objetivo, que ensina a projetar e calcular os áudio-amplificadores de todos os tipos, desde os mais simples aos sofisticados modelos estereofônicos.

Nos seus doze capítulos, cada estágio é analisado teoricamente, demonstrando-se como determinar os valores de seus componentes. Após exemplos de cálculo prático, há um questionário para verificação do aprendizado do leitor.

E para os leitores pouco afeitos à matemática, há numerosos nomogramas que fornecem rápida e diretamente os valores procurados.

É, em suma, um livro utilíssimo nas escolas técnicas e indispensável na biblioteca de todos os que, por profissão ou por diletantismo, lidam com amplificadores sonoros. É uma obra da mundialmente famosa coleção "Photofact".

Ref. 670 — Waters — **Como Projetar Áudio Amplificadores** — Exemplar com 176 páginas profusamente ilustradas — Cr$ 20,00.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

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

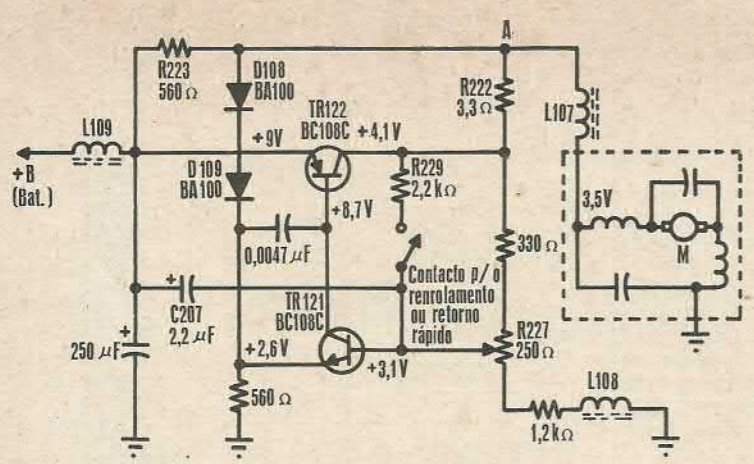


FIG. 8 — Circuito do dispositivo de regulação automática da velocidade do motor.

o oscilador de R.F. colocado em ação pelo contato 5-6 de R, apenas na posição "Gravação".

ESTABILIZAÇÃO ELETRÔNICA DA VELOCIDADE DO MOTOR

O aparelho "Marimba CR" utiliza, para o transporte da fita, um motor cuja velocidade de rotação é mantida constante, por meio de um regulador eletrônico, quando a carga varia.

O papel do dispositivo regulador consiste em aumentar a tensão de alimentação do motor, ou reduzi-la, a fim de manter constante sua velocidade de rotação, apesar das variações da carga.

Com efeito, esta última está longe de permanecer constante, variando amplamente, entre o valor do início e o do final da fita. Quando a carga aumenta, a velocidade do motor tende a diminuir, e o regulador então intervém, aumentando a tensão de alimentação para compensar esse relentamento. O processo se desenrola no sentido inverso: a velocidade do motor aumenta, mas a ação do regulador reduz a tensão que o alimenta.

O dispositivo regulador acha-se representado no diagrama da Fig. 8. A tensão de alimentação chega ao motor através de L109, o transistor em série TR122, R222 e L107. O potenciômetro R227 permite ajustar a tensão de base de TR121 e, conseqüentemente, o ponto de trabalho do transistor de controle TR121 e do transistor em série TR122. Isso equivale a ajustar a resistência interna do coletor-emissor deste último, de modo a aplicar aos terminais do motor uma tensão correspondente à sua velocidade de rotação nominal.

O controle do conjunto regulador faz-se pela queda de tensão em R222, que é uma função do torque, a qual se transmite ao emissor do transistor TR121, através dos diodos D108 e D109. Estes dois diodos se acham no sentido direto para a tensão de alimentação do motor, desempenhando o papel de diodos zener, com uma tensão de referência global de aproximadamente 1,2 V (2 x 0,6 V). Daí resulta que a tensão de controle (emissor de TR121) é sempre inferior em 1,2 V à tensão de alimentação do motor (ponto A), sendo toda e qualquer variação △U, neste ponto, transmitida ao emissor de TR121.

Se, por exemplo, o motor é solicitado um pouco mais, a queda de tensão em R222 aumenta proporcionalmente ao acréscimo da carga, o que significa que a tensão entre o ponto A e a massa torna-se menor. Esta variação da tensão de alimentação do motor é transmitida ao emissor de TR121, o que significa que a tensão deste emissor diminui, e a tensão emissor-base aumenta, tornando-se a base mais positiva em relação ao emissor. O transistor TR121, que é um n-p-n, tem a sua corrente de coletor incrementada, o que vale dizer que este coletor fica menos positivo, o mesmo acontecendo com sua tensão base-emissor. Ora, TR122 é um p-n-p, de sorte que, tornando-se sua base menos positiva, seu potencial base-emissor varia, fazendo aumentar a corrente de coletor. A resistência emissor-coletor deste transistor torna-se menor, a queda de tensão nessa resistência também cai, e a queda da tensão em A é compensada.

Naturalmente, quando a carga do motor diminui, o processo de regulação desenrola-se ao contrário: a corrente de coletor de TR121 diminui, a tensão na base de TR122 torna-se mais positiva, sua corrente de coletor diminui, a resistência emissor-coletor aumenta, etc.

Quando calcamos as teclas de avanço rápido da fita para frente ou para trás, o contato no circuito de base de TR121 se fecha, e a base deste transistor recebe uma tensão tal que os dois transistores são totalmente "abertos", recebendo o motor uma tensão de alimentação distintamente mais elevada que a normal, o que assegura o reenrolamento, ou um avanço, relativamente rápidos.

Este capacitor eletrolítico, C207, graças ao surto de corrente que provoca, no momento da energização do aparelho, leva a base de TR121 a um potencial positivo tal que os dois transistores passam imediatamente a conduzir, e o motor, mesmo com o seu coletor em posição "desfavorável", entra em funcionamento no mesmo instante, a plena potência.

Contudo, além das variações da carga que focalizamos, há também os efeitos das variações de temperatura. Por exemplo, a uma temperatura ambiente de apenas +5°C, o motor deve fornecer, na partida, um esforço muito maior do que à temperatura normal de um recinto qualquer, de 20 a 25°C, por exemplo.

No dispositivo de regulação automática da Fig. 8 há uma compensação do efeito da temperatura, pela qual o motor recebe uma tensão de alimentação tanto maior quanto menor a temperatura ambiente.

A compensação é efetuada pelos dois diodos D108 e D109, cujas características variam com o abaixamento da temperatura, de forma a fazer au-

➡

LIVROS PARA AUDIÓFILOS E TÉCNICOS DE SOM

Esta é uma relação parcial de obras especializadas que se encontram à venda nas Lojas do Livro Eletrônico. Atendemos pelo reembolso postal ou VARIG para todo o Brasil.

049 — Riethmuller — **Práctica de la Alta Fidelidad** — Manual prático abrangendo todo o sistema de reprodução sonora: discos, fono-reprodutores, preamplificadores, controles, filtros separadores, amplificadores, alto-falantes, sonofletores. (Esp.) — 1965 — 320 págs., 18 × 21,5 cm. ..... **Cr$ 48,00**

076 — Barquero — **Electroacústica** — Monografia sobre Eletroacústica para técnicos de nível médio e superior. Qualidade do som, transdutores, microfones, radiadores, acústica de ambientes fechados, montagens e instalações. (Esp.) — 1967 — 234 págs., 17 × 24 cm. ..... **Cr$ 71,00**

092 — Cohen — **Parlantes y Baffles de Alta Fidelidad** — Tipos de alto-falantes e suas características; redes de alto-falantes múltiplos; sonofletores e caixas acústicas, projeto e dimensões; localização dos sonofletores nas residências; projetos práticos de caixas acústicas. (Esp.) — 1968 — 378 págs., 23 × × 17 cm. ..... **Cr$ 50,00**

199 — Kuhne — **Micrófonos Monofónicos Estereofónicos y a Transistores** — Monografia sobre microfones, com dados práticos sobre os tipos de carvão, capacitor, cristal e cerâmica, fita, magnéticos e especiais. Esquemas de preamplificadores transistorizados para microfones. (Esp.) — 1968 — 126 págs., 17 ×12 cm. ..... **Cr$ 24,00**

377 — Tuthill — **Service de Grabadores** — Descrição dos gravadores magnetofônicos, monofônicos e estereofônicos; sistema mecânico e circuito elétrico/eletrônico dos principais tipos comerciais; manutenção, diagnóstico e reparação de defeitos. (Esp.) — 1968 — 188 págs., 23 × 16,5 cm. ..... **Cr$ 40,00**

427 — Rueda — **Pantallas y Gabinetes Acústicos** — Monografia sobre sonofletores e caixas acústicas: análise, teoria, cálculo, medidas; construção prática de 60 tipos de sonofletores. (Esp.) — 1967 — 250 págs., 18 × 27 cm. ..... **Cr$ 46,00**

429 — Huguet — **Cien Esquemas de Audio-Amplificadores Transistorizados** — Utilização de transistores em amplificação sonora. Cerca de 100 esquemas práticos, com saídas desde dois décimos de watt até 70 watts, com e sem transformadores de saída. (Esp.) — 1968 — 176 págs., 17 × 23,5 cm. ..... **Cr$ 60,00**

545 — Brown & Kneitel — **101 Circuitos de Áudio** — Esquemas e instruções para montar uma centena de equipamentos de amplificação sonora. (Port.) — 1971 — 176 págs., 13,5 × 21,5 cm. ..... **Cr$ 14,00**

586 — Balsa — **Estereofonia** — Reprodução estereofônica, montagem, alimentação e ajustes de amplificadores estereofônicos para o lar. (Esp.) — 1960 — 164 págs., 18 × 27 cm. ..... **Cr$ 20,00**

670 — Waters — **Como Projetar Áudio-Amplificadores** — Análise dos estágios que constituem os amplificadores de áudio e orientação prática para o projeto de equipamentos monofônicos e estereofônicos. (Port.) — 1968 — 176 págs., 14 × 22 cm. **Cr$ 15,00**

845 — Sinclair — **Manual Práctico de Estereofonía** — Livro prático sobre reprodução estereofônica, com 12 esquemas amplificadores com válvulas e com transistores, para reprodução em fones ou em alto-falantes. (Esp.) — 1963 — 80 págs., 12,5 × 17 cm. **Cr$ 9,00**

854 — Hartley — **Alta Fidelidad Real** — Manual prático sobre escolha, utilização e instalação de alto-falantes; dados para construção de sonofletores e caixas acústicas. (Esp.) — 1964 — 176 págs., 12,3 × × 17,2 cm. ..... **Cr$ 14,00**

879 — Gellert — **Aprenda Hi-Fi y Estéreo en 15 Días** — Curso em 15 lições sobre amplificação sonora, abrangendo princípios fundamentais, características e construção de amplificadores e demais elementos do equipamento de Hi-Fi e estéreo. (Esp.) — 1964 — 144 págs., 18,9 × 26,3 cm. ..... **Cr$ 35,00**

1043 — Koranyi — **A Gravação Magnética** — Guia prático para o amador e o profissional de gravações magnetofônicas, com instruções detalhadas sobre o uso correto do gravador de fita nas diversas técnicas de gravação. (Port.) — 186 págs., 15,7 × 11,7 cm. **Cr$ 28,00**

1061 — Buscher — **ABC de la Electroacústica** — Conceitos fundamentais, apresentados de modo prático, em forma de dicionário de eletroacústica. (Esp.) — 1969 — 5ª ed. — 152 págs., 12 × 17 cm. **Cr$ 24,00**

1067 — Klinger — **Técnica de la Acústica** — Fundamentos da acústica e da eletroacústica. Ruídos. Ultra-sons. (Esp.) — 1969 — 1ª ed. — 120 págs., 12 × 17 cm. ..... **Cr$ 24,00**

1118 — Borwick — **Sonido — Técnicas y Prácticas Modernas** — Dados práticos sobre acústica, eletricidade, reprodução de discos e fitas, sintonizadores de rádio, cinema sonoro e demais elementos dos sistemas de reprodução de som. (Esp.) — 1968 — 162 págs., 20,9 × 15,3 cm. ..... **Cr$ 30,00**

1119 — Mackenzie — **Acústica Moderna** — Fundamentos de acústica para audiófilos e técnicos de som; transdutores, sonofletores, acústica arquitetônica, isolamento acústico, problemas de acústica no lar, em estúdios de TV e auditórios. (Esp.) — 1968 — 246 págs., 21 × 15 cm. ..... **Cr$ 40,00**

1174 — Markell — **Como Instalar Sistemas de Alta Fidelidad** — Manual prático sobre instalações sonoras, com indicação de como solucionar os diversos problemas que se apresentam, inclusive os de caráter estético. (Esp.) — 1971 — 244 págs., 21,4 × × 15,4 cm. ..... **Cr$ 60,00**

1186 — Legarreta — **Magnetofonos Cassette y su Reparación** — Manual prático para consertos de gravadores magnetofônicos; métodos de teste; esquema e descrição de 44 gravadores de fabricação comercial. (Esp.) — 1971 — 214 págs., 22 × 16 cm. **Cr$ 50,00**

1230 — Rede — **Alta Fidelidad a Bajo Coste** — Dados práticos para a construção de amplificadores, caixas acústicas, luzes psicodélicas e outros equipamentos auxiliares. (Esp.) — 1970 — 212 págs., 21,5 × × 15,3 cm. ..... **Cr$ 35,00**

1247 — Ratheiser — **Decodificador Estéreo** — Monografia sobre decodificadores estereofônicos; princípios, circuitos comerciais, dados práticos para construção e calibração. (Esp.) — 1972 — 132 págs., 17 × 12 cm. ..... **Cr$ 24,00**

1260 — Richter — **Técnica Magnetofonica** — Fundamentos e funcionamento dos gravadores magnetofônicos e sua utilização prática. (Esp.) — 1972 — 232 págs., 21,4 × 15,5 cm. ..... **Cr$ 55,00**

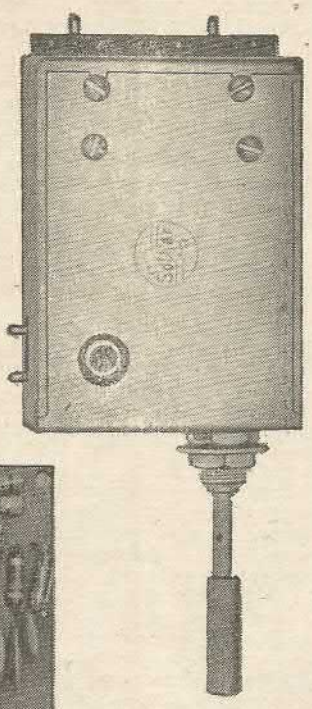
1276 — Wirsum — **Montaje de Amplificadores con Circuitos Integrados** — Monografia sobre emprego de circuitos integrados nos amplificadores de som e exemplos práticos para sua montagem. (Esp.) — 1972 — 160 págs., 17 × 12 cm. ..... **Cr$ 32,00**

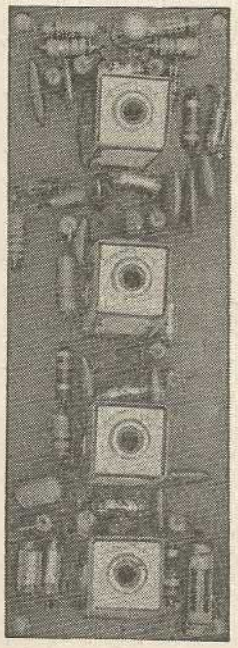
IMPORTANTE: Os preços são mencionados a título de orientação e estão sujeitos a alteração.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

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

NOVO LANÇAMENTO





SINTONIZADOR FM 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 x 50 x 30 mm

VENDAS SÓ POR ATACADO:

Solhar

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

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

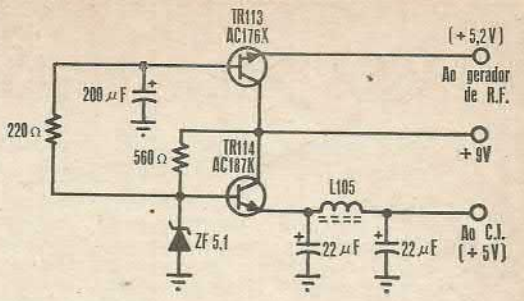


FIG. 9 — Estabilização eletrônica das tensões de alimentação.

mentar a tensão no ponto A. Entretanto, o comportamento térmico desses diodos conduz a uma supercompensação, o que obriga a ser prevista uma correção suplementar, porém de sentido inverso. Para isso, foi disposto, no circuito de base do transistor TR121, um indutor (L108), cujo enrolamento de fio de cobre diminui de resistência quando a temperatura declina, o que torna menos positiva a base do transistor.

A tensão de alimentação chega ao motor por intermédio das escovas e do coletor, o que provoca um centelhamento inevitável, capaz de prejudicar a recepção da parte de rádio. Para evitá-lo, o motor é encerrado em uma blindagem de material magnético, sendo as conexões "bloqueadas" por indutores de filtro (L107 e L109).

FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA

Como vemos na Fig. 9, a tensão de alimentação do circuito integrado e do gerador de R.F. é estabilizada eletronicamente. Graças a isso, o ganho e a resposta de freqüência do amplificador, bem como a amplitude da tensão fornecida pelo gerador de R.F. e, conseqüentemente, o apagamento, são independentes das variações inevitáveis da tensão da bateria de alimentação, devidas sobretudo ao envelhecimento desta.

Para evitar todo e qualquer acoplamento entre o gerador de R.F. e o amplificador de gravação-reprodução, são utilizados dois transistores reguladores independentes. o o o — o —

O KENWOOD...

(Conclusão da pág. 45)

de kilohertz (o KA-4002 virou receptor ou transmissor de VHF!...). Partimos do princípio de que medida é medida e deve ser feita certa e traduzida na unidade certa!

O KA-4002 apresenta também um grave senão na placa traseira das tensões do seletor: está escrito 110/220 — 220/240 V, quando deveria ser 110/120 — 220/240 V. Aliás, fomos informados de que este defeito já está corrigido na produção atual.

Apesar destes tropeços na produção inicial, eles não afetam o desempenho deste belo amplificador montado em Manaus, razão pela qual o recomendamos àqueles que desejam um amplificador de média potência, baixa distorção, som limpo e versatilidade no seu manejo.

Garantia: 3 anos.

Preço ao público: Em torno de Cr$ 3.000,00, isto é, cerca de 25% menos que o KA-4002 "made in Japan". o o o — o — (OR 937)

O Mistério da Demodulação do Sinal de Crominância

Parte III

ALCYONE FERNANDES DE ALMEIDA JR.
(Especial para as LOJAS NOCAR)



Nas Partes I e II vimos como formar os sinais E'u (R.F.) e E'v (R.F.). O sinal completo de crominância E'c é obtido somando-se simplesmente os sinais E'u (R.F.) e E'v (R.F.). Se realizarmos esta operação com os sinais da Fig. 1 (c) e Fig. 2 (c) obteremos o sinal E'c correspondente às barras coloridas. Façam isto e confiram com a Fig. 3 abaixo.

Pois bem, gente... A Fig. 3 encerra em si todo o mistério que estamos tentando esclarecer. Observem-na bem.

Sobre ela marcamos com um "X" os pontos correspondentes aos instantes em que a subportadora de E'u atinge o seu pico positivo... Comparem a Fig. 3 com a Fig. 1 (b). Notem que, nestes pontos, a amplitude instantânea de E'c é exatamente igual à amplitude do sinal E'u correspondente... Comparem a Fig. 3 com a Fig. 1 (a).

Da mesma forma, marcamos com um "O" os pontos correspondentes aos instantes em que a subportadora de E'v atinge o seu pico positivo... Comparem a Fig. 3 com a Fig. 2 (b). Semelhantemente notem que, nestes pontos, a amplitude instantânea de E'c é precisamente igual à amplitude do sinal E'v correspondente... Comparem a Fig. 3 com a Fig. 2 (a).

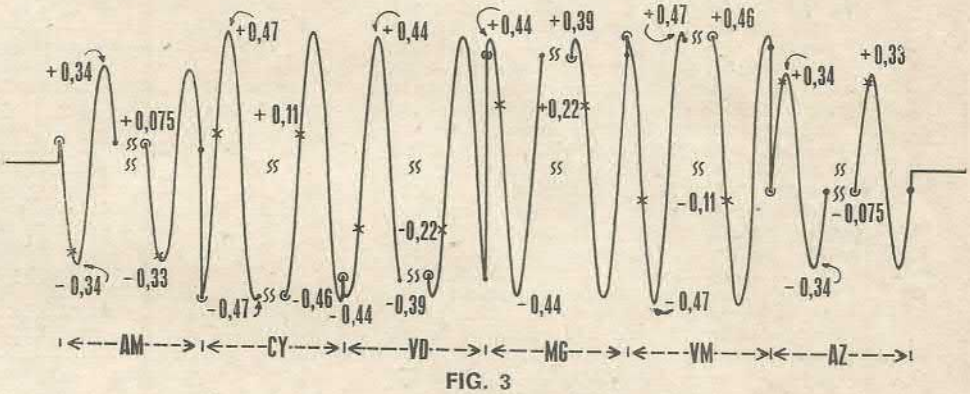


FIG. 3

O que acabamos de observar é a chave da correta demodulação do sinal E'c. O receptor deve gerar dois sinais senoidais com a freqüência da subportadora de crominância. Estes sinais deverão estar em quadratura; um deles será idêntico ao mostrado na Fig. 1 (b); o outro coincidirá com o apresentado na Fig. 2 (b).

Usando estes sinais como referência, "colheremos" de E'c os sinais E'u e E'v. De que maneira? Um circuito demodulador "detecta" os valores instantâneos de amplitude de E'c nos momentos em que ocorrem os picos do sinal de referência idêntico ao da Fig. 1 (b), o que nos dá o sinal E'u; um segundo demodulador faz o mesmo "serviço", operando, porém, com o sinal idêntico ao da Fig. 2 (b) como referência, fornecendo-nos o sinal E'v.

O ponto crítico da coisa é que os sinais de referência têm que estar com a fase muito certinha para que o sinal E'c seja "pesquisado" nos instantes exatos. Se não for assim, não recuperaremos corretamente os sinais E'u e E'v.

Para fornecer esta referência de fase (entre outras coisas) é que é transmitida a salva ("burst").

"Sacaram" tudo? Ótimo... Assim poderemos entender uns "galhos" de demodulação "sensacionais". Qualquer hora eu conto para vocês...

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 aéreo, os pedidos radiografados

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**

345-A/E — Valkenburger — **Eletricidade Básica** — Curso, ao alcance de todos, recomendado pelo SENAI e outras instituições de ensino. Em 5 volumes profusamente ilustrado. — 1ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 100,00**

412-A/F — Valkenburger — **Eletrônica Básica** — Moderno curso pela imagem, abrangendo de modo acessível todos os setores básicos de Eletrônica. Adotado pela maioria das escolas técnicas de Eletrônica. Em 6 volumes profusamente ilustrados. — 1ª ed. (Port.) **Cr$ 120,00**

1031 — Morgan — **Reparaciones Eléctricas Caseras** — Manual prático ilustrado que ensina como realizar consertos em instalações elétricas e aparelhos eletrodomésticos e pequenos motores elétricos. (Esp.) — 1968 ..... **Cr$ 12,00**

1032 — Augiere — **Mantenga su Renault "0 km"** — Manual com Instruções práticas sobre a manutenção e a reparação dos automóveis Renault. (Esp.) — 1966 ..... **Cr$ 11,00**

1033 — Reilly — **Radio Electricidad Médica** — Monografia sobre os equipamentos de eletromedicina, seus princípios de funcionamento, aplicações e diretrizes na utilização. (Esp.) — 1960 ..... **Cr$ 40,00**

1039 — Kunze & Schwandt — **Características de Válvulas** — Características e equivalências de todas as principais válvulas de recepção, amplificação, TV, transmissão, retificação e controle, existentes nos mercados americano e europeu. (Esp.) — 1968 **Cr$ 30,00**

1044 — Zbar — **Prácticas de Electrónica** — Manual de ensino pelo método acelerado, contendo 48 exercícios práticos para modernizar, elevar o nível e ampliar os conhecimentos especializados dos técnicos de Eletrônica. (Esp.) — 1969 ..... **Cr$ 68,00**

1047 — Lenk — **Manual de Osciloscopios (Teoria y Aplicación)** — Teoria de funcionamento e aplicações de osciloscópios. Inclui provas de componentes (diodos, transistores, relés, potenciômetros), amplificadores, televisores e equipamento industrial. (Esp.) — 1971 ..... **Cr$ 57,00**

1058 — Zbar — **Prácticas de Medición con Instrumentos Electrónicos** — Manual de ensino pelo método acelerado, contendo 15 exercícios práticos de medidas elétricas e eletrônicas, para adestramento dos técnicos e estudantes. — 1ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 28,00**

1061 — Buscher — **ABC de la Electroacústica** — Conceitos fundamentais, apresentados de modo prático, em forma de dicionário de eletroacústica. — 5ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 24,00**

1062 — Sutaner — **Circuitos Impresos (Fabricación)** — Monografia prática sobre a construção de circuitos impressos mediante métodos caseiros e sistemas de produção industrial. — 1ª ed. (Esp.) **Cr$ 24,00**

1064 — Sutaner — **El Wobulador — Fundamentos y Aplicaciones** — O que é e como se utiliza o gerador de varredura. — 1ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 14,00**

1065 — Renardy — **Localización Metódica de Averías en Radiorreceptores** — Manual prático de rádio-reparações, com descrição dos principais métodos de pesquisa: medidas de tensões, correntes e resistências, injeção e investigação de sinais. — 1ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 14,00**

1066 — Manzke — **Receptores de Automóvil** — Manual prático de receptores para veículos: instalação, antenas e supressão de ruídos. — 1ª ed. (Esp.) **Cr$ 32,00**

1067 — Klinger — **Técnica de la Acústica** — Fundamentos da acústica e da eletroacústica. Ruídos. Ultra-sons. — 1ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 24,00**

1069 — Nieder — **Averías de TV Clasificadas** — Coletânea de defeitos em televisores, catalogada de acordo com suas origens. Análise, localização e reparação. — 1ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 48,00**

1071 — Besson — **Interfonos y Talkies-Walkies** — Construção de "microfones volantes" e pequenos transceptores portáteis para a faixa Rádio-Cidadão, bem como de intercomunicadores (interfones) dos principais tipos. — 1ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 63,00**

1072-A — Kuhne — **Trucos y Recursos en Radiotecnia (Experiencias de Taller y Laboratorio)** — Coletânea de pequenos esquemas e idéias práticas que solucionam numerosos problemas que se apresentam no laboratório e na oficina. — 1ª ed. (Esp.) **Cr$ 14,00**

1074 — Ras — **Transformadores de Potencia de Medida y de Protección** — Monografia sobre transformadores, abrangendo os tipos de potência, de medida e de proteção, para uso de estudantes de cursos superiores e engenheiros recém-formados. — 1ª ed. (Esp.) ..... **Cr$ 76,00**

1076 — Dhermy — **Reparación de Automóviles** — Manual didático descrevendo os métodos de reparação e ajuste dos diversos sistemas que constituem os automóveis modernos. — 2ª ed. (Esp.) **Cr$ 32,00**

1080 — Ivana — **La Electrónica en 20 Lecciones** — Seqüência de trabalhos práticos e explicações destinadas a ensinar ao autodidata os princípios fundamentais da moderna Eletrônica. — 1ª ed. (Esp.) **Cr$ 48,00**

1099 — Texas — **Semiconductores de Silício** — Características de 63 transistores e diodos de silício recomendados pela Texas para o mercado latinoamericano. — 1972/73. (Esp.) ..... **Cr$ 15,00**

1100 — E.C.E. — **Esquemas de Gravadores Cassete** — Cinqüenta e cinco esquemas de gravadores magnetofônicos de 20 diferentes marcas americanas, européias e japonesas. — 1ª ed. (Port.) ..... **Cr$ 30,00**

1104 — Koroncai — **Transistores en Técnica Digital** — Monografia sobre o emprego de transistores em circuitos de comutação, vibradores monoestáveis, biestáveis e circuitos lógicos; aplicação aos equipamentos digitais. — 1970. (Esp.) ..... **Cr$ 68,00**

1106 — Fuzesi — **Telefonia — Princípios Básicos** — Componentes dos circuitos telefônicos, relés, transmissão, aparelhos telefônicos, sistemas de comutação manuais e automáticos, sinalização, tarifas e tráfego telefônico. — 1970. (Port.) ..... **Cr$ 55,00**

1048 — Besson — **Amplificación de Baja Frecuencia.** — 1969. (Esp.) ..... **Cr$ 85,00**

1049 — Abarrategui — **Receptores de Televisión con Transistores.** — 1970. (Esp.) ..... **Cr$ 73,00**

1050 — Hellings — **Amplificadores de Audio Transistorizados.** — 1970. (Esp.) ..... **Cr$ 85,00**

1051-C — Maymo — **Condensadores Fijos.** — 1968. (Esp.) ..... **Cr$ 25,00**

1051-F — Maymo — **Computadores Analogicos.** — 1969. (Esp.) ..... **Cr$ 25,00**

1051-K — Maymo — **Condensadores Variables y Varicaps.** — 1970. (Esp.) ..... **Cr$ 25,00**

1051-L — Maymo — **Instalaciones Electrodomésticas.** — 1970. (Esp.) ..... **Cr$ 25,00**

1055 — Estrada — **El Transistor en la Práctica.** — 1967. (Esp.) ..... **Cr$ 40,00**

1072-B — Kuhne — **Trucos y Recursos en Radiotecnia.** — 1972. (Esp.) ..... **Cr$ 14,00**

1082-A — Valkenburger — **Circuitos Eletrônicos Básicos.** — 1970. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

1082-B — Valkenburger — **Circuitos Eletrônicos Básicos.** — 1971. (Port.) ..... **Cr$ 20,00**

1083 — Zito — **Esquemas de Bobinagens.** — (Port.) ..... **Cr$ 15,00**

1086 — Aisberg — **La Televisión en Color? Es casi Facil!** — 1969. (Esp.) ..... **Cr$ 44,00**

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

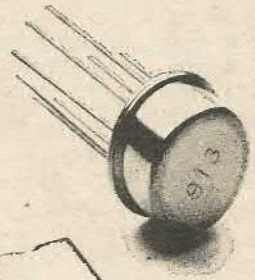
REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio de Janeiro, GB — Brasil
GUANABARA: Av. Marechal Floriano, 148 — Fone 243-6314 — Rio de Janeiro
SÃO PAULO: R. Vitória, 379/383 — Fone 221-0683 — São Paulo — SP

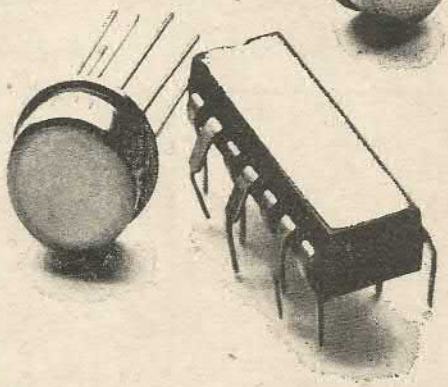
H. SCHREIBER



Amplificadores Operacionais: Características e Utilização* - Parte II (Fim)**

Em seguimento aos conceitos introdutórios sobre estes dispositivos apresentados na 1.ª Parte, são focalizadas mais detidamente suas características gerais e as medidas para estabilização do funcionamento.





A **dissipação de potência máxima** apenas tem importância no caso dos amplificadores operacionais de resistência de carga externa, ou não integrada. É preciso, então, calcular esta resistência (dependente da tensão de alimentação e do consumo próprio do circuito) de modo que a potência máxima admissível nunca seja ultrapassada durante o funcionamento. Além disso, cumpre verificar se, com a resistência assim determinada, não é excedido o limite de corrente de saída, que o fabricante sempre especifica para os amplificadores operacionais que trabalham com resistência de carga externa.

Os amplificadores de resistência de carga integrada dispõem, geralmente, de proteção contra curtos-circuitos na saída, em relação à massa (positivo ou negativo da fonte de alimentação). O limite de dissipação deixa então de interessar, uma vez que basta respeitar o valor de temperatura ambiente limite, até a qual o fabricante garante a eficiência de seu dispositivo de proteção. Por vezes, a folha de especificações só menciona uma potência de **consumo** em regime normal, que, evidentemente, não representa um limite.

As duas **tensões (positiva e negativa) de alimentação** têm, em geral, o mesmo valor nominal, mas a maioria dos circuitos ainda funciona quando estas tensões diferem entre si, em valor absoluto, em cerca de 30%.

Certos amplificadores, contudo, são projetados para duas tensões de alimentação diferentes, +12 V e −6 V, por exemplo. Em todos os casos, o fabricante especifica os limites das tensões de alimentação, entre os quais o circuito pode funcionar. No caso dos tipos alimentados com tensões iguais, tais limites estendem-se, por vezes, de ±2 V a ±20 V. Isso não impede que a tensão de alimentação exerça uma influência sobre as características e, especialmente, sobre o ganho de tensão (Fig. 6).

Os circuitos "protegidos", evidentemente, só dispõem de proteção quanto à sua saída, não devendo ser aplicada nenhuma tensão a quaisquer entradas de correção de freqüência, acaso existentes.

Se o circuito comporta terminais para um potenciômetro de ajuste da tensão de desequilíbrio

(*) T.E.S.T., nº 20.

(**) **Antenna**, vol. 70, nº 6, dezembro de 1973.

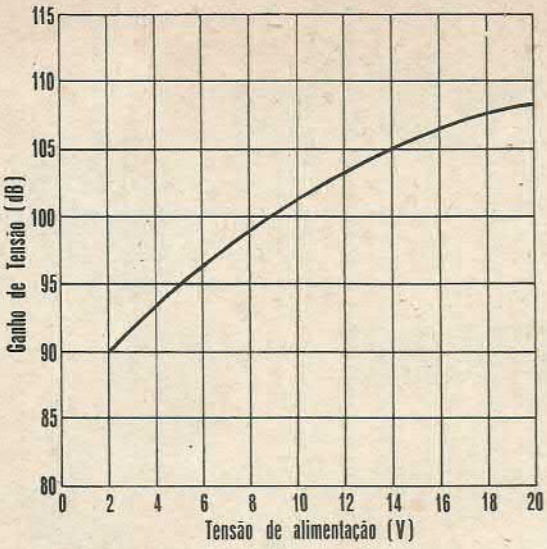


FIG. 6 — O gráfico mostra a influência da tensão de alimentação sobre o ganho.

("offset"), como na Fig. 5, convém verificar bem se o cursor deste potenciômetro é para ligar ao positivo ou ao negativo da fonte de alimentação. Por outro lado, importa respeitar os limites especificados pelo fabricante para as tensões de entrada máximas. Na maioria dos circuitos, essas tensões podem ser, contudo, iguais às tensões de alimentação.

Mais freqüentemente, a faixa de **temperaturas** de operação não é limitada por considerações de dissipação, senão pela possibilidade de compensação da deriva.

Os circuitos integrados podem ser classificados em pelo menos dois tipos, quanto à temperatura de operação: o tipo "industrial" (0°C a 70°C), e o tipo "militar" (—55°C a +125°C).

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO EM CORRENTE CONTÍNUA

A título de exemplo, o Quadro I compara as características de C.C. de dois amplificadores operacionais de uso corrente. O primeiro (μA702) é o do circuito da Fig. 4, na 1ª Parte, tendo como tensões de alimentação +12 V e —6 V. O segundo, de concepção mais complexa (μA741), possui características de C.C. mais favoráveis, porém uma resposta de freqüência menos favorável, tendo como tensões de alimentação —15 V e +15 V.

A tensão de desequilíbrio é sempre indicada com uma resistência de polarização, ou de fonte (R_s), suficientemente baixa para que a corrente de desequilíbrio não gere uma queda de tensão ponderável. A corrente de polarização varia acentuadamente com a temperatura, como assinala a Fig. 7, e a corrente de desequilíbrio obedece a uma lei semelhante. As resistências de entrada e de saída, bem como o ganho, são medidos em ausência de qualquer tipo de realimentação negativa.

A tensão de entrada, em modo comum, corresponde aos limites da tensão comum às duas entradas, entre os quais o circuito ainda pode funcionar corretamente como amplificador diferencial. O fator de rejeição em modo comum é definido como a relação entre o ganho normal (tensão de excitação diferencial, aplicada entre as duas entradas, podendo uma delas estar ao potencial de mas-

QUADRO I — Características de C.C. de dois amplificadores operacionais típicos

	μA702			μA741		
	mín.	típico	máx.	mín.	típico	máx.
Tensão de desequilíbrio ($R_s \leq 2\,k\Omega$) (mV)		0,5	2		1	5
Corrente de desequilíbrio (μA)		0,18	0,5		0,03	0,2
Corrente de entrada de polarização (μA)		2	5		0,2	0,5
Resistência de entrada diferencial (kΩ)	16	40		300	1.000	
Tensão de entrada em modo comum (V)	—4		0,5		±14	
Ganho de tensão ($R_L \geq 100\,k\Omega$)	2.500	3.600	6.000	50.000	200.000	
Fator de rejeição, modo comum ($R_s \leq 2\,k\Omega$, $f \leq 1\,kHz$) (dB)	80	100		70	90	
Resistência de saída (Ω)		200	500		75	
Corrente de alimentação ($V_o = 0\,V$) (mA)		5	6,7		2	
Potência consumida ($V_o = 0\,V$) (mW)		90	120		50	85
Excursão da tensão de saída ($R_L \geq 100\,k\Omega$)	±5	±5,3		±12	±14	

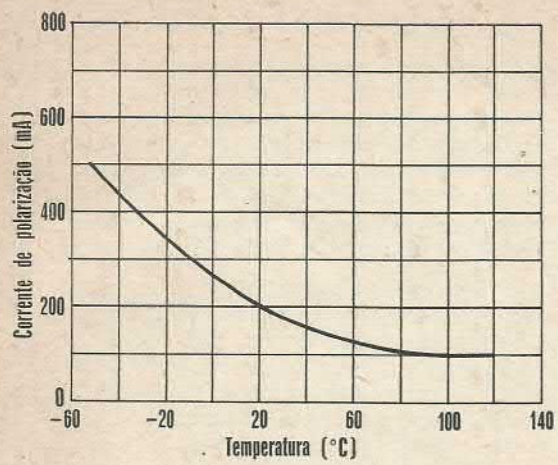


FIG. 7 — A corrente de polarização de entrada diminui quando a temperatura de operação aumenta.

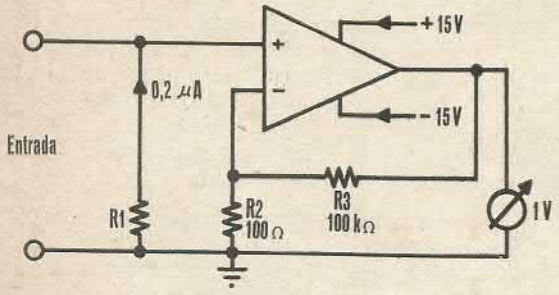


FIG. 8 — A queda de tensão em R1 faz com que este voltímetro de C.C. acuse diferentes deflexões, com a entrada aberta ou curto-circuitada.

sa), e a amplificação obtida com a aplicação de uma tensão de excitação simultaneamente entre as duas entradas e a massa. Finalmente, a excursão da tensão de saída define os limites de ceifamento nos quais o amplificador entra em saturação.

DERIVA DOS PARÂMETROS DE DESEQUILÍBRIO E SUA ESTABILIZAÇÃO

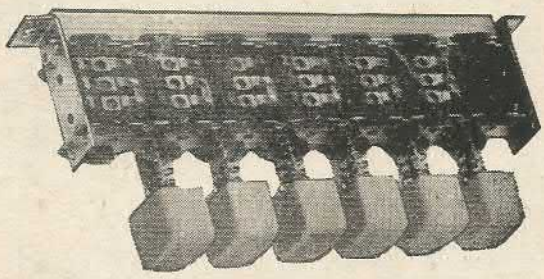
A importância dos parâmetros de desequilíbrio pode ser colocada em evidência com auxílio de um exemplo de aplicação relativamente simples, qual seja o voltímetro eletrônico da Fig. 8. A carga, no caso, é constituída de um voltímetro de 1 V.

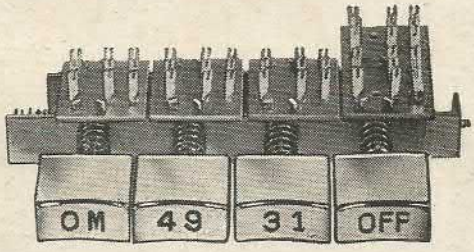
Através do divisor de realimentação negativa (R2, R3), aplicamos 1/1.000 da tensão de saída à entrada de inversão. O ganho estabilizar-se-á, assim, em 1.000 (deflexão total do medidor para 1 mV), se o ganho intrínseco do amplificador operacional puder ser considerado como infinito. Se, na realidade, esse ganho não passa de 200.000, observamos um erro igual a 1.000/200.000 ou 0,5%, que, no entanto, pode ser corrigido com uma alteração conveniente do valor de R2.

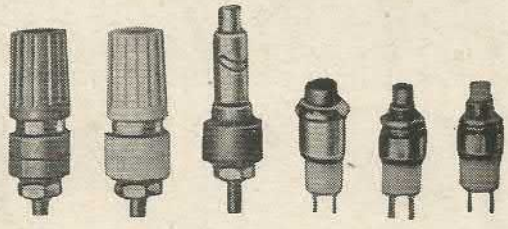
O ajuste consiste, inicialmente, na compensação da tensão de desequilíbrio, operação bem simples, se o circuito permite a ligação de um potenciômetro de ajuste. Para isso, curto-circuitamos os terminais de entrada e regulamos o potenciômetro de forma que a tensão de saída se anule.

Evidentemente, só podemos ter um voltímetro eletrônico digno deste nome quando este ajuste









- Tipo NKA de 1 a 15 botões com 1 a 6 contatos reversíveis
- Tipo MKA de 1 a 12 botões com 1 a 9 contatos reversíveis
- Interruptores
- Bornes de ligação
- Botões em várias cores, cromados e gravados

ION

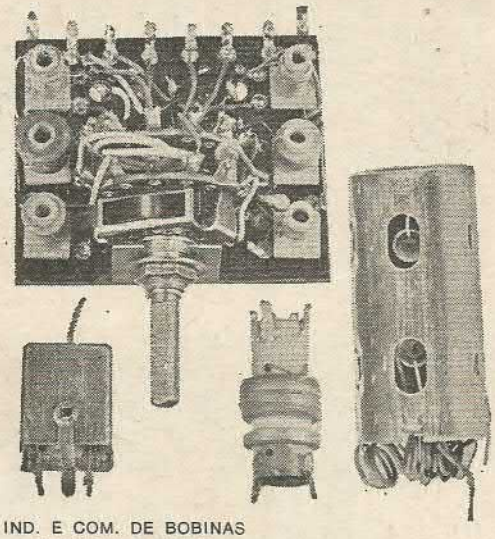
INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

End. Telegr. Iontronic • Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3113/3121 • Tel. 260-3420 • Cx. Postal 11.561

ALTO DA LAPA • SÃO PAULO

TRANSHAR

Qualidade = Pontualidade



IND. E COM. DE BOBINAS

TRANSHAR LTDA.

Rua dos Andradas, 130 — V. PREL — C. Postal: 12751 — ZP-18 — Fone: 247-6456 — End. Tel. "INDUTEAGA" Santo Amaro — São Paulo — Capital.

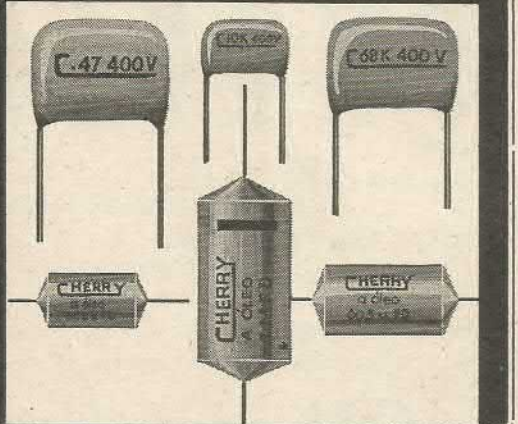


CAPACITOR É

CHERRY!

Para seus aparelhos eletrônicos use os inigualáveis capacitores CHERRY

Capacitores a óleo e poliéster, fabricados pela CHERRY, com qualidades e especificações garantidas, indicados para RADIOS e TELEVISORES • Linha Completa de capacitores para autoveículos, Resistores, Supressores de Ruidos, Bobinas de Ignição, etc.



INDÚSTRIA ELETRÔNICA CHERRY S. A.

Rua Presidente Soares Brandão, 237 - SP
Telefones: 63-9677 - 63-9608 - Caixa Postal 2892
Representantes nas principais cidades do País

de zero permanece invariável, ao abrirmos os terminais de entrada. Ora, essa estabilidade só pode ser alcançada quando a queda de tensão em R1, devida à corrente de polarização, permanece desprezível em comparação com a tensão de 1 mV. Se admitirmos um erro de 1% (10 μV) sobre o zero, devemos ter, para uma corrente de polarização de 0,2 μA, $R_1 = 10\ \mu V / 0{,}2\ \mu A = 50\ \Omega$, resistência extremamente baixa para a entrada de um voltímetro eletrônico.

É bem verdade que podemos compensar a queda de tensão em R1 retornando esse resistor não à massa, mas a uma tensão ligeiramente positiva, ajustável por intermédio de P1. Este potenciômetro serve, então, para ajustar o zero com a entrada aberta, ficando o ajuste do zero, com a entrada fechada, para o potenciômetro P2.

Se a corrente de polarização é efetivamente de 0,2 μA, e R1 = 10 MΩ, devemos observar, então, uma d.d.p. de 2 V entre o cursor de P1 e a massa. Ora, a Fig. 7 mostra que a corrente de polarização é submetida, nas vizinhanças de 20° C, a um efeito de temperatura de 0,002 μA/° C, e portanto, sempre que a temperatura experimenta uma variação de 1° C, o aparelho acusa uma deflexão correspondente a uma tensão de entrada de $0{,}002\ \mu A \times 10\ M\Omega = 2$ mV, ou seja, igual a duas vezes a sua sensibilidade nominal.

Evidentemente, um instrumento com semelhante efeito térmico para nada serve na prática, sendo necessário, assim, nos contentarmos com uma sensibilidade e uma resistência de entrada menores. Mesmo nestas condições, todavia, há uma de-

FIG. 9 — Diagrama de um voltímetro eletrônico com compensação da tensão e da corrente de desequilíbrio.

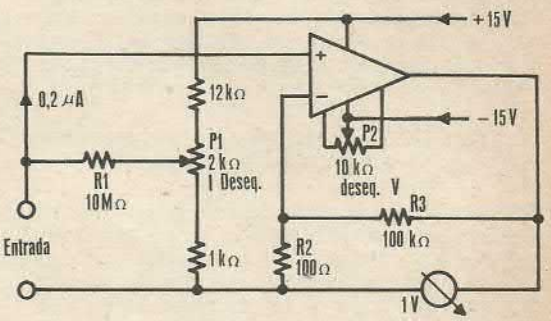
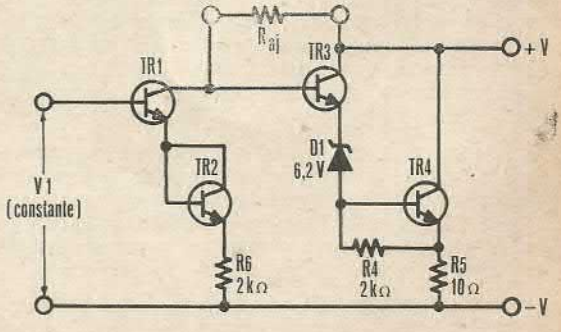


FIG. 10 — Atuando sobre a potência dissipada numa parte secundária do circuito integrado, consegue-se estabilizar a temperatura do substrato.



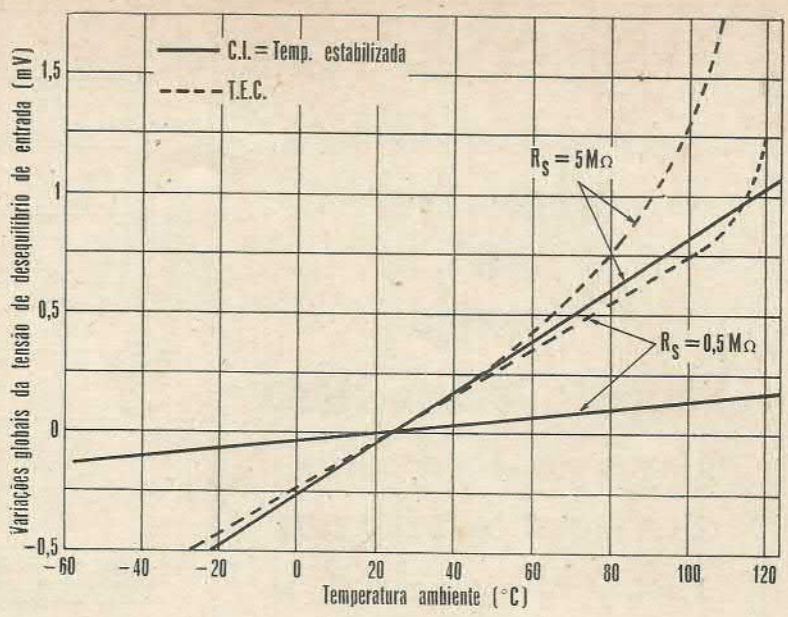


FIG. 11 — Comparação entre as derivas observadas com um circuito bipolar estabilizado em temperatura, e com um amplificador integrado de transistores de efeito de campo.

riva da tensão de desequilíbrio, que atinge facilmente 10 μV/° C em um amplificador operacional de qualidade corrente.

ESTABILIZAÇÃO DA TEMPERATURA DO SUBSTRATO

Os fenômenos de deriva podem ser reduzidos à décima parte, pelo menos, se a pastilha do dispositivo integrado contém um circuito cuja dissipação, regulada em função da temperatura do substrato, tende a manter essa temperatura constante.

É o que vemos no circuito da Fig. 10. Uma tensão de referência, extraída igualmente de um componente integrado da pastilha, e portanto, estabilizada em temperatura, é aplicada aos diodos base-emissor de TR1 e TR2, ligados em série. Como o limiar de condução desses diodos depende da temperatura, a corrente de coletor de TR1 aumenta com a temperatura. O coletor de TR1 tem como carga um resistor externo R_{aj} (de algumas centenas de quilohms), escolhido segundo as indicações do fabricante do amplificador, em função da tensão de alimentação e da faixa de temperaturas previstas.

Através de R_{aj}, TR3 e D1, TR4 recebe, assim, uma corrente de base que varia inversamente com a temperatura do substrato, dissipando uma potência também inversamente relacionada com a temperatura do substrato, o que tende a manter constante a temperatura da pastilha.

O gráfico da Fig. 11 compara os desempenhos assim obtidos, com os referentes aos transistores de efeito de campo, e sem compensação térmica. Em ambos os casos, foi considerado o efeito cumulativo dos dois parâmetros de desequilíbrio, isto é, a tensão de desequilíbrio mais o produto da corrente de desequilíbrio pela resistência da fonte R_s (equivalente a R1 da Fig. 8).

Constatamos uma nítida superioridade do circuito bipolar regulado em temperatura, notadamente para os valores de R_s inferiores a 1 MΩ. A regulação de temperatura pode ser também aplicada a circuitos com transistores de efeito de campo. Mas, como neste caso não podemos atingir uma boa homogeneidade de integração, essa regulação não oferece, em última análise, nenhuma vantagem em relação ao circuito bipolar. Além disso, um circuito assim regulado trabalha sempre a uma temperatura nominal elevada, e o transistor de efeito de campo apresenta, em tais condições, uma corrente de fuga elevada, ao passo que o transistor bipolar, cujo ganho de corrente aumenta com a temperatura, tem a corrente de polarização reduzida com o aumento de temperatura (Fig. 7).

O método de aquecimento do substrato, por outro lado, só é aplicável aos circuitos de dissipa-

RADIODIFUSÃO

- TRANSMISSORES AM E FM
- RECEPTORES DE FREQÜÊNCIA FIXA A CRISTAL — FM E AM
- MASTROS E TORRES IRRADIANTES EM DURALUMÍNIO

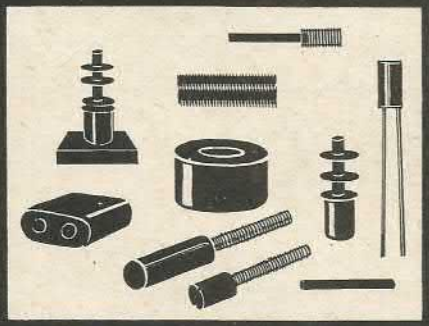
ELMO

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nen de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-9848 — São Paulo

CINESCÓPIOS
Todos os Tipos
Branco-Preto
e
Colorido
Nacionais e Importados
Atendemos Todo o Brasil
DISTRIBUIDOR SYLVANIA
Material Eletrônico em Geral
ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Av. Lins de Vasconcelos n.º 755
São Paulo — CEP 01537
Tels.: 278-1208 e 279-3285

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

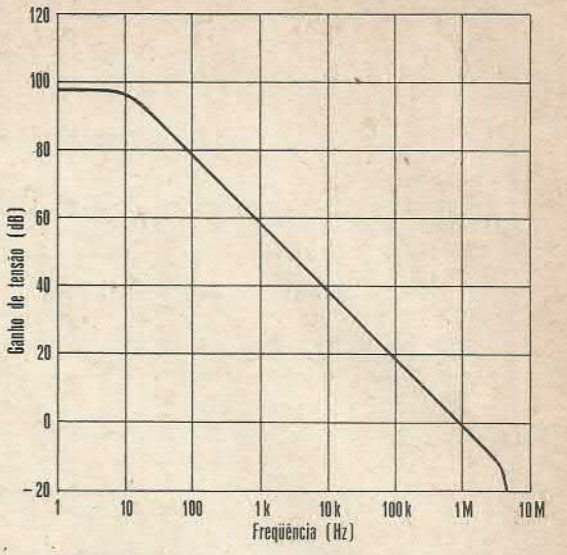


FIG. 12 — Certos amplificadores operacionais apresentam, quando operam com malha aberta, uma freqüência de corte da ordem de 10 Hz.

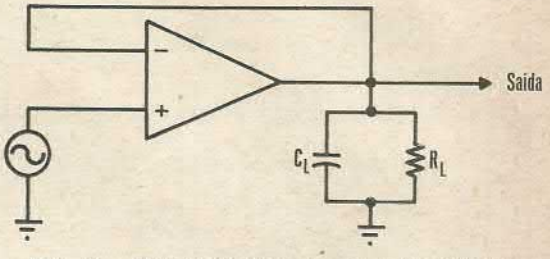


FIG. 13 — Medição da resposta com ganho unitário.

ção própria relativamente baixa. É empregado, por conseguinte, quase que exclusivamente em preamplificadores de ganho bastante baixo. A operação com uma baixa corrente de alimentação, ademais, limita a resposta de freqüência.

CARACTERÍSTICAS DE FREQÜÊNCIA DOS AMPLIFICADORES DE CORREÇÃO INTERNA

Existem amplificadores operacionais, ditos de "compensação de freqüência interna" (μ 741), que, em contraste com os das Figs. 2 e 4, não têm nenhum terminal para ligação de um capacitor ou de uma rede corretora de freqüência.

O emprego desses circuitos, naturalmente, é o que há de mais simples, porém, em compensação, sua resposta de freqüência é bastante limitada. O exemplo da Fig. 12 mostra que, neste caso, a freqüência de corte do ganho intrínseco pode ser da ordem de apenas 10 Hz. Esta freqüência, claro, aumenta com a introdução de realimentação negativa, sendo de 10 kHz (Fig. 12), se esta realimentação reduz o ganho a 40 dB; de 100 kHz, se nos contentamos com 20 dB de ganho; e, enfim, de 1 MHz, com uma realimentação negativa de 100% (Fig. 13), ou seja, com um ganho unitário (0 dB).

Neste caso, a resistência de entrada torna-se muito elevada por causa da realimentação negativa, e a resistência de saída reduz-se a uma fração do ohm. O circuito pode servir, então, de adaptador de impedâncias, tal como um estágio de coletor, ou dreno, comum. Mas, contrariamente ao

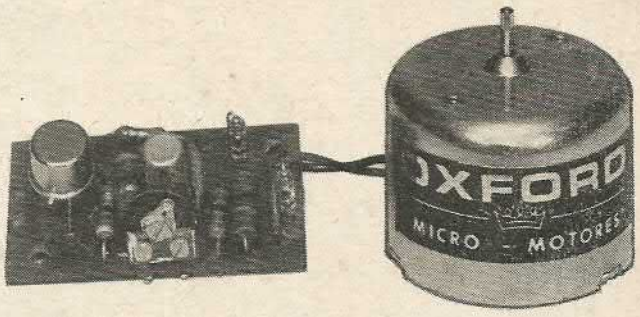
⟹

NOVO LANÇAMENTO OXFORD

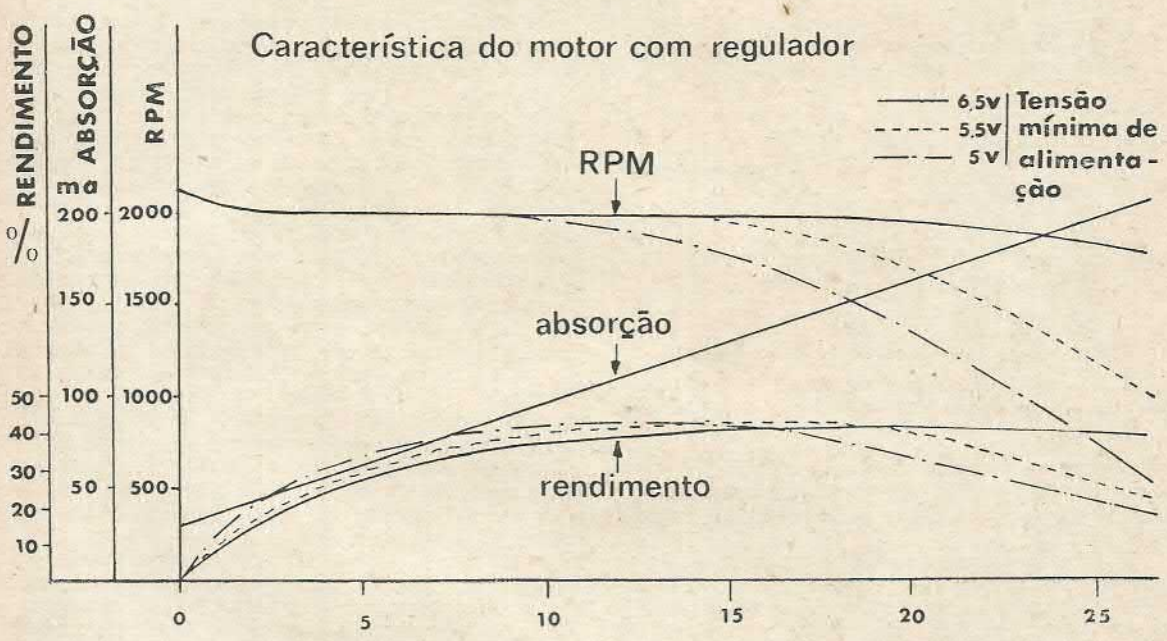
MOTOR COM REGULADOR DE VELOCIDADE ELETRÔNICO

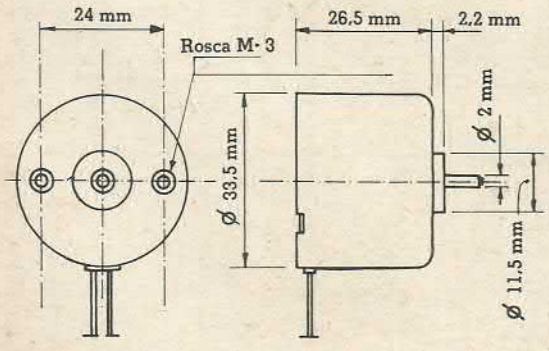
Mod. R.A. para TOCA-DISCOS

Mod. G.A. para TOCA-FITAS, TAPE MINI K7



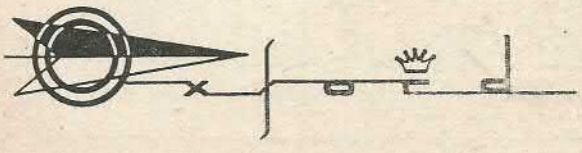
Voltagem de Alimentação: 9 V • Corrente Absorvida a Vazio Incluindo Regulador: 28 ÷ 32 mA • Número de Rotações: 2000 por minuto.





Característica Mecânica do Motor

Execução Fechada com Invólucro Metálico • Rotor de Três Polos • Coletor Horizontal com Especial Tratamento Galvânico • Eixo de Aço Temperado • Mancais com Buchas Sinterizadas Auto-Lubrificantes • Montagem Vertical ou Horizontal • Sentido de Rotação — Anti-Horário — Cabinho: Vermelho + Azul — • Sentido de Rotação — Horário — Cabinho: Vermelho + Preto — • O sentido de Rotação entende-se olhando na frente à saída do eixo • Saída do eixo 14 mm ou 7,5 mm • Fixação com parafusos de cabeça cilíndrica, Rosca M-3 (comprimento da rosca não superior a 3 mm de penetração no Motor) • Peso: 70 g.



OXFORD IND. COM.
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA ALFREDO PUJOL, 199
C.P. 12058–SÃO PAULO–BRASIL

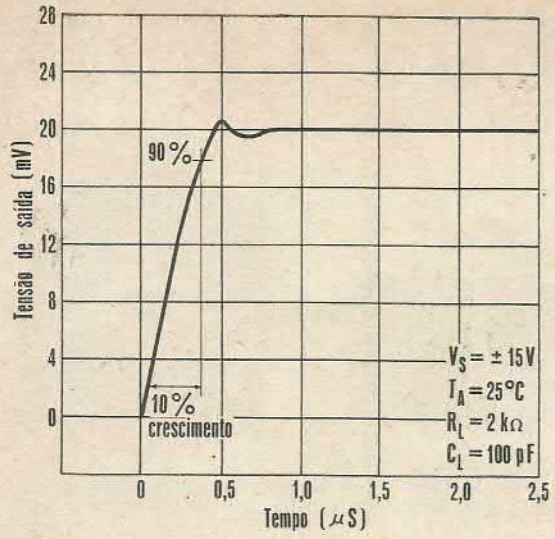


FIG. 14 — O tempo de crescimento de um amplificador operacional depende de sua taxa de realimentação negativa e da amplitude de sua tensão de saída.

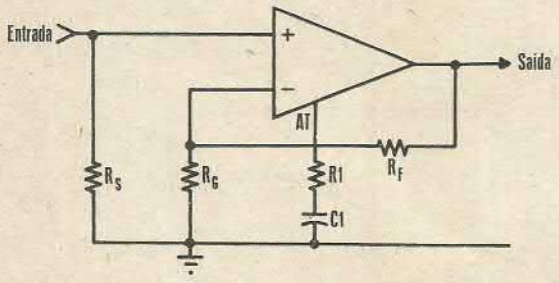


FIG. 15 — Compensação de freqüência por atraso de fase.

que se passa no caso desses circuitos, o amplificador operacional não apresenta, praticamente, nenhum desequilíbrio entre as tensões de entrada e de saída.

Sua resposta de freqüência, todavia, é nitidamente mais restrita, pelo menos no caso do exemplo. Com efeito, a freqüência de corte, de 1 MHz para o ganho unitário, só é válida para sinais de saída relativamente pequenos, porquanto as capacitâncias internas do circuito fazem com que a tensão de saída não possa crescer, ou decrescer, sem limitação de velocidade.

A resposta de transientes, assim, só é indicada pelo fabricante (Fig. 14) para tensões de saída bem pequenas. Se quisermos operar com amplitudes mais elevadas, será preciso considerar igualmente a velocidade de crescimento, ou velocidade de excursão, que o fabricante especifica, no exemplo mostrado, como sendo de 0,5 V/μs. Por outro lado, o circuito em apreço é capaz de uma excursão máxima de ± 10 V, e portanto, sua saída leva 10 μs para ir de — 10 V a + 10 V, com ganho unitário. Em regime senoidal, isso corresponde a uma freqüência máxima de cerca de 40 kHz.

CARACTERÍSTICAS DE FREQÜÊNCIA DOS AMPLIFICADORES DE CORREÇÃO EXTERNA

Dentre os amplificadores operacionais dotados de um terminal para correção de freqüência, existem alguns em que tal correção é facultativa. O fabricante dá, então, uma curva, semelhante à da Fig. 12, válida em ausência de correção. Se esta curva apresenta uma queda uniforme de 20 dB por década (cerca de 6 dB/oitava), podemos admitir que o amplificador permanece estável com qualquer percentagem de realimentação negativa.

Com um amplificador deste tipo, o terminal de realimentação negativa pode então receber um capacitor para melhoria da resposta de freqüência do circuito, mas essa melhoria não é possível com todas as percentagens de realimentação negativa. O fabricante indica, então, por intermédio de curvas análogas às que são dadas nas figuras seguintes, a resposta de freqüência em função do ganho desejado e da profundidade da correção. Às vezes são especificados também os limites dentre os quais podemos modificar essa correção, sem que a amplificação deixe de ser estável, para uma dada taxa de realimentação negativa.

Outros amplificadores operacionais só podem trabalhar sem correção de freqüência, em regime de malha aberta (sem realimentação negativa). Do contrário, é preciso utilizar um circuito como o da Fig. 15, dotado dos componentes de correção, C1 e R1. Esta configuração refere-se ao circuito cujo diagrama foi dado na Fig. 4 (1.ª Parte), possuindo duas entradas de correção: AD (adiantamento de fase), e AT (atraso de fase). Por ora, só o terminal AT é utilizado.

As curvas da Fig. 16 mostram a resposta de freqüência obtenível para diversos ganhos, e com os valores ótimos dos componentes de correção. Se quisermos obter um ganho de 30 dB, por exemplo, deveremos, portanto, efetuar uma interpolação. Se, para um ganho dado pelos valores do divisor de realimentação negativa (R_F, R_G, Fig. 15), utilizarmos uma impedância de correção demasiado elevada (C1 muito pequeno, R1 muito grande), ha-

➡

RADIODIFUSÃO

- CONSOLETES DE ESTÚDIO DE ALTA QUALIDADE
- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS
- AMPLIFICADORES PORTÁTEIS E TRANSMISSORES VOLANTES

Eletrônica Morato Ltda.
Trav. Nen de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-9848 — São Paulo

Serviço Técnico Autorizado
TELEFUNKEN

DEPT.º CENTRAL
Av. Gomes Freire n.º 517
Tels.: 252-0148 — 232-7942

BOTAFOGO
IME — Instalações e Manutenção de Equipamentos Ltda.
R. São Clemente n.º 7
Salas 3 e 4 — Tel.: 266-7110

COPACABANA
CASA ISA
R. Francisco Sá n.º 38 — Loja 13
Tel.: 227-1495

ILHA DO GOVERNADOR
GALEÃO ELETRÔNICA LTDA.
Estrada do Galeão n.º 801
Tel.: 396-5120

MADUREIRA
TELE RÁDIO MADUREIRA
R. Maria Freitas n.º 133 — S. 302
Tels.: 390-1273 — 390-5650

BANGU
MARCOS ELETRÔNICA
R. Silva Cardoso n.º 412
Tel.: 393-5311

NITERÓI
ELETROVISÃO
R. XV de Novembro n.º 94
Tel.: 722-0749

ELETRÔNICA VENCEDORA
R. Dr. Celestino n.º 18
Tels.: 722-6549 — 722-6441

SÃO GONÇALO
PARAÍSO ELETRÔNICO
R. Cte. Ary Parreiras n.º 1.660
Tel.: 712-0958

NOVA IGUAÇU / CAXIAS
N. S. GUIMARÃES ELETRÔNICA
R. Otávio Tarquino n.º 238
Loja 11

ELETRÔNICA PHILTONS
R. Vicente Silva Júnior n.º 92
Tel.: 768-3399

Eficiência e Garantia da Mania de Perfeição

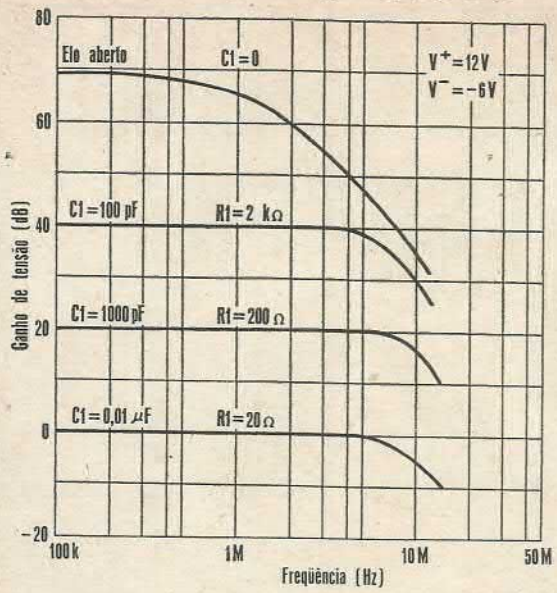


FIG. 16 — Curvas de resposta para diversos valores dos componentes de compensação por atraso de fase.

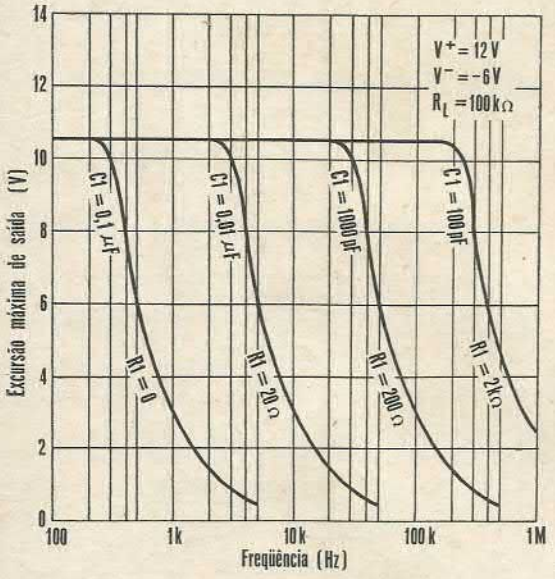


FIG. 17 — Relações entre a amplitude máxima de saída, as grandezas de compensação e a freqüência de trabalho, no caso de compensação por atraso de fase.

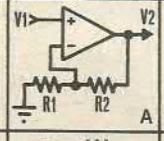
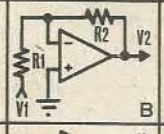
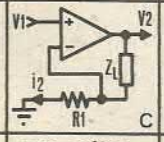
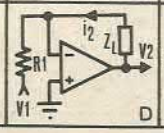
verá risco de o circuito gerar oscilações espontâneas. No caso oposto, apenas fica limitada a faixa de passagem do circuito.

A Fig. 17 mostra que a impedância de correção limita igualmente a tensão de saída máxima obtenível em uma freqüência determinada, sem ceifamento; vemos que uma freqüência de corte da ordem de 10 MHz, possível segundo a Fig. 16, só atinge, de fato, este valor, se nos contentamos com uma tensão de saída de alguns milivolts.

Isso é facilmente explicável pela Fig. 4 (1.ª Parte), na qual vemos que a impedância de correção, ligada ao terminal AT, constitui um divisor de tensão com R8, resistor de resistência muito maior do que a oferecida pelo circuito de correção às freqüências elevadas e quando seus valores correspondem a um ganho baixo.

Se desejarmos obter uma tensão de saída mais cômoda, poderemos recorrer ao circuito da Fig. 18, que, entretanto, é considerado de ajuste mais delicado. Além disso, ele só funciona corretamente quando a entrada "+" é ligada (desacoplada) à massa. O divisor de realimentação negativa (R_F — R_G) deve, assim, retornar à fonte de excitação. Nestas condições, a resistência interna desta fonte intervém no ganho, e a resistência de entrada do amplificador, praticamente igual a R_G, deve

Quadro II — Resumo das características dos diversos tipos de realimentação negativa.

TIPO DE REALIMENTAÇÃO NEGATIVA	DIAGRAMA	TRANSFERÊNCIA	RESISTÊNCIA DE ENTRADA	RESISTÊNCIA DE SAÍDA
Série, tensão	 A	$V2/V1 = 1+R2/R1$	Infinita	Nula
Paralelo, tensão	 B	$V2/V1 = R2/R1$	R1	Nula
Série, corrente	 C	$i2/V1 = 1/R+1/Z_L$	Infinita	Infinita
Paralelo, corrente	 D	$i2/V1 = 1/R1$	R1	Infinita

RADIODIFUSÃO

- CÂMARA DE ECO
- TOQUE ELETRÔNICO — 3 TONS
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES

ELMO

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nen de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-9848 — São Paulo

30
ANOS
1944 — 1974

Aos Nossos Clientes, Amigos e Fornecedores, por estes 30 Anos de Atividade em conjunto o nosso muito obrigado "Mesmo"

BERNARDINO, MIGLIORATO & CIA. LTDA.

Rua Vitória, 562 — S/Loja — Conj. 12 — Tel. vendas: 220-3986 — Tel. consertos: 220-2193 — S. PAULO

ser muito reduzida, porque o circuito só trabalha corretamente com $R_G = 10\,k\Omega$, aproximadamente. Contudo, a Fig. 19 mostra que a resposta de freqüência atinge agora 20 MHz, enquanto (Fig. 20) a excursão da tensão de saída pode ainda chegar a 4 V a 10 MHz.

Como no caso de um amplificador de componentes independentes, o ajuste é tanto mais delicado quanto maior o produto ganho x largura de faixa que desejamos obter. É preciso empregar um circuito que apresente uma capacitância reduzida entre a entrada e a saída, montado com ligações curtas, especialmente nos desacoplamentos da tensão de alimentação. Com tudo isso, é difícil obter curvas de resposta perfeitamente lineares dentro da faixa de passagem.

AMPLIFICADOR LINEAR

Num amplificador, para tensões contínuas e alternadas, empregamos o amplificador operacional, sobretudo quando desejamos conseguir uma grande linearidade (em amplitude e em freqüência), bem como uma grande estabilidade do ganho (em função da temperatura e da tensão de alimentação). Recorremos, para isso, à realimentação negativa, a qual, segundo o tipo utilizado, permite obter este ou aquele valor de resistências de entrada e de saída. As propriedades dos diversos tipos de realimentação negativa acham-se resumidas no Quadro II.

As grandezas e relações indicadas no quadro, estritamente falando, só valem para um amplifica-

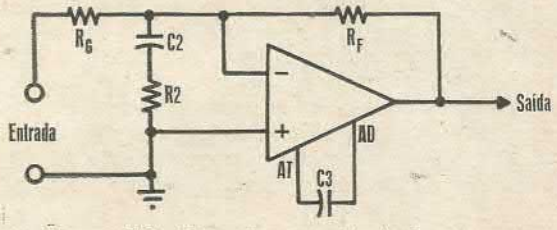


FIG. 18 — Compensação de freqüência por adiantamento de fase.

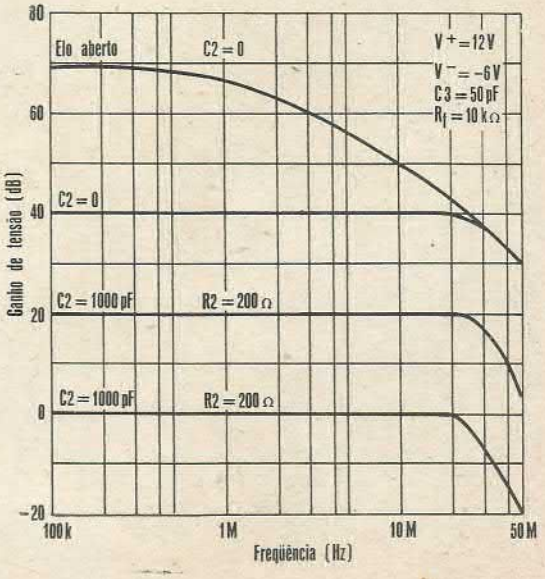


FIG. 19 — Resposta de freqüência no caso de uma compensação por adiantamento de fase.

NOSSA CAPA



"Tamanho não é documento!" Foi com este "slogan" que a EASA lançou, em 1971, a pequena caixa acústica que ilustra a capa principal deste número de **Antenna.** Tratava-se do coroamento de três anos de estudos e provas técnicas realizados no laboratório de acústica da EASA, visando, dentro da moderna tecnologia da miniaturização, proporcionar aos Audiófilos uma adequada reprodução sonora em locais de pouco espaço, tais como as salas residenciais, em casas, apartamentos e estúdios de Som.

Assim, dentro de uma caixa medindo apenas 25,0 X 17,1 X 16,2 cm, foi fabricado um conjunto acústico com capacidade para 20 watts contínuos (ou 30 watts de pico) e com resposta completa de 32 a 16.000 Hz.

De início, a mini caixa acústica 5-SA da EASA foi recebida com algum ceticismo por parte do público menos esclarecido; todavia, aquela impressão inicial foi de curta duração, pois todos puderam constatar as notáveis características da caixinha, confirmando que "Tamanho não é documento". E hoje são inúmeros os atestados emanados de reconhecidas autoridades em amplificação sonora, tanto daqui do Brasil como, também, de vários países do exterior — Alemanha, Holanda e Estados Unidos.

EASA — Engenheiros Associados S.A., cuja fundação data de 1946, é hoje um destacado conjunto industrial, com 530 funcionários, sediado em Jundiaí, Estado de São Paulo, constituído de três departamentos fabris — o Dept. EASA, que produz extensa linha de transformadores para fins industriais e para eletrônica; o Dept. Telart, que produz alto-falantes de vários tipos, bem como caixas acústicas; e o Dept. Somar, produtor de tornos de bancada, tarrachas, e outras ferramentas, bem como produtos fundidos em ferro cinzento e nodular.

Face ao grande êxito da caixa acústica 5-SA (patenteada pela EASA), serão lançados brevemente outros tipos de caixas miniatura, a começar pela 6-SA, para 40 watts. Informações e catálogos deverão ser endereçados a: EASA — Engenheiros Associados, S.A. — Av. Ipiranga 1248 — 5º andar — Conj. 507/508 — São Paulo, Capital. o o o — o —

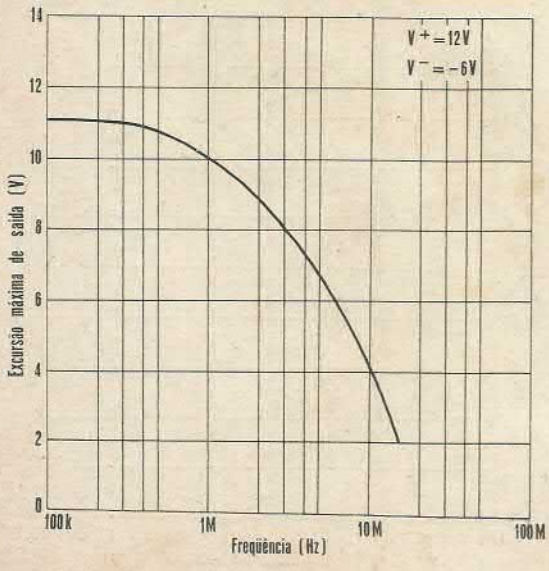
---

dor operacional ideal, de ganho infinito, resistência de entrada intrínseca muito alta, e resistência de saída muito pequena. Na prática, empregamos um amplificador operacional sempre de ganho (com realimentação negativa) 100 a 1.000 vezes menor que o ganho intrínseco.

Se K ($K > 1$) é a relação entre esses dois ganhos, podemos estimar, em primeira aproximação, que o erro no ganho é da ordem de 1/K (salvo no caso de valores absurdos para R1 e R2), nos circuitos com realimentação negativa de tensão.

Se r_2 é a resistência de saída intrínseca do circuito, temos, sempre no caso da realimentação negativa de tensão e em primeira aproximação, r_2/K em malha fechada. Do mesmo modo, a resistência de entrada (teoricamente infinita) pode ser calculada aproximadamente pela multiplicação da resistência de entrada intrínseca do circuito por K. Em todos os casos, obtemos valores efetivamente muito grandes diante dos valores das resistências externas, necessárias para polarizar a entrada do amplificador.

FIG. 20 — A igualdade de freqüência, o modo de compensação da Fig. 18 permite obter uma amplitude de saída maior do que no caso da compensação por atraso de fase.



Os circuitos de realimentação negativa de corrente podem ser convertidos nos precedentes, se utilizarmos resistores de carga em lugar de Z_L. Se, ao contrário, Z_L é representada por um capacitor, este é carregado a corrente constante (integração). Por outro lado, podemos empregar os circuitos com realimentação negativa para alimentar diodos com uma corrente constante, o que permite linearizar a função retificadora.

No caso da realimentação negativa de corrente, em série, convém adotar para R1 um valor suficientemente reduzido, para que V_2 possa ser efetivamente considerada como igual à tensão nos bornes de Z_L. Em contraste, a versão em paralelo desta configuração não exige nenhuma precaução deste gênero, porquanto, na hipótese do ganho infinito, a tensão entre as duas entradas do amplificador é sempre nula. o o o — o —

COMENTÁRIOS...

(Continuação da pág. 80)

MENSAGENS "NOCAR": APROVAÇÃO UNÂNIME

Em agosto do ano findo, publicamos à página 170 de **Antenna,** sob o título "Que tal a Mensagem?", uma solicitação para que os leitores se pronunciassem sobre a série de artigos que, sob os auspícios das **Lojas Nocar,** está sendo publicada em **Antenna** e em **Eletrônica Popular.**

Todas as cartas recebidas, quer por nós, quer pela firma patrocinadora, foram unânimes em aplaudir o conteúdo e a forma pela qual o **Eng. Alcyone Fernandes de Almeida Jr.** vem apresentando os artigos. Eis algumas amostras significativas:

"...Apesar das Mensagens serem de uma só página, valem para mim mais que muitos

Não conte a ninguém, mas

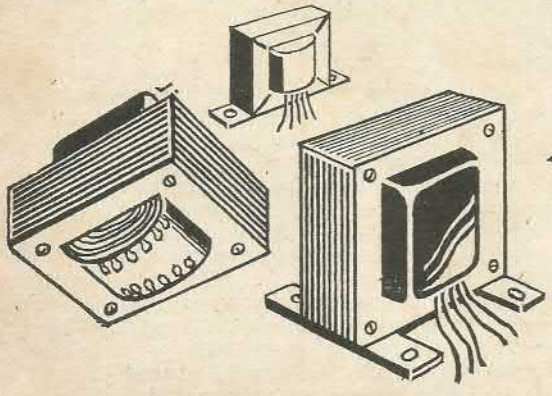
a maioria dos melhores sintonizadores de FM nacionais usa UNITAC.
E você?...

UNITAC Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Jorge Hennings, 762 — Campinas, SP
Caixa Postal, 984 — Fones 91528 - 22043

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.

WATSON — Indústria de Componentes Eletrônicos Ltda.
Tels.: 247-5789 — 247-2449
R. Olinda, 125 — (Socorro) — Caixa Postal 5294 — São Paulo — SP

artigos de várias páginas, pois são escritas por uma pessoa que sabe unir a teoria com a prática. São defeitos, com as respectivas causas e soluções, em aparelhos nacionais, que estão realmente em nossas bancadas de serviço. As **Mensagens Técnicas Nocar** devem continuar. Elas são muito importantes." — **Antonio Kida** — Londrina, PR

"...Solicito que se faça chegar ao conhecimento das **Lojas Nocar** o meu apoio irrestrito aos artigos até agora publicados sob o seu patrocínio." — **Eng. Liege Soares de Melo** — Rio, GB

"...Constituiria grande decepção não mais encontrarmos nas páginas dessa revista o texto das **Mensagens Técnicas Nocar.** O tema não poderia ser outro, nem mais inteligente a maneira de abordá-lo!" — **Geraldo Reis Magno** — São Paulo, SP

"...Venho aplaudir as preciosas **Mensagens Técnicas Nocar,** que em muito contribuíram para a assistência técnica de meus primeiros receptores de TV em cores. Continuem, pois, com este tipo de informação." — **Claudio Marcondes Dionese** — Rio, GB

"...É um acontecimento pioneiro no campo da publicidade técnica de 18 anos a esta data, sendo de nível que atende à grande maioria dos técnicos atuais. Agradeço por tudo o que aprendi através das **Mensagens Técnicas Nocar,** fazendo votos para que continuem a publicá-las." — **Natalino Daniel Torres** — São Paulo, SP

"...Através de nossos técnicos-viajantes, comprovamos o interesse que as **Mensagens Técnicas Nocar** despertam, representando, dessa maneira, o anúncio orientador e didático, que tem, inclusive, facilitado o trabalho de nossos viajantes, na demonstração dos instrumentos de nossa fabricação, graças à forma compreensível com que seu Autor as elabora." — **Cipael — Ind. e Com. Ltda.** — São Paulo, SP

Por nosso intermédio, as **Lojas Nocar** e o **Eng. Alcyone Fernandes de Almeida Jr.** agradecem às pessoas e firmas que se pronunciaram sobre as **Mensagens Técnicas,** ao mesmo tempo em que reafirmam seu objetivo de continuarem divulgando informações técnicas de utilidade para os seus leitores.

ZYF-41: 33 ANOS

Em 29 de novembro último, o **Rádio Clube de Patos** completou 33 anos "a serviço do Progresso de Patos de Minas". A efeméride foi comemorada com festividades especiais, iniciadas dia 24, que, durante seis dias, incluíram espetáculos esportivos, baile, seresta, palestras, missa, programação artística e, finalmente, "Uma Noite de Gala do Rádio Clube de Patos", com que se encerraram as comemorações.

A partir da data aniversária, a ZYF-41 passou a permanecer "21 horas diárias no ar", de 5h00 da manhã, até às 2 da madrugada, na freqüência de 1.080 kHz.

FAÇA DO SEU CARRO...

Alguns leitores estão encontrando dificuldade na obtenção do relé citado na lista de materiais da pág. 376 do artigo "Faça do seu Carro uma Arma... Contra Ladrões" (**Antenna,** novembro de 1973).

Em seu lugar, poderá ser utilizado, com vantagem, o relé **Metaltex** tipo OP3RC2 ou AB3RC2, de fácil obtenção nas boas casas de material eletrônico.

o o o — o —

PRÓXIMO NÚMERO

Para **Antenna** de fevereiro estão programados, entre outros, os seguintes artigos:

Alarma Geral contra Roubo e Incêndio — Toda vez que saímos de casa para fim-de-semana fora, para ir ao cinema ou qualquer outro motivo, ficamos preocupados com uma possível "visitinha" dos amigos do alheio, ou um incêndio — a despeito das habituais medidas de segurança. Quer ter sossego e paz, evitando estes imprevistos? Então monte e instale em sua casa o aparelho cuja descrição completa publicaremos em nossa próxima edição. Ele dará o alarma caso ocorra qualquer dos imprevistos acima citados, além de vários outros enumerados no artigo. Os semicondutores utilizados são encontrados em qualquer boa loja de componentes de Eletrônica e o artigo traz o desenho do circuito impresso e chapeado para maior facilidade de montagem.

A Resposta de Freqüência e as Formas de Onda — Os pulsos, as ondas quadradas e as senóides se modificam ao atravessarem circuitos com restrições de freqüência. Este artigo explica como os mesmos se comportam nestas condições, seja o grau de arredondamento das ondas quadradas, seja o excesso ou a insuficiência de resposta de freqüências altas que afetam os pulsos e as ondas quadradas, além de vários outros itens de grande interesse para aqueles que lidam com esta técnica, tanto em reparação, como em pesquisa.

Fotômetro Diferencial Sensível — Já imaginou a utilidade de um aparelho que possa comparar os índices de reflexão da luz de diferentes superfícies, tintas de mesma cor, mas de tonalidade diversa, o índice de iluminação de duas fontes luminosas diferentes e até, mesmo, conferir qual o detergente que lava mais branco? Pois este fotômetro faz isto, além de outras aplicações para fotografia, cinegrafia, etc. O artigo traz o desenho do circuito impresso e chapeado com a disposição dos componentes, os quais são de fácil obtenção no comércio de Eletrônica.

O FBL AS-1120 — O Eng. Pierre Raguenet analisa, com medidas, mais um bom amplificador nacional de média potência. Dotado de inúmeros refinamentos que só costuma haver em aparelhos de alto preço, o AS-1120 destina-se àqueles que desejam ter um bom Som em casa, sem abalar a economia doméstica.

Corrija a Equalização do seu Hi-Fi! — Todo Audiófilo sabe que dificilmente um amplificador de construção caseira — mesmo quando copia exatamente um circuito consagrado — tem uma reprodução comparável à de um equipamento comercial de igual categoria. E até mesmo em aparelhos comerciais, há marcas que, embora usando circuitos semelhantes, dificilmente proporcionam reprodução sonora comparável à de equipamentos semelhantes, mas de outras marcas. Neste artigo, especialmente escrito para a **Revista do Som,** Lízio Távora dos Santos aponta o que supõe seja a razão dessa deficiência e indica ser possível corrigi-la com a simples troca do valor (ou da tolerância) de um ou dois capacitores.

Além destes e das tradicionais seções, vários outros artigos de igual interesse para nossos leitores estarão presentes em nosso próximo número — inclusive o reaparecimetno da apreciada série "TVKX", de autoria de L. P. Petriche. o o o — o —

antenna
RÁDIO ELETRÔNICA TELEVISÃO

SUMÁRIO

VOLUME 71 ▪ N.º 1
JANEIRO, 1974

● MONTAGENS DIVERSAS

Lâmpadas Giratórias ▲ * ..... J. Posiello 15

● TELEVISÃO

Filtros de Interferências para TV ▲ * ..... B. Miguel 19

● MEDIDAS E INSTRUMENTAL

Capacímetro de Precisão ▲ * ..... J. Burgos 21

● RÁDIO-RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO

Neutralização Grátis de F.I. ..... Emílio Alves Velho 35

● DIVERSOS

Recursos de Oficina ▲ ..... Sérgio Américo Boggio e José Carlos Ferreira 38

● CIRCUITOS E COMPONENTES

Amplificadores Operacionais: Características e Utilização (II — Fim) * H. Schreiber 65

● NOTICIÁRIO E SEÇÕES

Comentários, Notícias, Retransmissões 13
Nossa Capa 76
Próximo Número 78

REVISTA DO SOM

O Kenwood KA-4002 "Made in Manaus" ..... Pierre H. Raguenet 41
Hi-Fi de Alta Potência: 130 W em 1.000 Hz ▲ * 46
Mercado do Som ..... Antonio Augusto 50
Indicador do Som 50
Funcionamento da Parte Eletrônica de um Gravador * 54

NOTA: Os títulos com o sinal ▲ indicam artigos de caráter prático.

ASSINATURAS, PUBLICIDADE E TIRAGEM
Informações na página 13 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 Empr. Jornalística S.A. ..... 10 e	36
Arbó	4
Atlas Ltda., Componentes Eletrônicos	70
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.	75
Cineral Ltda., Com. Ind. Rádio	52
CE-CAP Eletrônica Ltda.	27
Cherry S.A., Ind. Eletrônica	68
Ebicol Ltda., Empresa Brasileira de Importação e Comércio	5
Eletrônica Morato Ltda. ..... 69, 72 e	74
Eletrônica Platina Ltda.	30
ER Ltda., Com. Ind.	36
Esbrel	2
FNS Ltda., Fábrica Nacional de Semicondutores	14
Gensilva	28
Hewlett Packard	32
Irmãos Farah Ltda., Ind. e Com.	32
Ion Ltda., Ind. Eletrônica	67
Kron S.A., Instrumentos Elétricos	29
Labo Ltda., Ind. Equip. Eletrônicos	31
Lojas do Livro Eletrônico — 1, 6, 26, 30, 33, 34, 37, 59, 61, e	64
Magna-Ton Rádio S.A.	7
Metaltex Ltda., Produtos Eletrônicos	9
Noble do Brasil Ltda., Ind. Eletrônica	3
Nocar, Lojas	63
Novik, S.A.	2ª capa
Oxford Ind. Com. Ltda., Prod. Eletrônicos ...	71
Philco ..... 12 e	4ª capa
RCA	25
R. Sontag Ltda., Ind. Com. de Componentes Eletrônicos	70
Santos & Santos S.A., Publicidade	57
Seleções Eletrônicas	40
Solhar Eletrônica S.A.	62
Supersom S.A.	53
Trancham S.A., Ind. Com.	11
Transhar Ltda., Ind. Com. Bobinas	68
Telefunken	73
Unitac	77
Uska Ltda., Ind. Metalúrgicas	28
Watson Ltda., Ind. Comp. Eletrônicos	77
Willkson	8
Winco	3ª capa

★

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

(Continuação da pág. 14)

sendo, há mais de duas décadas, um verdadeiro paladino do emprego do V.O.M. como principal instrumento do reparador eletrônico, tendo, a este respeito, feito prevalecer esse seu ponto de vista, contrariando a opinião dos "teóricos" que insistiam em uma complicada, onerosa e desnecessária sofisticação do instrumental das oficinas. Sua abalizada opinião e a adoção do novo livro na cadeira de Medidas Elétricas e Eletrônicas de sua conceituada Escola evidenciam o acerto da nossa editora em publicá-lo no Brasil. — G.A.P.

A "REVISTA DO SOM"

Sr. Diretor:

Gostaria, antes de mais nada, parabenizar o lançamento, há algum tempo, da seção "Revista do Som". Não sei se os leitores observaram que tem progredido essa seção. Isso muito alegra, a nós, seus leitores pois é um assunto realmente apaixonante e, acima de tudo, atual.

Como simples leitor acho que a "Revista do Som" tende a crescer. Sugeriria, se houvesse mercado, o lançamento de uma revista inteiramente especializada nesse assunto, pois há uma falta nesse setor.

Os aficionados e técnicos são forçados a comprar revistas estrangeiras por preços altos e que nem sempre chegam às bancas. Assim, uma revista inteiramente brasileira preencheria aquela lacuna.

Paulo Pacini
(Rio de Janeiro, GB)

● **Já tivemos o ensejo de pronunciarmo-nos sobre o assunto: foi em** Antenna **de setembro de 1973, em resposta à sugestão do leitor** Geraldo Rodrigues **(pág. 264). Uma revista autônoma só será possível quando houver melhor intercâmbio com os fabricantes e representantes de equipamentos de som e estes destinarem uma parte de sua verba publicitária (hoje totalmente gasta em efêmeros anúncios de jornal) a veículos qualificados, que atingem a uma elite de compradores potencializados: audiófilos e técnicos que, além de comprarem muito equipamento para uso próprio, são consultados por inúmeras pessoas sobre as marcas e tipos de aparelhamento que pretendem adquirir. — G.A.P.**

SP: NOVOS TELEFONES

Quando já impressa grande parte desta revista, a **Embratel** divulgou mudança de prefixos telefônicos em São Paulo, em decorrência da expansão da rede paulistana. Assim, os números de prefixo 267 passaram a ter o prefixo 240, permanecendo inalterados os demais algarismos (após o prefixo). O mesmo fora feito, anteriormente, com os telefones de prefixo 269, que foram trocados para 247.

A propósito, a firma **Willkason** informa os atuais telefones de sua fábrica, em substituição aos que aparecem no anúncio da pág. 8. São eles: 241-1762, 240-9452 e 241-1040.

(Continua à pág. 76)

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

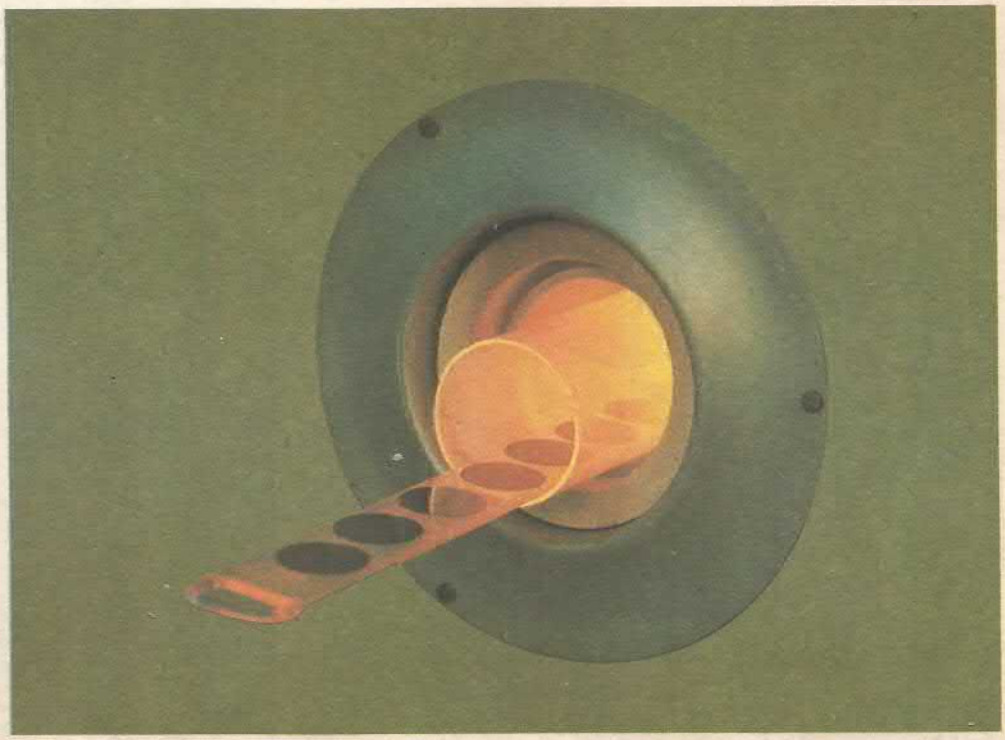
SEDE e FÁBRICA:

R. Provenzano, 55 — Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 — Porto Alegre — RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:

R. Coriolano, 1454 Fone: 65-6531
CEP 05047 — São Paulo — SP

monitor promoções



ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

Aqui tem início a difusão, processo de fabricação que permite criar, simultaneamente, cerca de 5.000 Transistores em cada pastilha de Silício. Nesta avançada tecnologia de fabricação, somos os únicos na América Latina desde 1966.

Desta experiência resultou a nossa atual linha de Transistores de Silício, desenvolvidos especialmente para o mercado nacional.
Fabricando integralmente o Transistor, eliminamos a dependência do Brasil neste setor estratégico da eletrônica.

E ainda colocamos à sua disposição ampla e permanente consultoria técnica, através do nosso Laboratório de Aplicações.

PHILCO - Jogos completos de Transistores de Silicio para todas as aplicações.

REVENDEDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Rua Ururaí, 95 ● **TRANCHAM S.A. IND. E COM.** Rua Santa Ifigênia, 280, 459 e 507 ● **COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 585 ● **RÁDIO EMEGE S.A.** - Av. Rio Branco, 301 ● **CIVILE & CIA LTDA** Rua Antonio de Barros, 235 ● **ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA** - Rua Antonio de Barros, 322 **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA** - Rua Vapabussú, 463 ● **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 304 ● SANTOS: **JERÁDIO COM. IND. LTDA** - Rua João Pessoa, 230 GUANABARA: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Mem de Sá, 204 ● **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA** - Av. Presidente Vargas, 590 s/ loja 206 ● **CHER - RIO EXP. IMP. E REPRESENTAÇÕES LTDA** - Av. Gomes Freire, 196 ● PORTO ALEGRE: **COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA** - Av. Alberto Bins, 625 ● SALVADOR: **TV PEÇAS LTDA** - Rua José Gonçalves, 46 - loja 5.