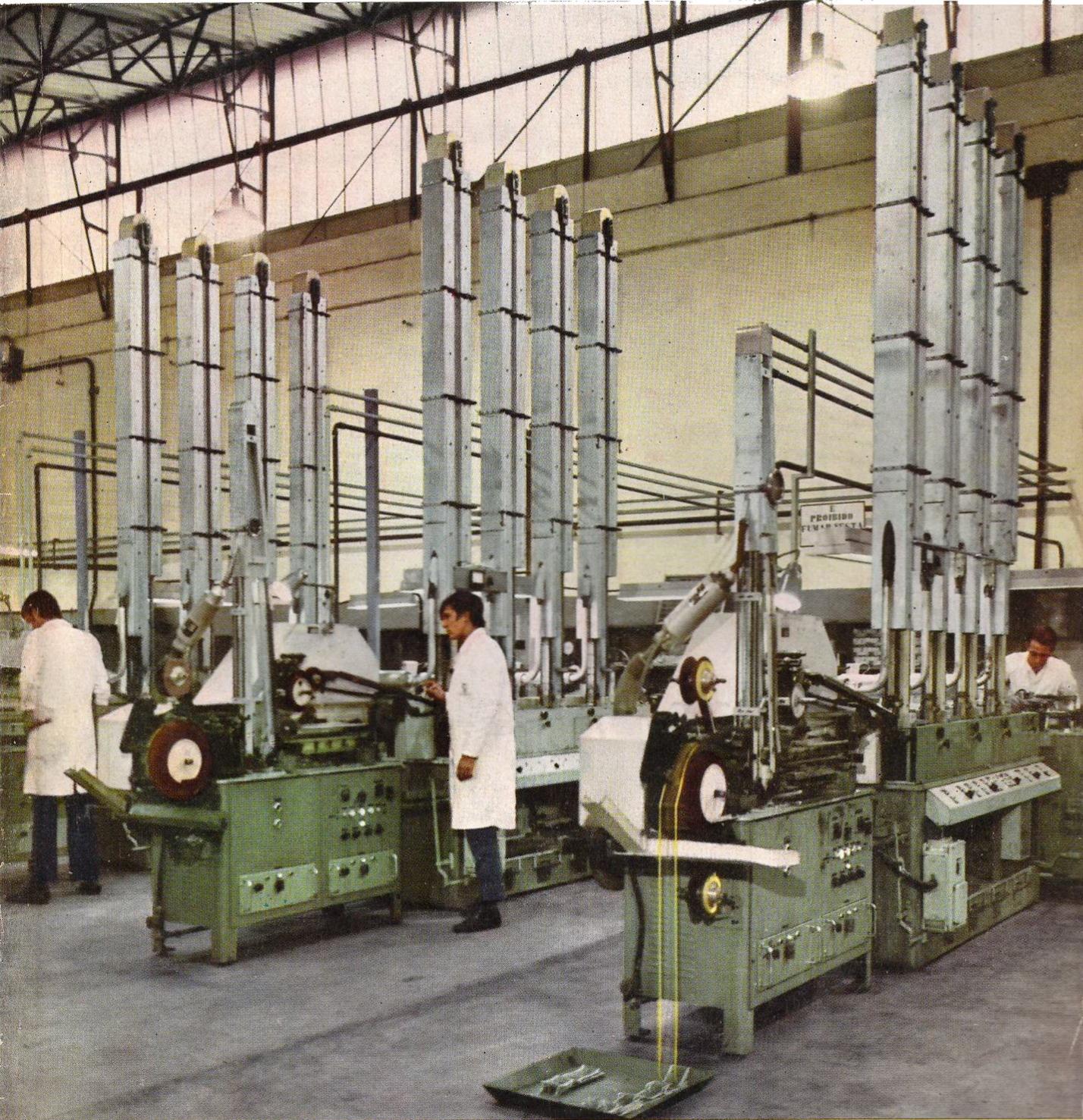


eletrônica

JULHO/AGOSTO 1969 — N.º 34

NCrS 1,70



**NESTE
NÚMERO**

- SELETOR DE CANAIS COM TRANSISTORES
- COMO SÃO AS FITAS MAGNÉTICAS?

TÓDAS AS APLICAÇÕES AQUI DESCRITAS,
UTILIZAM MATERIAIS FÁCILMENTE
ENCONTRADOS NO MERCADO NACIONAL



A Novik, além de fabricar os melhores alto falantes de alta fidelidade, faz questão que **Você** faça bom uso dêles.

GRÁTIS

A Novik fornecerá, gratuitamente, aos interessados 4 valiosos projetos de sistemas de alta fidelidade e suas respectivas caixas, usando esta avançada linha de alto falantes. Escrever para o endereço abaixo.

DIVISOR DE FREQUÊNCIA DN-1 3 Canais

Perfeito balanceamento, com ajuste individual de médios e agudos, já incorporado. O maior requinte em Alta Fidelidade e Estereofonia.

CINEMA - HI-FI - STEREO WN 15 XF-35 W (15" - 380 mm.)

Alto falante projetado para reprodução plana em alta fidelidade da faixa de baixa frequência (woofer). Possui pesadíssima estrutura magnética (180.000 maxwells) e carcaça de alumínio fundido.

FULL RANGE (agudos, médios e graves) FPS-SUPER 6, 6x9, 8, 10 e 12 polegadas.

Alta eficiência, som agradável, sem distorção. O máximo para toca-fitas e super rádio de automóveis: 6 e 6x9.

FREQUÊNCIAS MÉDIAS NM-1 - 15 W NM-1S - 35 W

Perfeito reproduzidor em alta fidelidade de frequências médias. Indispensável a um sistema de alta fidelidade de qualidade. Resposta: 1khz a 10khz

TWEETERS NT1-F NT1-F SUPER

Super-tweeter com resposta plana e natural até 22 khz. Eficiência elevada para acompanhar os modernos sistemas de alta fidelidade.

CONE AZUL: MENOR DISTORÇÃO - MAIOR REALISMO



NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO
CAIXA POSTAL 7483
SÃO PAULO - BRASIL

eletrônica

VOLUME VI

NÚMERO 34

JULHO

AGOSTO

1969

diretor responsável

redator chefe

secretário

expediente

consultores técnicos

desenhos

publicidade

circulação

fotografias

serviços gráficos

distribuição

exclusiva

proprietários

e editores

redação e

administração

A. Miehe

A. Franke

F. Chermont

M. Gerez

Engs.

M. Cavallini

T. Hajnal

L. Kliass

A. J. Pereira

D. Gomes

G. L. Volkart

Fotolabor

Escolas Profissionais

Salesianas

R. da Moóca, 766

São Paulo

Fernando Chinaglia

Distribuidora S.A.

R. Teodoro da

Silva, 907

Rio de Janeiro

ETEGIL

Editôra

Técnico-Gráfica

Industrial Ltda.

R. Sta. Ifigênia, 180

Tel. 34-3101

C. P. 30.869

São Paulo - Brasil

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| NOTÍCIAS DO MUNDO | 228 |
| SELETOR DE CANAIS PARA VHF, COM TRANSISTORES | 233 |
| COMO SÃO AS FITAS MAGNÉTICAS? | 236 |
| O QUE É PRÉ-ÉCO | 241 |
| LIVROS | 243 |
| UNIDADES DE MEDIDA: MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS | 244 |
| AMPLIFICADORES SEM TRANSFORMADOR (PARTE II) | 246 |
| A IV EE EM REVISTA | 250 |
| GERADOR DE VARREDURA | 254 |
| SELETOR DE CANAIS, FI DE VIDEO, C. A. G. EM ESTADO SÓLIDO | 258 |
| CONSELHEIRO TÉCNICO | 267 |
| OFICINA | 269 |
| DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (PHILIPS 06 GF 926) | 272 |

CAPA — Modernas máquinas automáticas para produção de resistores de carbono de qualidade uniformemente elevada em grandes séries.

(Foto cortezia CONSTANTA ELETROTÉCNICA)

Tôdas as aplicações aqui descritas, utilizam materiais facilmente encontrados no mercado nacional.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução dos textos e das ilustrações publicados nesta revista, salvo mediante autorização por escrito da redação.

PREÇOS

Exemplar avulso e número atrasado: NCr\$ 1,70; ASSINATURA 1 ANO: registrada, NCr\$ 8,50, aérea registrada, NCr\$ 12,00; ASSINATURA 2 ANOS: registrada, NCr\$ 15,00; aérea registrada, NCr\$ 22,00; ASSINATURA 3 ANOS: registrada, NCr\$ 21,00; aérea registrada, NCr\$ 31,00.

As assinaturas deverão ser enviadas para ETEGIL - C. P. 30.869 - S. P. utilizando o cupom de assinatura publicado na última página.



LISTA PARCIAL
N.º R-34

ELETRÔNICA — ELETRICIDADE

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| Rebobinado de Motores Pequenos — Braymer — Esp. | 40,80 | Praticas de Electronica Industrial — Zbar Marcombo — Esp. | 26,50 |
| Devanado y Reparacion de Maquinas Electricas — Riepenberg — Esp. | 12,50 | Electrônica Basica — (Elaborado p/ Marinha dos EE.UU) — 6 vols. — cada | 7,00 |
| Reparación de Motores Electricos — Rosenberg — 2 vols. — Esp. | 48,00 | Eletricidade Básica — (Elaborado p/ Marinha dos EE.UU) — 6 vols. — cada | 7,00 |
| Aparatos Electrodomeesticos — Warschko — Esp. — G. Gligli | 40,80 | Reparación de Aparatos Electronicos — Philco Staff — Esp. | 39,60 |
| Formulas y Cálculos p/ Electrónica y Radio — Pannett — Esp. | 13,75 | Dispositivos Electronicos p/ Su Automovil — P. Huguet — Esp. | 24,20 |
| Experimentos Electronicos — G. Buscher — Marcombo — Esp. | 6,60 | Geradores de Sinal e Varredura — Johnson | 4,00 |
| Instrumentos de Medida y Su Uso — Kohler — Marcombo — Esp. | 10,50 | Eletricidade sem Mestre — Ed. Lima — C. E. Nacional | 15,00 |
| Circuitos Transistorizados p/ Modelos Teledirigidos — H. Bruss — Marcombo — Esp. | 10,50 | Electronica Industrial — Ivan José Albuquerque — 1.º vol. — F. Bastos | 7,00 |
| Emisoras con Transistores p/ Mando a Distancia — H. Bruss — Marcombo — Esp. | 6,60 | Fundamentos de Eletrotécnica — Para Técnicos em Eletrônica — Mendes Cavalcanti — F. Bastos | 9,00 |
| Telefonia En Alta Frecuencia — D. Talley — Marcombo — Esp. | 26,50 | Calculadoras Numéricas Electronicas — G. Haas — Bil. Tec. Philips — Esp. | 33,00 |

RÁDIO — TELEVISÃO

| | | | |
|--|-------|---|-------|
| Fundamentos de Radiotécnica — Sheingold — Globo | 24,00 | Antologia HI-FI — Estéreo — Ed. Monitor | 8,50 |
| Curso Técnico de Rádio — Omar N. Martins — Conquista | 7,00 | Circuitos Práticos de Áudio Hi-Fi Estéreo — O. F. Vasconcelos — Aguiar | 11,00 |
| Curso Rádio Reparações — Omar N. Martins — Conquista | 7,00 | Manual de Válvulas de Rerepcion R. C. A. — RC-26 — Esp. — Arbó | 15,60 |
| Curso Montagens — (Manual Montador) — Omar N. Martins — Conquista | 7,00 | Tudo Sobre Antenas — Gualter Gill — Antenna | 8,00 |
| ABC do Rádio Moderno — W. G. Salm — Antenna | 6,50 | Curso Prático de Televisão — O. M. Martins — Conquista | 5,00 |
| Construcción de Emisoras Tipicas de Aficionado — J. Berens — Marcombo | 17,60 | Televisão Básica — Schure — F. Bastos — Vols. I à IV — cada | 7,00 |
| The Rádio Amateur Handbook (Manual de Rádio p/ El Aficionado) — Esp. — 1968 | 42,00 | Fundamentos de La TV Em Color — M. S. Kiver — Esp. | 50,60 |
| Rádio Estereofonia — Neidig — Zwollo — Bib. Tec. Philips — Esp. | 13,75 | El Osciloscopio — Construcción Facil y Empleo — Zamora — Cedel — Esp. | 17,60 |
| Interferência em Rádio e TV — Fred d. Rowe — Ao Livro Técnico | 5,00 | Averias TV — (Síntomas, Diagnosticos y Solucion 270 casos) — Sorokine — Esp. | 24,20 |
| Circuitos Amplificadores de Hi-Fi — E. Rodenhuis 3.º ed. — Esp. | 13,20 | El Osciloscópio — Julio Rueda — Esp. | 33,00 |
| | | Television Fundamental — Duru — Bibl. Tec. Philips — Esp. | 16,50 |

TRANSISTORES

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| Antologia de Transistores — (Teoria, Reparações, Montagens, Características) — Monitor | 12,00 | Transistores — Caracteristicas y Equivalencias — Cedel — Esp. | 14,30 |
| Transistores em Rádio, TV e Eletrônica — Milton S. Kiver — Monitor — Vol. I | 17,50 | Construcción fácil de objetos teledirigidos con transistores — Zamora — Cedel — Esp. | 24,20 |
| O Transistor é assim — (Principios Fundamentais, Circuitos Básicos, Métodos Consérto) — Tapen — Aguiar | 5,50 | Transceptores A Transistores — Huguet — Cedel — Esp. | 24,20 |
| O Transistor e você — (O Transistor e s/ Funcionamento — Circuitos Experimentais) — Monitor | 7,20 | Ciem Esquemas de Audioamplificadores Transistorizados — Huguet — Esp. | 24,20 |
| Los Transistores en Audiofrecuencia — G. Fontaine — Bib. Tec. Philips — Esp. | 49,50 | Emisoras con transistores para mando a distancia — Helmut Bruss — Marcombo — Esp. | 6,60 |
| Diodos y Transistores — Teoria General — G. Fontaine — Bibl. Tec. Philips — Esp. | 41,25 | Circuitos transistorizados para modelos teledirigidos — Helmut Bruss — Marcombo — Esp. | 10,50 |
| | | El Transistor de Efecto de Campo y Sus Aplicaciones — W. Gosling — Esp. | 22,00 |

REMESSAS PARA O INTERIOR E OUTROS ESTADOS:

Sem qualquer despesa, enviaremos pedido acompanhado de cheque pagável em S. Paulo, Vale Postal ou carta com valor declarado.

REEMBÔLSO POSTAL

Enviaremos pelo Reembôlsio Postal, somente pedidos superiores à NCr\$ 10,00, com despesas de porte por conta do comprador.

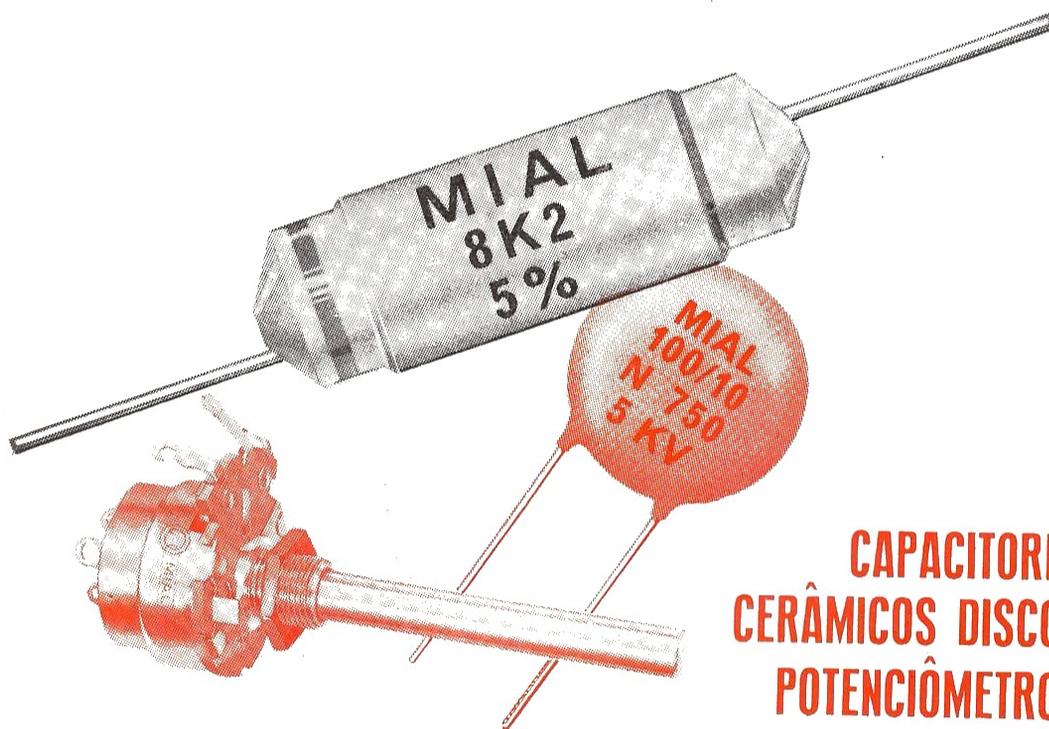
ETEGIL

editôra técnico-gráfica industrial ltda.

r. sta. ifigênia, 180 - tel. 35-4006 - c. postal 30869 - s. paulo



CAPACITORES EM POLISTIROL



**CAPACITORES
CERÂMICOS DISCOS
POTENCIÔMETROS**

MIALBRAS S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

RUA ALESSANDRO VOLTA, 111 (Fim da R. Michigan) BLOOCLIN NOVO - FONE: 267-9211 (PABX)
CAIXA POSTAL, 6297 • SÃO PAULO

REPRESENTANTES:-

ANTONIO BENTO & CIA. LTDA. R. Sá Viana, 115 • GRAJAÚ • RIO DE JANEIRO - GB
RUBENS DIAS SCOLA R. dos Andradas, 1664, 6.º cj. 601, C. Postal. 423 • P. ALEGRE - RS
F. LUCAS DE ALMEIDA Av. Barbosa Lima, 149 - s/ 414, C. Postal, 2261 • RECIFE - PE

MILTON MOLINARI

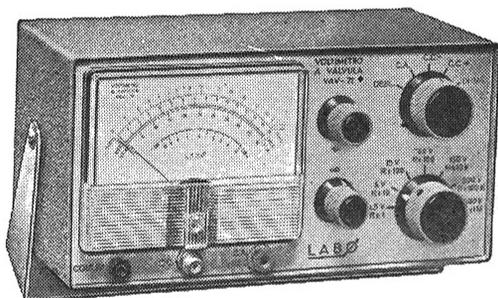
Rua Santa Ifigênia, 187 — Fone: 33-1764

São Paulo

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO — SÔMENTE COM CHEQUE VISADO

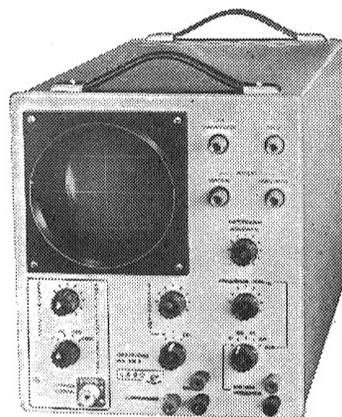
INSTRUMENTOS LABO

ALTA QUALIDADE
ÓTIMA APRESENTAÇÃO



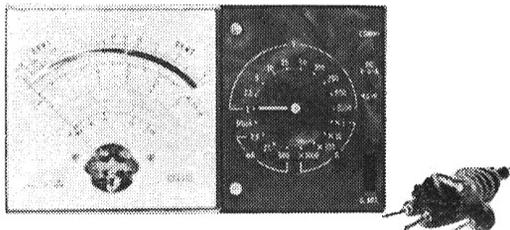
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
Mod. VAV-71

28 faixas de medição.
Excepcional estabilidade e precisão.



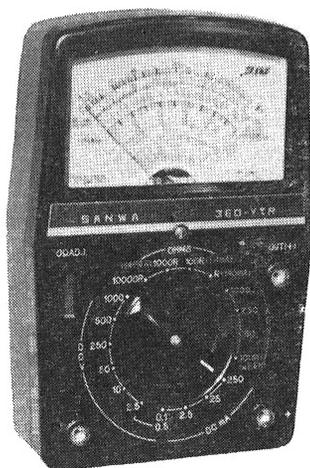
OSCILOSCÓPIO DE 120 mm
Mod. 549-C

Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



KEW 66

Tensões DC: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20000 ohms/V) - Tensões AC: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20000 ohms/V) - Corrente DC: 0-50 μ A/2,5mA/25 mA/500 mA - Resistência: 0-5 K/50 K/500 K/5 Megohms - Decibéis: -20 a + 22 db escala de 10 V - Sensibilidade: 35 μ A - Bateria: 2 x 1,5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 185 x 100 x 44 mm - Pêso: 400 gr.



Mod. 360 YTR

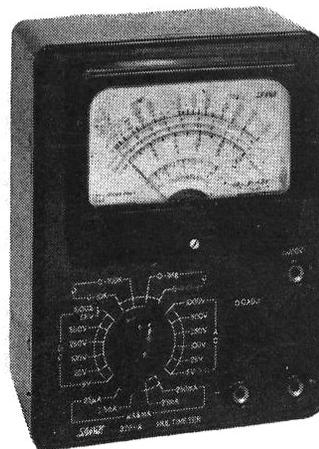
ANALISADORES

SANWA

VERSATILIDADE

E

SENSIBILIDADE



Mod. 320-X

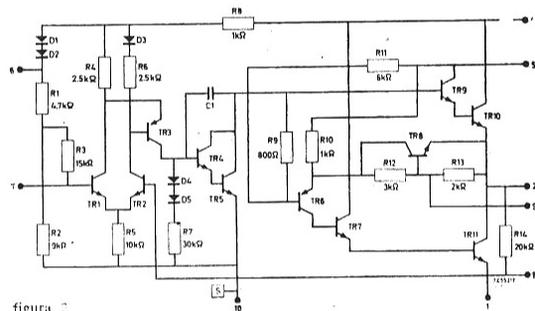
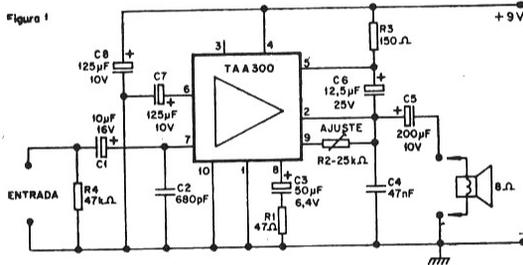
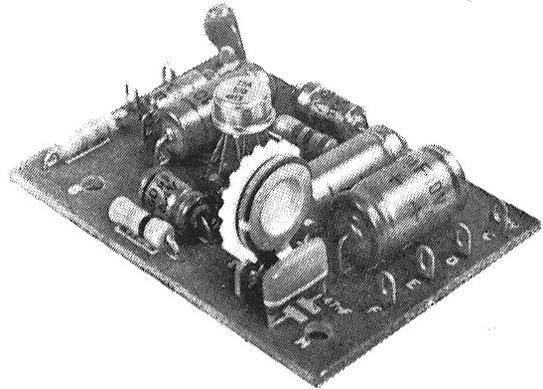
O que existe de novo em Circuitos de Áudio!

Parte XII — Mini-amplificador integrado.

Excelente desempenho, extrema simplicidade e dimensões compatíveis com as dos menores toca-discos, constituem as principais características deste amplificador de áudio, projetado especialmente para eletrofonos portáteis.

O diagrama esquemático (figura 1) mostra que o amplificador está inteiramente contido num único circuito integrado, o TAA300, formado por onze transistores, cinco diodos e catorze resistores (ver diagrama interno, figura 2). Os demais componentes (quatro resistores e oito capacitores) desempenham somente funções de: filtragem, bloqueio, desacoplamento, acoplamento e ajuste.

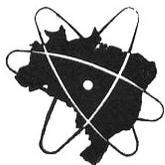
O valor de R1 (47 Ω) determina a quantidade de realimentação negativa aplicada ao amplificador (20 dB). O potenciômetro R2 ("trimpot") provê o ajuste da polarização do estágio final.



Além da aplicação original (eletrofone portátil), este amplificador pode ser adaptado para funcionar como intercomunicador ou associado a um sintonizador ou microfone. Suas características de desempenho são as seguintes:

- Tensão de alimentação 9V
- Consumo (à potência máxima) 150mA
- Impedância de carga 8 Ω
- Potência máxima 1W
- Impedância de entrada 12k Ω
- Sensibilidade 10mV

Embora a montagem do aparelho seja bastante simples, a soldagem dos terminais do circuito integrado e o ajuste da polarização exigem cuidados especiais que podem oferecer problemas ao montador. O leitor que desejar construir este amplificador poderá adquirir, nas lojas especializadas, o conjunto de componentes M101, que contém todo o material necessário, inclusive placa de ficção impressa e minuciosas instruções de montagem, ajuste e utilização. Para completar o eletrofone, utilize o toca-discos Franklin TD2001, equipado com motor de 9V.



IBRAPE — Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S. A.
CONSULTORIA TÉCNICO-COMERCIAL

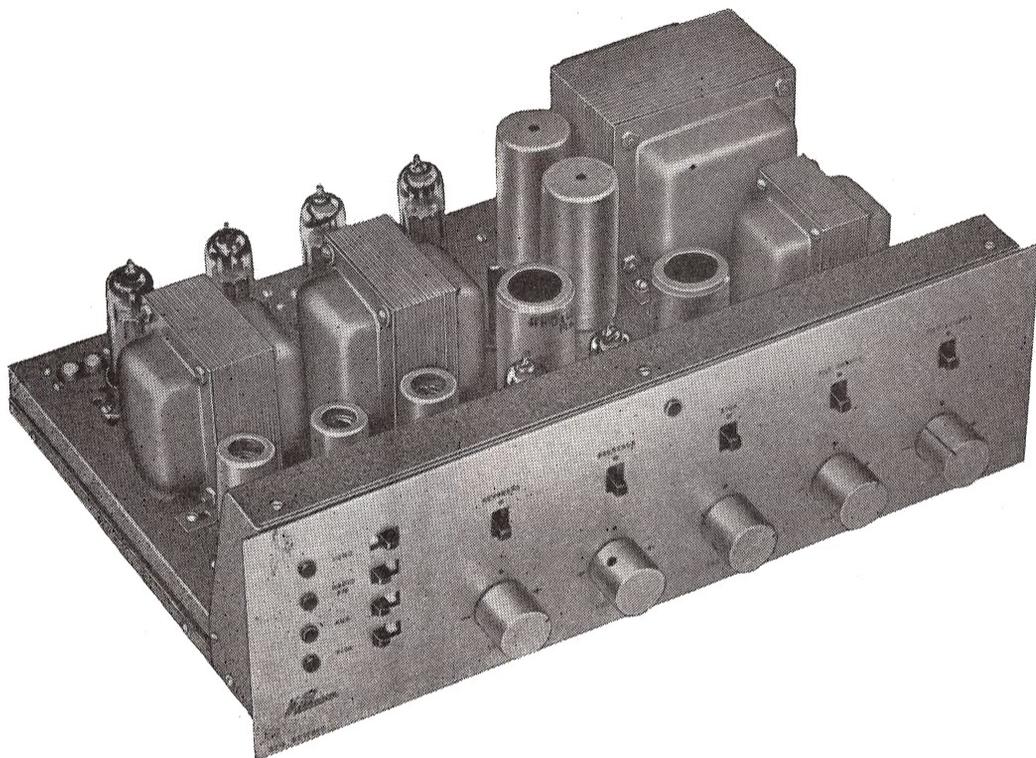
R. Manuel Ramos Paiva, 506 - Tel.: 93-5141 - C. Postal, 7383 - S. Paulo

ESPETACULAR LANÇAMENTO

WILLKASON

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE
ALTA-FIDELIDADE — MODÉLO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

Características:

Potência de saída: 12w, por canal.

Impedância de saída: 4, 8, 16ohms.

Distorção harmônica: menor que 1% a 12watts.

Resposta de freqüência: $\pm 0,5\text{dB}$ de 20Hz a 25KHz, a 12watts.

Sensibilidade para 12watts:

Auxiliar. Rádio e Fita: 500mV por canal.

Fono, cerâmica: 48mV.

Fono, magnético: 8mV.

Contrôles de graves: +7dB a 30Hz e -15dB a 30Hz.

Realimentação negativa: 16dB.

Nível de ruído, contrôles no máximo:

entrada magnética — 46dB.

outras entradas — 55dB.

O conjunto é constituído de chassi especial, jôgo de transformadores, painel e "knobs", sendo acompanhado de diagrama esquemático, chapeados e instruções de montagem.

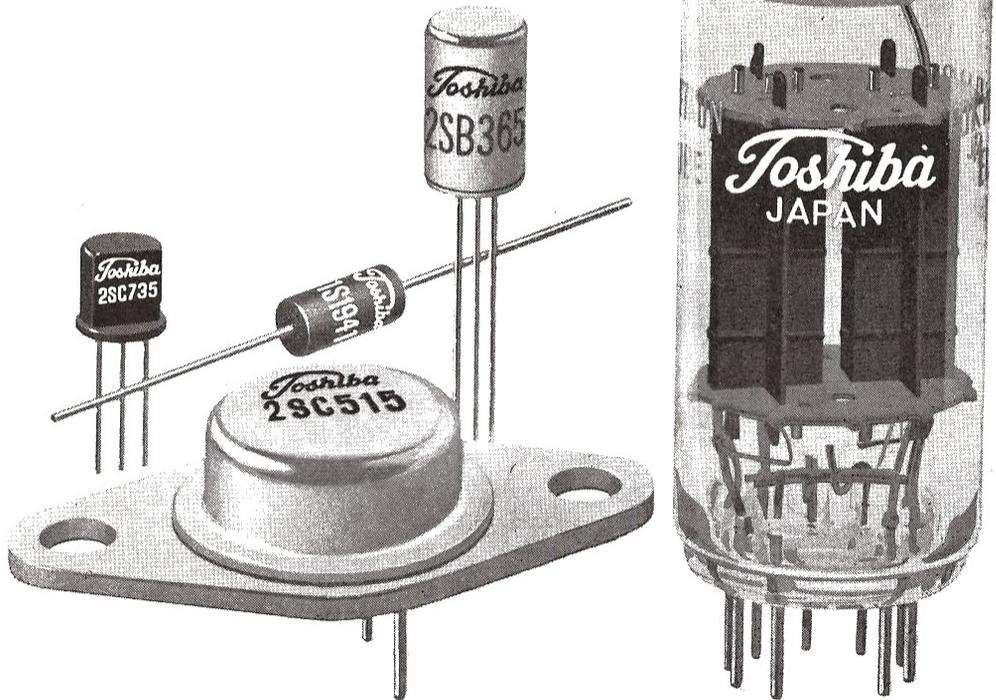
CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 - FONE: 36-4053 - Z. P. 2 - SÃO PAULO

EM TODO O MUNDO NÃO SE ENCONTRARÁ NADA MELHOR!

Toshiba

A marca de maior prestígio mundial.



Grupo Oito

A maior fábrica do mundo de válvulas e semicondutores: um ritmo de produção mensal de 8 milhões e 20 milhões respectivamente.

Representante para o Brasil:

INTERCÂMBIO COMERCIAL NOMURA LTDA.

Av. Paulista, 1009, 17.º andar - Telefones: 287-3721 - 287-8704 e 287-2226 São Paulo - Brasil

Fabricante: **TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.** - Tokyo - Japan

Parabéns.



Multiplicam-se agora as oportunidades de V. utilizar Cinescópios Sylvania.

Não é assim que V. faz bons negócios?

Lembra-se de quando V. nem sempre encontrava os Cinescópios Sylvania no mercado de reposição? Pois, agora, esqueça.

A qualidade Sylvania está agora nos revendedores de material eletrônico esperando por V. Agora faça as contas: quanto vale o seu trabalho quando V. utiliza um cinescópio com garantia de qualidade? Quanto vale o seu prestígio de técnico consciencioso?

Quanto vale um cliente satisfeito? Some tudo e veja: não é mesmo um presente Sylvania? Parabéns, novamente, e aproveite!

SYLVANIA

UMA EMPRESA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS



TELEQUIPMENT



SUBSIDIÁRIA INGLÊSA DA

Tektronix, Inc.

OSCIOSCÓPIO TELEQUIPMENT

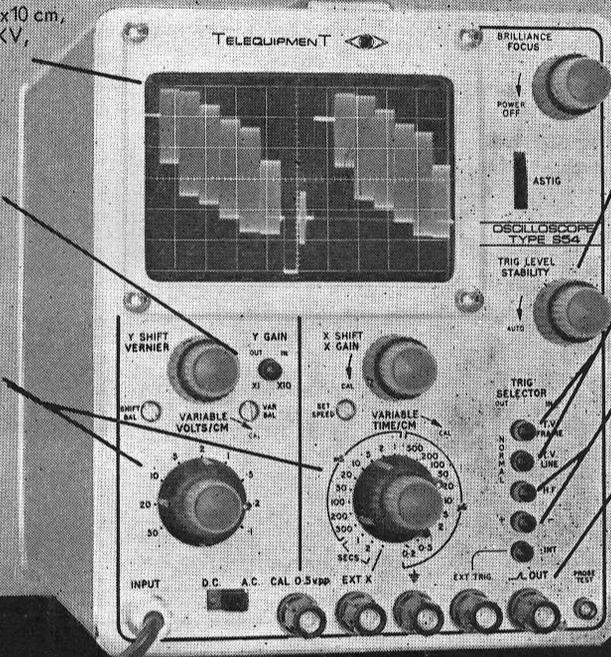
MODÉLO S54
TRANSISTORIZADO

Tubo de raios catódicos retangular com tela de 6x10 cm, Graticula iluminada, 4 KV, Fósforo P31.

Ganho x 10 aumenta o fator de deflexão para 10mV / cm

Seletores por passos na sequência 1-2-5, e controles variáveis, entre passos.

Seletor de voltagem de linha, no painel traseiro, para tensões entre 100-250 Volts.



Portátil, pesando apenas 8 quilos, com as dimensões de 22,5 cm x 17,5 cm x 40 cm.

Gatilhamento efetivo com Operação Automática ou com Controle de Nivel.

Seletor de linha ou quadro de TV para fácil gatilhamento com formas de onda de televisão.

Seleção de polaridade e fonte de gatilho.

Conectores no painel frontal proporcionam: Calibrador de amplitude, Teste de Ponta de Prova, Entradas para Horizontal e Gatilhos Externos e Saída de Varredura.

OSCIOSCÓPIO DE ESTADO SÓLIDO

DC a 10 MHz

Tempo de subida 35 nanosegundos

OPERAÇÃO GATILHADA

Projetado para indústria, laboratórios, pesquisas e ensino, este osciloscópio de baixo custo oferece a garantia da TEKTRONIX, INC.

Perfeita assistência técnica para todo o Brasil a cargo da

IMPORTAÇÃO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO AMBRIEX S/A

FILIAL S. PAULO

Avenida Pacaembú, 811
Fones: 51-0912
52-0655

MATRIZ RIO

Av. Graça Aranha, 226 - 6.º
Fones: 42-7291
42-7990

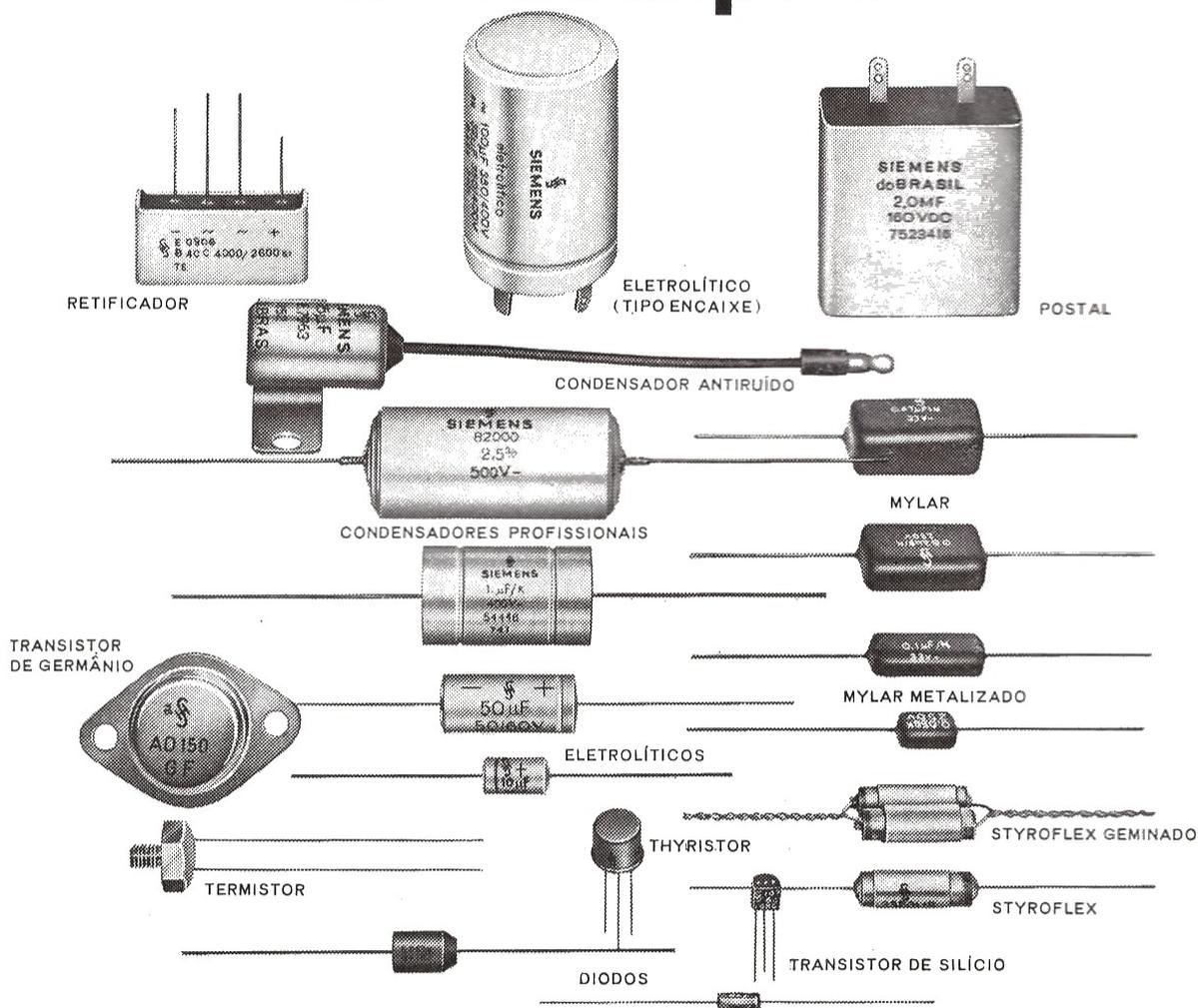
FILIAL P. ALEGRE

Rua Cel. Vicente, 421
s/ 403 - Fone: 7696

Consulte-nos sem compromisso sobre este ou outros Osciloscópios de baixo custo e excelente performance, fabricados pela TELEQUIPMENT, subsidiária inglesa da TEKTRONIX, INC.

1954: iniciamos com a fabricação do condensador styroflex.

15 anos depois:



Hoje abastecemos as indústrias nacionais de rádio, TV e telecomunicações, fornecendo componentes de alta qualidade que antes eram importados. Mais ainda: Exportamos nossos produtos para os países da ALALC, E.U.A. e Europa.



ICOTRON S.A. INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
 Rua Felix Guilhem, 1268 - C. Postal 1375 - End. Telegr.: ELKOSTYR - S. Paulo



TRANCHAM LTDA.

Comunica aos Srs. Técnicos que já recebeu tubos à base de troca, de tôdas as polegadas de 110° a 114°. Novidades para Técnicos e Amadores: Distribuimos para todo o Brasil o famoso fluido Silenciador Eletrônico.

NÃO ESQUEÇAM

- Vindo à Santa Ifigênia lembre-se que aqui estamos para servi-los.
- Vendemos componentes eletrônicos, rádios "**Louve-Space**", o único rádio testado e aprovado em regiões montanhosas, equipado com bobinas e transformadores **MIRA**. Portátil e de mesa 3 a 4 faixas de ondas, alcance mundial.
- Temos todos os produtos **Sedan**: Unidades, cornetas, motores, reparos, etc. Telefones, válvulas, conjuntos móveis, diais, transistores e todo material eletrônico.
- Distribuidores dos famosos Televisores **Zephir**. Monoblocos, alimentares, bobinas **Mira**.

MATRIZ: R. Sta. Ifigênia, 459 — Fones: 36-8207 - 34-5728

FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 507/511/519
Fones: 220-7299 - 220-6699 - 220-3090

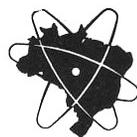
INDÚSTRIA: R. Sta. Ifigênia, 556 — Fone: 220-2785

ESCRITÓRIO: R. Sta. Ifigênia, 560 - Sala 1 — Fone: 220-3382

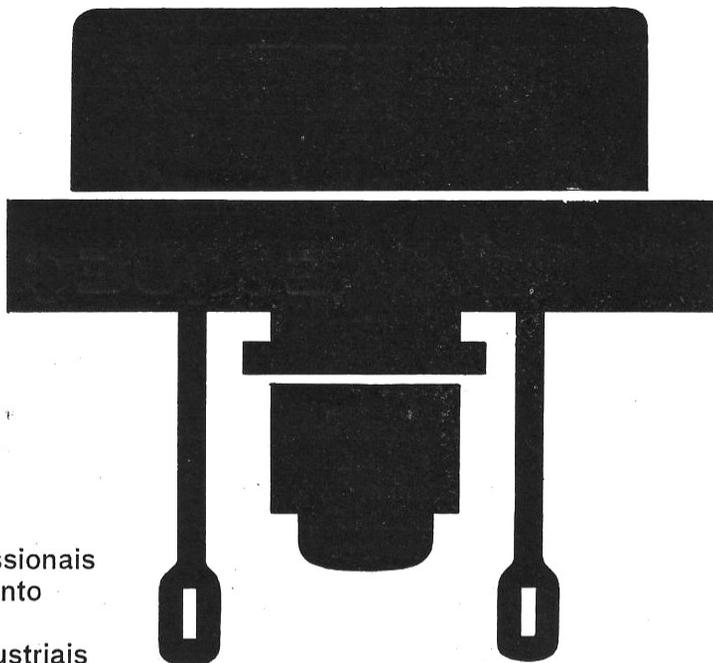
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA

TRANCHAM atende hoje o eletrônico de amanhã
FAZEMOS REEMBOLSO POSTAL PARA TODO O BRASIL
SOLICITEM AS LISTAS DE PREÇOS

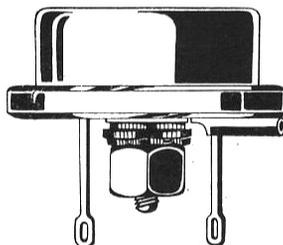
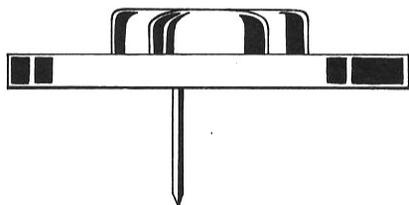
semicondutores



IBRAPE



produtos profissionais
para equipamento
profissional e
aplicações industriais



Promo

ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

SÃO PAULO

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 299
Tel.: 34.00.04

Electro Rádio Ltda.
Rua Seminário, 199 - 1ª s/loja - conj. 2/3
Tels.: 35.62.94 - 32.59.13

Electron News - Rádio e TV Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 349
Tel.: 35.19.67

Casa Sotto Mayor S.A.
Rua Libero Badaró, 645
Tels.: 36.31.66 - 35.12.70

Casa Rádio Teletron Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 569
Tel.: 37.83.06

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 304
Tel.: 34.74.62

**Centro Eletrônico Comércio de
Materiais Eletrônicos Ltda.**
Rua Santa Ifigênia, 424
Tel.: 36.31.02

Rádio Emegê S.A.
Av. Rio Branco, 301
Tels.: 34.68.88 - 36.22.39 - 32.86.66

RIO DE JANEIRO
Eletrônica Principal Ltda.
Rua República do Líbano, 43
Tel.: 42.83.46

Lojas Nocar S.A. - Rádio Eletricidade
Rua da Quitanda, 48
Tels.: 42.15.10 - 42.17.33

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Marechal Floriano, 41
Tel.: 43.26.82

Rei das Válvulas Eletrônicas Ltda.
Av. Marechal Floriano, 22
Tel.: 23.41.04

PÓRTO ALEGRE

**Iman Importadora
Maurício Faermann & Cia. Ltda.**
Av. Alberto Bins, 557 - Tel.: 4-7082

Comercial Rádio-Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

BELO HORIZONTE
Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
Rua Curitiba, 726/730
Tel.: 2.93.02

RECIFE

"ORGANTEC"
Org. Distribuidora e de Represent. Ltda.
Rua Vigário Tenório, 105
1º and. - conj. 102 - Tels.: 4.22.29 - 4.39.69

UM TOCA-DISCOS

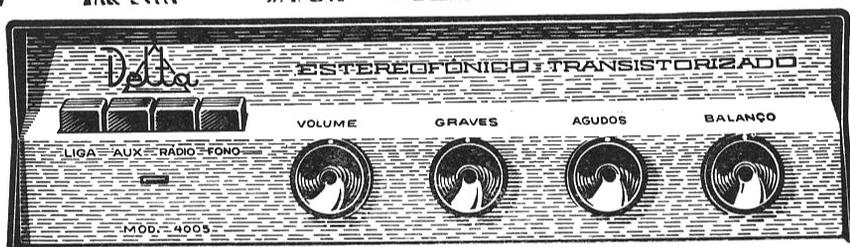
UM RÁDIO F. M. (FREQUÊNCIA MODULADA)

UM GRAVADOR (OU TOCA-FITA)

É O QUE VOCÊ PODERÁ LIGAR A UM

AMPLIFICADOR

TRANSISTORIZADO, ESTEREOFÔNICO ou MONAURAL



FORMANDO O MAIS COMPLETO CONJUNTO
GRAVADOR E REPRODUTOR DE MÚSICA, EM
ALTA-FIDELIDADE.

À VENDA NAS MELHORES CASAS DO RAMO

Delta

S.A. -- Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos

Fabricantes da maior e mais variada linha de equipamentos eletrônicos

COM A EXPERIÊNCIA DE 25 ANOS DE EXISTÊNCIA



DISPOSITIVOS AUTOMÁTICOS DE CONTRÔLE DE LUZ

Estes dispositivos de controle de luz que acendem automaticamente as luzes interiores ou exteriores quando o céu escurece e as apagam quando aclara, são a mais recente descoberta de uma companhia britânica, fabricante de equipamento de automação e comando foto-elétricos e eletrônicos. Os modelos incorporam um dispositivo de retardação para evitar o acender e apagar sucessivo das luzes e funcionam eficientemente em temperatura de -20°C a 50°C .

O tipo NCS é estanque e portanto próprio para montagem exterior; a célula foto-elétrica é vedada hermeticamente e montada por trás de um capacete vedado. Este modelo é geralmente recomendado para uso com uma carga máxima de 1 kW de lâmpada fluorescente a uma tensão alternada de 240 V, ou aproximadamente 1,2 kW de lâmpada a tungstênio. O contato é feito por um comutador de ação simples e instantânea de $250\text{ V}_{(\text{rms})}$, 5 A não indutivo. As ligações são internas através de uma faixa terminal de 5 vias e o consumo é de cerca de 2 W.

O tipo N8CS tem a célula foto-elétrica alojada numa unidade separada do relé, uma característica que simplifica o acesso para o ajustamento do ponto de ligação. O relé é ligado à célula por um cabo. As outras características são semelhantes às do modelo NCS.

O tipo N4CS também tem a célula foto-elétrica montada separadamente; tem um comutador de contato de 20 A próprio para cargas mais elevadas. O contato é de 20 A tipo mercúrio sob 250 V. As ligações são internas através de uma faixa terminal de 7 vias, incluindo duas ligações para a célula eterna.

Entre outros tipos se distingue o ALC1, concebido para sistemas de iluminação mais complexos onde são necessárias uma ou mais unidades para facilitar a comutação automática de luz artificial gradualmente. Por ser regulado de acordo com requisitos precisos e é totalmente alojado numa caixa estanque de alumínio fundido em molde, que permite a sua instalação no interior ou exterior. Há um comando que facilita a marcação precisa do ponto de "ligar", e um segundo comando que determina o ponto de "desligar" pelo ajustamento do

diferencial. Esta característica de diferencial variável elimina a necessidade da montagem de um dispositivo de retardo, dando à unidade uma ação instantânea.

O relé é do tipo de encaixe, protegido do pó e com base octogonal consoante as normas internacionais. Tem dois conjuntos de contatos comutadores e uma duração correspondente a 108 operações. O contato é de 5 A a uma corrente alternada de $240\text{ V}_{(\text{rms})}$ não indutiva. As ligações são internas através de uma faixa terminal de 16 vias incluindo duas ligações para a célula externa.

LUZES DE TRÂNSITO PORTÁTEIS COM CONTRÔLE ELETRÔNICO

A Tildawn Electronics, firma eletrônica que fabrica luzes de perigo e de aviso, está lançando um sistema completo de luzes de trânsito completamente automático e acionado a bateria.

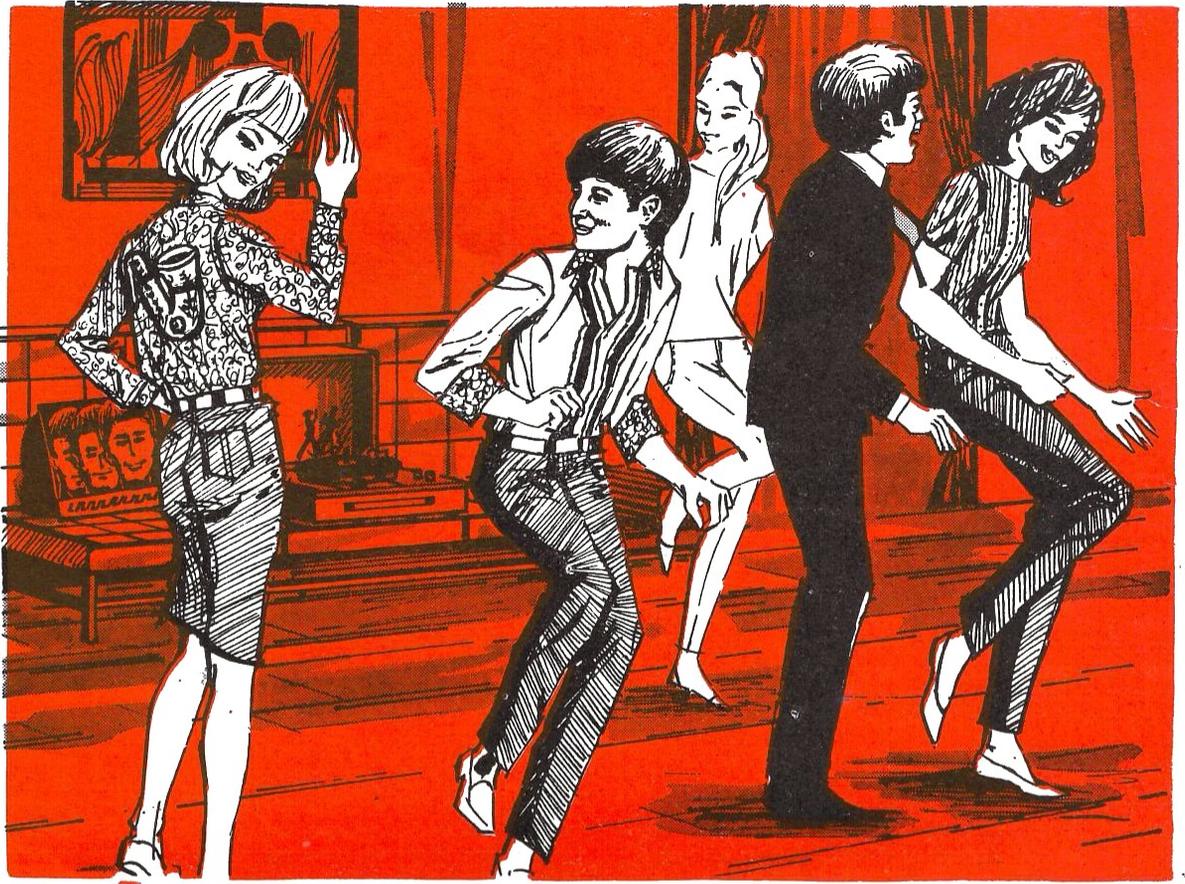
O sistema de controle, baseado nos mais recentes componentes sólidos eletrônicos, não têm quaisquer peças móveis. O circuito complexo deste sistema está alojado numa pequena caixa do tamanho de uma mesa de telefonia; na parte dianteira estão colocados os comandos e os interruptores que são usados para pôr o sistema em funcionamento. A marcação dos períodos das luzes vermelho para amarelo para verde e vermelho/vermelho para verde/vermelho pode ser variada de acordo com as condições de trânsito em que o aparelho vai funcionar automaticamente ou, se se desejar, pode-se operar o aparelho manualmente.

O sistema não tem relés nem cabos de resistência e foram tomadas todas as precauções devidas para, em caso de falha, o aparelho manter as suas condições de segurança. As baterias duram muito tempo devido à corrente baixa que o aparelho necessita; elas estão alojadas numa caixa separada. O equipamento é feito à prova de entrada de pó e água.

RÊDE DE TELEX CONTINUA

O Ministério das Comunicações outorgou à Siemens o fornecimento e instalação das centrais de telex da 4.ª Etapa de Expansão da Rede Nacional de Telex, da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), que foi objeto de concorrência pública internacional, realizada em março de 1969.

De acordo com o plano, 24 novas centrais serão instaladas com a moderníssima técnica Siemens-Crosspoint. A implantação destas novas centrais, somada à ampliação das centrais atuais, elevará de 2.660 para cerca de 6.500 o número de assinantes da rede de telex, passando desta forma, a servir mais de 60 cidades brasileiras, com a técnica Telex Siemens.



RADIOFONÓGRAFO PORTÁTIL - MODÉLO OLGA - 1838

- 1.º) Fonte de alimentação: 6 pilhas de lanterna de 1,5 Volt ou 110 - 220 Volts da rede elétrica.
- 2.º) Mudança automática de pilha para luz (ou, de luz para pilha).
- 3.º) Consumo sem sinal: 18 mA.
- 4.º) Consumo com potência de saída máxima: 200 mA.
- 5.º) Consumo do motor: 30 mA.
- 6.º) Rádio para faixa de onda longa de 535 - 1600 KHz.
- 7.º) Aparelho feito com os mais modernos transistores de silício e de germânio montados sobre circuito impresso.
Transistores: 3 — BF 184; 2 — BC 108; 1 — AC 128; 1 — AC 187/188.
Diodo demodulador: OA79/AA119.
Retificador da fonte: BY 122.
- 8.º) Contrôles:
 - 1) Volume com interruptor
 - 2) Sintonia
 - 3) Chave: Rádio - PHONO
- 9.º) Potência de saída de áudio sem distorção: 800 mW.
- 10.º) Alto-falante de 10 cm pesado de alto rendimento.
- 11.º) Motor do toca-discos de alta potência, baixo consumo, e tamanho reduzido.
- 12.º) Rotação constante mesmo com discos de tamanhos diferentes.
- 13.º) Caixa de plástico inquebrável em diversas cores.
- 14.º) Dimensões com alça: 22,5 x 30 x 9 cm.
- 15.º) Pêso: 1,9 Kg.



S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)
CX. POSTAL 11.026 — FONE: 282-3890 — S. PAULO

Por outro lado, aquela empresa exibiu na IV Feira Eletro-Eletrônica, no Ibirapuera, o teleimpresor modelo 100, agora em nova apresentação, com adicionais de fita perfurada e telecomandador. Este modelo é aplicável a bancos, empresas comerciais e industriais, transportadores de âmbito nacional e internacional, hotéis, etc.

"GUARDA-NOTURNO" — NOVO ALARME

Uma firma britânica introduziu recentemente no mercado um tipo novo de alarme contra roubo e contra incêndio, ao qual ela denominou de "Guarda-noturno". Trata-se de uma unidade portátil, cujo funcionamento é ultrassônico, disparando uma buzina caso seja acionada por movimento ou fogo dentro de um raio de até 9 metros.

A unidade em si é auto-suficiente e feita à prova de descuidos e não requer qualquer instalação. É ligada por meio de uma chave especial de segurança e por haver um pequeno intervalo antes de o alarme poder começar a funcionar, dá tempo à pessoa que ligou a unidade sair da área de ação do alarme. Depois deste pequeno intervalo, qualquer movimento ou fogo que se registre dentro da área, dispara automaticamente o mecanismo. Quando o alarme é ativado, a buzina toca durante 15 a 20 segundos, continuando a tocar intermitentemente enquanto o fogo ou o movimento persistir. Logo que estes acabarem, a buzina pára automaticamente.

O aparelho pode ser ligado à rede e pode também funcionar só com as baterias internas, as quais entram em ação automaticamente caso cesse o fornecimento de energia da rede. A autonomia das baterias é de 100 horas e são recarregadas de modo automático quando o aparelho está ligado à rede.

A utilização de componentes do estado sólido permite redução do tamanho e minimização da manutenção. Suas dimensões são bastante práticas: 330 mm de altura, 330 mm de comprimento e 152 mm de largura. A unidade pode ser usada na proteção de lojas, escritórios, fábricas, armazéns, bancos, residências e até mesmo veículos.

MINISTRO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO VISITA

Esteve recentemente em São Paulo o Sr. Octaviano Campos Salas, Ministro da Indústria e Comércio

do México, acompanhado de comitiva composta de membros de seu Secretariado e de representantes na indústria privada mexicana. O objetivo da visita foi o de manter contatos com os membros da Federação do Comércio e da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo e com os industriais e produto-



res paulistas de manufaturados, no sentido de incrementar ainda mais o intercâmbio comercial entre os dois países. Durante sua estada em São Paulo, os ilustres visitantes tiveram ocasião de conhecer os setores automobilístico, siderúrgico, alimentício, eletrônico, petroquímico e outros do parque industrial paulista.

Os membros da Missão Comercial Mexicana tiveram ocasião de conhecer o conjunto industrial da Philips, em Guarulhos, presenciando as diversas fases da linha de montagem de rádios, radiofones, televisores, toca-discos, cambiadores automáticos. O interesse dessa visita se prendeu ao fato de ser a Philips uma empresa de importância no campo dos aparelhos e componentes elétricos e eletrônicos, dos quais o México é um dos grandes importadores, sobretudo dos bulbos de vidro para cinescópios de televisão.

COMPLEMENTAÇÃO

Na R.E. n.º 33 — pág. 198 — faltou esclarecer os dados construtivos das bobinas L_3 e L_4 do "Mini-Transceptor VHF":

L_3 é construída de 3 espiras de fio 1,6 mm (n.º 14); tendo diâmetro externo de 14 mm aproximadamente e comprimento de 30 mm.

L_4 é composta de 2 espiras de fio n.º 14, tendo diâmetro externo igual ao da L_3 e comprimento aproximado de 12 mm. Ambas as bobinas devem ser montadas coaxialmente e bem próximas uma da outra.



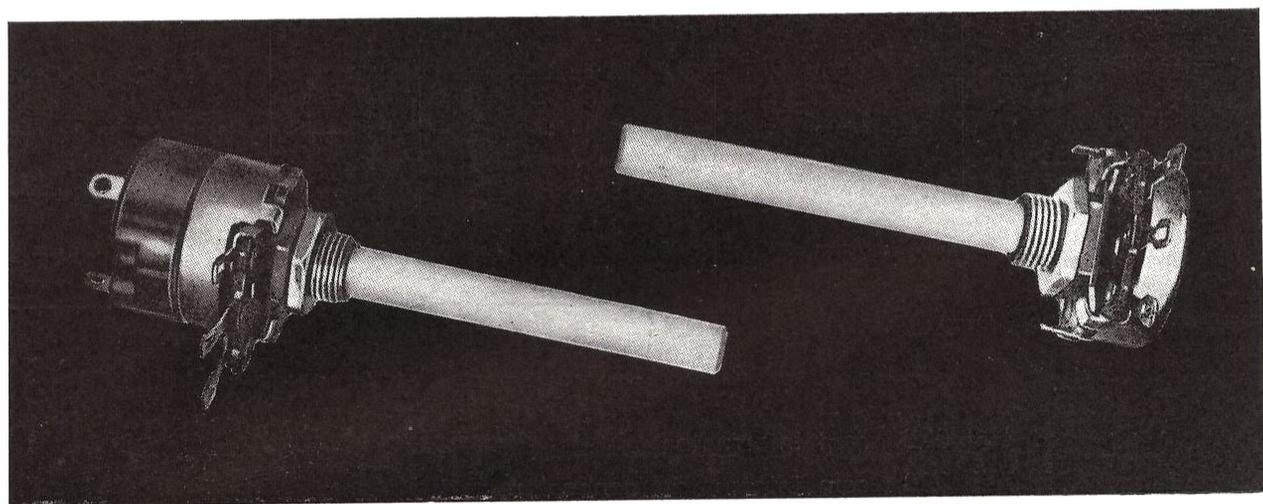
CONSTANTA

POTENCIÔMETRO D 100

A diversificação de tipos dos potenciômetros atuais não permite uma produção em grau elevado de racionalização.

Para eliminar este fator negativo, criamos um grupo de potenciômetros que atende plenamente às necessidades da indústria e que por suas características permite a construção em grandes séries.

Apresentamos o resultado, nossa alternativa ao conhecido modelo 100, o modelo D 100.



○ modelo "D"

é um potenciômetro que mantém as características de alta qualidade Constanta, fabricado em grandes séries, estandardizado, conforme medidas no verso, e com as seguintes características técnicas:

Bucha: padronizada, em Zamack, com 7,5 mm de altura.

Terminais: estanhados através de novo processo, garantindo perfeita proteção contra oxidação.

Fixação: porca com garras, sem arruela.

Curvas: normalizadas conforme norma IEC-190 e Série E-6

| | Min. | Max. | Valores | | | | |
|-----|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| LIN | 220 Ω | 4,7 M | 220 Ω | 330 Ω | 470 Ω | 680 Ω | |
| E | | | 1 K | 2,2 K | 3,3 K | 4,7 K | 6,8 K |
| LOG | 470 Ω | 4,7 M | 10 K | 22 K | 33 K | 47 K | 68 K |
| | | | 100 K | 220 K | 330 K | 470 K | 680 K |
| | | | 1 M | 2,2 M | 3,3 M | 4,7 M | |

Eixo: somente plástico, Ø 6,35 mm, liso ou recartilhado *, com fenda interna, ou na forma da tabela abaixo:

| Comprimento total | CHANFRO | | FENDA | |
|-------------------|-----------|----------------|---------|-------------------|
| | espessura | comprimento | largura | profundidade |
| 15 mm | — | — | 1,5 mm | 2 mm |
| 20 mm | 4 mm | 8 mm | 1,5 mm | 2 ou 8 mm |
| 25 mm | 4 mm | 8, 12 ou 14 mm | 1,5 mm | 2, 8, 12 ou 14 mm |
| 30 mm | 4 mm | 8, 12 ou 14 mm | 1,5 mm | 2, 8, 12 ou 14 mm |
| 35 mm | 4 mm | 8, 12 ou 14 mm | 1,5 mm | 2, 8, 12 ou 14 mm |
| 40 mm | 4 mm | 8, 12 ou 14 mm | 1,5 mm | 2, 8, 12 ou 14 mm |
| 45 mm | 4 mm | 8, 12 ou 14 mm | 1,5 mm | 2, 8, 12 ou 14 mm |
| 50 mm | 4 mm | 8, 12 ou 14 mm | 1,5 mm | 2, 8, 12 ou 14 mm |
| 57 mm | 4 mm | 8, 12 ou 14 mm | 1,5 mm | 2, 8, 12 ou 14 mm |

* Recartilhado de 15 mm até 40 mm

Tipos:

- D 100 020** sem interruptor
- D 101 020** com interruptor monopolar
- D 102 020** com interruptor bipolar

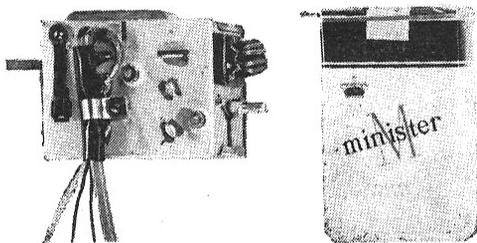
CONSTANTA ELETROTÉCNICA S/A

Telegramas: "Telesta" — S. Paulo, Telex: 021-609

| | |
|-------------------------------|---|
| Escritório Central: | São Paulo — Av. São Luiz, 86 — 9.º and. — Tel.: 37-8586 |
| Fábrica: | Ribeirão Pires — Av. Francisco Monteiro, 702 — Tel.: 46-9055/76 |
| Filial São Paulo: | São Paulo — Rua Conselheiro Ramalho, 628 — Tel.: 34-9331 |
| Filial Rio: | Rio de Janeiro — Av. N. S. da Fátima, 64 — Tel.: 252-8909 |
| Depósito Pôrto Alegre: | Pôrto Alegre — Av. Pres. Roosevelt, 360-1.º — Tel.: 22-6276 |

SELETOR DE CANAIS

para VHF com transistores



Até há não muito tempo os transistores não tinham a mínima possibilidade de destronar as válvulas dos seletores de canais de TV. O transistor ficava espremido entre dois muros, um deles o muro das razões comerciais (preço maior que o das válvulas), outro o das razões técnicas (ruído, variação com temperatura, capacitância de realimentação interna, etc.). Com o advento da técnica planar epitaxial com silício os transistores ganharam peso fazendo com que a balança válvula-transistor pendesse para o seu lado. O transistor diminuiu os seus "contras" e aumentou os seus "prós", conseguindo assim o seu lugar no seletor de canais. Daqui para frente os transistores tenderão a se enraizar nas posições galgadas graças ao processo contínuo de aprimoramento das descobertas no campo da tecnologia dos semi-condutores, conferindo-lhes melhor desempenho, maior confiabilidade e menor custo. Estes transistores modernos quando aplicados ao seletor de canais lhe emprestam as seguintes vantagens não só técnicas como econômicas:

- Custo global reduzido, na fabricação e na manutenção.
- Menor ruído médio em relação aos seletores valvulares.
- Menor aquecimento (dissipação do calor), podendo eliminar uma série de filamentos e reduzir a corrente de +B.
- Espaço ocupado sensivelmente reduzido.
- Alta durabilidade e valor de rendimento constante.
- Atualiza o receptor de TV e ainda o lança para o futuro.

Em face a esse quadro a CONSTANTA ELETROTÉCNICA S/A, quando deliberou fabricar seletores de canais, optou pelos transistorizados. Adiante apresentaremos as diversas características desse novo componente, as quais o tornam altamente indicado para televisores, quer híbridos, quer totalmente no estado sólido.

Há ainda a acrescentar que não seria justificável a adoção de seletor transistorizado num TV onde pelo menos a FI de vídeo não o fôsse. Isto também já é econômica e tecnicamente realizável com a implantação dos transistores de silício planar epitaxial.

Características do seletor "CONSTANTA"

a) Circuito

Na figura 1 apresentamos o esquema elétrico do seletor fabricado no Brasil pela Constanta Eletrotécnica S/A. O primeiro estágio é composto de um transistor BF 200 em montagem base comum, que é típico para desempenhar as funções dessa etapa: amplificação e casamento de impedância. O BF 200 sendo de silício tipo planar epitaxial e sendo especial para este estágio amplificador de entrada apresenta baixo índice de ruído e ganho elevado, o qual pode ser além de 40 dB, não apresentando qualquer influência indesejável da realimentação apesar da inexistência de neutralização, nem apreciável compressão dos pulsos de sincronismo e nem apreciável modulação cruzada.

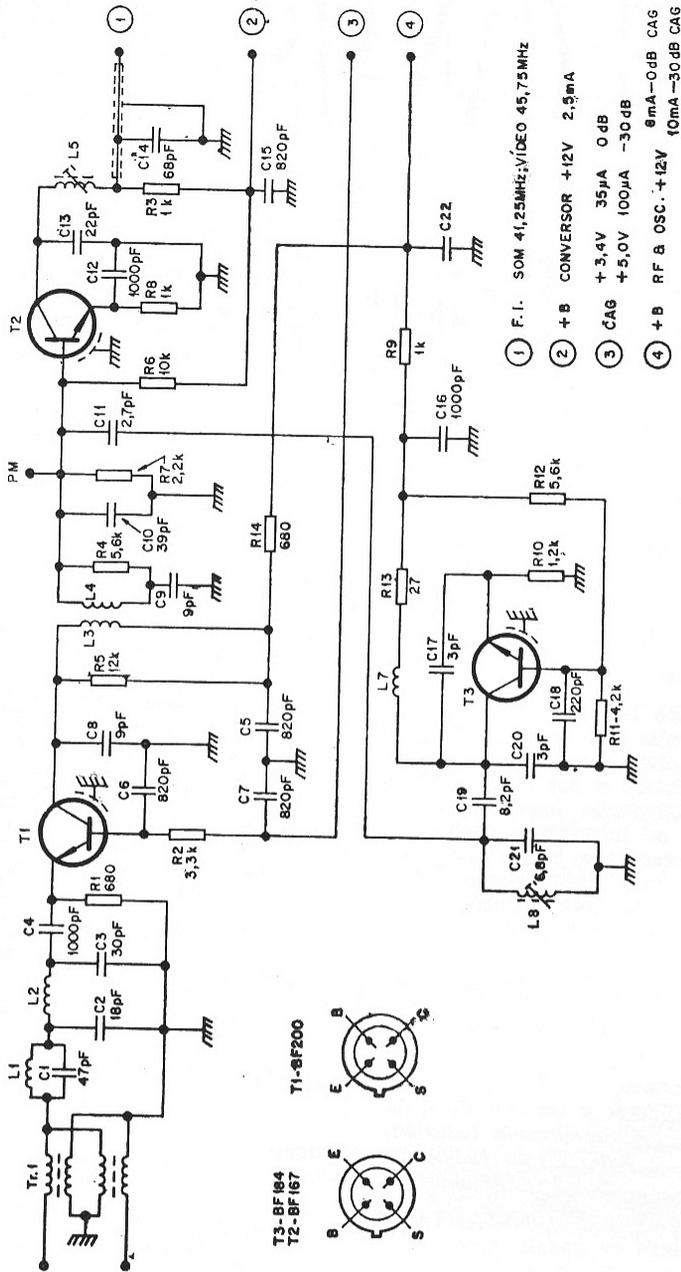


Fig. 1 — Esquema do Seletor Constanta.

Da antena ao emissor do BF200 temos um transformador **balun** Tr_0 , que da antena para 75 ohms. A seguir vem L_1 C_1 que forma armadilha de FI e transforma a impedância de 300 ohms um circuito π casador de impedâncias.

No seletor do primeiro transistor, um transformador inter-estágios determina a banda passante do canal sintonizado. O sinal assim amplificado é transferido para a base do transistor misturador (BF173) a qual também recebe o sinal dos oscilador local (BF184), acoplado através de um capacitor de 2,7 pF.

Mais uma vez é usado um circuito π (C_{13} , L_5 e C_{14}) que casa a saída em coletor do conversor à saída de FI do seletor que é de baixa impedância (aproximadamente 60Ω).

b) Características

A mudança de canais se faz através de tambor rotativo e a sintonia fina tipo armazenada só engata após se premir o botão correspondente sendo suave a variação da frequência de sintonia com a rotação do botão. Possui 12 canais de VHF de conformidade com o padrão FCC, podendo operar em qualquer posição como amplificador adicional de FI. Esta é a própria FI de vídeo (41 a 46 MHz) a ser injetada na base do transistor conversor (ponto PM na figura 1); dessa forma, a mudança de recepção de VHF para UHF se faz simplesmente por uma transposição de ali-

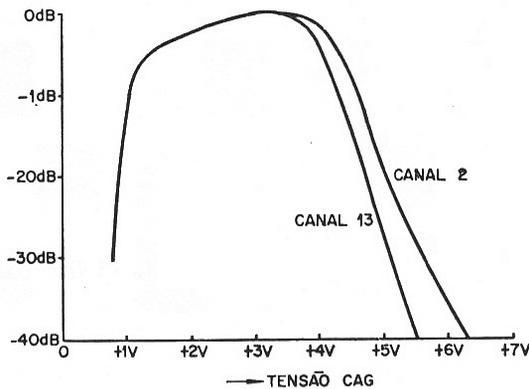


Fig. 2 — Atenuação do ganho em função da tensão de CAG.

seletores em apresentação para o sintonizador de UHF, permanecendo no seletor só o estágio conversor em funcionamento como amplificador de FI para UHF.

O controle automático de ganho (CAG) atua sobre o BF200, com o que se obtém atenuação máxima de mais de 40 dB para qualquer canal. Tomando-se como referência, ou seja, ponto 0 dB, para a condição de CAG em 3,4 V (35 μ A, com apenas 5,0 V (100 μ A) obté-se — 30 dB de redução de ganho, e com 6,5 V, chega-se a — 40 dB.

Como se pode observar o CAG é do tipo “para frente”, isto é, **diminui-se** o ganho através do **aumento** de corrente do coletor do transistor sob controle. Através da figura 2 podemos ter uma boa idéia de como varia o ganho em função da tensão de CAG.

O restante das características elétricas é dado a seguir de forma mais resumida:

| | |
|---|---|
| Freqüências de FI: | portadora de som 41,25 MHz portadora de vídeo 45,75 MHz |
| Ganhos (potência): | média nos canais baixos 29 dB média nos canais altos 25 dB (medido entre antena 300 ohms e resistor de carga 60 ohms ligado através do circuito padrão de saída com largura de faixa a -3 dB de 6,5 MHz). |
| Fator de ruído: | canais baixos média 2,7 KT. canais altos média 3,5 KT. |
| Rejeição de FI: | 40 dB no canal 2 50 dB no canal 3 60 dB nos demais canais |
| Assimetria máxima entre portadoras ou centro da faixa: | 2,5 dB |
| Varição da sintonia fina: | entre ± 2.5 MHz e ± 9 MHz |
| Estabilidade de frequência do oscilador em função da tensão de alimentação: | variação menor que 50 kHz/volt |
| Idem função da temperatura ambiente: | variação menor que 12 kHz/ $^{\circ}$ C |
| Temperatura ambiente máxima: | aprox. 75 $^{\circ}$ C |
| Tensão máxima aplicável na antena sem causar apreciável compressão dos pulsos de sincronismo: | sem CAG, acima de 2,5 mV com CAG, acima de 50 mV |

Há ainda a ressaltar que o modelo apresentado é o “SB”, cuja alimentação é positiva (+ 12 volts, 8 a 10 mA, conforme o CAG). Entretanto, existe o modelo “SA”, mecânicamente similar, porém com transistores de germânio, tipo “Mesa”, sendo, por suas próprias características, especiais para o mercado de reposição. Se bem que sua alimentação seja positiva, ambos os modelos podem ser fornecidos com alimentação de polaridade invertida.

As características elétricas supra mencionadas aliadas às características mecânicas de robustez e compatibilidade (70 x 53,5 x 40 mm) conferem ao seletor da CONSTANTA uma superior categoria.

Como são as fitas magnéticas?

RAUL L. C. GUERREIRO

Quase todos os processos e fenômenos são regidos por princípios bastante simples. Assim também acontece com a gravação em fita magnética. Os princípios envolvidos são oriundos do Magnetismo e do Eletromagnetismo. Então, sabemos que um pedaço de imã pode atrair um outro pedaço. A força de atração depende diretamente das massas dos imãs bem como da distância entre eles. Sabemos ainda que com um imã podemos imantar uma agulha de aço, bem como atrair uma peça de ferro (ou qualquer material ferro-magnético). O que acontece é que ao aproximarmos o imã de uma peça ou partícula de ferro os "dipolos magnéticos" que constituem a peça (ou partícula) passam de uma situação anterior de desordem para uma situação de orientação segundo a influência do campo magnético presente devido ao imã. O importante a destacar é que partículas de ferro (ou de óxido de ferro) podem sofrer uma orientação de polaridade magnética quando em presença de campo magnético, seja este criado por um imã, ou por um eletro-imã.

Dê uma olhada no seu gravador. Se você seguir a trajetória da fita desde o carretel da esquerda até o carretel da direita, você notará que ela passa sobre duas ou três cabeças. A primeira é a cabeça apagadora, a qual durante a gravação elimina quaisquer gravações anteriores. Em seguida vem a cabeça gravadora, a qual coloca um novo sinal na fita. A terceira, só encontrada numa certa categoria de gravadores, é uma outra cabeça reprodutora usada para monitorar o sinal gravado. Muitas vezes utiliza-se uma cabeça de dupla função que combina em uma só unidade as funções de gravação e reprodução.

A cabeça de gravação é simplesmente um eletro-imã, peça de ferro loca em forma de ferradura com enrolamentos de fio opostos em cada perna. A passagem de corrente elétrica origina os polos norte e sul da peça. Durante o processo de gravação o sinal elétrico passa através destes enrolamentos e induz então os campos magnéticos. As linhas de campo ao passarem pelo entreferro da cabeça se abrem, diminuindo a densidade de fluxo, e dando lugar a um campo disperso, para fora do entreferro (Fig.1).

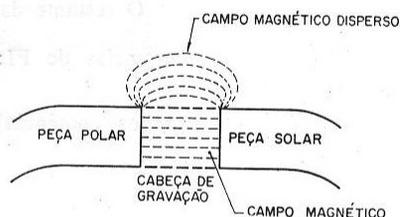


FIG. 1

É exatamente este fluxo externo que é aproveitado para gravar magneticamente.

Vejam agora como funciona o processo de gravação em si. Antes de alcançar a cabeça de gravação os polos norte e sul das micro-partículas magnéticas incorporadas na fita (chamemo-las de dipolos) estão orientadas ao acaso (Fig. 2). A fita está assim numa condição de **apagada**. À medida que ela passa através do fluxo de gravação, ocorre uma reorientação da maioria dos dipolos (Fig. 3). Entretanto, esta reorientação geral não permanece durante muito tempo porque o campo magnético é alternado segundo a frequência do sinal excitador. Assim, não ocorre nenhuma gravação permanente até que uma seção da fita escape da influência do campo magnético. Em outras palavras, a polaridade de qualquer dado ponto na fita está em contínua alternância, até que se alcance um ponto onde o campo seja insuficiente para inverter a polaridade. Somente então a informação será gravada. Isto explica porque toda gravação toma lugar na borda posterior da cabeça de gravação. O número de reorientações através da espessura do revestimento de óxido da fita determina o nível de volume na reprodução, enquanto que o espaçamento entre estas reversões ao longo da fita determina a frequência.

Se fosse possível ver a fita gravada em corte transversal notaríamos uma forte concentração de linhas de campo magnético dentro da camada de óxido. Entretanto, tal como ocorre com a cabeça de

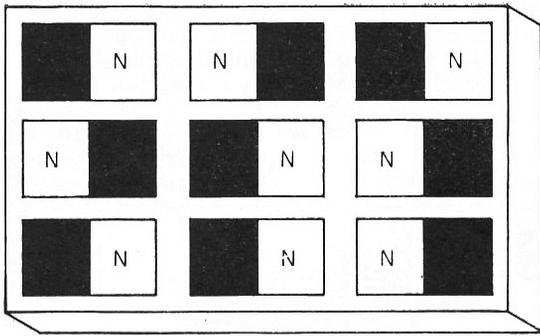


FIG. 2

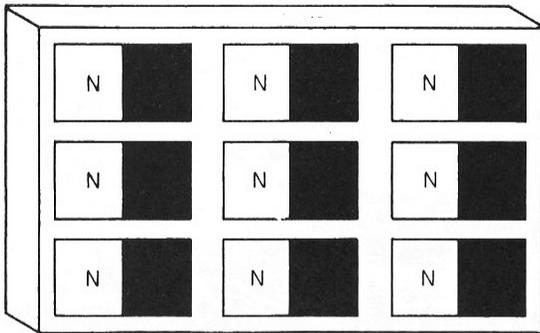


FIG. 3

gravação, uma certa quantidade de fluxo disperso irradia-se para cima da superfície da fita e esta é a única parte da fita que nos é útil. São êstes campos dispersos que induzirão tensões alternadas na cabeça de reprodução. Estas tensões excitarão diretamente o amplificador.

O reino magnético e o brilho sonoro

Nas fitas magnéticas as partículas de óxido gama-férrico são dispersadas num meio adesivo resinoso. Muitas das características magnéticas da fita dependem grandemente do tamanho, forma e orientação dessas partículas. A resposta de frequência, o índice sinal-ruído e a sensibilidade geral estão todos inter-relacionados, não simplesmente entre si, mas ainda com respeito ao grau de qualidade de manipulação destas "agulhas" de óxido gama-férrico.

Imagine uma cesta cheia de milhões de micro-gulhas magnetizadas e em total desorientação. Seja agora uma proposição hipotética: separe-as tôdas, disponha-as ao longo de linhas paralelas de modo que estejam tôdas orientadas de maneira semelhante com seus campos magnéticos reforçando-se uns aos outros. Outro dado: estas agulhas medem $0,025 \mu$ por $0,005 \mu$ (μ é a milésima parte do milímetro), e portanto são obviamente um tanto quanto delicadas... E ainda um outro ponto: ao realizar tudo isso, não quebre nenhuma delas; os comprimentos são críticos e para cada agulha quebrada ou desorientada a resposta de alta frequência e o fator sinal ruído será afetados diretamente. Além disso, se você deixar que uma agulha encoste na outra, permi-

tindo um contato elétrico, a sensibilidade será igualmente afetada.

Felizmente, faz quase um século que a indústria especializada vem resolvendo problemas desta espécie no processo de revestimento de emulsões fotográficas. As emulsões fotográficas são geralmente consideradas muito mais críticas que as fitas magnéticas, em termos de características físicas.

Hoje em dia, muitos fabricantes utilizam as características extremamente exigentes da fabricação de emulsões fotográficas, aplicando-as à fabricação de fitas magnéticas. O processo é o seguinte: separam-se as "agulhas" em uma máquina chamada tambor de esferas, constituída de um tambor de aço inoxidável com dimensões tais que possa conter dois milhões de esferas de aço (Fig. 4.). Quando o tambor gira, as esferas de aço dão cambalhotas. Para dentro do tambor é jogado o aglutinante que funcionará como suspensão para o óxido. Depois, é adicionado o óxido. À medida que as esferas de aço se movem, elas friccionam a suspensão de viscosidade parecida com a do mel, separando as "agulhas" individualmente e revestindo-as com o aglutinante de modo que não possam fazer contato elétrico entre si.

Agora vem a parte crítica. Se você interromper a moagem cedo demais, resultarão ajuntamentos de agulhas na dispersão, e como resultado final teremos uma fita com uma superfície áspera e de baixa qualidade. Tome qualquer fita de longo uso. Examine sua superfície de modo que a luz do ambiente reflita sobre a mesma. Está vendo aqueles pontos brilhantes rodeados com uma mancha circular? Trata-se de nódulos: pontos produzidos pelo ajuntamento dos óxidos. Eles foram causados por um tempo de moagem muito curto.



FIG. 4

Na prática, êstes nódulos causam um desgaste mais rápido da cabeça e prejudicam a resposta de alta frequência, além de resultarem em ruído na reprodução. Entretanto, a moagem por um tempo excessivo é igualmente prejudicial. Por quê? Se você moer durante muito tempo, as agulhas individuais começarão a quebrar. O melhor desempenho é, em certo grau, dependente das dimensões das agulhas. Isto é, a relação entre comprimento e largura das agulhas. Se você quebrar as agulhas em partículas menores devido a uma moagem excessiva, as formas obtidas tenderão mais para o aspecto de cubos do que de agulhas.

Os cubos de óxido de ferro têm características indesejáveis. Várias das fitas magnéticas que apareceram inicialmente foram produzidas com cubos. Será que você se lembra delas? Tínhamos que operar com uma velocidade de 762 cm/s (trinta polegadas por segundo) para se obter alguma coisa parecida com fidelidade.

Além disso, êstes cubos realizam tôda a espécie de efeitos daninhos., tais como alterar os requisitos de polarização da fita, alongamento da curva de histerese, redução da sensibilidade e uma piora geral das características de transferência de espira para espira (impressão magnética). O tempo de moagem é crítico na razão de um por cento e a temperatura e unidade são ainda mais críticas que isto.

Uma vez completadas as operações de moagem, a suspensão é filtrada a fim de remover quaisquer flocos agrupamentos remanescentes. Só então começa realmente difícil, o revestimento. Tudo que se tem a fazer é pegar esta massa (como mel) e depositá-la sobre uma base flexível de maneira uniforme. As "agulhas" tentam reagrupar-se assim que saem da filtragem. Para evitar isto, a indústria tem desenvolvido novos e melhores aglutinantes. Os modernos aglutinantes nunca se reagrupam e permanecem sempre onde são colocados. Além disso, não perdem a firmeza e isto significa que podem ser manipulados com precisão.

Quando a dispersão de óxido é inicialmente depositada sobre a base, as partículas de óxido são depositadas dispendo-se numa forma ao acaso. Enquanto o revestimento ainda está mole, a fita é passada através de um campo magnético fortíssimo, que orienta fisicamente as "agulhas" na direção do seu comprimento. Quando os solventes são retirados da dispersão, as agulhas estão fixadas em suas posições. Assim, quando um campo magnético for aplicado, as agulhas não se moverão, apenas se alterarão nas suas polaridades.

Certos fabricantes de fitas de alta qualidade usam um processo de revestimento com uma uniformidade dentro de limites da ordem de alguns milionésimos de centímetro. As características obtidas com êstes processos altamente sofisticados produzem uma dramática diferença no desempenho. Brilho sonoro é a diferença.

Polarização

As "agulhas" de óxido usadas em todos os revestimentos têm características de linearidade péssimas. Experimente injetar uma onda senoidal pura e limpa, sem fazer qualquer coisa com a linearidade, e na saída você obtém uma forma de onda muito diferente da original.

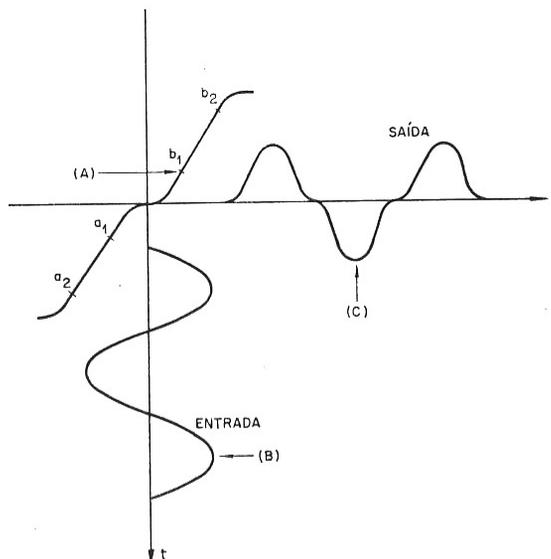


FIG. 5

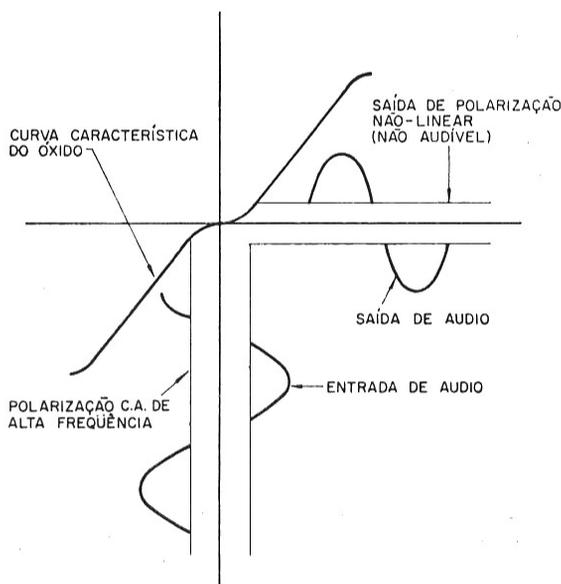


FIG. 6

Como é possível, então, a gravação magnética? Todo o problema é resolvido por um maravilhoso e misterioso fenômeno chamado **polarização**. As curvas de transferência das figuras explicam.

A curva A da figura 5, ligeiramente retorcida, representa a curva de resposta do óxido. A curva B é uma onda senoidal pura injetada na entrada. Em C temos a curva de resposta.

A razão pela qual a curva C tem aquele aspecto é que a onda senoidal de entrada é afetada pelas características não lineares dos óxidos gama-férricos. A curva A apresenta trechos lineares $a_1 - a_2$ e $b_1 - b_2$. Em outras palavras, podemos minimizar a distorção se pudermos cotocar o sinal sobre aquelas seções lineares da curva característica do óxido. Isto é realizado pela polarização que consiste num

sinal CA deliberadamente aplicado à cabeça de gravação (figura 6). A quantidade de polarização (dada em mA) aplicada à cabeça é extremamente crítica quando se pretende um desempenho de alta qualidade. Na realidade, a polarização afeta todos os parâmetros elétricos principais: sensibilidade de baixa e alta frequência, resposta de frequência, saída não distorcida e índice sinal-ruído de alta frequência. As características dependentes da polarização estão traçadas nas curvas da figura 7.

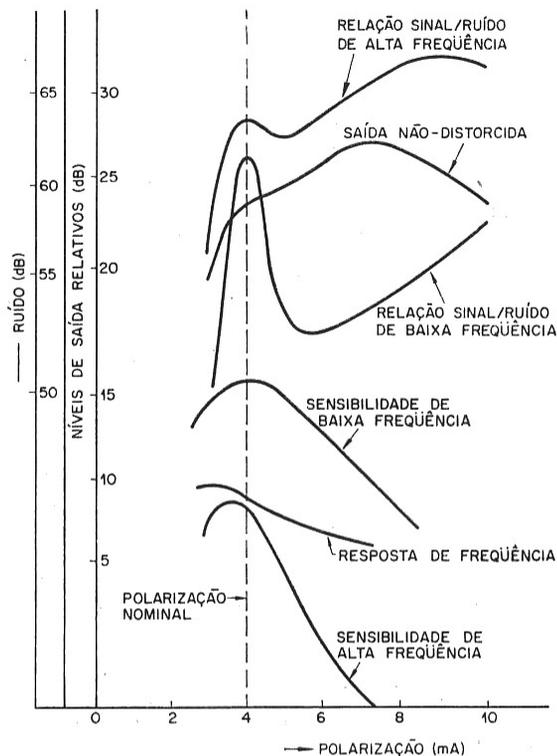


FIG. 7

A idéia é selecionar uma corrente de polarização que reforce ao máximo cada propriedade desejável. Para o gravador no qual estes foram feitos, a polarização ótima estava em cerca de 4 mA. Como regra geral, o campo polarizador deve ser 10 vezes mais forte que o máximo campo de áudio que será usado sem causar distorção excessiva. A frequência de polarização deve ser pelo menos 5 vezes maior que a mais alta frequência de áudio que se espera gravar.

As formas destas várias curvas dependentes da polarização são extremamente significativas. Compare as formas das curvas da figura 8. A curva A representa sensibilidade de baixa frequência (medida em dB) com vários níveis de polarização. Note que se obtém um bom desempenho, desde que você tenha um ajuste de polarização em cerca de 4 mA. (As curvas para os outros parâmetros são todas semelhantes em forma e têm todas um pico no mesmo nível de polarização aproximadamente). Se você variar 1 mA a sensibilidade sofrerá em muito. A curva B, de conformação mais larga, se refere a uma fita de alta qualidade; podemos variar 1 mA sem provocar praticamente alteração drástica. Uma curva assim oferece um desempenho excelente, mesmo que o ajuste de sua polarização não seja perfeito.

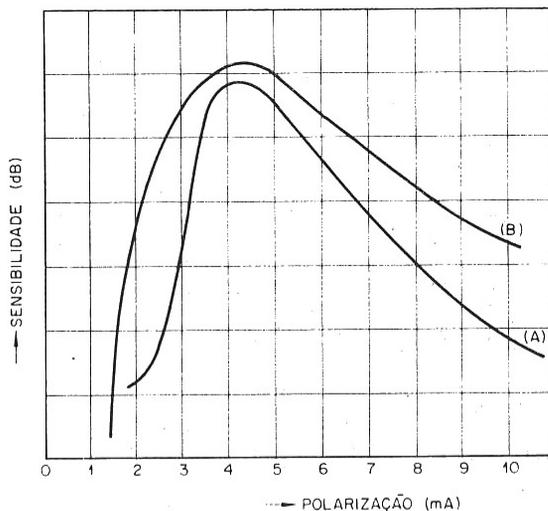


FIG. 8

E se o seu gravador de fita tiver mais do que um ano de idade, é bem provável que tenha ocorrido um desvio das características de polarização suficientemente grande para alterar o desempenho geral do aparelho. Esta é a razão porque os bons fabricantes projetaram fitas magnéticas com esta curva de polarização o mais larga possível.

Sensibilidade e resposta de frequência

Para a obtenção de um desempenho à altura uma fita magnética deve obedecer a vários quesitos, quais sejam:

- Sensibilidade de alta frequência
- Sensibilidade de baixa frequência
- Resposta de frequência
- característica de transferência de espira para espira (impressão ou transferência magnética)
- Saída não distorcida
- Ruído de modulação de baixa frequência
- Ruído de modulação de alta frequência
- Fator sinal-ruído de alta frequência
- Fator sinal-ruído de baixa frequência
- Saída saturada

A sensibilidade nada mais é que a resposta que a fita oferece quando excitada por um certo nível de sinal (de uma certa frequência) de entrada. Sensibilidade de baixa frequência é medida com sinal de 400Hz. Os técnicos escolheram 400Hz como padrão devido às seguintes razões: uma nota de 400 Hz gravada com uma velocidade de 38,1 cm/s dá um comprimento de onda "visto" pela fita de aproximadamente 0,0953 cm e este comprimento de onda penetra através de toda a espessura do revestimento de óxido, mas não através do material de suporte. Por que a onda deve penetrar através de todo o revestimento num teste de baixa frequência? É simples. Se tudo o mais permanecer inalterado, a resposta de baixa frequência é uma função da espessura do revestimento. Quanto mais espesso é o revestimento, melhor a resposta de baixos. Se você quer uma fita que seja plana nas baixas frequências te-

mos que realizar o teste com uma frequência que penetre em todo o revestimento. A escolha recaiu sobre 400 Hz, mas poderia ser qualquer frequência próxima a ela, tendo a vantagem de ser audível e facilmente mensurável.

Se o teste de sensibilidade de baixa frequência nos dá uma idéia sobre a espessura do óxido, por outro lado o teste de alta frequência nos dá uma idéia bastante precisa quanto à **suavidade da superfície** da fita. É impossível obter uma resposta boa de alta frequência, com uma fita que possua uma superfície áspera. Em altas frequências as partículas de óxido são mais dificilmente atingidas. Se a superfície da fita for áspera, os pontos baixos representarão "vasios" no óxido, e causarão uma perda de resposta nas altas. Alguns fabricantes testam esta sensibilidade de suas fitas com 15.000 Hz. A uma velocidade de 38,1 cm/s isto nos dá um comprimento de onda gravado de 0,0254 mm. O efeito pelicular já é apreciável nesta frequência e a gravação se realiza somente na superfície da fita. Qualquer aspereza presente resulta em grandes atrapalhões: por exemplo, se você tiver uma condição de superfície onde a amplitude da aspereza for de simplesmente 0,0254 mm = 2,54 μ, você perderá 5,5 db na resposta de alta frequência (μ = micron é a milionésima parte do metro):

$$\text{Perdas (dB)} = \frac{55 \cdot d}{\lambda}$$

onde d é o espaçamento e λ é o comprimento de onda.

Os fabricantes das modernas fitas profissionais estão trabalhando dia e noite para obter superfícies de fitas com suavidade excepcional. Detalhes mecânicos sobre as superfícies serão tratados mais adiante. Algumas fitas possuem uma uniformidade de superfície que não varia mais do que 0,64 μ a 1,27 μ (μ é um milésimo do milímetro). A resposta global de frequência está diretamente relacionada com as sensibilidades de alta e de baixa frequência. O objetivo de todos os fabricantes de fita é oferecer suficiente saída em todas as frequências, de modo que você obtenha linearidade sem violar os níveis de ruído e distorção dos seus componentes, procurando-se respeitar o compromisso preço-qualidade.

Características de transferência magnética

Quando um corpo constituído de ferro é colocado dentro do campo magnético de um ímã por exemplo, a ele são transferidas as propriedades de magnetização. A este fenômeno denominamos "transferência (ou impressão) magnética", o qual

ocorre na fita e acarreta na reprodução uma série perturbadora de "pré-ecos" e "pós-ecos".

A transferência é um problema solucionável, muito embora apresente maior gravidade acima de 32°C e sob condições de grande umidade. Se a fita for guardada com a extremidade final da gravação para fora, e depois reproduzia normalmente, o pré-eco mais forte estará em seguida ao sinal gravado e será assim menos aparente. Entretanto, o eco ainda continua presente e, por conseguinte, indesejável. Alguns técnicos "exercitam" as suas fitas enrolando-as e desenrolando-as várias vezes durante um largo período de armazenamento. Isto realmente atenua mas é trabalhoso. O que se procura é uma fita magnética que não "tranfira" muito.

Os testes de transferências começam pela gravação de uma série de tons para dar origem a uma saturação, naturalmente. Depois "cozinha-se" a fita durante 4 horas a 65°C e então mede-se a amplitude do pré-eco ou pós-eco mais forte. A diferença entre o sinal básico e este eco é chamada a característica de transferência de sinal. Quanto mais alto seu valor, melhores os resultados. A maioria das fitas para fins gerais possui uma característica de 49 a 50 dB, enquanto que as fitas de baixa frequências têm em média 52 dB. Ela aumenta segundo a espessura das camadas de óxido da fita. As fitas de alto nível de saída, com suas espessas camadas de óxido, têm características de transferência bastante ruins, geralmente ao redor de 46 dB.

A solução encontrada para o problema inicia-se com a seleção do óxido de ferro. A fim de alcançar uma baixa transferência, as "agulhas" de óxido devem possuir uma estrutura cristalina apropriada. Além disso, têm que ser utilizados processos de manufatura extremamente cuidadosos. A moagem, por exemplo, é extraordinariamente crítica, como já mencionado. Entretanto, outros fatores são igualmente importantes no processo de moagem: a velocidade com a qual o tambor de moagem gira não pode ser rápida demais se não as agulhas se quebrarão, e como você sabe, agulhas quebradas produzem maus resultados. Se o tambor for girado muito devagar, o óxido e outros ingredientes não serão misturados uniformemente. Outros fatores como a temperatura, a composição e a viscosidade dos ingredientes devem também ser controlados cuidadosamente. Há ainda um outro ponto: você tem que ter certeza que as agulhas têm ao final todas o mesmo tamanho (0,1 × 0,8), a fim de manter a transferência baixa. O mais importante fator isolado que ajuda a obter uma baixa transferência é o aglutinante que fixa as partículas de óxido em suspensão devendo revestir completa e individualmente cada agulha, evitando assim que as partículas se façam contato elétrico.

(Cont. no próximo número)

ECONOMIZE ASSINANDO A

REVISTA ELETRÔNICA

(Veja pág. 278)

O QUE É PRÉ-ÉCO

Muitos ouvintes têm presenciado a existência de pré-ecos em alguns discos, isto é, antes de determinada passagem da música, ouve-se a mesma passagem, embora em volume bastante reduzido. Este fenômeno é realmente esquisito, pois todos sabem que um eco sempre se dá após um som, mas nunca antes do mesmo.

Observando o fenômeno de perto, a primeira coisa a ser dita a respeito do pré-eco, é que pode ser encontrado principalmente em discos micro-sulco e neste exclusivamente em gravações que começam com um **fortíssimo**. Na fig. 1 desenhamos a curva aproximada do volume de som de uma orquestra sinfônica durante os primeiros 10 segundos no qual a música alcança pela primeira vez um máximo de volume. Logo, antes deste ponto, vemos dois pequenos picos designados por P e M; êstes são os pré-ecos. Parece, de fato, que há duas espécies diferentes de pré-ecos, as quais, em princípio, podem ambas ocorrer em

um mesmo disco. O pré-eco M ocorre mais freqüentemente, motivo pelo qual iremos tratá-lo em primeiro lugar.

Atualmente, todos os discos são primeiramente gravados em fita magnética. A camada extremamente fina de óxido de ferro, da fita magnética, é imantada de tal modo que a intensidade de magnetização em dado ponto da fita é proporcional ao volume de som em um dado momento. Sabemos que quando um ímã é levado perto de um pedaço de ferro, o ferro torna-se também magnetizado. O mesmo acontece quando uma fita magnetizada fica muito próxima de uma fita não magnetizada; a última torna-se também localmente magnetizada — embora em escala muito menor — e quando se escuta a gravação, uma réplica fraca do som da primeira fita é ouvida.

Desde que centenas de metros de fita magnética são requeridas para uma gravação de meia hora, a fita deve ser enrolada, e há conseqüentemente o perigo

de que o começo da fita (onde nenhuma música foi ainda gravada) fique tão próxima do pedaço da fita contendo as primeiras notas da música, que esta parte inicial será magnetizada fracamente. Quando a fita é reproduzida para o corte do disco, os sons sôbrepostos serão reproduzidos também, e o resultado é um "pré-eco".

Sabendo-se que a fita magnética usada nas máquinas dos estúdios se enrola com a velocidade de aproximadamente 76 cm/s e que no começo, uma volta da fita tem uma circunferência de aproximadamente $95/76 = 1,3$ segundos mais cedo do que a nota de música, o que é o caso da fig. 1. Este tempo não é constante; como a fita depois se desenrola e a circunferência do rôlo descreve progressivamente, o intervalo entre o eco e o som que o originou também se torna menor. Entretanto, como veremos mais tarde, a chance de um eco ser ouvido no meio de uma peça musical é extremamente pequena.

Se agora observarmos o pré-eco P, vemos que êle ocorre 1,8 segundos antes do primeiro máximo, o que equivale a dizer, exatamente um sulco antes, pois o disco completa uma rotação em $60/33,3 = 1,8$ seg. Isto indica que a causa do pré-eco deve ser procurada no próprio disco — não no disco que compramos, mas na Matriz de acetato na qual o som da fita magnética é gravada inicialmente.

Este fenômeno não tem sido, contudo explicado completamente, e o fato mais estranho é que se tocamos uma Matriz, imedia-

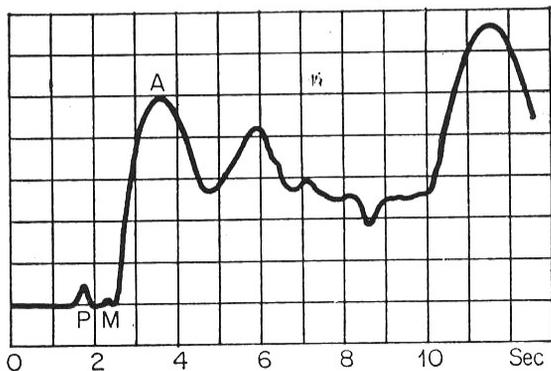


Fig. 1

Registro de nível de volume de uma gravação orquestral. Os pequenos picos P e M, antes do início da música, são os pré-ecos.

tamente após feita a gravação, nenhum traço de pré-eco é ouvido, ao passo que depois de algum tempo um pré-eco pode ser realmente audível. Acredita-se que isto possa ser explicado como se segue: durante a gravação, o cortador move-se lateralmente à mesma frequência que as vibrações do som. A trajetória, sobre a qual o cortador é movido, é bastante pequena, mas as acelerações que ocorrem podem ser consideráveis, indo acima de 10 km/s^2 .

Esta aceleração é tão grande que se fôsse mantida durante 4 minutos, a ponta da agulha teria coberto a distância da Terra à Lua! Naturalmente uma aceleração desta magnitude ocorre apenas por uma fração de milissegundo; se este não fôsse o caso, a agulha se danificaria. Por outro lado, fica patente que o material do disco Matriz recebe impactos violentos. Presumindo que o material do disco consiste de um grande número de pequenas esferas as quais não entram em contato uma com as outras, a fig. 2 nos ajudará a compreender o que acontece.

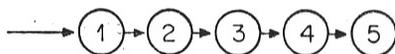


Fig. 2

As deformações das paredes dos sulcos, que surgem algum tempo após a gravação, podem ser explicadas por intermédio do "efeito de bola de bilhar".

A esfera 1 recebe um golpe do cortador e conseqüentemente rola contra a esfera 2, que por sua vez transmite o movimento à esfera 3, e assim por diante. Obviamente, a velocidade de propagação é muito menor do que a velocidade original do movimento (isto pode ser facilmente verificado com algumas bolas de bilhar) e, assim temos uma explicação para o fato de que algum tempo se passa antes que o movimento da agulha cortadora de um sulco distorça os lados dos sulcos adjacentes e

cause uma fraca cópia do som naqueles.

Pode ser deduzido de considerações teóricas que "pré-ecos" não podem surgir como resultado da prensagem do disco. Considerações teóricas ainda podem ser erradas, mas, no caso, elas são confirmadas por dois fatos:

Primeiro: Quando um pré-eco é encontrado num disco, matriz.

Segundo: Quando um determinado disco tem defeito, todos os outros discos prensados desta matriz têm o mesmo pré-eco no mesmo grau.

Se defeitos de prensagem tivessem alguma importância, haveria inevitavelmente grandes diferenças entre as várias cópias.

Como as matrizes para os discos comuns de resina, são atualmente feitas pelo mesmo princípio também ser encontrados nestes discos. Entretanto, devido ao maior nível de ruído dos discos de resina, um tal pré-eco não é audível, o que também ilustra quão fracos são estes ecos.

Os ecos causados, quando são cortados os sulcos destes discos, na matriz, podem ser deixados

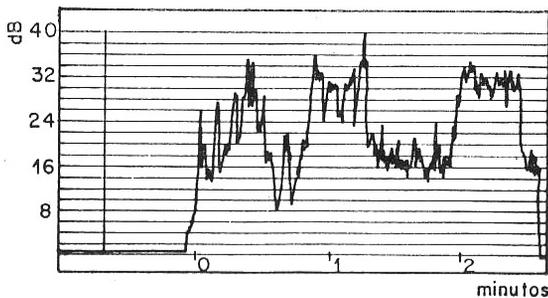


Fig. 3

Existem também "post-ecos", mas estes desaparecem entre os sinais gravados. Mesmo se a curva do nível sonoro mostrasse um post-eco, o mesmo não seria percebido devido ao atordoamento do ouvido pelo som fortíssimo anterior.

a maior espessura da barreira entre dois sulcos.

Das explicações anteriores segue-se que os ecos podem ocorrer não somente antes mas também depois do som do qual se originam. O aparecimento de um "post-eco", contudo, é extremamente raro. O próprio som choca de tal maneira nosso sentido de audição que como resultado o fraquíssimo "pos-eco" não é audível. Só se consegue encontrar o "post-eco" num disco quando a agulha é colocada no sulco após a passagem do fortíssimo, pois somente dessa forma pode-se evitar o atordoamento do ouvido pelo mesmo. Além disso, devido ao tempo de reverberação da sala, o desaparecimento de um som forte é sempre lento, abafando dessa maneira, o "post-eco".

A fig. 3 mostra a curva do nível sonoro da VII Sinfonia de Beethoven, durante os primeiros 2,5 minutos; em nenhum momento a curva cai abaixo do nível de 8 dB e de acordo com medidas feitas, nem os "pré-ecos", nem os "post-ecos" ultrapassam o nível de 6 dB.

Do exposto acima podemos tirar a conclusão que "post-ecos" são praticamente inaudíveis e que os níveis dos "pré-ecos" nas boas gravações são tão baixos que dificilmente chegam a percepção do ouvinte, mesmo quando os sons são precedidos por silêncio, condição geralmente só válida para o início do disco.



TRANSISTORES TÉCNICAS E APLICAÇÕES

Waldyr Chaves
Monitor — São Paulo
304 págs., 16 x 23 cm, brochura, português
NCr\$ 18,00

A evolução tecnológica, principalmente da eletrônica possui hoje em dia um ritmo tão acelerado que freqüentemente se torna difícil nos mantermos atualizados.

A nova era, cujo início foi marcado pelo advento do transistor, está em pleno apogeu: os dispositivos de estado sólido estão substituindo cada vez mais rapidamente, as válvulas eletrônicas e outros componentes pouco eficientes e propensos a falhas. A literatura técnica, como era de se esperar volta-se com grande interesse para os semicondutores em geral e os transistores em particular. Em português, no entanto, as obras são escassas e as que temos são, na sua maioria traduções que vem sempre atingir a finalidade de fazer com que nosso técnico se familiarize com o transistor e aprenda como utilizá-lo.

Focalizando desde as ligações típicas do transistor até seu uso como amplificador de vídeo, a presente obra (recém-lançada) abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificadores de FI, CAG, o transistor em VHF e UHF, medidas etc.

Escrito em linguagem simples e com grande profusão de exemplos práticos e detalhados (o que, aliás, caracteriza o autor), este livro representa uma sólida contribuição para a preparação e elevação do nível de nossos técnicos.

MASERS Y LASERS

Arthur Klein
Labov — Barcelona
148 págs. 13 x 20 cm, brochura, castelhano
NCr\$ 7,00

Masers e Lasers são novos engenhos (e vocábulos) que passaram a fazer parte do patrimônio da humanidade. Seu descobrimento constitui um dos mais destacados progressos dos últimos anos. Este livro explica as origens e bases científicas e tecnológicas desta surpreendente descoberta, assim como o fascinante processo que a está convertendo numa excepcional "ferramenta", um contínuo e rápido aperfeiçoamento. No curso de sua explanação, o

autor traça um excelente resumo da física moderna, desde Newton até nossos dias, valendo-se de uma notável capacidade de exprimir complicados conceitos científicos em termos de fácil compreensão.

CIRCUITOS IMPRESSOS (fabricación)

Hans Sutaner
Marcombo — Barcelona
132 págs., 12 x 17 cm, brochura, castelhano
NCr\$ 10,50

Nos aparelhos eletrônicos de tôdas as classes, os circuitos impressos substituíram, quase completamente, o processo tradicional de fiação.

Sòmente o seu emprego assegura, na fabricação em série, propriedades elétricas sempre constantes nos aparelhos. Mediante a impressão dos valores de componentes e com a designação de seus terminais de ligação pode-se indicar de modo claro e simples a disposição das placas de circuito impresso, simplificando assim enormemente os trabalhos de teste e reparação.

Os circuitos impressos são produzidos por vários processos entre os quais se pode citar o da corrosão de lâmina. Entre os métodos de transmissão de facsímiles, é preferida a ferrigrafia. Um capítulo inteiro é dedicado à designação dos condutores. Para o amador que deseja construir seus próprios aparelhos são descritos os méritos até agora empregados na construção doméstica dos circuitos impressos.

EL TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO Y SUS APLICACIONES

William Gosling
Parainfo — Madrid
154 págs., brochura, castelhano
NCr\$ 22,00

Embora o transistor de efeito de campo (FET) tenha sido o primeiro semiconductor ativo conhecido, foi esquecido durante anos em consequência de falta de técnicas de fabricação adequadas. Recentemente, porém, tornou-se possível fabricar tais transistores com propriedades elétricas muito atraentes para sua aplicação em circuitos. Seu emprêgo não está, ainda, suficientemente generalizado, principalmente pela ausência de informações adequadas para o projeto de circuitos que os aplique. Fornecer estas informações é o objetivo do presente livro.

(Cont. na pág. 253)

Unidades de medida

múltiplos e submúltiplos

Por SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

O presente artigo visa dar ao técnico ou amador, uma ampliação do conhecimento sobre unidades de medidas, principalmente no que diz respeito a múltiplos e submúltiplos. Tem-se observado uma certa confusão por parte de lojistas e compradores de material eletrônico com respeito a alguns múltiplos e submúltiplos.

É de todo importante conhecer bem unidades de medidas, pois é impossível comprar-se alguma coisa sem exprimir um número e uma unidade. Se chegarmos a pedirmos em um loja 20 de fio para rádio, o vendedor sentirá a falta da unidade de medida, ou seja, metro, centímetros, etc. Por outro lado, se pedirmos metros de fio para rádio, carece exprimir a quantidade.

Existem unidades fundamentais denominadas unidades de medidas, vinculadas a sistemas de medidas. No Brasil adotou-se o sistema denominado S.I. (Sistema Internacional de Unidades) é deste que vamos tratar atendo-nos em algumas unidades próprias da eletrônica.

As unidades fundamentais nem sempre simplificam aquilo que desejamos medir. Por exemplo: a unidade metro é adequada para a medida do diâmetro de uma roda de automóvel, o que não acontece com a medida do diâmetro do eixo dessa mesma roda; adequando-se melhor o uso do milímetro que é um submúltiplo do metro.

Vejamos agora o que são múltiplos e submúltiplos decimais e como lidar com eles. Múltiplos são unidades adotadas quanto se trata de medidas maiores que a unidade. Desta forma o número que expressa a medida em um múltiplo é menor que o número que expressa a mesma medida na unidade. Por exemplo: 2,5 quilômetro é a mesma coisa que 2500 metros. O múltiplo quilômetro é 1000 vezes maior que a unidade metro, por isso usamos o número 2,5 e depois o número 2500.

Submúltiplos são unidades adotadas quando se trata de medidas maiores que a unidade. Assim o número que expressa a medida em um submúltiplo é maior que o número que expressa a mesma medida na unidade. Por exemplo: 32 milímetros equivalem a 0,032 metros. O submúltiplo milímetro é 1000 vezes menor que a unidade metro, daí termos que o número 32 é 1000 vezes maior que 0,032.

Para evitarmos ficar trabalhando com tantos zeros, recorreremos ao emprêgo das potências de 10 que em muito facilitam.

Se tivermos um número multiplicado por 1.000.000.000 poderemos indicar por 10^9 (lê-se dez elevado à nona potência): note o leitor que 10^9 significa multiplicar o número 1 (um) por um bilhão, ou seja acrescentar a êle 9 zeros, desta forma obtendo 1.000.000.000. Se fôsse 10^4 teríamos 10.000.

Alguns exemplos para melhor entendimento:

$$\begin{array}{l} 5.000.000 \\ 5.370.000 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{equivale a} \\ \text{"} \\ \text{"} \end{array} \quad \begin{array}{l} 5 \times 10^6 \\ 5,37 \times 10^6 \text{ ou} \\ 537 \times 10^4 \end{array}$$

Se tivermos um número dividido por 1.000.000.000 poderemos indicar por 10^{-9} (lê-se dez elevado a menos nove); observando-se que a única modificação foi o sinal menos (-) para indicar que devemos dividir. Mas dividir por 1.000.000.000 é o mesmo que multiplicar por 0,000.000.001. Note-se que temos nove casas depois da vírgula, isto é, à direita da vírgula, razão do menos nove ($^{-9}$).

Para melhor entendimento:

$$\begin{array}{l} 0,000.003 \\ 0,000.048 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{equivale a} \\ \text{"} \\ \text{"} \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \times 10^{-6} \\ 48 \times 10^{-6} \text{ ou} \\ 4,8 \times 10^{-5} \end{array}$$

O múltiplos e submúltiplos decimais possuem prefixos decimais e valores multiplicativos os quais são de suma importância e devemos gravá-los bem. A tabela abaixo traz tais prefixos.

PREFIXOS DECIMAIS

| PREFIXOS | SÍMBOLOS | FATOR QUE MULTIPLICA A UNIDADE |
|----------|----------|---|
| tera | T | $10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$ |
| giga | G | $10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$ |
| mega | M | $10^6 = 1\ 000\ 000$ |
| quilo | k | $10^3 = 1\ 000$ |
| hecto | h | $10^2 = 100$ |
| deca | da | $10^1 = 10$ |
| deci | d | $10^{-1} = 0,1$ |
| centi | c | $10^{-2} = 0,01$ |
| mili | m | $10^{-3} = 0,001$ |
| micro | μ | $10^{-6} = 0,000\ 001$ |
| nano | n | $10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$ |
| pico | p | $10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001$ |
| femto | f | $10^{-15} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 001$ |
| atto | a | $10^{-18} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$ |

Passemos a aplicação desses prefixos em algumas unidades elétricas.

A medida de um resistor envolve uma grandeza (resistência) que define o seu valor e é expressa por um número e uma unidade. A unidade de resistência elétrica é o Ohm (Ω). Em eletrônica frequentemente utilizamos o **Ohm** e seus múltiplos o **quiloohm** e o **megaohm**. Consultando a tabela de prefixos temos então que 1 quiloohm equivale a 1000 ohms; e que 1 megaohm equivale a 1.000 quiloohms ou ainda a 1.000.000 ohms. Na faixa dos submúltiplos o mais normalmente usado é o **miliohm**, por exemplo, nas medidas de resistência de contato onde os valores são muito baixos em relação à unidade. Devido ao ohm ser uma unidade pequena, normalmente não se usa o miliohm, e microohm, etc., embora existam.

Quando desejamos medir um capacitor utilizamos como unidade de capacitância o Farad (F). Por ser o Farad um unidade muito grande, lançamos mão de seus submúltiplos, o milifarad (mF), o microfarad (μ F), o picofarad (pF), etc. Antes de darmos alguns exemplos vamos fazer uma ressalva a respeito do uso do ponto e da vírgula. No Brasil, a vírgula separa os números inteiros da parte decimal e o ponto separa os milhares. Nos E.U.A. é exatamente o inverso.

No Brasil 39,57 metros são escritos nos EUA como 39.57 metros

No Brasil 2.300 metros são escritos nos EUA como 2,300 metros

No Brasil 0,005 μ F são escritos nos EUA como .005 μ F

Como no início os capacitores eram importados dos Estados Unidos vulgarizou-se o uso do "ponto zero x microfarads". Então quando pedimos "Dê-me um capacitor .02 μ F", na realidade estamos pedindo um capacitor de 0,02 μ F.

Observando este tópico vemos algumas aplicações de prefixos.

Se formos comprar um capacitor de grande capacitância para uma fonte de alimentação, tal como 5.000 μ F, o mais correto seria designar por 5 mF que é a mesma coisa e simplifica. No caso de 0,032 mF o melhor será exprimir por 32 μ F. Em vez de pedirmos 0,05 μ F (.05 μ F) pediremos por 50 nF. E se o caso for de 3.000 pF poderemos pedir por 3 nF e **nunca** 3kpF. Dizemos nunca kpF pois o leitor facilmente percebe, que o quilopicofarad é uma combinação de múltiplo (quilo) com submúltiplo (pico), o que é não recomendado em vista de termos um submúltiplo normalizado que é o **nano**. Seguindo a idéia kpF análogamente em vez de pedirmos 7 metros de fio, pediríamos 7 quilomilímetros de fio o que é a mesma coisa.

Para pedirmos frequência temos como unidade básica o Hertz (Hz) (ciclo por segundo — c/s — foi abolido). É frequente o uso dos seus múltiplos. Assim temos pela tabela de prefixos, que 1 quilohertz (kHz) equivale a 1.000 hertz (Hz), 1 megahertz (MHz) equivale a 1.000 kHz ou a 1.000.000 Hz, 1 gigahertz (GHz) equivale a 1.000 MHz ou a 1.000.000 kHz ou a 1.000.000.000 Hz e assim por diante.

Como pode notar o leitor, os prefixos são aplicáveis à qualquer unidade do sistema decimal sem maiores problemas. Da aplicação correta decorrem especificações inequívocas e bem formuladas

Amplificadores sem Transformador

PRINCÍPIO, CÁLCULO E AJUSTE

II — ESTÁGIO EXCITADOR

Na primeira parte desta série de artigos tivemos a oportunidade de apresentar várias configurações do estágio de saída. Vocês se lembram que para excitar o par de saída sempre usamos um transistor antecedendo a etapa final. Esse transistor praticamente constitui a etapa excitadora e funciona sempre em classe A. Na figura 5 (vide n.º anterior) podemos ver claramente que a resistência R_c é a carga de coletor do transistor excitador T_1 , o qual é polarizado de tal modo que sua tensão coletor-emissor seja igual à queda sobre R_c , então temos:

$$V_E = V_B = \frac{V_s}{2}$$

$$R_c I_{c1} = \frac{V_s}{2}$$

Referindo-nos à figura 13, vimos na 1.ª parte que a carga real de T_1 é $R_1 + R_2//R_3 + R_L$ (altofalante), porém R_1 é sempre bem maior do que a impedância do altofalante e do que $R_2//R_3$. A polarização de base pode ser a convencional (divisor resistivo na base).

III — CÁLCULO

Como o cálculo da etapa de saída envolve muito diretamente parâmetros relativos à etapa excitadora, preferimos apresentar aquela etapa em primeiro lugar para depois tratarmos de um método de cálculo, a seguir, de um modo global.

Verificaremos que o projeto da etapa de potência é tremendamente mais simples do que muitos podem imaginar. Vamo-

nos preferir à figura 13 por ser ela de configuração bastante geral e por ter sido já discutida anteriormente quanto ao seu funcionamento. Consideremos que a etapa de saída seja formada por T_2 e T_3 . Suponhamos que

$$V_E = \frac{V_s}{2} \text{ e que a saturação se}$$

produz primeiro na etapa final (mais adiante veremos a correção que se deve introduzir se estas hipóteses deixarem de ser cumpridas). Para efeito de simplificação consideremos ainda o seguinte: no primeiro semi-ciclo a carga R_L fica em série com o resistor R_E de emissor de um dos transistores do par de saída, e no segundo semi-ciclo R_L é posto em série com R_E de emissor do outro transistor; assim tudo se passa como se $R_L + R_E$ fôsse a carga para os transistores complementares, e realmente o é. Chamemos então de R_1 a esta carga total. Empregaremos os seguintes símbolos:

V_s : tensão de alimentação
 R_L : carga útil (altofalante)
 R_E : resistência de emissor nos transistores de saída

$R_1 = R_L + R_E$: carga total

I e V :— valores de pico da corrente e da tensão em R_1 para um sinal qualquer

I_s : valor médio de consumo
 P_o : potência no altofalante
 P_i : potência da carga
 P_t : potência dissipada em um só transistor de saída

I_{CM} , V_{CM} , I_{sm} , P_{om} , P_{1m} , P_{tm} :

valores máximos das grandezas mencionadas, em regime senoidal, no início da saturação.

Primeiramente vamos apresentar um método numérico e mais adiante apresentar um método gráfico. Apresentaremos tão-somente as fórmulas abstenendo-nos das deduções matemáticas por não formarem estas o escopo deste artigo.

MÉTODO NUMÉRICO

Consideremos a figura 14 a qual se relaciona com a figura 12. Para uma amplitude qualquer de um sinal senoidal temos que o valor médio I_s da corrente de consumo da etapa final é π vezes menor que a corrente de pico I desse sinal qualquer, então

$$I_s = \frac{I}{\pi}$$

Para condições de excitação máxima sem saturação valem os seguintes valores:

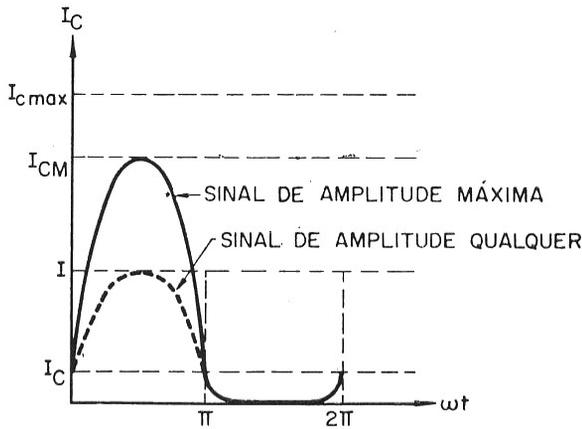
$$I_{SM} = \frac{I_{CM}}{\pi} \quad (1)$$

Potência máxima de áudio sobre R_1 no início do corte vale:

$$P_{1m} = \frac{V_s^2}{8 R_1} \quad (2)$$

Potência máxima de áudio sobre o altofalante vale:

$$P_{om} = \frac{R_L}{R_1} \cdot P_{1m} \quad (3)$$



Potência máxima dissipada em cada transistor de saída vale:

$$P_{tm} = \frac{V_s^2}{4\pi^2 R_l} \quad (4)$$

As fórmulas 2 e 4 não são exatas porque foi desprezada a corrente fuga I_{CBO} e a tensão V_{CEK} de joelho dos transistores de saída, a qual geralmente é pequena (da ordem de 0,5V), porém maior para os de silício que para os transistores de germânio.

Levando então em consideração só V_{CEK} do transistor de saída, P_{tm} fica valendo:

$$P_{tm} = \frac{(V_s - 2V_{CEK})^2}{8 R_l} \quad (5)$$

Importante: desprezando-se V_{CEK} concluímos que a potência máxima de áudio obtível sobre a carga depende única e exclusivamente da tensão da fonte e da impedância da carga. Os transistores em si absolutamente não determinam essa potência já que V_{CEK} é pequena, apenas eles devem suportar a tensão, o pico de corrente e a potência dissipada P_{tm} . Como cada transistor de

saída possui os limites V_{CEmax} , I_{Cmax} , P_{Cmax} , respectivamente tensão máxima coletor-emissor, corrente de pico máxima de coletor e potência máxima de dissipação de coletor, é básico que se imponham as seguintes condições:

$$V_s \leq V_{CEmax}$$

$$I_{CM} \leq I_{Cmax}$$

$$P_{tm} \leq P_{Cmax}$$

Na figura 15 damos uma idéia do que significa máximo sinal na carga no início do corte (curva A). Supondo-se, como já foi dito, corte só devido ao par de saída, temos que o corte superior na curva B se deve à saturação num dos transistores de saída e o corte inferior, obviamente, se deve à saturação do outro transistor do par. Na figura 15 a curva A só encerra distorção devida a não linearidade do amplificador a qual facilmente é menor que 1% para alta-fidelidade. À medida que se aumenta o nível do sinal de entrada vai aumentando o corte e portanto a distorção também; a curva B dá uma idéia de 10% de distor-

FIG. 15

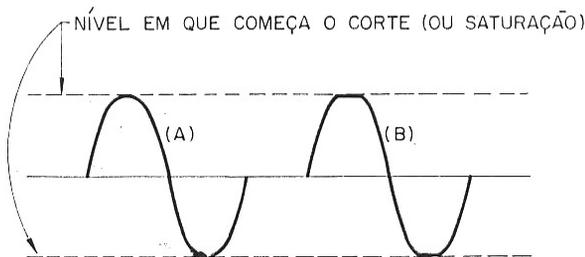


FIG. 14

ção harmônica. Todavia, a potência obtida com a curva B é da ordem de 20% maior que aquela atingida com a curva A.

Pode-se demonstrar que a dissipação nos transistores de saída não é máxima para a situação de máxima potência de áudio entregue à carga. A potência dissipada alcança o seu máximo quando $2P_t = P_i$, correspondendo ao ponto A desenhado na figura 16. Esta mesma figura que apresenta a variação da potência de saída e da potência dissipada em função da excitação de entrada, mostra que a partir do ponto A a potência dissipada P_t diminui, muito embora a potência do áudio P_o continue aumentando. Isto quer dizer que a eficiência é sempre crescente (vide figura 17 onde η é a eficiência da etapa de saída em classe B). A tensão V (valor de pico em R_l) para a qual a potência dissipada é máxima (P_{tm}) vale $\frac{V_s}{\pi}$.

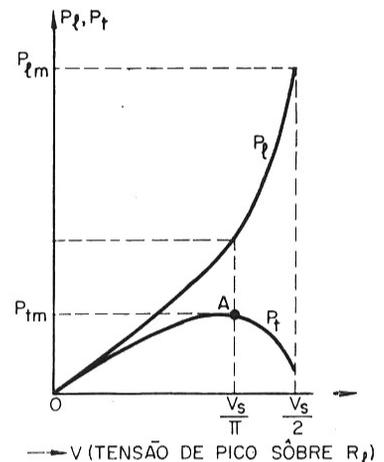


FIG. 16

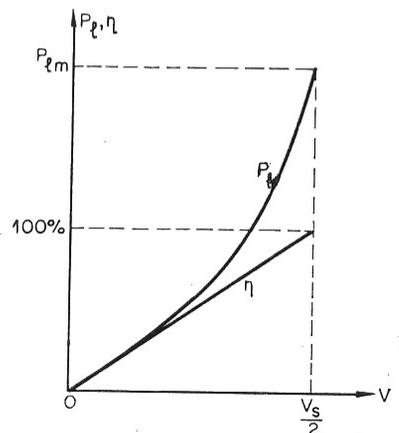


FIG. 17

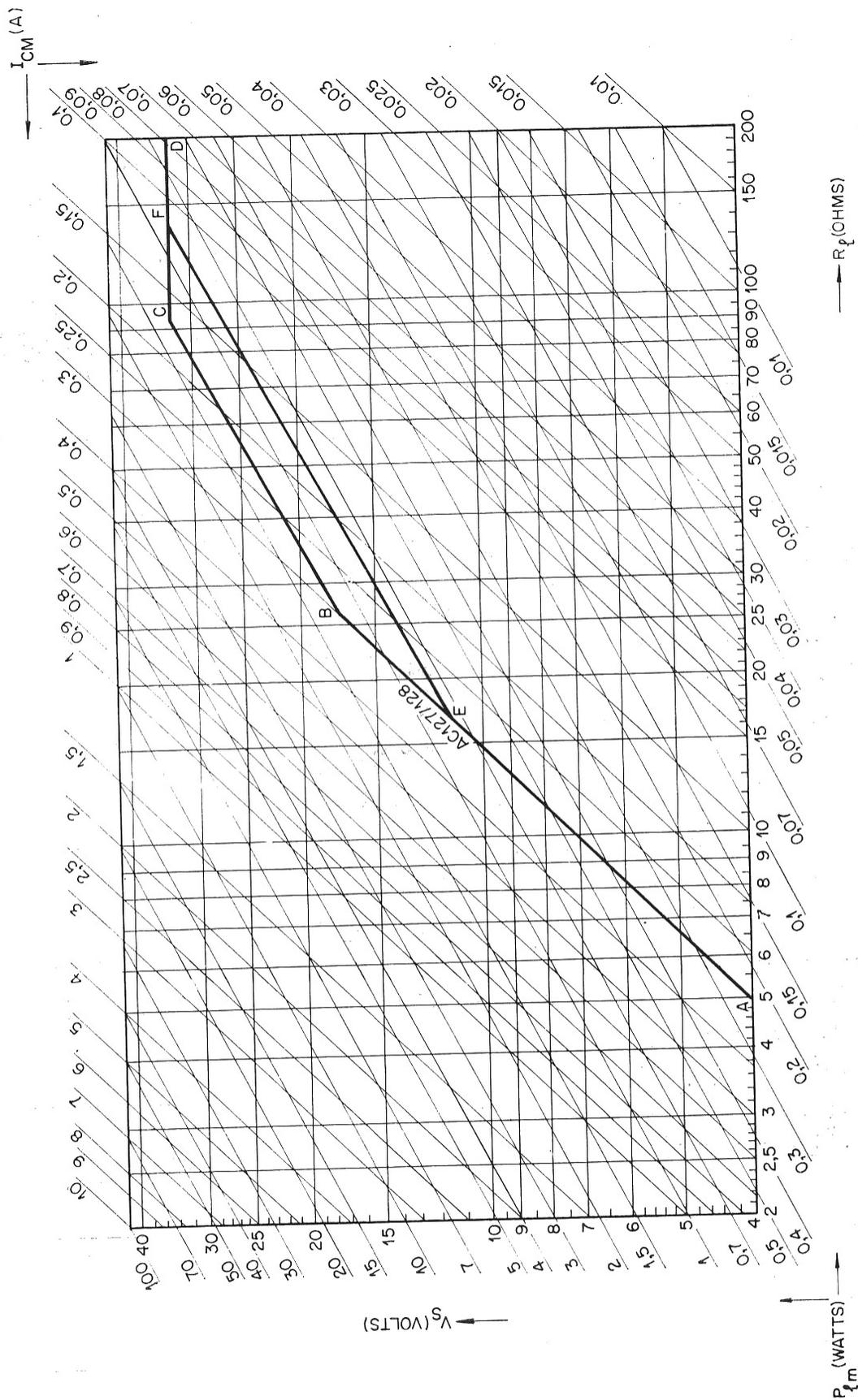


FIG. 18

Observações:

1 — Quando se aproxima da frequência de corte do transistor fenômenos secundários aumentam a dissipação. Este efeito pode ser desprezado para uso corrente (palavra ou música), porém não em regime senoidal permanente com frequências elevadas (por exemplo, acima de 10 kHz).

2 — Se desprezamos a tensão V_{CEK} passa a existir uma relação constante entre P_{im} e P_{cm} :

$$\frac{P_{im}}{P_{cm}} = \frac{4 \pi^2}{8} = 4,93$$

Levando-se em conta V_{CEK} a relação fica aproximadamente igual a:

$$\begin{aligned} 3,4 & \text{ para } V_s = 6 \text{ V} \\ 4 & \text{ para } V_s = 12 \text{ V} \\ 4,5 & \text{ para } V_s = 30 \text{ V} \end{aligned}$$

É fácil de compreender porque a relação aumenta (tendendo para 4,93) à medida que se usam tensões de fonte V_s maiores. É que V_{CEK} que vale décimos de volt vai se tornando desprezível frente aos grandes valores de V_s .

3 — Insistimos em que até aqui não temos empregado nenhum dado específico de um transistor determinado (exceto para V_{CEK} , cujas diferenças são desprezíveis). Isto significa que o tipo dos transistores de saída não tem nenhuma influência sobre o cálculo das grandezas consideradas. O único problema, como já foi dito, para estes transistores, é saber se eles resistirão à tensão, à corrente e à dissipação que o circuito empregado lhes imporá somente em função de V_s e R_L . Nestas condições a potência de áudio só depende da tensão da fonte V_s e da carga R_L .

Com referência ao cálculo da etapa excitadora, já que ela trabalha em classe A, devemos levar em conta que a corrente de repouso de coletor I_{C1} deve ser suficientemente elevada para que durante o semi-ciclo do sinal que leva o transistor em direção ao corte não entre na zona não linear (corrente de coletor inferior a uns 0,4 mA, dependendo do tipo de transistor e das condições de trabalho). Para o semi-ciclo que tende a levar o transistor à saturação não há problemas.

A corrente de pico vale $\frac{I_{CM}}{G}$ onde G é o ganho de corrente

da etapa de saída $T_2 - T_3$ (fig. 5) e vale praticamente h_{fe} do par. Portanto, $I_{C1} = 0,4 + \frac{I_{CM}}{G}$ (em mA).

Cálculo de R_C (carga de T_1)

$$R_C = \frac{V_s - V_B}{I_{C1}}$$

Cálculo de potência dissipada por T_1 :

$$P_i = I_{C1} \cdot (V_s - V_B)$$

Método Gráfico

Não é fácil empregar com exatidão as fórmulas vistas se não dispuzermos de dados precisos. Na prática quando se projeta um amplificador, a tensão de alimentação, a impedância do altofalante e os rendimentos se definem unicamente de modo aproximado. Por isso, é preferível um método gráfico o qual permite ver rapidamente todas as soluções possíveis além de possibilitar a eleição daquela mais conveniente.

O gráfico tomado como referência é o da fig. 18. Nêle estão representadas as cargas R_L em ordenadas e V_s nas abscissas, de modo que cada ponto do plano assim determinado caracteriza uma etapa de saída, uma vez que seu funcionamento fica na dependência só de R_L e V_s como já visto anteriormente.

Partindo-se das fórmulas aqui apresentadas foram traçadas as linhas para I_{CM} e $P_{im} = \text{constante}$. Para que estas linhas fossem retas foram escolhidas escalas logarítmicas. Para maior facilidade, no eixo das ordenadas indicamos diretamente os valores de V_s , muito embora a escala real seja $V_s - 2 V_{CEK}$ onde consideramos $V_{CEK} = 0,5 \text{ V}$. Assim sendo, podemos ler facilmente I_{CM} (corrente de pico máxima na carga) e P_{im} (potência máxima na carga) em regime não saturado; a partir destes valores podemos deduzir:

Consumo da etapa final:

$$I_{SM} = \frac{I_{CM}}{\pi}$$

Potência máxima no altofalante:

$$P_{om} \approx \frac{R_L}{R_L + R_E} \cdot P_{im}$$

Dissipação máxima em cada transistor:

$$P_{tm} \approx \frac{1}{4} P_{im}$$

Para exemplificar representamos os limites de funcionamento do par complementar AC127/AC128. Os limites são:

- a reta $I_{CM} = I_{CM_{max}}$
- a reta $V_s = V_{CE_{max}}$
- a linha $P_{im} = P_{cm_{max}}$

Como aproximação, pode-se tomar a reta $P_{im} = 4 P_{cm_{max}}$. A linha exata é ligeiramente curva, inclusive para valores baixos de V_s . Desta forma, a zona em que o transistor pode funcionar fica determinada por três retas (ou por duas retas quando ocorrer que o limite de potência esteja fora da zona permitida pela corrente ou pela tensão).

No gráfico (fig. 18) posicionamos apenas o par AC127/128 para servir de exemplo. A área abaixo da linha A E F D significa a área dentro da qual esse par complementar pode funcionar. Acima dela não é possível, porque a linha AE é o limite para o pico de corrente máxima (0,3 A) do par; a linha EF é o limite para a potência máxima de dissipação, quando o par usa aletas de refrigeração de 13 cm², com temperatura ambiente de 45°C; a linha FD é o limite para tensão de alimentação pois o $V_{CE_{max}}$ do par é 32 V. Note-se que a área permissível pode ser aumentada (linha A B C D) uma vez que diminuimos a resistência térmica do dissipador. Isto quer dizer aumento de resfriamento, tal que a temperatura máxima de junção (90°C) nunca seja ultrapassada.

Para utilização do diagrama partimos de um certo número de condições de forma mais ou menos precisa, por exemplo:

- potência de saída máxima,
- alimentação com pilhas (de 4,5 a 9 volts) ou a partir da rede,
- consumo de corrente,
- impedância do altofalante: escolha de um valor normalizado (4, 8, 16 Ω por exemplo) ou aquela que resulta da combinação de altofalantes,
- tipo de transistor de saída.

Tôdas essas condições estão bastante claras no gráfico (fig.18) Achamos assim os pontos que satisfazem as condições desejadas ou comprovamos incompatibili-

(Cont. na pág. 257)

A IV EE

em revista

Após uma série de feiras foi aberta pela quarta vez a Feira Eletro-Eletrônica. Novamente se defrontaram os eletrônicos e os eletrotécnicos através dos seus produtos e suas novidades, perfazendo um total de 165 stands numa área 30% maior que a da III-feira. Mais uma vez o público visitante contou com a ausência de muitos dos fabricantes grandes e pequenos do campo de entretenimento bem como de componentes. Achamos que não seria arriscado afirmar que ao sair do recinto desta IV-EE o leitor deve ter sentido certa insatisfação pelas poucas novidades, pela pouca informação técnica e pelo restrito número de expositores de seu interesse mais direto. No setor "eletrônica" as telecomunicações dominaram.

Um dos stands que mais "deu água na boca" foi o da Gradiente. Nas duas salas de audição, como sempre bem decoradas, pôde-se ouvir o "som profissional" reproduzido pelo seu gravador (único feito no Brasil, se bem que não 100% nacional) mais amplificador de 100 watts por canal. Esse gravador estéreo, esse amplificador e o estéreo-compacto (toca-discos) + amplificador + rádio AM + rádio FM) constituíram os mais novos lançamentos da Gradiente. A sua linha de amplificadores é toda transistorizada, começando em 10 watts, sendo que também fazem parte da sua linha de produtos caixas acústicas de fabricação própria e as cápsulas magnéticas Shure das quais a Gradiente é o seu representante no Brasil.

Outro stand de alta-fidelidade que também chamou a atenção foi o da Hichi com sua novidade: o amplificador de 75 watts por canal, todo transistorizado, que pôde ser apreciado em sala adequada.

A Labo também esteve presente com os seus voltímetro eletrônico, capacitímetro, gerador de sinais, provador e rejuvenecedor de cinescópios, gerador de varredura, fonte regulada, linha de capacitores cerâmicos, além dos amplificadores de 15 watts (mono-fônico) e de 30 watts por canal.

Em matéria de altofalantes a Bravox esteve sôzinha tirando máximo proveito dos seus novos modelos em "suspensão acústica": são altofalantes ("woofer") cujo projeto é baseado no princípio de suspensão extremamente compliante (macia); o altofalante é encerrado numa caixa hermêticamente fechada passando a funcionar suspenso pelo "colchão de ar" interno, reduzindo deste modo a limitação de curso do cone encontrado na suspensão mecânica convencional. Assim sendo, torna possível a obtenção de mais baixos níveis de distorção além de se estender a resposta nas baixas frequências. Tivemos a oportunidade de ouvir em ambiente adequado a caixa acústica BSA 63, para 30 W (própria para estante dadas as reduzidas dimensões 39 x 18 x 21 cm) de desempenho inesperado mormente quanto aos graves com apenas um falante de 16 cm (6 polegadas) e um "tweeter" (8 cm). Outro modelo, mas de tamanho um pouco maior, contém falante de 21 cm (8 polegadas), um para médias e um "tweeter" também. A terceira é a maior delas, sendo para 50 watts: ela possui três altofalantes, um "woofer" — BW 300 — de suspensão acústica de 31 cm (12 polegadas), um especial para médias e um "tweeter" também de qualidade especial. Esta caixa mais do que as anteriores está concorrendo fortemente com as melhores importadas em qualidade e em preço. Todas as caixas possuem divisor de frequências e controlador de brilho para adaptar a caixa às condições particulares do ambiente. Fora da sala de audição a Bravox expôs sua conhecida linha de falantes.

Em matéria de amplificadores pouco houve a destacar além dos mencionados. Apenas a Siroky que, assim como a Labo, não tinha sala de audição, já que a sua linha de produtos era principalmente profissional. Além do hi-fi para 45 watts por canal havia um outro de igual potência, porém dotado de rádio AM/FM, ambos valvulares. A Siroky, no campo profissional, também apresentou o intercomunicador "Vox-Control RS", vários aparelhos de medida, transceptores SSB e receptor de frequência fixa.

Além da Bravox, só a Philco, Semikron e Icotron representaram as indústrias de componentes eletrônicos. O **stand** da Philco, único fabricante nacional de transistores de silício, transmitiu ao visitante de modo bastante didático as várias etapas de fabricação dos seus transistores desde a fonte natural de silicatos-areia-até o seu emprêgo em aparelhos. A título de aplicação, exibiu televisor de 31 cm composto de 27 transistores, sendo 19 nacionais; entre outros aparelhos expôs um órgão e um amplificador hi-fi, ambos da Diatron.

A Semikron mostrou os retificadores constantes do seu programa de fabricação: retificadores de selênio, diodos de silício, tiristores, pontes de silício e também o "Semi-trans" — um protetor contra transientes à base de selênio.

A Icotron por sua vez apresentou tôda a sua linha de produtos nacionais e importados, como diodos, transistores, capacitores.

Aqueles que só tinham ouvido falar no **Bip** puderam melhor conhecer êsse moderno sistema de rádio-chamada seletiva junto aos **stands** da Byington-Motorola, Intelco e Ondafone. Êsse novo modo de comunicação ainda não completou dois anos no Brasil e já "anda chamando" nas principais capitais brasileiras. Para os sistemas externos a Intelco instala transmissores de 500 watts que são captados pelos receptores dentro de um raio de ação de aproximadamente 40 km. Os receptores, do tamanho de um maço de cigarros, ainda são produzidos no exterior, sendo a Intelco a distribuidora mundial da New Nippon Electric e, para a América Latina, da Multifone Electric da Inglaterra.

Como funciona o **Bip**? A cada assinante cabe um número de identificação e um código de pulsos. Se uma pessoa deseja se comunicar ou dar um recado ao assinante, ela deve ligar à central **bip** por meio do telefone. A telefonista guarda o recado e se contacta com o assinante através do seu código: são produzidos os **bips**, audíveis pelo assinante que carrega sempre consigo o receptor. O portador do **bip**, por meio de qualquer telefone, entra em contato com a telefonista que lhe passará a mensagem recebida.

A Intelco possui também o chamado **bip** interno que serve, por exemplo, para localização de pessoas dentro de grandes áreas. É o caso da mobilização de uma equipe de médicos dentro do Hospital das Clínicas de São Paulo. A Editora Abril, a Mercedes Benz, o Palácio da Alvorada e outros já estão de **bip**.

A central da Intelco em São Paulo pode atender 28 chamadas simultaneamente. O assinante discar o número do telefone da central que lhe é fornecido e, no caso de ocupado, a ligação é transferida de modo automático para qualquer um daqueles 27 outros números que naquele momento se achar desocupado.

Através de monitores e televisores expostos no seu **stand** a EMBRATEL bem pôde mostrar as metas realizadas, pois aquêles aparelhos exibiam programas recebidas direta e instantaneamente das capitais Guanabara, Pôrto Alegre, Belo Horizonte e Curitiba, onde os centros de TV estavam e estão em plena operação.

Os outros TVs apresentavam **video-tapes** da missão Apollo 10 que foram gravados por ocasião das transmissões diretas via satélite para o Brasil.

Havia um TV a côres no **stand** da EMBRATEL, porém só um gerador de barras é que transmitia em côres. O resto da programação era em prêto e branco para a decepção de tantos quantos entraram na feira sob a expectativa de poder se ver na tela de um TV cromático enquanto pousasse para uma cpmera. Na V-EE, em 1971, os visitantes "frustrados" poderão matar essa vontade de presenciar um **close** de si próprio em côres, certamente em mais de um **stand**.

Não haveria melhor oportunidade para escolher o tipo e a côr do seu telefone (de há muito desejado) senão nesta feira. Os fabricantes GTE, Ericsson, Siemens e Standard Electrica-ITT deram um **show** com seus aparelhos telefônicos. Alguns tiveram a idéia de interconectar um conjunto dos mais variados modelos e os visitantes não passavam sem antes brincar um pouco entre si.

A linha Starlite da GTE era bastante disputada pela preferência que variava entre os modelos de mesa e os de parede, ambos em côres e formas avançadas. A GTE ainda expunha a linha que forma o **Grupo Executivo 800** e a "**Secretária Eletrônica**" que registra chamados, atende telefone, grava mensagens e até responde (informações pré-gravadas).

O **Ericofon** da Ericsson foi o primeiro telefone monobloco com o disco na parte inferior, lançado aqui há mais de 8 anos. Apresentou também o seu "centro telefônico de alta voz" — Dirivox — para sistemas de 5 a 5.000 aparelhos; a intercomunicação

é duplex e não é preciso interromper o trabalho para falar mesmo em ambientes ruidosos (por exemplo, numa linha de produção).

A Standard Electrica-ITT expôs centrais telefônicas particulares e entre outros um PABX **crossbar-pentaconta** com capacidade de 72 troncos e 8 ramais muito flexível e automatizado.

Em matéria de comunicação interna a Telma — Telefones e Materiais — mostrou o que pode ser considerado a última palavra, o Ring-Master — a chamada é feita por teclas e a conversação pode ser mantida a metros do aparelho; pode também ser usado como telefone junto ao ouvido quando o assunto for confidencial. Se não se deseja ser interrompido, por exemplo durante alguma reunião importante, basta deixar o aparelho em posição horizontal; aquele que tentar uma chamada ouvirá um sinal que indica que não há ninguém para atender e, então, a ligação é transferida imediatamente para a secretária.

A NEC (Nippon Electric) agora está se instalando em Guarulhos — São Paulo — numa área de 1.800 m² e quando tudo estiver pronto será dez vezes maior. A NEC do Brasil é responsável pela execução das ligações seguintes: tronco sul (São Paulo-Curitiba-Pôrto Alegre); Curitiba-Florianópolis; São Paulo-Rio de Janeiro-Belo Horizonte-Brasília; São Paulo-Uberaba; Brasília-Belém-Manaus; e ainda dos centros de TV de Fortaleza, Recife, Salvador, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília, Vitória, São Paulo, Florianópolis, Curitiba e Pôrto Alegre.

A NEC do Brasil expôs uma central telefônica transportável automática **crossbar** com equipamento para discagem direta à distância (DDD), um transceptor UHF para rêsdes de baixa capacidade e um conjunto telefone-intercomunicador.

No setor das rádio-comunicações as novidades também eram escassas. Tivemos a Telefunken com seu transceptor SSB transistorizado, em três versões. Vimos também outro transceptor SSB de 100 W (PEP) para serviço fixo, bem como os conhecidos Telex, Telemobil e Teleport. Este último é um transceptor VHF, todo transistorizado, à prova de choques, insubmersível, para uso civil ou militar. Estavam presentes ainda o sistema de Comunicações ISB, Sistema de Recepção em Diversidade de Espaço, Sistema de Comunicações para Navios.

Não faltaram os transceptores e outros aparelhos de rádio-comunicação da Standard-Electrica-ITT e da Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Do setor elétrico sempre disseram "presente" às feiras os vastos **stands** da Eletrobrás, Light, Cesp, Copel. Também foram vistos, entre outros, os expositores Asea, ITEL, Carmos, Kaiser, Coemsa, Brown-Boveri. A Positron defendendo o grupo de eletrônica industrial deu "aquele toque" ao apresentar o seu controlador de velocidade com circuito integrado.

Apesar de termos visto muita coisa, por outro lado, muito deixou de ser apresentado graças à ausência de alguns grandes, por exemplo, Inbelsa e Plessey nas telecomunicações. No campo entretenimento outro tanto ficou em casa como a Philips (só esteve o setor de lâmpadas e pilhas) que assim deixou de mostrar seu recente modelo de eletrola único entre nós com circuito integrado. A General Electric acanhou-se num pequeno **stand** lateral só expondo chaves magnéticas. Uma série de outros fabricantes que já haviam exposto em feiras anteriores (como UD, Salão do Automóvel) não marcaram ponto desta vez: foi o caso da Motorádio com seus diferentes modelos de TV; foi o caso da Spam com seus toca-fitas e rádio-cartuchos; idem com Invictus; Contanta com o seletor transistorizado; Ibrape com o novo toca-discos dotado de contrôle eletrônico de velocidade; Telart e seus falantes de isopor.

Por outro lado, os leitores da Revista Eletrônica puderam dar um pulinho ao **stand** da Etegil onde puderam apalpar o amplificador de 100W com transistores de silício ("em carne e osso") publicado em números anteriores.

Em compensação muitos outros se fizeram presentes como de costume. Os fabricantes de instrumentos bastante conhecidos como a Engro e a Hartmann e Braun do Brasil. Na área da televisão profissional, ou seja, TV em circuito fechado, monitores, distribuidores de vídeo, vídeo switchers para produção móvel e para estúdios, multiplexers óticos, câmeras vidicon, etc. distinguiu-se a **Vídeo Profissional** (novidade). A Maxwell como sempre também esteve presente.

Como único fabricante brasileiro de equilibradores dinâmicos a Kinotécnica (firma carioca expôs o seu Aequador o qual permite leitura vetorial direta simultânea em dois planos, facilmente localizando desbalanceamento de qualquer peça.

Em suma, a IV Feira Eletro-Eletrônica, por ser eminentemente técnica, não poderia carecer da comunicação expositor-visitante. Infelizmente careceu... Em certos **stands** encontramos somente folhetos de propaganda, enquanto que em outros não havia pessoal técnico para prestar as devidas informações. Os contatos ganharam dificuldades quando o pessoal do **stand** ficava tão ocupado em bate-papos particulares que o visitante se inibia por interromper tão íntimos colóquios.

Não deve faltar informações e o expositor é que deve ir ao encontro do visitante. Além disso, o trabalho de divulgação precisa começar antes da inauguração da Feira, o que não tem acontecido. Para tanto, a imprensa técnica representa um excelente canal de divulgação gratuita, mas a verdade é que nem mesmo durante a Feira ela foi devidamente alimentada de informações **realmente úteis**. Houve exceções, evidentemente; mas na maioria dos casos as dificuldades foram enormes.

LIVROS

(cont. da pág. 243)

A primeira parte do texto estuda os casos em que o transistor de efeito de campo substitui diretamente um transistor bipolar ou elemento termiônico. No entanto, os circuitos mencionados no capítulo 5, em que o TEC atua como resistência ôhmica variável, constituem novidade. A difusão das informações apresentadas neste livro indubitavelmente irá proporcionar uma considerável expansão das aplicações do transistor de efeito de campo.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS COMPUTADORES

S. M. Weinstein e A. Klein

Labov — Barcelona

194 págs., 13 x 20 cm, brochura, castelhamo
NCr\$ 10,00

O computador pode ser definido como um técnico altamente competente, porém incapaz de iniciativa própria, que pode realizar, em obediência às instruções recebidas, uma sucessão praticamente infinita de operações diversas, a uma velocidade vertiginosa.

Esta obra constitui uma introdução fundamental a este novíssimo campo da tecnologia científica. Seus autores, reputados engenheiros norte-americanos, analisam em primeiro lugar, a história da criação das máquinas computadoras e introduzem os conceitos em que se baseia sua natureza. A seguir, a parte principal do trabalho é dedicada a uma complexa e detalhada exposição do seu funcionamento e utilização. A obra se destina a todos os que desejem iniciar-se no conhecimento e funcionamento dos computadores; qualquer leitor dotado de conhecimentos elementares de álgebra poderá assimilá-la sem dificuldade.

CHARLAS SÔBRE ELECTRONICA

G. Büscher

Biblioteca Técnica Philips

386 págs., 15 x 21 cm, encadernado, castelhamo
NCr\$ 22,00

Este livro pretende ser um guia, um amigo, um professor para todos aqueles que, sem nenhum conhecimento prévio, pretendam tomar contato com o interessante e fascinante campo da eletrônica.

O rádio, a televisão, os transistores, a eletroacústica e as medidas eletrônicas são as principais seções da obra, tratadas num estilo fácil, de forma amena e de eficiência já comprovada. Baseando-se no velho proverbio chinês de que "uma imagem vale mais do que mil palavras", o autor empregou-as (às imagens) com tal profusão, que às vezes, parece supérfluo o texto. Tão claro resulta o conjunto, que quase basta olhar de relance para saber o conteúdo do texto.

Sem dúvida, como livro de iniciação, esta obra por muito tempo não será superada, já que a simplicidade de sua exposição o põe ao alcance de todos, mesmo que nunca em sua vida tenham ouvido falar de eletrônica.

LOCALIZACIÓN METÓDICA DE AVERIAS EN RADIORRECEPTORES

Dr. A. Renardy

Marcombo — Barcelona

70 págs., 12 x 17 cm, brochura, castelhamo
NCr\$ 6,60

Este manual de fácil leitura e compreensão, é de grande utilidade para os alunos de cursos técnicos e para os amadores que desejam estar em dia com as práticas de radio-recepção. De modo bastante gráfico apresenta ao leitor os métodos de localização de defeitos; aprofunda a experiência adquirida, completando-a com novos conhecimentos. Antes de recorrer a um dos grandes e volumosos manuais, é conveniente o estudo deste prontuário, que permitirá familiarizar-se comodamente com a matéria tratada.

GERADOR DE VARREDURA

SERGIO AMÉRICO BOGGIO

No levantamento de curvas de circuitos sintonizados, bem como, por exemplo, na calibração de FI de receptores de rádio ou TV, o gerador de varredura presta um auxílio inestimável pela simplicidade, rapidez e possibilidade de visualização dos resultados num osciloscópio.

Como já é sabido, um circuito LC paralelo (figura 1a) possui curva de impedância em função da frequência ilustrada na fig. 1b, onde verificamos que a im-

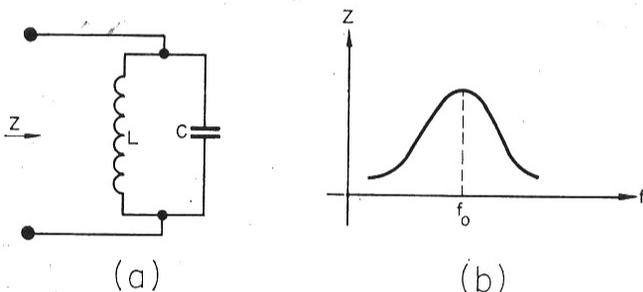


FIG. 1

pedância é máxima em uma frequência f_0 , denominada frequência de ressonância do circuito. Fora desta frequência a impedância diminui. É baseado nisto que funcionam os sintonizadores em geral. No circuito da figura 2 temos que a tensão no voltímetro será máxima quando o gerador estiver na frequência de ressonância. Análogamente, para sinais gerados com frequência maior ou menor que f_0 , a tensão no voltímetro será menor, mantida constante a tensão fornecida pelo gerador, f_0 depende só do produto $L \cdot C$:

$$\left(f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} \right)$$

Suponhamos ser necessário obter a curva de variação de E com frequência. A montagem da fig. 2 indica o método correto para o levantamento ponto a ponto da curva (fig. 3) que é custoso e demorado. Para um novo valor de L e/ou de C a curva se modifica e exige novo levantamento.

Ora, se conseguirmos um gerador que varie sua frequência rapidamente dentro de uma certa faixa de valores, e um "lápiz

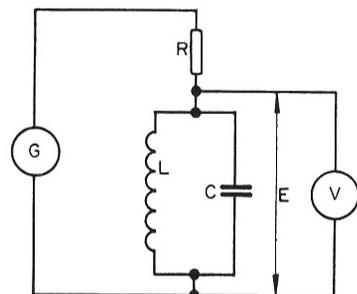


FIG. 2

rápido" que a cada valor de frequência trace o ponto no gráfico, teremos conseguido um traçador de curvas. Essa "magia" existe e realmente é conseguida pelo gerador de varredura (gerador de frequência variável) e pelo osciloscópio ("lápiz rápido"). Em número oportuno trataremos do osciloscópio particularmente; por ora será tomado como instrumento conhecido.

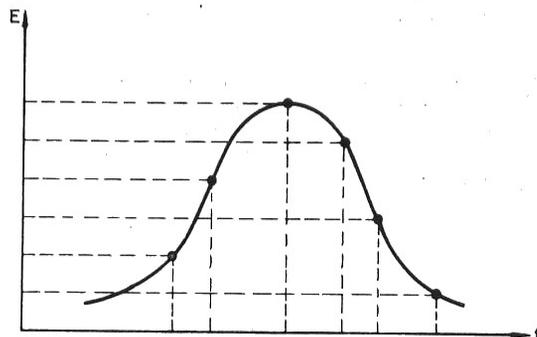


FIG. 3

Gerador de varredura

Gerador de varredura (do inglês "sweep generator") ou volbulador consta basicamente de um oscilador de RF cuja frequência varia ciclicamente entre dois valores pré-escolhidos. A variação da frequência é efetuada pela variação de um dos elementos de terminantes da frequência, no caso, indutância L e/ou capacitância C . Alguns métodos sobre a variação de L ou de C serão discutidos.

Na figura 4 apresentamos um meio para conseguir-se um capacitor variável: sejam um ímã e uma bobina móvel tal como num altofalante. A essa bobina en-

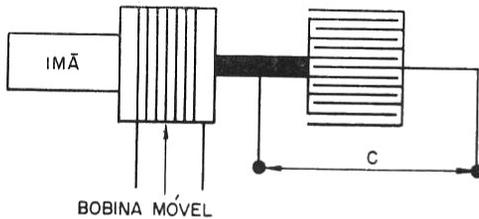


FIG. 4

contram-se presas as armaduras móveis de um capacitor. Se aplicarmos uma tensão alternada nessa bobina móvel ela irá vibrar, fazendo com que as armaduras móveis do condensador se movimentem em relação às armaduras fixas. A capacitância C de repouso variará ao ritmo da tensão alternada que excita a bobina. Se este capacitor fizer parte do circuito sintonizado de um oscilador, a frequência deste variará igualmente.

Se, ao invés de prendermos as armaduras de um capacitor à bobina móvel, fixássemos o núcleo de uma bobina osciladora, teríamos no global o mesmo efeito, L variando.

Uma outra maneira é a apresentada na figura 5. Trata-se de núcleo de fácil saturação (tipo para reator saturado) no qual temos uma bobina utilizada para excitação e saturação do núcleo e outra que é a bobina oscilado-

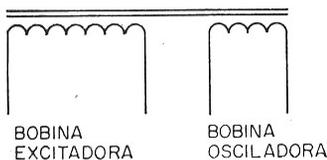


FIG. 5

ra. Se aplicarmos uma tensão alternada à bobina excitadora as características magnéticas do núcleo irão variar. Ora, a indutância da bobina osciladora também variará e em consequência também a frequência do oscilador ligado à bobina osciladora.

Sabemos que em um diodo de junção a sua capacitância varia inversamente com a raiz quadrada da tensão CC aplicada. Se então aplicarmos a um diodo uma tensão alternada (baixa frequência), teremos a sua capacidade variando no ritmo da frequência da tensão aplicada. Análogamente ocorre com válvula de reatância.

Assim vimos diversas maneiras de se varrer em frequência. Como pudemos notar, em todos os métodos necessitamos de uma tensão alternada. Tal tensão tem normalmente frequência da rede e é conseguida a partir da tensão do filamento de alimentação

da tensão aplicada, maior será a variação da indutância ou da capacitância do circuito, tendo em consequência maior amplitude de variação de frequência que temos um controle denominado "largura de varredura" (do inglês "sweep width"). Trata-se em geral de um potenciômetro que regula a tensão alternada aplicada.

O circuito de varredura varia a frequência em torno de um valor central pré-determinado. Para tal, o circuito oscilador de varredura deve possuir um controle (normalmente um capacitor variável) para o ajuste da frequência central.

Dada a ampla gama de frequências a ser coberta recorre-se, como nos geradores de RF, à divisão em faixas de frequências.

Gerador de marcas

Normalmente o gerador de varredura inclui uma função internamente, a qual poderia constituir um aparelho individual; trata-se do gerador de marcas (em Inglês "Marker Generator").

Este gerador consta de um oscilador de RF, cujas frequências independem daquelas da varredura. Apenas elas estão dentro da faixa que o gerador de varredura cobre, servindo para determinar com relativa precisão uma ou mais frequências específicas dentro de uma faixa escolhida.

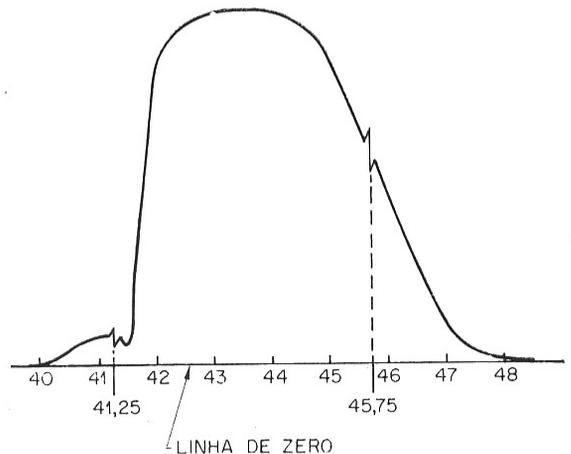


FIG. 6

do instrumento; desta forma o ritmo de variação de frequência do gerador de varredura é geralmente 60 vezes por segundo.

É fácil perceber também que quanto maior fôr a intensidade

Por exemplo, se estamos calibrando a FI de vídeo de um TV, o gerador de varredura deverá estar centrado em aproximadamente 44 MHz (frequência central) e operando com largura de mais ou menos 4 MHz par cada lado, ou seja, varrendo de 40 a

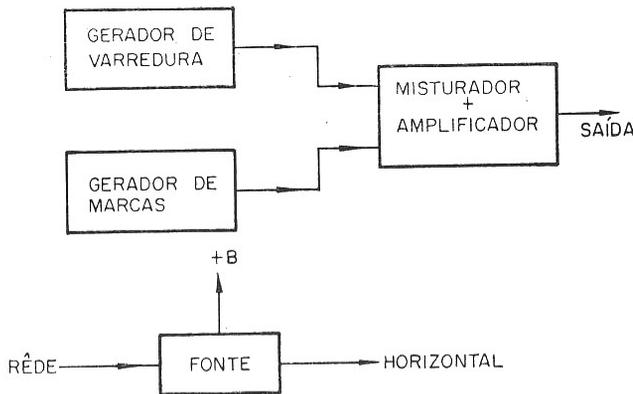


FIG. 7

48 MHz. Nessas circunstâncias pelo menos dois pontos, ou seja, duas frequências são importantes e exigem precisão: a portadora de vídeo 45,75 MHz e a de som 41,25 MHz (figura 6). Estas frequências podem ser "marcadas" com oscilador a cristal ou LC, sendo que as frequências de marcação podem ser fixas e, portanto, pré-determinadas ou podem ser obtidas por meio de um só oscilador de frequência variável através, por exemplo, de um capacitor variável.

Misturador e saída

Os sinais provenientes do gerador de varredura e do gerador

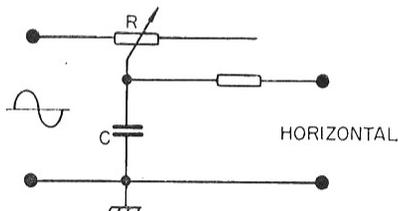


FIG. 8

de marcas devem ser misturados. Ocorre o batimento de frequências dos dois sinais que provoca uma falha ou ponto (em inglês "pip") na frequência de marcação. Esta falha aparece na curva desenhada no osciloscópio dando indicação da frequência naquêlo ponto (fig. 6).

Após a mistura de sinais estes passam por um amplificador cujo sinal resultante é entregue ao sistema atenuador. Tal sistema é normalmente composto de dois controles: um para variar o nível de saída por degraus e outro, um potenciômetro, para o ajuste fino contínuo do nível de saída.

Existe geralmente na entrada do misturador uma "entrada externa", oferecendo a possibilidade de aplicarmos uma marcação externa ("External Marker").

Fonte de alimentação

Além da finalidade precípua de fornecer tensão contínua ao sistema todo, é também aproveitada como tomada de "horizontal". Isto quer dizer o seguinte: provê uma saída em baixa tensão a partir do secundário para os filamentos das válvulas. Esta tensão CA vai comandar a varredura horizontal do osciloscópio. Na maioria das situações ela passa pelo sistema de controle

de fase semelhante ao representado na figura 8, um circuito RC. Quando variamos o valor de R , variamos o desvio de fase. Assim teremos na saída uma tensão alternada com fase ajustável, numa frequência de 60 Hz, a mesma que foi usada para provocar a varredura no gerador de varredura.

Uma parte desta tensão é aplicada na grade ou catodo do oscilador do gerador de varredura, para cortá-lo durante um semiciclo. Isto é necessário para evitar que se formem duas figuras no osciloscópio, além de se estabelecer a chamada "linha de

zero" (fig. 6). A compreensão deste tópico ficará mais fácil quando tratarmos do osciloscópio.

Painel típico

Na figura 9 encontra-se representado o painel típico de um gerador de varredura.

À esquerda temos uma escala para o ajuste e leitura do valor da frequência de marcação, observável pelo "pip" no osciloscópio. Abaixo acha-se o seletor de faixa relativo a esta escala. Em alguns geradores tal seletor não existe, sendo as diversas faixas uma múltipla da outra, isto é, temos uma faixa fundamental e as outras são preenchidas pelas suas frequências harmônicas quando aparece então a marca no osciloscópio. Para sabermos o valor de frequência primeiro verificamos qual a faixa de varredura em que estamos trabalhando e depois vamos procurar na escala do gerador de marcas qual a frequência que se encaixa na varredura acima verificada.

A entrada para cristal (XTAL.) admite um cristal de uma frequência determinada para provocar uma certa marcação. Este expediente é usado quando desejamos grande precisão na marcação de frequência. A entrada de marcação externa possibilita a injeção de sinal proveniente de um outro oscilador, por exemplo, um gerador de RF, para produzir um outro ponto de marcação. É claro que, quanto mais precisas as frequências do oscilador externo, maior a precisão da marcação e, portanto, maior perfeição na calibração.

O controle de amplitude de marcação atua sobre o nível do sinal de marcação, de modo a não exagerarmos por falta ou por excesso de "pip". Pode também ser desligado. Quanto ao nível correto para trabalho veremos noutro artigo.

Na outra metade do painel temos o gerador de varredura, com sua escala de frequência. Um pouco abaixo temos a chave seletora das respectivas faixas. Com estes dois seletores podemos ajustar a frequência central de varredura. Por exemplo: se quiséssemos ajustar o transformador de FI de um sintonizador de FM, colocaríamos estes dois seletores de forma a ter uma frequência central de 10,7 MHz que é a sua frequência central.

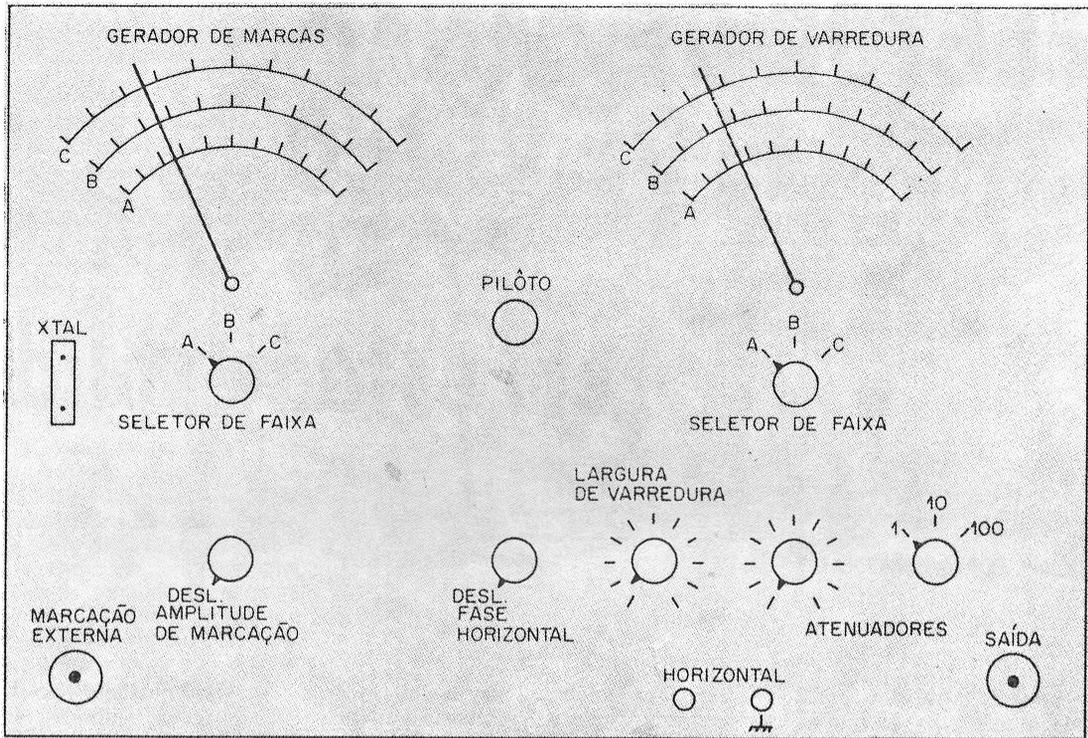


FIG. 9

Com o controle de largura de varredura podemos ajustar a faixa de frequência varrida em torno de um certo valor central.

O controle de fase horizontal, compreendendo uma chave liga-desliga o instrumento, age sobre a fase do sinal a ser aplicado à entrada horizontal do osciloscópio, se bem que muitos osciloscópios incluem internamente um controle de fase próprio.

Após passar pelo controle de fase o sinal vai para a saída "horizontal".

Os atenuadores permitem encontrar o nível ótimo de saída para o sinal completo, ou seja, com marcação, o qual é entregue no ponto "saída".

Em alguns instrumentos não existe a mistura interna do sinal

de marcação com o sinal de varredura. Neste caso esta mistura deve ser feita externamente e por esse motivo tais geradores possuem mais uma saída correspondente à saída de marcação.

Não seria inteiramente compreendida o item "usos do gerador de varredura" sem antes termos visto o osciloscópio. Isto será feito nos próximos números desta revista.

AMPLIFICADORES SEM TRANSFORMADOR

(Cont. da pgá. 249)

dades e buscamos a solução mais adequada. Sem sombra de dúvida o método gráfico se torna especialmente útil no projeto, mormente quando não desejamos manipular fórmulas matemáticas.

Exemplo: queremos realizar um amplificador de uns 500 mW a 10% de distorção harmônica, alimentado com 9 volts.

Solução: A interseção das retas $V_s = 9$ volts e $P_{im} = 0,5$ W, resulta $R_L = 16$ ohms, e é um ponto que se acha dentro da zona permitida para o par AC 127

/128. Pode ser usado o esquema da figura 13. Se tomamos:

$$\begin{aligned} V_s &= 9 \text{ volts} \\ R_L &= 16 \text{ ohms} \\ R_E &= 1 \text{ ohm} \end{aligned}$$

então

$$R_1 = 17 \text{ ohms}$$

O diagrama para esses valores passa dar o seguinte:

$$\begin{aligned} P_{im} &= 470 \text{ mW} \\ I_{cm} &= 285 \text{ mA} \end{aligned}$$

onde, em regime não saturado,

$$P_{om} = \frac{R_L}{R_L + R_E} \cdot P_{im}$$

$$P_{om} = \frac{16}{17} \cdot 470 \approx 442 \text{ mW}$$

$$\begin{aligned} P_{im} &\approx \frac{1}{4} P_{im} = \frac{1}{4} \cdot 442 = 110,5 \text{ mW} \end{aligned}$$

$$I_{SM} = \frac{I_{cm}}{\pi} = \frac{285}{\pi} = 90,7 \text{ mA}$$

Vemos que P_{om} obtido (442 mW) é menor que o pedido, porém ele se refere a regime não saturado o que corresponde a talvez 1 ou 2% de distorção (a qual depende da qualidade do amplificador e especialmente da realimentação prevista). Ao nível de 10% de distorção a potência no altofalante deverá estar entre 480 e 520 mW.

SELETOR DE CANAIS FI DE VÍDEO CAG em estado sólido

Eng.º TOMAS HAJNAL *

No presente trabalho será abordada a aplicação de transistores na FI de vídeo. A unidade global não se constitui só da FI de vídeo; faz parte integrante o seletor de canais, o controle automático de ganho (CAG) e ainda o pré-amplificador de vídeo. De sorte que a entrada é em VHF e a saída em vídeo frequências

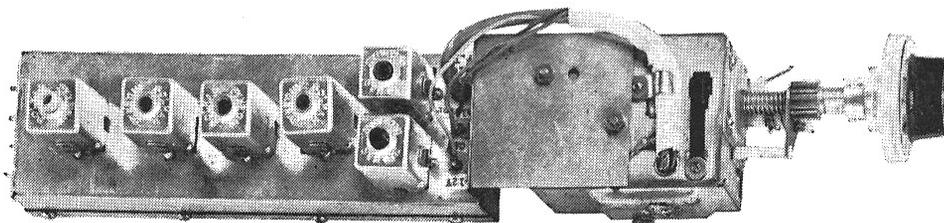
Os modernos transistores de silício de estrutura planar epitaxial também tornaram possível a elaboração de uma cadeia de FI de vídeo sòzinha seria de difícil adoção, devido a várias dificuldades de acoplamento com qualquer seletor, com circuito de CAG pré-existente ou com a etapa de saída de vídeo, dificuldades estas que não são de pequena monta quando a idéia é "reformular" um esquema já "batido", então, partiu-se para um conjunto que até certo ponto independe do resto do recep-

tor. Esse conjunto, por englobar numa só unidade as etapas amplificadora de FI de vídeo (FIV), seletor de canais, CAG chaveado e pré de vídeo (tôdas transistorizadas) tem como vantagens inerentes:

- 1 — Facilidade de construção do circuito de acoplamento entre o seletor de canais e o amplificador de FIV. Esse sistema de acoplamento pode ser seguido por todo fabricante de televisores, sem necessidade de soluções particulares.
- 2 — A baixa impedância de saída do circuito do pré-amplificador de vídeo facilita o acoplamento com o estágio de saída de vídeo, que poderá ser transistorizado ou a válvula.
- 3 — Maior uniformidade e padronização, pois o conjunto pode ser utilizado

em qualquer tipo de aparelho (híbrido, transistorizado ou a válvula).

- 4 — O uso do 2.º estágio amplificador de FIV como amplificador de corrente para o sistema de CAG, permite a incorporação dêste ao conjunto, facilitando os ajustes. Por sua vez, o correto dimensionamento do sistema de CAG melhora o desempenho dos estágios de RF e FI.
- 5 — As reduzidas dimensões do conjunto facilitam seu manuseio, permitindo maior comodidade e rapidez na calibragem.
- 6 — A possibilidade de fácil armazenagem do conjunto e seu custo relativamente baixo em relação ao resto do receptor permitirão, possivelmente, uma redução no tempo de construção dêste.



* IBRAPE — Laboratório de Aplicações e Desenvolvimento.

Como decorrência do exposto acima, é provável conseguir-se uma redução de custo do aparelho.

Do ponto de vista técnico, um amplificador de FIV deve ter uma curva de resposta amplitude vs. frequência com variações mínimas em função da atuação do C.A.G. e do espalhamento dos valores nos parâmetros dos transistores.

Uma nova técnica, utilizando um arranjo de sintonia mais simples e menos crítico que a sintonia escalonada convencional, permite estabilizar a curva de resposta em frequência. Esta técnica consiste em utilizar-se sintonia síncrona em 44 MHz nos três últimos circuitos sintonizados com um fator de mérito de 6 cada um. A complementação de seletividade e curva de resposta é obtida pelo circuito de acoplamento entre o misturador e o primeiro estágio de F.I. O uso de apenas três transistores, sendo os dois primeiros controlados pelo C.A.G., é possível devido à elevada amplificação apresentada pelos transistores de silício planar, facilitando o emprego desta técnica e possibilitando ainda a obtenção de elevada sensibilidade no conjunto seletor-amplificador F.I.V.

Cuidado especial foi tomado no dimensionamento do circuito de acoplamento entre seletor e amplificador de F.I.V., pois, com a técnica aqui utilizada, usando-se $Q_L \cong 6$ em vários circuitos sintonizados, não se conseguiria seletividade suficiente para impedir a captação direta, na presença de sinais fortes, do canal 2 (54 — 60MHz). Daí decorre também a necessidade do uso de blindagem envolvendo todo o conjunto. Esta blindagem ainda isola e blinda eletrostaticamente os estágios, evitando realimentações que deformariam a curva de resposta na condição de "sinal fraco de entrada".

O seletor de canais transistorizado aqui adotado foi o da Constanta, modelo 4002.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

O circuito completo é apresentado na fig. 1, onde se distingue alimentação de +12 V que também é a do seletor de canais.

Amplificador de FIV

O amplificador de FIV é constituído por três transistores de silício. Os transistores T_1 e T_2

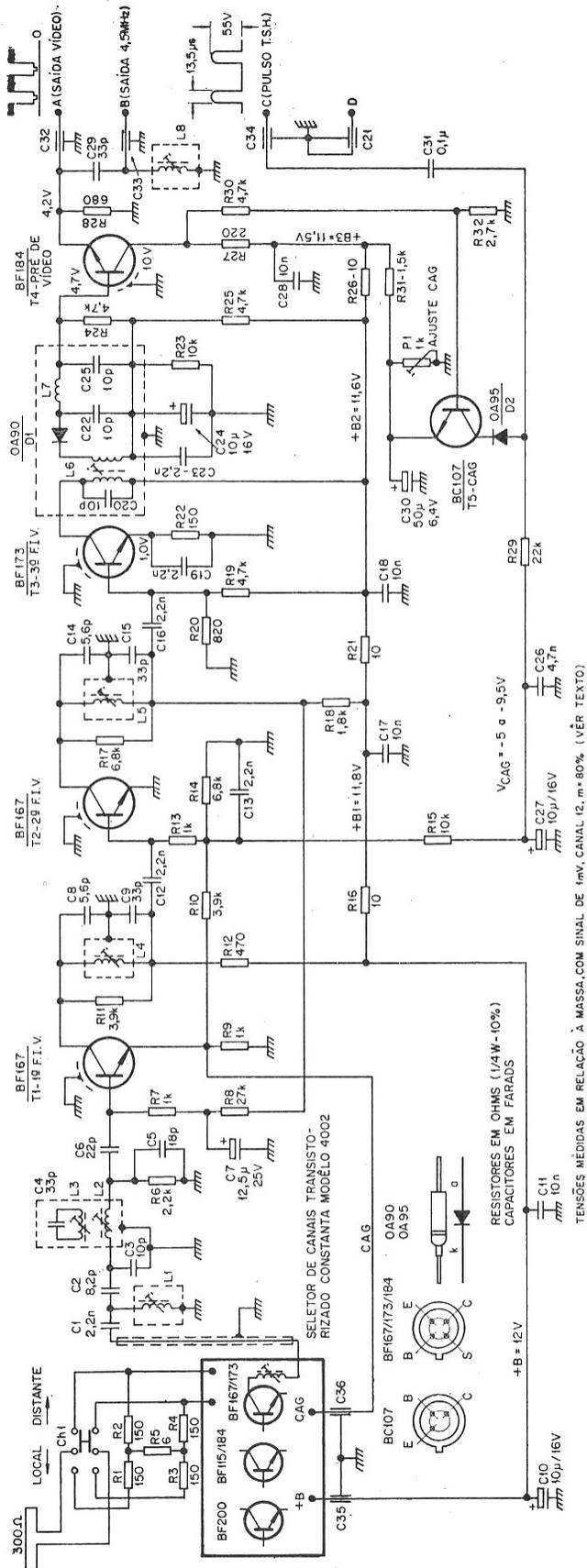


Fig. 1
Circuito completo do amplificador de FIV.

TENSÕES MÉDIAS EM RELAÇÃO À MASSA, COM SINAL DE 1mV, CANAL 12, m = 80% (VÉR TEXTO)

(BF167) têm características especiais para aplicação de CAG, no sentido de aumento de corrente. O transistor T_3 (BF173), também do tipo planar epitaxial, é indicado especialmente para uso no último estágio de amplificador de FIV.

T_1 e T_2 têm acoplamento direto, através R_{10} , R_{18} , R_8 e R_7 . R_{10} contribui também para a estabilidade térmica do circuito e seu valor deve ser corretamente dimensionado, de modo a permitir boa atuação do sistema de CAG.

T_2 , além de amplificador de FIV, é amplificador de CC. Através de R_{15} , está acoplado ao sistema de CAG, tendo sua polarização alterada, de modo que, à medida que se eleva o nível de sinal na antena, a tensão de coletor fica mais positiva em relação à massa, com o que se obtém elevado ganho de CC no estágio. Este ganho adicional é aproveitado para amplificação da tensão CAG, que irá governar o 1.º estágio (T_1), de modo que um aumento de sinal na antena provoca um aumento da corrente de coletor de T_1 .

Assim, há economia de um transistor de CAG., o qual seria necessário para obter-se ganho e inversão de polaridade para controle do 1.º estágio e do seletor de canais.

Através de R_9 , obtém-se a tensão de controle para o estágio de RF do seletor de canais.

O último estágio de FIV tem polarização tal que permita a obtenção de nível alto de sinal de saída de vídeo detetado ($V_{CE} = 10$ V, $I_C = 6$ mA). Com esta polarização, a dissipação nominal de coletor será $P_C = 60$ mW, o que permite operação do transistor em temperatura ambiente bastante alta (até 130°C).

Obviamente, os transistores T_1 e T_2 têm sua polarização variável de acordo com o nível de sinal na antena, por serem controlados pela tensão de CAG.

A sintonia é síncrona em 44 MHz e o acoplamento entre T_1 e T_2 e entre T_2 e T_3 é um circuito π . A bobina detetora L_6 é do tipo bifilar, com R_{24} funcionando como resistor de carga para o detetor.

Outra vantagem que os transistores BF163 e BF173 apresentam é o seu baixo valor de capacitância de realimentação interna C_{re} ; isso torna possível abolir a neutralização na FIV.

O acoplamento entre seletor e FIV é feito pelos circuitos sintonizados associados à bobina de FI incorporada ao seletor e L_2 , formando um circuito de sintonia dupla, centrada em 44 MHz, cujo acoplamento é ajustável por L_1 , sendo $KQ \cong 1,73$ (sobre acoplamento). L_1 foi feita variável para permitir compensação das tolerâncias dos componentes e proporcionar uma certa variação no formato da curva de resposta, possibilitando ao fabricante o ajuste da curva que julgar mais conveniente. C_2 , C_3 e L_1 poderiam ser substituídos por um capacitor variável de 500 pF ("padder") ligado entre o cabo de saída FIV e a massa, mas foi escolhida a solução do indutor variável por ser mais econômica. C_2 tem a finalidade de elevar a impedância "vista" por L_1 , fazendo que esta tenha maior atuação na curva de resposta. Para isso, foi, inclusive, retirado o capacitor C_{14} de 68 pF, do seletor de canais, o que é facilmente executável após a retirada da tampa do seletor.

C_3 — L_2 — C_5 formam um circuito π , para adaptação de impedância. L_3 C_4 é armadilha de som, sintonizada em 41,25 MHz. O capacitor C_1 serve para bloqueio de CC; a constante C_6 R_7 na base de T_1 tem como função "reduzir" a variação dos parâmetros do transistor durante a atuação do CAG.

Os resultados da curva de resposta em amplitude versus frequência podem ser apreciados na fig. 2, enquanto que na figura 3 são apresentadas as características do CAG:

- largura de faixa: 3 MHz (ver fig. 2d)
- largura de faixa a 6 dB: 3,25 MHz (ver fig. 2d)
- atenuação da portadora de som (41,25MHz): — 21dB
- rejeição de sinal nos canais adjacentes: 22 dB
- ganho de tensão antena-detetor: $G_v \cong 109$ dB

$$G_v = \frac{\text{tensão contínua no resistor de carga do detetor de vídeo } (R_{24})}{\text{tensão de RF na antena (portadora não modulada)}}$$

As características imediatamente a seguir são fornecidas pelo fabricante do seletor (CONS-TANTA):

- nível máximo de sinal na antena, sem deformação: 50 mV
- fator de mérito: canais baixos — média 2,7 KTo
canais altos — média 3,5 KTo
- consumo do seletor: 60 mA — ganho máximo
55 mA — ganho mínimo (atenuação de 50 dB no canal de FIV)
- rejeição de F.I.: 40 dB — Canal 2
50 dB — Canal 3
60 dB — Outros canais

Sistema de CAG

T_3 e D_2 funcionam como CAG do tipo gatilhado, mais eficiente devido à sua maior imunidade ao ruído. P_1 ajusta o nível de sinal de vídeo composto na saída (ponto A da fig. 1).

O sistema de CAG atua com pulsos provenientes do estágio de saída horizontal do televisor (ponto C — fig. 1), com duração igual à do tempo de retorno horizontal. A amplitude dos pulsos é da ordem de 50 volts pico a pico.

O sinal de vídeo composto é aplicado à base de T_3 , o qual irá conduzir durante o intervalo dos pulsos de sincronismo. Durante este intervalo, ocorrem os pulsos positivos de retorno no transformador de saída horizontal, os quais são aplicados ao coletor através de C_{31} e D_2 . A carga que C_{31} adquire é função da corrente de coletor, a qual, por sua vez, depende da amplitude do sinal de vídeo composto aplicado à base.

No intervalo entre 2 pulsos de sincronismo consecutivos, a carga de C_{31} é descarregada através de R_{29} , R_{15} , R_{14} . R_{29} — C_{27} é um filtro para os pulsos de sincronismo com valor do produto RC igual a 220 ms, suficientemente longa para bom desempenho do CAG. A carga transferida a C_{27} é negativa e

constitui a tensão de CAG que pode variar de -5 a -9,4 V, conforme a amplitude do sinal recebido.

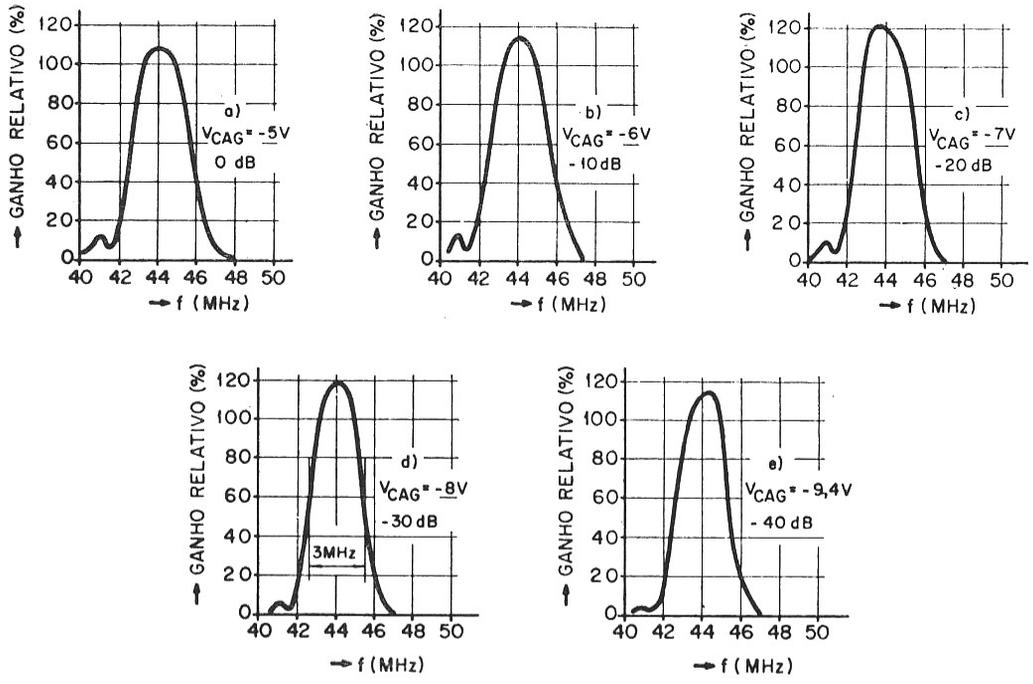
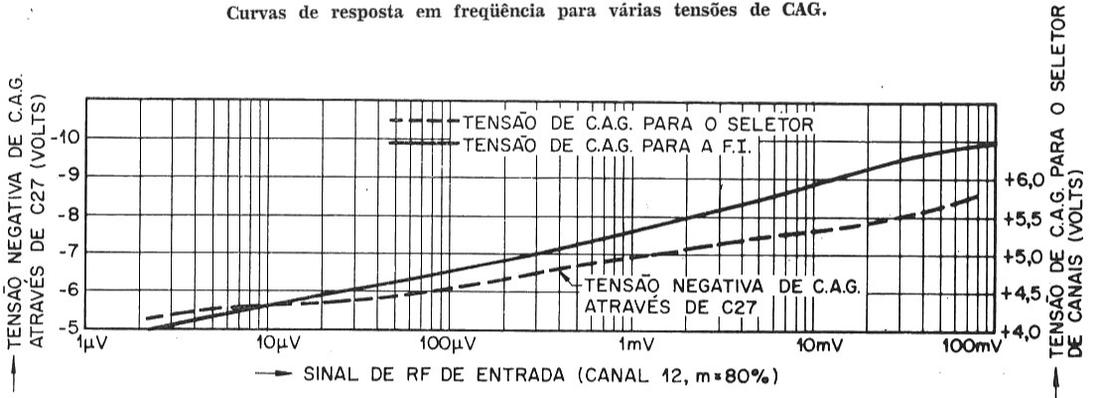
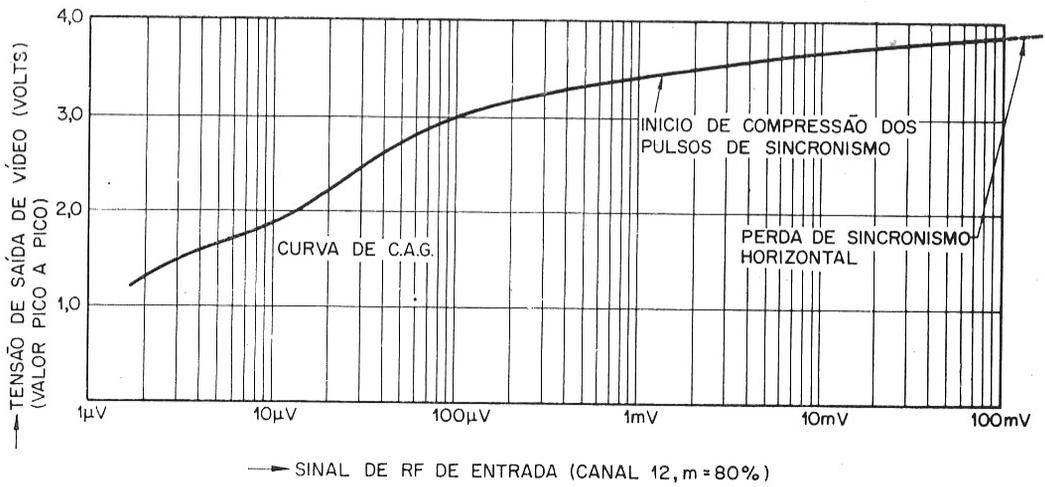


Fig. 2
Curvas de resposta em frequência para várias tensões de CAG.



(a)

Fig. 3a
Curva de CAG.



(b)

Fig. 3b
Tensão de CAG para FI e para seletor.

Como a tensão de CAG é negativa, poderia haver descarga através do diodo coletor-base de T_5 , que ficaria com polarização direta. Para evitar isto, usou-se o diodo D_2 . A base de T_5 é polarizada através de R_{31} e P_1 e desacoplada através de C_{30} .

Os resultados obtidos com o sistema de CAG estão reunidos nas figs. 3a e 3b, onde podemos destacar:

- 50 mV (valor eficaz) corresponde ao valor de tensão de RF de entrada para o qual há início de compressão dos pulsos de sincronismo, conforme dado fornecido pelo fabricante do seletor. Para sinais de entrada superiores a 150 mV (valor eficaz) há perda de sincronismo horizontal. Para desempenho ainda melhor, sugere-se o uso da chave Ch_1 (atenuação de 40 dB ver fig. 1) na entrada de antena, com a qual os sinais de entrada poderão atingir a amplitude de 5 volts, sem haver compressão ou perda dos pulsos de sincronismo.
- sensibilidade: 3,5 μ V (canal 2) para 1 V de saída de vídeo.
- nível máximo de sinal de saída de vídeo sem deformação: 4,5 V (pico a pico).

Estágio pré-amplificador de vídeo

A montagem em uma única unidade do conjunto seletor de canais-amplificador de FIV-CAG, provoca um grande afastamento entre o estágio de saída de vídeo e o amplificador de FIV, pois o estágio de saída de vídeo é em geral montado no chassis principal do televisor, e o seletor de canais no painel frontal.

Este afastamento traria como consequência, uma deterioração da resposta amplitude vs. frequência, mesmo se o acoplamento ao estágio de saída de vídeo fosse feito com cabo blindado. De fato, usando-se cabo com 1 pF/cm e com 50 cm de comprimento, se a impedância de saída do detetor for de 5.000 ohms, a resposta será limitada a aproximadamente 670 kHz.

Uma vez que na grande maioria dos casos o afastamento entre seletor e amplificador de

FIV é inevitável, a solução encontrada foi a redução da impedância de saída do detetor, com a introdução do estágio pré-amplificador de vídeo em montagem coletor comum (T_4).

O sinal de saída de vídeo, obtido no ponto A (Fig. 1), tem nível e polaridade adequados para excitar estágios de saída de vídeo a válvula ou transistorizados, os quais em geral alimentam o cinescópio pelo catodo. T_4 funciona em polarização tal que, à medida que a amplitude do sinal aumenta, a corrente de coletor diminui.

O conjunto $L_8 C_{29}$ está sintonizado em 4,5 MHz e através do ponto B obtém-se o sinal de saída, sob nível de impedância da ordem de 1 kohms. Além disso, $L_8 - C_{29}$ funciona também como armadilha de 4,5 MHz para o tubo de imagem. O espaçamento entre o ponto B e o amplificador-limitador de FI de som não deverá ser muito grande, devido ao nível de impedância não muito baixo presente em B . O ganho de tensão da base de T_4 até o ponto B , na frequência de 4,5 MHz foi de 26 dB (20 vezes).

CALIBRAÇÃO DA FIV

O procedimento para a calibragem deve ser o seguinte:

1.º — Liga-se em paralelo com C_{27} uma fonte de tensão

que forneça aproximadamente -5 V (polo positivo à massa). Desligam-se D_2 e T_5 do circuito.

2.º — Liga-se um voltímetro ou um osciloscópio que indique tensão contínua na saída do amplificador de FIV (ver Fig. 4).

3.º — Liga-se à base do transistor misturador, através do circuito recomendado na Fig. 5 pelo fabricante do seletor aqui utilizado, um gerador que forneça tensão senoidal em 44 MHz.

4.º — Liga-se a tensão de alimentação de +12 V ao amplificador de FIV, assim como para o conversor (fio vermelho). A alimentação para o estágio de RF e o oscilador não deve ser feita (fio laranja desligado). Mede-se a tensão de saída com o voltímetro; o nível de sinal na saída do gerador deve ser ajustado de modo a se ter indicação de 2 V no voltímetro. Este nível de sinal deve ser mantido constante em todo o processo de calibragem (exceto no item 6; ver adiante).

5.º — Ajustam-se os núcleos de L_4, L_5, L_6, L_2 e bo-

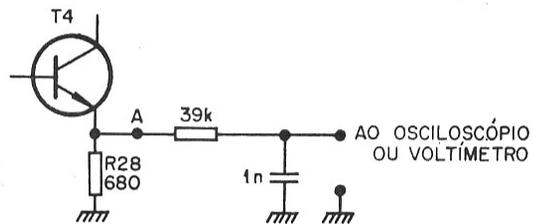
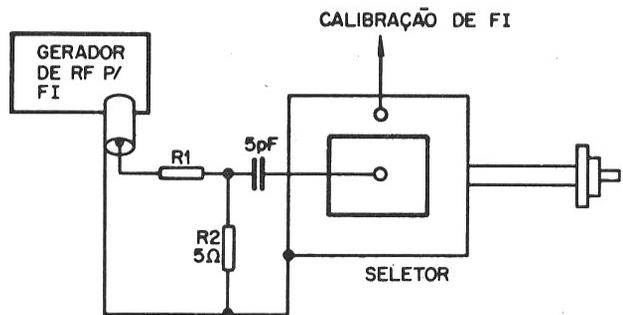
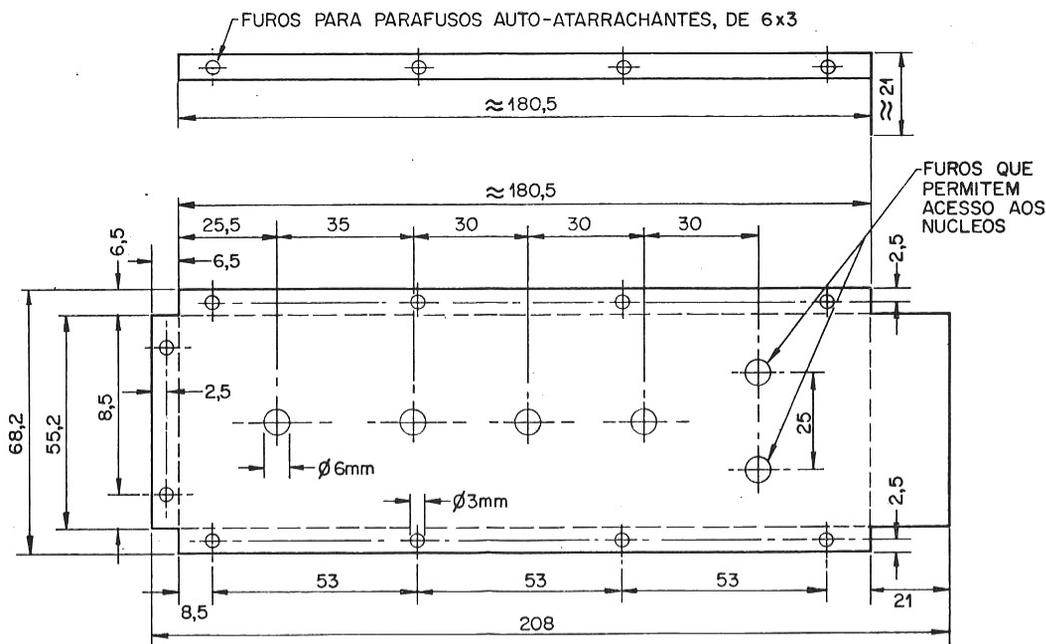


Fig. 4
Ligação de osciloscópio ou voltímetro na saída do amplificador de FIV.



$R1 + R2 = \text{IMPEDÂNCIA DE SAÍDA DO GERADOR}$

Fig. 5
Método de ligação do gerador para calibração da FI do seletor.



OBS.: LINHAS TRACEJADAS: DOBRAR PARA BAIXO A 90

(b)

Fig. 6b
Tampa (em mm).

26,5 mm e seção de 20,5 mm x 20,5 mm. Todo o material é da SOLHAR, exceto para L₁.

Tratando-se de um circuito que opera em frequências da ordem de 40 MHz, recomenda-se tomar tôdas as precauções na disposição, montagem e ligações dos componentes.

A localização dos componentes obedeceu mais a razões elétricas do que estéticas, e para evitar ao máximo as variações nos resultados de acôrdo com a montagem utilizada, recomenda-se o uso de montagem em fiação impressa.

Existem furos na tampa (ver Fig. 6b), permitindo o acesso aos núcleos. Os pontos A, B e C (Fig. 1) são acessíveis por meio de isoladores de passagem. Também os pontos para aplicação de +B = 12 V e de CAG para o seletor estão acessíveis.

LISTA DE MATERIAL

Resistores (todos de carbono, 1/4 W, 10%, valores em ohms).

| | | | | | |
|-----------------|---|------|-----------------|---|------|
| R ₁ | — | 150 | R ₁₇ | — | 6,8k |
| R ₂ | — | 150 | R ₁₈ | — | 1,8k |
| R ₃ | — | 150 | R ₁₉ | — | 4,7k |
| R ₄ | — | 150 | R ₂₀ | — | 820 |
| R ₅ | — | 6 | R ₂₁ | — | 10 |
| R ₆ | — | 2,2k | R ₂₂ | — | 150 |
| R ₇ | — | 1k | R ₂₃ | — | 10k |
| R ₈ | — | 27k | R ₂₄ | — | 4,7k |
| R ₉ | — | 1k | R ₂₅ | — | 4,7k |
| R ₁₀ | — | 3,9k | R ₂₆ | — | 10 |
| R ₁₁ | — | 3,9k | R ₂₇ | — | 220 |
| R ₁₂ | — | 470 | R ₂₈ | — | 680 |
| R ₁₃ | — | 1k | R ₂₉ | — | 22k |
| R ₁₄ | — | 6,8k | R ₃₀ | — | 4,7k |
| R ₁₅ | — | 10k | R ₃₁ | — | 1,5k |
| R ₁₆ | — | 10 | R ₃₂ | — | 2,7k |

Capacitores

| | | | | | |
|-----------------|---|---------|---|--------------------|--------|
| C ₁ | — | 2,2 nF | — | cerâmico "pin-up", | 125 V, |
| C ₂ | — | 8,2 pF | — | " tubular, | 500 V, |
| C ₃ | — | 10 pF | — | " " | 500 V, |
| C ₄ | — | 33 pF | — | " " | 500 V, |
| C ₅ | — | 18 pF | — | " " | 500 V, |
| C ₆ | — | 22 pF | — | " " | 500 V, |
| C ₇ | — | 12,5 µF | — | eletrolítico, | 25 V, |
| C ₈ | — | 5,6 pF | — | cerâmico tubular, | 500 V, |
| C ₉ | — | 33 pF | — | cerâmico tubular, | 500 V, |
| C ₁₀ | — | 10 µF | — | eletrolítico, | 16 V, |
| C ₁₁ | — | 10 nF | — | cerâmico "pin-up", | 125 V, |
| C ₁₂ | — | 2,2 nF | — | " " | 125 V, |
| C ₁₃ | — | 2,2 nF | — | " " | 125 V, |
| C ₁₄ | — | 5,6 pF | — | " tubular, | 500 V, |
| C ₁₅ | — | 33 pF | — | " " | 500 V, |
| C ₁₆ | — | 2,2 nF | — | " "pin-up", | 125 V, |
| C ₁₇ | — | 10 nF | — | " " | 125 V, |
| C ₁₈ | — | 10 nF | — | " " | 125 V, |

| | | | |
|---|--------------|--|---------------|
| C ₁₉ | — 2,2 nF — | " " | 125 V, |
| C ₂₀ | — 10 pF — | " tubular, | 500 V, |
| C ₂₁ | — 1.000 pF — | " — capacitor de | passagem ("fe |
| | | ed-through") | |
| C ₂₂ | — 10 pF — | " disco, | 125 V, |
| C ₂₃ | — 2,2 nF — | " "pin-up", | 125 V, |
| C ₂₄ | — 10 µF — | eletrolítico, | 16 V, |
| C ₂₅ | — 10 pF — | cerâmico disco, | 125 V, |
| C ₂₆ | — 4,7 nF — | " "pin-up", | 125 V, |
| C ₂₇ | — 10 µF — | eletrolítico, | 16 V, |
| C ₂₈ | — 10 nF — | cerâmico "pin-up", | 125 V, |
| C ₂₉ | — 33 pF — | cerâmico tubular, | 500 V, |
| C ₃₀ | — 50 µF — | eletrolítico, | 6,4 V, |
| C ₃₁ | — 0,1 µF — | poliester, | 160 V, |
| C ₃₂ , C ₃₃ , C ₃₄ | — 2,5 pF — | capacitores de passagem ("feed-through") | |
| C ₃₅ , C ₃₆ | — 1.000 pF — | capacitores de passagem (feed-through") | |

Bobinas

L_{max} = 0,08 µH
 L_{min} = 0,05 µH
 L₁: Q₀ = 90
 f = 80 MHz
 C = 54 pF

2,5 espiras de fio Ø = 0,56 mm (fio AWG mais próximo é o n.º 23) enroladas espaçadamente com comprimento de enrolamento igual a 8 mm; ver Fig. 7.

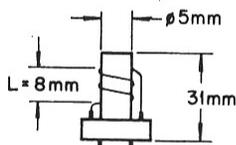


Fig. 7

Detalhe de construção de L₁, que é a única bobina que usa fôrma de fenolite.

L₂: 11 espiras de fio Ø = 0,63 mm (fio AWG mais próximo é o n.º 22), enrolamento cerrado.

L_{max} = 2 µH
 L_{min} = 0,75 µH
 Q₀ = 70
 f = 42 MHz
 C = 7,8 pF

L₃: armadilha de 41,25 MHz — 8 espiras de fio Ø = 0,56 mm (fio AWG mais próximo é o n.º 23), enrolamento cerrado

Q₀ = 95
 f = 41,25 MHz
 C = 16 pF
 L_{max} = 0,9 µH
 L_{min} = 0,38 µH

O espaçamento entre L₂ e L₃ é 5 mm; ver fig. 8.

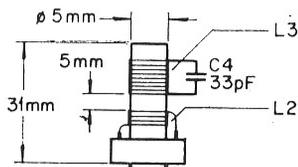


Fig. 8

Detalhe de construção do conjunto de bobinas L₂ — L₃, construídas na mesma fôrma e dentro de caneca.

L₄ e L₅: L = 1,55 µH

Q₀ = 120
 f = 44 MHz
 C = 8 pF

14 espiras de fio Ø = 0,315 mm; (fio AWG mais próximo é o n.º 28), enrolamento cerrado.

L₆: L = 1,12 µH

Q₀ = 42
 f = 44 MHz
 C = 10 pF

2 x 9 espiras de fio Ø = 0,315 mm (fio AWG mais próximo é o n.º 29); um fio é esmaltado, o outro é esmaltado com capa de seda; enrolamento bifilar cerrado;; ver fig. 9.

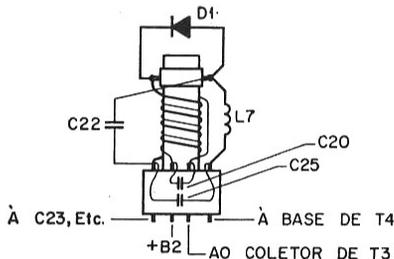


Fig. 9

Construção da bobina detetora.

L₇: bobina aguçadora 10 µH — SOLHAR

L₈: bobina de 4,5 MHz

55 espiras de fio Ø = 0,1mm (fio AWG mais próximo é o n.º 38)

f = 4,5 MHz
 C = 34 pF
 Q₀ = 85
 L_{max} = 3,5 µH
 L_{min} = 1,58 µH

Semicondutores

T₁ — silício planar BF167 — 1.º amplificador de FIV — controlado pelo CAG.

T₂ — silício planar BF167 — 2.º amplificador de FIV — controlado pelo CAG

T₃ — silício planar BF173 — 3.º amplificador de FIV

T₄ — silício planar BF184 — pré de vídeo

T₅ — silício planar BC107 — CAG

D₁ — diodo de germânio OA90 — detector de vídeo

D₂ — diodo de germânio OA95 — proteção de T₅

Potenciômetros

P₁ — trimpotenciômetro 1 kohm — linear — CONSTANTA (com rodela de plástico)

Diversos

Ch₁ — chave local — distante, do tipo H-H

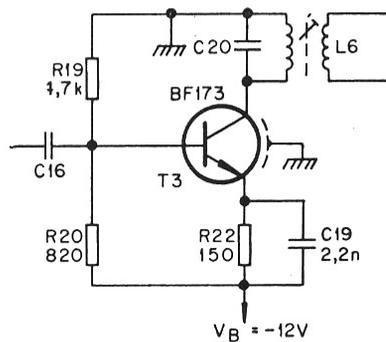
CONCLUSÃO

Os resultados obtidos são satisfatórios para a obtenção de ótimo desempenho no televisor que empregar o circuito aqui descrito. A utilização de uma chave (Ch₁) permitirá a obtenção de maior capacidade para recepção de sinais bastante intensos; essa utilização só se prende à eventual necessidade, evitando compressão dos pulsos de sincronismo e conseqüente entortamento da imagem na tela com perda do sincronismo.

COMENTÁRIOS

a) Uso de seletor com alimentação V_B = -12 V

Caso o seletor de canais utilize tensão de alimentação de -12 V, basta fazer o retorno dos



V_B = -12V

Fig. 10

Detalhe parcial do circuito para V_B = -12V.

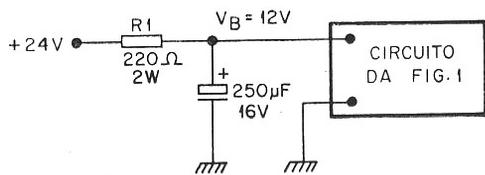


Fig. 11
Uso do circuito com $V_B = +24V$.

emissores dos transistores ao ponto $-12V$, os coletores terão retorno à massa. Um detalhe parcial de tal circuito é mostrado na Fig. 10.

b) Uso de alimentação

$V_B = +24V$

Neste caso poderá ser usado o mesmo circuito da Fig. 1, porém ligado à fonte como mostra a Fig. 11.

c) Acoplamento a válvula ou a transistor

Nas figuras seguintes são mostradas várias possibilidades de acoplamento do circuito da Fig. 1 a outros circuitos, transistorizados ou a válvula. A Fig. 12 apresenta um acoplamento direto do circuito com o transistor de saída de vídeo. A Fig. 13 também ilustra acoplamento direto do circuito à etapa de saída de vídeo constituído por uma válvula (pentodo). Tanto para a Fig. 12 como para a Fig. 13 o espaçamento entre o amplificador de FIV e o componente da saída (transistor ou válvula) pode ser grande, ou seja, até aproximadamente 80 cm; sem prejuízo para a curva de resposta de vídeo.

O acoplamento do amplificador de FIV ao estágio de FIS (FI de som) é indicado nas figs. 14 e 15. Na fig. 14 a etapa amplificadora/limitadora de FIS é constituída por transistor e o espaçamento entre os amplificadores pode ser relativamente grande (até uns 50 cm). Já para a Fig. 15, onde a FIS é valvular e, portanto, a impedância de entrada é alta, o espaçamento entre os amplificadores deve ser o menor possível.

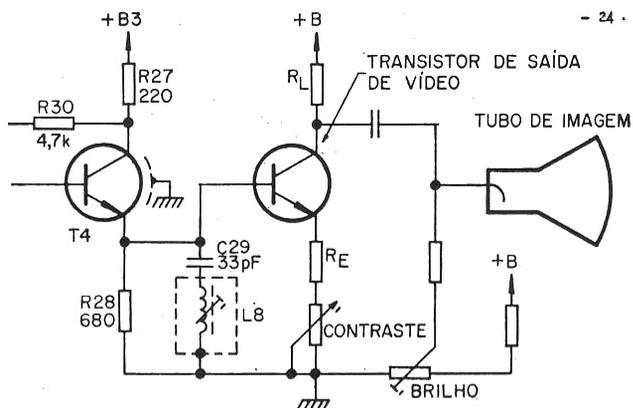


Fig. 12
Acoplamento direto do circuito ao transistor de saída de vídeo.

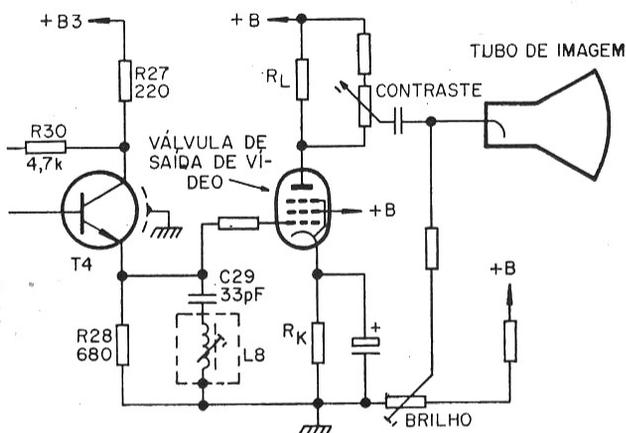


Fig. 13
Acoplamento direto do circuito a uma válvula de saída de vídeo

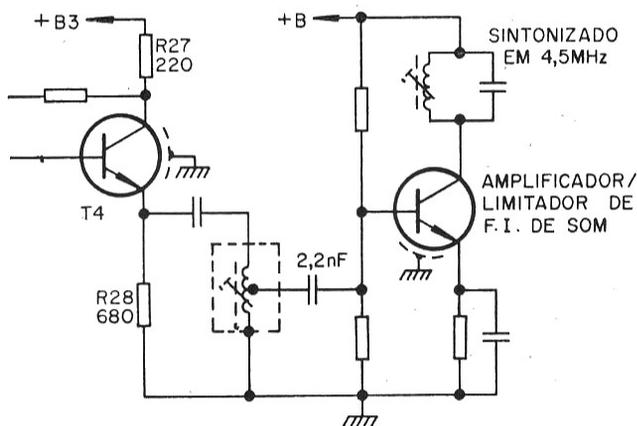


Fig. 14
Acoplamento do amplificador de FIV a um amplificador de FI de som transistorizado.

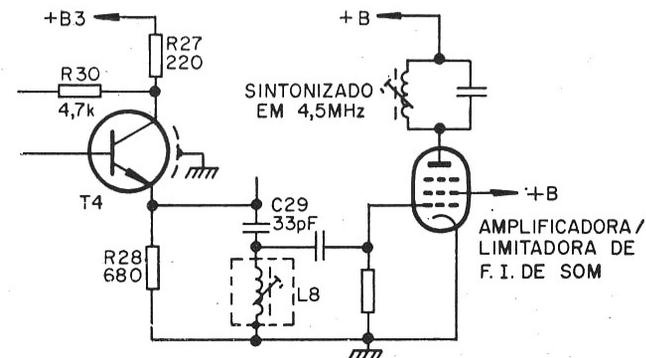


Fig. 15
Acoplamento do amplificador de FIV a um amplificador de FI de som a válvula.

Conselheiro técnico

TODA CORRESPONDÊNCIA PARA ESTA SEÇÃO DEVE SER ENDEREÇADA PARA
REVISTA ELETRÔNICA — CONSELHEIRO TÉCNICO — CAIXA POSTAL 30 869
SÃO PAULO — SP.

REGULAMENTO

1.º — As consultas devem ser obrigatoriamente datilografadas, em folhas isenta de qualquer outro assunto. Deve constar nome e endereço, além de pseudônimo, se desejar.

2.º — A exposição dos problemas ou da pergunta deve ser a mais completa e detalhada possível, indicando exatamente aquilo que é desejado. Poderão ser feitas, no máximo, 2 (duas) perguntas em cada período de 2 meses, por consulente.

3.º — As respostas serão dadas exclusivamente através das páginas da revista, levando-se em conta, no atendimento, as limitações de espaço e o tempo necessário a eventuais pesquisas.

4.º — Somente serão atendidas as consultas que, a critério da Equipe Consultiva, forem consideradas de interesses mais amplo, e não apenas visando uma minoria; em cada número será fornecida uma relação de consulentes a quem deixamos de atender, citando-se o motivo do não atendimento.

5.º — Não nos comprometemos a elaborar circuitos ou realizar cálculos ou fornecer nomes de firmas comerciais, embora possamos fazê-lo se tal medida se justificar para melhor atendimento da consulta.

001

FRANCISCO COSTA REDIGOLO
CAMPINAS — SP.

Há muito tempo venho procurando um projeto para estereofônico que possa montar, que seja potente, bom, transistorizado e que não fique tão caro como um já montado.

Interessei-me por dois projetos e encontrei uma dificuldade em comum: usam transformadores de força e “drivers” especiais, e não tenho conseguido os núcleos de alta permeabilidade para os mesmos. Um dos projetos foi publicado nos n.ºs 30 e 31 “Preamplificando com Silício” e “100 Watts de Áudio com Transistores de Silício”.

Procuro agora umas respostas e por isso me dirijo aos Senhores:

Além dos núcleos, gostaria de saber qual será o secundário do transformador de força para uma tensão de + 32V e - 32V para a versão de 50 Watts do amplificador de 100 Watts. Se a fonte de alimentação aguenta 2 amplificadores e os prés, onde devo retirar a alimentação e como posso incluir nos mesmos os circuitos adicionais publicados no mesmo artigo.

Com tensão + 32V e - 32V alimentando 1(um) amplificador de 50 W (carga 8 Ω) o secundário do transformador de força deverá ter 100 esp. (mantendo-se o fio 18); o primário é mantido em 440 esp. fio 19. Com tensão + 32 V e - 32 V alimentando 2 (dois) amplificadores de 50 W (carga 8 Ω cada um) o secundário do transformador de força deverá possuir 100 esp., porém o fio será n.º 16. O primário e o núcleo serão os mesmos. Os diodos não tolerarão a nova corrente — soluções: a) usar dois diodos BY 126 em paralelo no lugar de cada um, nesse caso a fonte exigirá um total de 8 (oito) diodos; b) usar em lugar de cada BY 126 1 (um) BYX38/300, porém esta solução é mais cara. Os capacitores eletrolíticos da fonte também deverão

ser alterados, usar aproximadamente o dobro da capacitância (a tensão de isolamento pode ser de 40 V).

A fonte assim configurada pode alimentar os dois amplificadores de 50 W com seus respectivos pré-amplificadores.

Os pré-amplificadores podem ser alimentados a partir do terminal de + 32 V, abaixando-se a tensão para + 22 V através de um filtro RC ($R = 2,2k\Omega, C = 100 \mu F/25 V$).

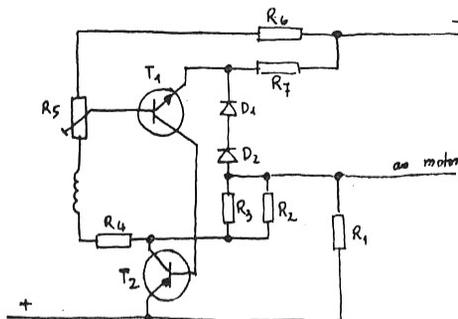
Os circuitos adicionais indicados no artigo “Pré-amplificando com Silício” devem ser alimentados a partir de + 22 V (obtido como visto acima) abaixando-se de + 22 p/ + 18 V através de outro filtro RC ($R = 2,2 k\Omega; C = 100 \mu F/25 V$).

Os gravadores de fita alimentados a pilhas, tipo "cassete" devem trabalhar em velocidade constante. Gostaria que me explicassem como isto é possível, já que as pilhas vão-se descarregando lentamente, apresentando tensões diferentes ao motor. Também na alimentação a partir da rede existe esse problema, pois a grande maioria das fontes eliminadoras de pilhas comerciais não é estabilizada.

Realmente, as exigências de estabilidade da tensão de alimentação para o motor dos gravadores são bastante altas. A tensão das pilhas pode variar, desde uma ligeira sobretensão (quando novas) até o limite inferior. Além disso, devem ser compensadas as variações de carga no motor. Uma solução muito usada nos gravadores de maior tamanho, utilizando um volante balanceado e relativamente pesado, não pode, obviamente, ser usado nos aparelhos portáteis.

Uma das soluções encontradas pelos fabricantes é realmente muito interessante e inteiramente eletrônica.

O circuito mostrado é típico e explica a maneira como isto é feito. O transistor T_2 desempenha a função de resistor variável. Verificando-se uma alteração na carga do motor, variará naturalmente o seu consumo e, portanto, a queda de tensão sobre os resistores em paralelo R_2 e R_3 . A tensão de referência assim obtida é aplicada à base de T_1 , através do divisor de tensão R_4/R_5 . O coletor de T_1 está ligado à base de T_2 e comanda este transistor, fazendo-o trabalhar quase como um resistor variável. Parte da corrente proveniente do polo positivo atravessa R_1 , que está em paralelo com o circuito todo.



Assim, variações de carga são compensadas com o máximo de precisão. Os diodos D_1 e D_2 retiram da tensão de alimentação um valor de referência (tensão de emissor de T_1) que estabelece o ponto de trabalho do circuito todo.

Assim, também as variações de tensão de alimentação (com o envelhecimento das pilhas) serão compensadas. A indutância L evita o aparecimento de oscilações. R_5 é um "trim-pot" para permitir a correção da velocidade de fita caso esta venha a diferir do valor estabelecido, de 4,75 cm/s.

Com referência ao artigo "Fonte de Alimentação Estabilizada" publicado no número de março-abril passado, pergunto:

1 — O transformador de força indicado no projeto pode ser encontrado nas lojas ou terá de ser encomendado?

O transformador de força indicado no projeto da fonte regulada (RE — n.º 32) terá de ser encomendado.

2 — Não sei distinguir os potenciômetros (R_8 e R_{10}) para os botões de tensão e de intensidade nem também como graduá-los. Será por tentativas com o multímetro? E pode ser com um VOM de 20 k ohms que tenho?

Tal como é afirmado no próprio texto do artigo em pauta, "o potenciômetro R_{10} permite ajustar a tensão de saída dentro da faixa de 0 a 15 volts", o que significa que R_{10} é o próprio "botão de tensão" assim designado pelo consultante: R_{10} pode ser ajustado usando o seu VOM de 20 k Ω /V ligado à saída da fonte.

A cada posição do potenciômetro R_8 corresponde uma corrente de saída máxima a partir da qual

a fonte deixa de regular, isto é, se a carga aumentar a tensão cairá (é o que ilustra a fig. 2 do artigo). Então, R_8 é aquele que V , chama de "botão de intensidade". Como V , não dispõe de um amperímetro CC para até 1A, basta usar o seu VOM medindo a tensão CC sobre a carga (de resistência previamente conhecida), a corrente será obtida pela Lei de ohm.

(Cont. na pág. 271)



ANTONIO P. MIGUEL
SERGIO A. BOGGIO

FALTA DE ALTURA

O aparelho se apresenta com faixas escuras nas partes superior e inferior da tela, podendo se apresentar simultaneamente sem linearidade vertical.

De início devemos adiantar que este defeito pode ser proveniente da baixa tensão de rede. Todavia, essa diminuição de tensão ocorre em determinadas horas do dia, funcionando perfeitamente o TV com a tensão de rede normal.

Em se tratando de defeito real devemos mesmo assim, inicialmente, fazer um ajuste nos controles de altura e linearidade vertical. Estes controles estão normalmente localizados na parte traseira do chassis. Nos aparelhos importados o controle de altura tem o nome de "Height" e de linearidade vertical abreviado "Vert. Lin.". Este ajuste nos permite:

1.º) Saber se o defeito é provocado pelos potenciômetros; e

2.º) saber se não se trata apenas de falta de ajuste. Esta falta de ajuste pode ser motivada por pequenas alterações de componentes, compensadas pelo potenciômetro do controle de altura, ou ainda provocada pela própria pessoa que faz uso do TV, aliás, fato freqüente.

Para o conserto de um TV com "falta de deflexão vertical" citado em artigo anterior, demos como recurso, para sabermos se o defeito é provocado pela falta de saída ou osciladora vertical, a aplicação de um pulso de 60 Hertz na grade de controle da saída vertical. Aqui podemos usar o mesmo recurso, somente que para este defeito será mais limitado o resultado.

Podemos considerar a osciladora vertical com defeito, quando, depois da aplicação do pulso, houver abertura normal na deflexão, desaparecendo a falta de altura ou pelo menos um aumento pronunciado da abertura. Não queremos dizer com isto que, não havendo maior abertura além da existente, o defeito seja provocado pela saída vertical e, inclusive, há a possibilidade de haver fechamento do quadro (isto é, cessação de oscilação).

De qualquer forma começaremos pela substituição das válvulas osciladora e saída vertical. Em seguida passaremos a testar os componentes da osciladora vertical que possam provocar este defeito e que, aliás, não são muitos. O componente mais comum de apresentar defeito é o resistor de carga da osciladora vertical, ligado em série com o controle de altura. Depois do

teste do resistor (ou resistores) de carga da osciladora devemos testar o condensador de acoplamento ligado entre a placa da osciladora e a grade da saída vertical, pois poderá estar alterado como também o condensador ligado desta placa ao catodo da saída vertical, se houver.

Quanto à osciladora vertical cabe também lembrar que o resistor de catodo, o condensador de acoplamento da osciladora, o transformador de bloqueio ou mesmo o resistor de escape de grade da osciladora podem provocar a falta de altura, porém será uma consequência de outro defeito, ou seja, a alteração da freqüência vertical, que provoca a corrida da imagem no sentido vertical.

Na saída vertical devemos verificar o valor do resistor de catodo e do resistor de grade auxiliar primeiramente. Em seguida confirmar se a tensão da placa da saída vertical é normal (1.500 Vpico) ou pelo menos verificar se a placa da saída vertical é alimentada por meio de um resistor, pois é alterado poderá provocar o defeito. Este resistor é comum nos aparelhos que usam para a polarização da placa da saída vertical a tensão de +B reforçada ("Booster") oriunda do "fly-back".

Resta-nos neste estágio apenas o transformador de saída vertical que poderá estar em curto parcial. O transformador ficará forçosamente por último, porque normalmente não temos recursos fáceis da comprovação do curto, a não ser que tenha no esquema do TV o valor ôhmico dos enrolamentos do transformador, ou que se tenha outro de características iguais para comparação ou substituição.

Finalizando, damos uma recomendação para aqueles que estão iniciando em consertos de TV ou àqueles, já iniciados, que tenham tido problemas após a substituição do transformador de saída

vertical. Devemos sempre utilizar o transformador original ou de características muito próximas, indicando para a compra do transformador a marca e o modelo do TV. Recorrer ao enrolamento de novo transformador quando não o encontrar na praça.

Recomendamos isto porque devemos levar em consideração a impedância da bobina de deflexão que deve ser casada ao transformador original. A indicação de qual é a válvula usada no vertical não é tudo.

ANTÔNIO PEREIRA MIGUEL

funcionar, ajustando a tensão da fonte variável de acordo com a tensão nominal do receptor.

Lembre-se de que estas soluções só são possíveis quando se tratar de válvulas com aquecimento indireto, isto é, filamento independente do catodo. Casos sejam válvulas de aquecimento direto, teremos que alimentar os filamentos com tensão contínua.

Se uma vez aplicada a fonte da figura 3 o rádio passar a funcionar bem, sem dúvida o defeito do mesmo se encontra em qualquer peça da sua própria fonte. Se usado só o transformador da figura 2, o fato do funcionamento do rádio indica o vibrador como possível defeituoso.

Porém em nosso caso, após feita a adaptação, o defeito continuou e daí passamos a pesquisá-lo. O primeiro passo foi observar se alguma válvula apagava quando o receptor ficava mudo. Isto poderia ocorrer se um dos filamentos estivesse partido, pois na hora em que fosse ligado, ele poderia dar contato e ascender, após aquecido (devido ao deslocamento por dilatação) o contato poderia se interromper e ele se desligaria e esfriaria e o contato se restabeleceria, e assim por diante.

Após essa inspeção visual, tomamos uma folha de papel e organizamos a tabela para marcação das tensões nos pinos das válvulas quando o receptor funcionava e quando estava mudo. Depois, por uma comparação entre elas, pudemos identificar a peça defeituosa.

Assim que terminamos a nossa tabela, começamos a comparação, eliminando peças que passavam a ser insuspeitas.

Transformadores poderiam ter dado esse defeito intermitente se o fio de um de seus enrolamentos estivesse rachado, pois após o funcionamento o transforma-

AUTORÁDIO VALVULAR COM INTERMITÊNCIA

Muito embora hoje em dia os semicondutores tenham invadido completamente os rádios para carro, e portanto não seja grande o número daqueles aparelhos dotados de válvula, achamos interessante pôr em artigo a pesquisa do defeito apresentado, como técnica de conserto. O caso era o seguinte: após ligado o rádio apresentava baixo volume e depois de vários minutos cessava totalmente, e decorrido outro espaço de tempo voltava a funcionar, repetindo essa intermitência de funcionamento.

Na figura 1 encontramos o esquema da fonte de alimentação do receptor. A bateria fornece tensão contínua a qual é levada aos filamentos e ao vibrador que transforma a corrente contínua em pulsante para poder ser elevada pelo transformador. Se a bateria for de 6 volts a tensão aplicada ao transformador entre o ponto A e CT, e B e CT é de 6 volts. Como nos encontrávamos sem bateria e dispunhamos de um transformador

de 110 V para 6,3 V, fizemos o seguinte: retiramos o vibrador (figura 2), aterramos o ponto A e conectamos o enrolamento de 6,3 V nos pontos A e B. Desta forma transformamos o receptor de automóvel para um receptor de rede. Deve-se observar que o transformador deve ter potência suficiente para suportar o consumo do rádio que normalmente é da ordem de 20 watts; recomendamos especificação da corrente no enrolamento de 6,3 V de cerca de 3 A. Se a bateria for de 12 V poderemos utilizar um transformador de 110 V para 12 V de modo análogo.

Se o leitor dispuser de uma fonte variável (figura 3) poderá utilizá-la da seguinte maneira: retire a válvula retificada da figura 1 e ligue o terminal positivo da fonte (ponto D) ao ponto D da figura 1; após isso corte a ligação E F e ligue o terminal de filamento ao ponto F; o terminal restante do filamento e o negativo da fonte para

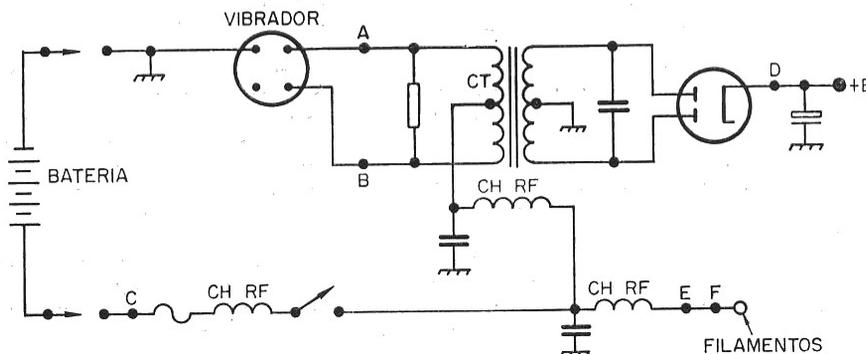


FIG. 1

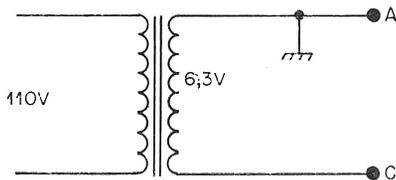


FIG. 2

dor se aquece um pouco, dilatando e interrompendo o contato. Depois à interrupção ele esfria e o contato se refaz. O transformador de força e o choque de filtro estavam perfeitos pois a tensão de +B não variou durante as duas tabelas. O mesmo ocorria com o transformador de saída, pois a tensão de placa de válvula de saída também estava constante durante as duas condições de medida.

Os próximos elementos convidados a responder pelo defeito eram os resistores. Um deles poderia estar com a sua película de grafite rechada e durante o aquecimento ela se interrompia. Deparamos com a tensão de catodo da válvula de saída baixa durante o funcionamento e quando o receptor emudecia

ela se tornava alta. Parecia ser o resistor de catodo. Substituímo-lo e o rádio voltou a funcionar sem as intermitências, porém com baixo volume. Desconfiamos que o resistor interrompido teria provocado outros danos. Daí veio a idéia luminosa de que pelo fato de o resistor de catodo estar interrompido, a referida tensão foi para valores elevados e provavelmente teria sido ultrapassada a máxima tensão de isolamento do condensador de catodo que se acha em paralelo com o resistor em questão. O teste do condensador revelou que ele estava interrompido. Uma vez substituído por um novo o receptor começou a funcionar satisfatoriamente.

O motivo do baixo volume era o seguinte: uma válvula com resistor de catodo e sem o conden-

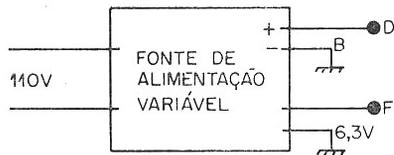


FIG. 3

sador possuía uma forte realimentação negativa, o que reduzia em muito o ganho do circuito, melhorando porém a qualidade deste. Porém, como na válvula de saída queremos um grande rendimento, utilizamos o condensador de catodo para eliminar essa realimentação negativa, desacoplando aquele resistor.

O que ainda poderia provocar o defeito seria uma solda rachada que estaria ora dando contato ora não. Isto seria percebido na tabela de tensões.

Recomendamos ao leitor que sempre que estiver diante de um defeito intermitente, organize as tabelas de tensões. A princípio parece uma perda de tempo, mas depois fica patente que facilita muito o trabalho.

RAUL L. C. GUERREIRO

CONSELHEIRO TÉCNICO (Cont. da pág. 268)

007

JOSÉ AILO CAVALCANTE
OSASCO — SÃO PAULO

1 — Estando interessado em montar o mini-transceptor, gostaria que os Srs. me enviassem uma explicação a respeito da construção das bobinas uma vez que não existem instruções para fazer as 4 bobinas. Gostaria de saber também se L_1 publicado na revista 32 tem núcleo.

As bobinas L_1 e L_2 , estão claramente descritas à pág. 114 do n.º 32, onde se pode ver que L_1 não tem núcleo.

As bobinas L_3 e L_4 tem seus dados construídos explicados à pág. 230 do n.º 34.

2 — Outro problema é que não achei no comércio os capacitores de 100nF 250 V. Gostaria de saber também qual a tensão que devo usar; também não encontrei o resistor de 680K 1/8w.

Lembramos ao leitor que 100nF é o mesmo que 0,1µF. Nesse caso pode ser usado capacitor de poliéster de qualquer tensão disponível comercialmente, só importando o tamanho físico.

O resistor de 680 kΩ de 1/8w pode ser substituído pelo de 1/4W ou de 1/2W, tudo depende aí do espaço físico.

004

EDMERSON ALVES DE OLIVEIRA
ARARAQUARA — SP.

Sua consulta não poderá ser tendida por se tratar de assunto de interesse demasiadamente limitado.

ELECTRA

EDIÇÕES DE RÁDIO E TELEVISÃO

120 Esquemas de Rádio-Receptores — Cabrera — Esquemas e relação de materiais para a montagem de rádios a válvulas e transistores, utilizando bobinas de fabricação comercial. **NCr\$ 13,00**

Montagens de Amplificadores e Receptores — Cabrera — Esquemas, descrições e relação de material de vários tipos de amplificadores a válvulas e transistores, estereofônicos ou não, bem como receptores de rádio. **NCr\$ 17,00**

O Transistor — Cabrera — Teoria, características, circuitos típicos, consertos de rádios transistorizados. (Port.) **NCr\$ 15,00**

Análise Dinâmica em TV — Cabrera & Martins — Livro prático sobre a pesquisa de defeitos em televisores, com roteiro das provas e medições necessárias, de acordo com a natureza da falha —

No prelo

Rádio Reparações — Cabrera — Localização de defeitos, etapa por etapa: análise, valor dos potenciômetros e transformadores; seus cálculos e dados práticos — e outros informes para o rádio-reparador. (Port.) **NCr\$ 15,00**

No prelo

Aprenda Rádio — Cabrera & Saba — Livro ideal para o principiante: teoria básica, montagem de receptores e amplificadores — 13.ª edição — **NCr\$ 15,00**

Televisão Prática — Cabrera — Livro para preparo dos técnicos de televisão: teoria, esquemas, defeitos. Nova edição **NCr\$ 22,00**

Manual de Válvulas Electra — Série Alfabética — Características de Válvulas Nacionais, Americanas e Européias; equivalências e ligações do suporte — Volume abrangendo os tipos cujas designações começaram por letras **NCr\$ 18,00**

Manual de Válvulas Electra — Série Numérica — Cabrera — Características de válvulas nacionais, Americanas e Européias; equivalências e ligações do suporte. Volume abrangendo os tipos cujas designações começam por números **NCr\$ 23,00**

TV Reparações pela Imagem — Cabrera & Martins — Localização rápida de defeitos; 80 fotografias de imagens, com indicação de causa da falha observada. 3.ª edição **NCr\$ 12,00**

Esquemas Nacionais de TV — Cabrera — 60 esquemas de marcas nacionais de TV. 1.º volume **NCr\$ 15,00**

Esquemas Nacionais de TV — Cabrera — Vol. II **NCr\$ 15,00**

Esquemas Nacionais de TV — Cabrera — Vol. III **NCr\$ 21,00**

Esquemas Nacionais de TV — Cabrera — Vol. IV **NCr\$ 15,00**

Esquemas Nacionais de TV — Cabrera — Vol. V No prelo

Remessas para o interior e outros estados — Sem qualquer despesa, enviaremos pedido acompanhado de cheque pagável em S. Paulo, Vale Postal ou Carta com valor declarado.

Reembolso Postal — Enviaremos somente pedidos superiores a NCr\$ 10,00, com despesas de porte por conta do cliente.

**EDITORA TÉCNICO-GRÁFICA
INDUSTRIAL LTDA.**

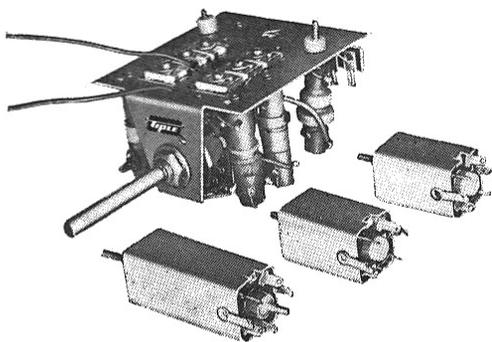
R. Sta. Ifigênia, 180 — Cx. Postal, 30.869

End. Telegr.: "GRAFTRON"

São Paulo



MONOBLOCO p/TRANSISTOR 3 FAIXAS



AGORA TAMBÉM FABRICAMOS AS
FAMOSAS BOBINAS

TIPLE

CONSERVANDO A TRADICIONAL
QUALIDADE



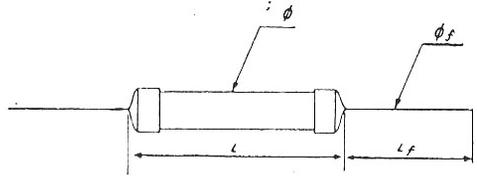
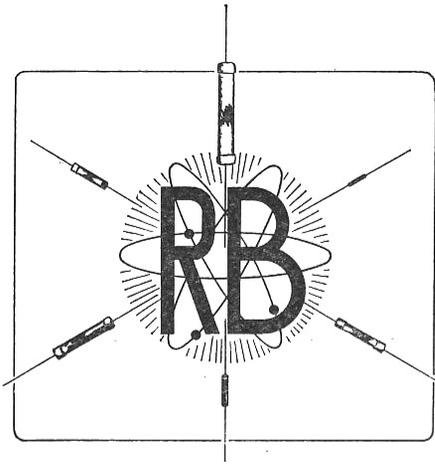
**IND. COM. DE APARELHOS
ELETRÔNICOS LTDA.**

Rua Pedro, 684 — Fone.: 298-2710

Caixa Postal 17031

TREMEMBÉ

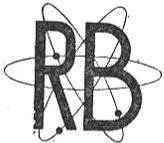
SÃO PAULO



| Tipo | Resistência | | Potência máxima W | Tensão máxima V | Dimensões mm | | | |
|------|------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------|----|----------|
| | Min. Ω | Máx. M Ω | | | L | ϕ | LS | ϕ_s |
| TM | 1 | 5 | 0,25 | 500 | 10 | 3 | 30 | 0,7 |
| TN 1 | 3 | 10 | 0,5 | 700 | 16 | 4,5 | 30 | 0,8 |
| TN 2 | 5 | 10 | 1 | 1000 | 24 | 4,5 | 30 | 0,8 |
| TN 3 | 5 | 10 | 2 | 1000 | 33 | 6,2 | 30 | 0,8 |
| TN 4 | 5 | 10 | 3 | 1400 | 42 | 8,3 | 30 | 0,8 |

R. B. Resistências Brasileiras S/A.

Indústria e Comércio de Componentes Eletrônicos



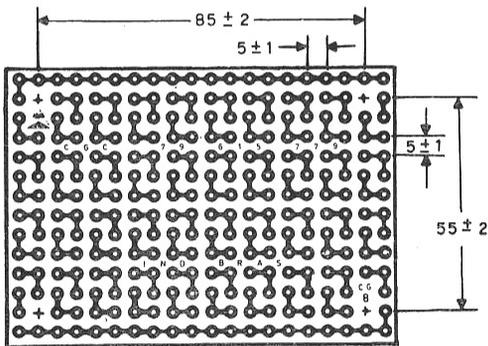
MATRIZ

Rua João Ramalho, 37 e 37-B — Santo Amaro — Fone: 61.5495
 C. G. C. — 56.991.277/1 — Insc. 105.979.655
 Endereço Telegr. — "Errebesa" — Correspondência para:
 Caixa Postal — 3131 — Centro — São Paulo — Brasil.

FILIAL

Rua Barão do Rio Branco, 283 — Santo Amaro — Fone: 61.7996.
 C. G. C. 56.991.277/2 — Inscr. 100.102.685.

BREADBOARD (Circuito Impresso CG-8)



Medidas em mm. Visto p/lado de cobre

CARACTERÍSTICAS

Resistência a solda quente (tempo máximo)
 246°C (475°F) 9 segundos
 260°C (500°F) 4 segundos
 Tensão máxima entre condutores 200V
 Corrente máxima dos condutores 3A

CG-8F10 Breadboard furado NCr\$ 6,64
 CG-8S Breadboard sem furos NCr\$ 5,62
 Os pedidos são somente até cinco unidades e deverão ser acompanhados de Vale Postal ou Cheque Bancário pagável em Paranaguá. Os preços acima são completos e incluem embalagem e registro.

Revendedores: Solicitem nossas listas de preços.

Eletrônica de Confiança e Originalidade

Caixa Postal 299 Paranaguá Paraná



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 Cel. Oscar Pôrto, 691
 Fone: 71-1503**

**Rio: Av. Franklin Roosevelt, 84
 — Cj. 203
 Fone: 32-9733**

SEMICONDUtores

GENERAL  ELECTRIC

Nós não temos tudo que V. venha pedir
oferecemos porém tudo que precisa
para modernizar e baratear
os seus circuitos de controle e comando.

UJT — transistor unijunção

CUJT — transistor unijunção complementar

SCS — comutador controlável de silício

DIAC — diodo bipolar de disparo

SUS — comutador unilateral

SBS — comutador bilateral

e a mais nova maravilha eletrônica, o...

PUT

transistor unijunção **PROGRAMÁVEL**,
qual por meio de duas resistências exter-
nas permite variar os parâmetros inalte-
ráveis até ontem, tais como η , R_{BB} , I_P e I_V .

programe e construa os seus circuitos
s o b m e d i d a

Informações e Vendas em

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS

ARTIMAR LTDA.

Lgo. São Bento, 64 - c/ 101
Fone 35-2452 São Paulo-1

NOSSO PRÓXIMO LANÇAMENTO

COMPUTADORES DIGITAIS E ANALÓGICOS

por Celso M. Penteadó Serra

Trata esta obra dos princípios fundamentais do cálculo analógico e digital, da organização e funcionamento dos computadores e ainda dos principais tipos de circuitos e componentes empregados na construção desses equipamentos.

O Livro é dividido em duas partes, referentes aos computadores analógicos e digitais. Os capítulos são: 1.º — Generalidades sobre o cálculo analógico e digital; 2.º — Elementos operacionais passivos e ativos; 3.º — Servo-operadores; 4.º — Geradores de função; 5.º — Dinâmica do computador analógico; 6.º — Organização geral dos computadores analógicos; 7.º — Revisão e sumário da 2.ª parte (Computadores Analógicos); 8.º — Introdução ao cálculo digital; 9.º — Dinâmica do cálculo digital; 10.º — Códigos binários; 11.º — Noções de álgebra lógica; 12.º — Circuitos básicos para o cálculo digital; 13.º — Contadores e registros; 14.º — A unidade aritmética; 15.º — A unidade de memória; 16.º — As unidades de controle, entrada e saída; 17.º — Organização geral dos computadores; 18.º — Técnicas especiais e correlatas.

Nos cinco apêndices são tratados: 1 — A transformação de Laplace; 2 — Base ideal dos sistemas de numeração dos computadores digitais; 3 — Repertório de instrução do computador experimental "Lisa"; 4 — Relação das micro-operações do mesmo computador; 5 — Vocabulário Inglês-Português da tecnologia dos computadores.

Reserve desde já o seu exemplar, com a vantagem de desconto de 15% sobre o preço de venda, que será de aprox. **NCr\$ 25,00**, enviando-nos o cupom abaixo:

A ETEGIL
CX. POSTAL — 30869
São Paulo — SP

Peço reservar..... exemplar(es) do livro Computadores digitais e analógicos, desfrutando do desconto especial de lançamento de 15% sobre o preço de capa. Aguardo rei uma comunicação sua a respeito da data de publicação e quando então enviarei o numerário correspondente.

NOME

END. CIDADE EST.

ETEGIL editora técnico-gráfica industrial ltda.
r. sta. ifigênia, 180 - tel. 35-4006 - c. postal 30869 - s. paulo

APLIQUE NOS SEUS PROJETOS

BOBINAS SOLHAR

ALTO PADRÃO DE QUALIDADE

NOVOS LANÇAMENTOS

- Choques RF para todos os fins
- Bobinas Super Miniaturizadas para Circuitos Impressos
- Trimmers miniaturizados em réguas de 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para Válvulas e Transistores, VFO, UHF e FM -- Auto-Rádio com etapa de Alta, Filtro de Alta-Freqüência para TV, etc.

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

RUA TITO N.ºs 978/980 - TELEFONE: 62-9214 - CAIXA POSTAL, 1.593

END. TELEGR. "SOLHARTRONIC"

SÃO PAULO, 10

15 ANOS

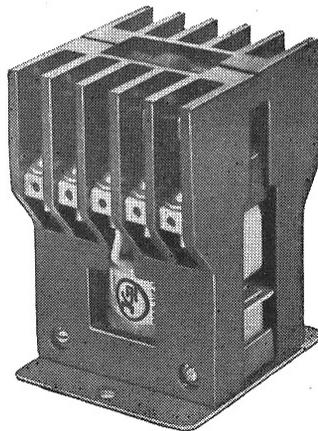
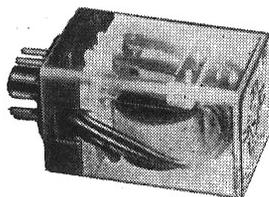
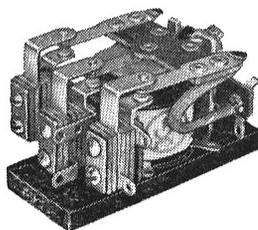
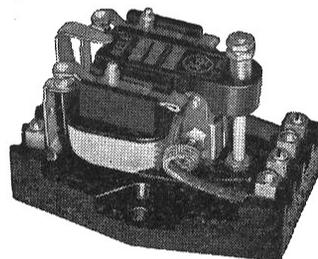
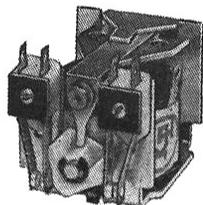
1954-1969

RELÉS KAP

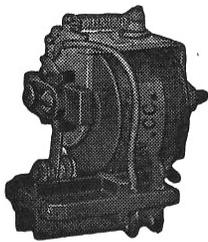
DE TODOS OS TIPOS
PARA TODOS OS FINS



APARELHAGENS ELETRO
MECÂNICAS "KAP" LTDA.
RUA MADRE DE DEUS, 546
FONE 93-9332 - C. P. 4395
SÃO PAULO - BRASIL



RELÉS



1, 2 e 3 pólos
TIPO AB 1
reversíveis



TIPO OP 2
2 pólos reversíveis
TIPO OP 3
3 pólos reversíveis

Os relés sensíveis da série AB e OP, são de alta qualidade do tipo miniatura. As bobinas são enroladas com fio especial e impregnadas para resistir quaisquer condições climáticas. As aplicações principais são: relés de placa em circuitos com válvulas, com transistores, para comandos eletrônicos em geral, para corrente contínua e alternada.

RELES ESPECIAIS PARA TRANSISTORES
PRODUTOS ELETRONICOS METALTEX LTDA.

METALTEX

R. JOAQUIM FLORIANO, 307 — SAO PAULO
Novo telefone: 282-6742

ELECTRON

a única revista
brasileira de
engenharia de eletrônica
(bimestral)

DESTAQUES DO N.º 34:

- Como está o Plano Nacional de Telecomunicações?
- Comunicações em Micro-Ondas — Tropodifusão; Exemplo de um sistema
- Outra solução para o canal de som de televisores modernos
- Receptor transistorizado — três faixas
- Novo método de medida de admitâncias em frequências elevadas
- Introdução à álgebra de Boole e aos circuitos lógicos

Preços de assinaturas:

- | | |
|---------|-------------------------|
| 1 ano, | registrado: NCr\$ 19,00 |
| | via aérea: NCr\$ 25,00 |
| 2 anos, | registrado: NCr\$ 33,00 |
| | via aérea: NCr\$ 45,00 |

ETEGIL

Rua Santa Ifigênia, 180
Cx. Postal 30869 - S. Paulo
End. Electr.: "GRAFTRON"

PARA VOCÊ MONTAR RÁPIDAMENTE

Você, Radiotécnico, que gosta de montagens compactas, poderá agora adquirir o conjunto Trans-Lumor II pré-montagem.

Componentes do conjunto:

Chassi, monobloco e R.F. pré-calibrado, F.I. e barras de terminais para ligações já fixados, Drive e Saída, caixa forrada em plástico, porta-pilhas, eixo de sintonia, tambor, circuito esquemático e 3 chepeados para montagem.



Características:

3 faixas de ondas, 7 transistores, 1 diodo alta sensibilidade e seletividade, funciona com 4 pilhas de lanterna. Dimensões:
28 x 15 x 8 cm

Procure-o em qualquer cidade no revendedor de sua preferência.

Indústria e Comércio de BOBINAS LUMOR LTDA.

Rua Bom Jardim, 360 — Canindé
Telefone: 93-4086 — SÃO PAULO

TRANQUILIDADE

COMEÇA COM

“ Q ”

Q

Sim - Qualidade com
"Q" maiúsculo - ponto
de partida para sua
tranquilidade. Compo-
nentes de elevado padrão
técnico e acabamento es-

merado, empregando a melhor matéria
prima e os mais aprimorados métodos
de produção: Qualidade que salta à vista.
Porém, Qualidade Douglas significa muito
mais que isso: testes e mais testes em
todas as fases de fabricação, asseguram
ao consumidor uma tranquilidade abso-
luta. Incorporamos ao produto o nosso
elemento exclusivo:

"TRANQUALIDADE"

(desculpem-nos o trocadilho).

BOBINAS

MONOBLOCOS

CHAVES COMUTADORAS,
ROTATIVAS E LINEARES

ALTO-FALANTES
(sob licença da "The Rola Co.")

CONDENSADORES VARIÁVEIS

TRANSFORMADORES

TRIMMERS

CONJUNTOS

UNIDADES DE SINTONIA

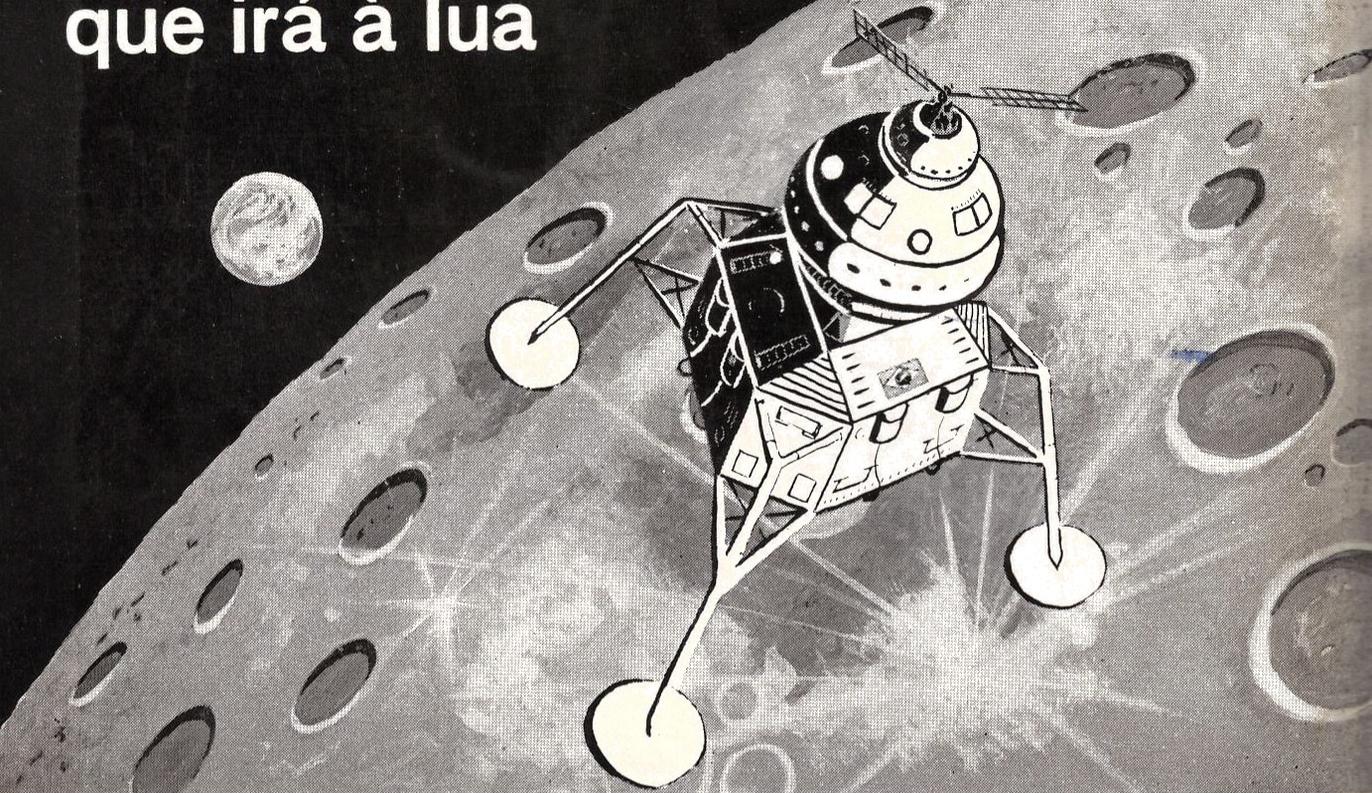
SINTONIZADORES
DE AM-FM E FM

Douglas

RADIOELÉTRICA S. A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Telefones: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227 - São Paulo
C. Postal 7755 - End. Telegráfico BOBINAS

a nave espacial
brasileira
que irá à lua



será equipada com instrumentos e
componentes eletrônicos
fornecidos pelas LOJAS NOCAR

Sim. Conclusão lógica. Se somos fornecedores há longos anos do Ministério do Exército, do Ministério da Aeronáutica, do Ministério da Marinha, do Ministério da Justiça, do Ministério das Comunicações, do Ministério dos Transportes, do Ministério da Educação e Cultura, do Ministério da Saúde, do Ministério do Interior e do Ministério do Trabalho, porque não o seremos do futuro Ministério dos Assuntos Espaciais?

LOJAS



RUA DA QUITANDA, 48 • RIO DE JANEIRO • GB

END. TELEGRÁFICO: "RENOCAR"