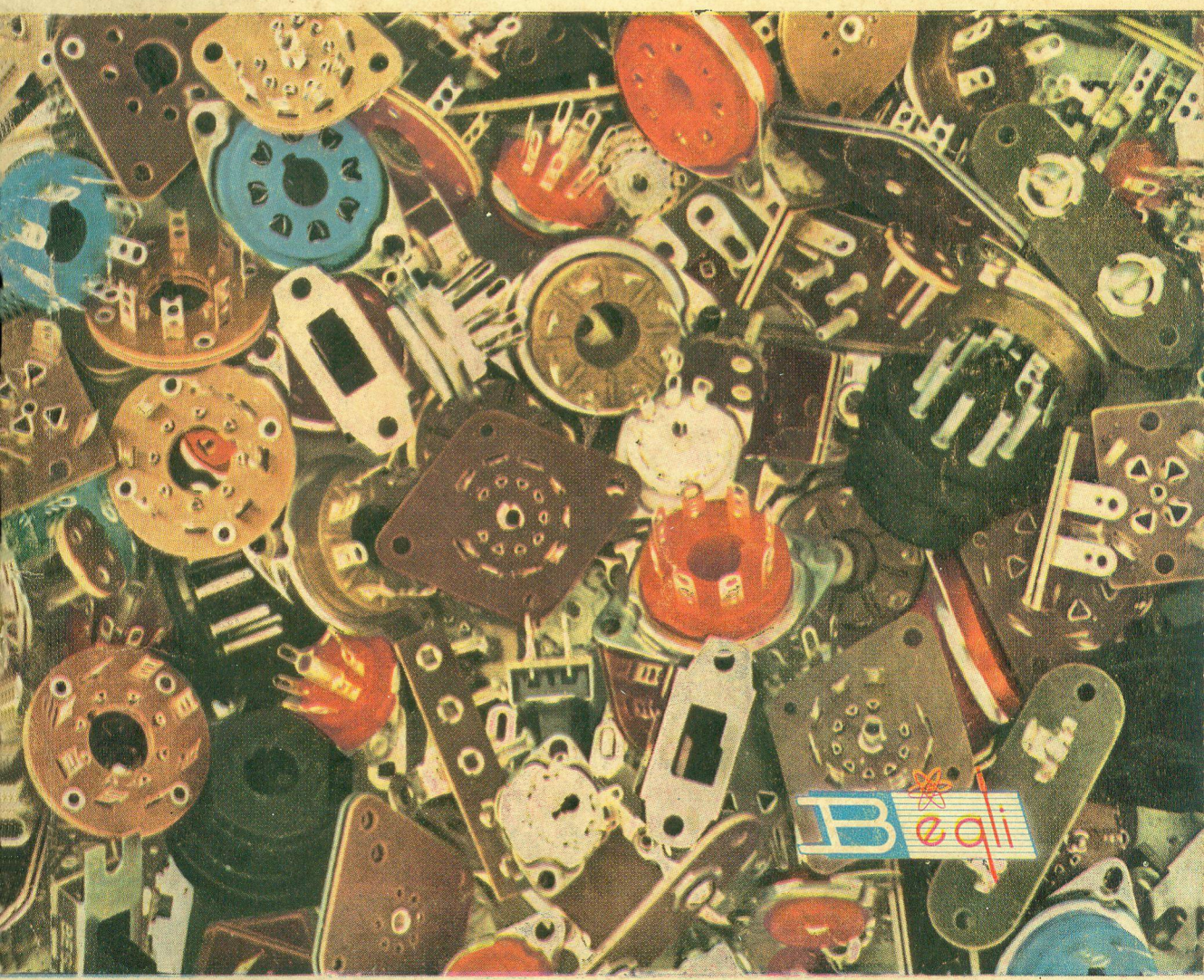
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO INSTITUTO R. T. MONITOR



ELETRÔNICA RADIO TELEVISÃO

Número-251
MARÇO
1969

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr$ 1,50

VM – o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



100% idêntico ao original
100% fabricação nacional

Sob licença da VM a Cirpress s.a. fabrica no Brasil o mais conceituado troca-discos dos Estados Unidos. Agora é 100% brasileiro e é 100% idêntico ao seu padrão americano. É um troca-discos compacto, de grande resistência, com apenas dois contrôles para todas as operações. Componentes fáceis de encontrar. Aparelho tropicalizado, o troca-discos VM está projetado para funcionar excepcionalmente no clima do Brasil.

CONCEITO DE PRECISÃO

Cirpress s.a. INDÚSTRIA ELETRÔNICA

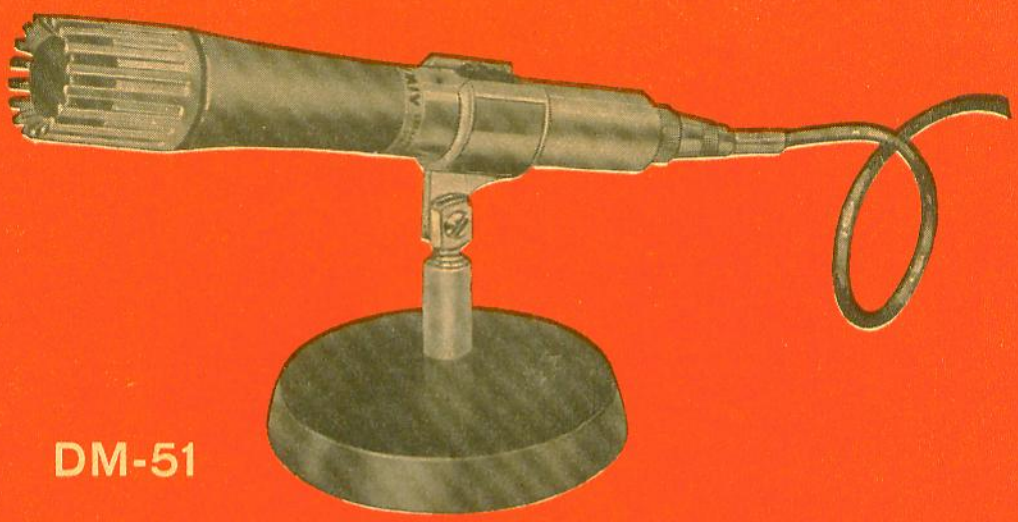
CIRCUITOS IMPRESSOS FOTOGRAVADOS

RIO DE JANEIRO: -- Rua Eng. Alberto Haas, 100/119
Telef.: 49-0092 e 29-2616 -- JACAREZINHO

SÃO PAULO: -- Rua Mário de Andrade 78
Telef.: 52-2170 -- BARRA FUNDA

MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE



DM-51

TIPOS PREFERENCIAIS

Mod.	Imped.	Nível saída	Resp.-Ciclos	Caract.	Tipo	OBS.
DM-6	50K Ω	— 75 DB	90 — 10.000	NÃO-DIREC.	DINÂM.	
DM-10	50K Ω	— 77 DB	50 — 12.000	"	"	C/INTER.
DM-14	50K Ω	— 75 DB	80 — 10.000	"	"	
DM-47	50K Ω	— 73 DB	100 — 12.000	UNIDIREC.	"	C/INTER.
DM-51	50K Ω	— 77 DB	50 — 15.000	NÃO-DIREC.	"	C/INTER.
DM-61	10K Ω	— 72 DB	150 — 11.000	"	"	
DM-64	10K Ω	— 70 DB	200 — 10.000	UNIDIREC.	"	C/INTER.
DM-65	50K Ω	— 72 DB	150 — 11.000	NÃO-DIREC.	"	
DM-66	50K Ω	— 75 DB	50 — 15.000	"	"	C/INTER.
DM-67	50K Ω	— 73 DB	100 — 17.000	UNIDIREC.	"	

NOTA: ALÉM DOS TIPOS ACIMA, MANTEMOS EM ESTOQUE LINHA COMPLETA EM TIPOS DINÂMICOS, DE FITA, À CARVÃO E A CRISTAL.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

O RELOJOEIRO...

O TÉCNICO DE REFRIGERAÇÃO...

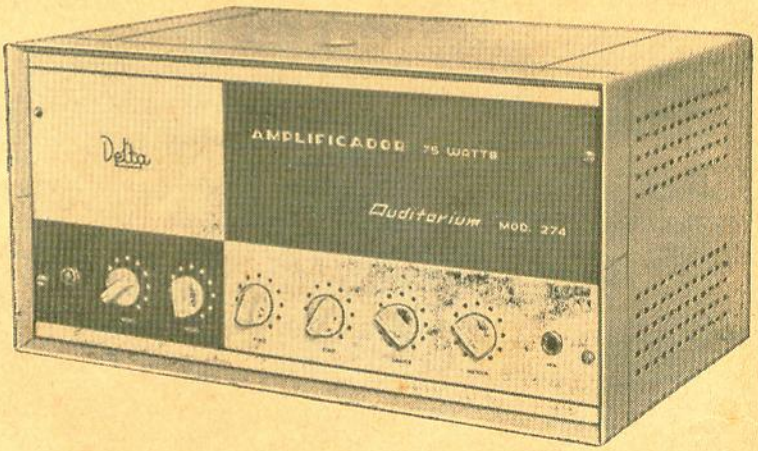
E o MECÂNICO DE AUTOS, de sua cidade...

Consertam produtos de qualquer procedência, mas não fabricam nada, pois, para maior lucro, revendem e instalam produtos de fábricas conceituadas.

VOCÊ QUE É RADIOTÉCNICO DEVE FAZER O MESMO... NÃO MONTE AMPLIFICADORES, POIS

Delta

OFERECE-LHE (COM A EXPERIÊNCIA DE 25 ANOS) A MAIOR E MAIS COMPLETA LINHA DE EQUIPAMENTOS SONOROS FABRICADOS NO BRASIL.

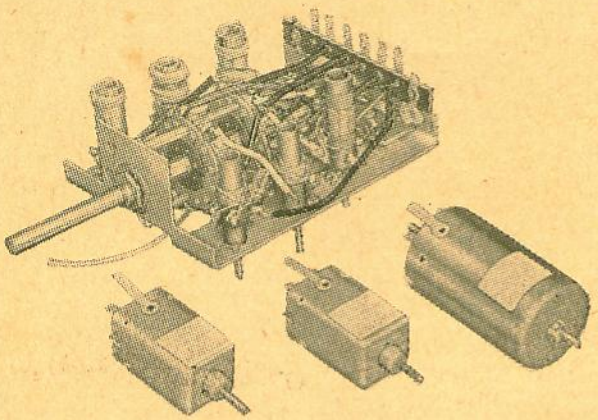


E MAIS AINDA: NOSSO DEPARTAMENTO TÉCNICO LHE AUXILIARÁ, SEM DESPESAS E SEM COMPROMISSO, A PROJETAR SERVIÇOS DE SOM — ATÉ 1.500 WATTS — PARA QUALQUER FIM.

NÃO ENCONTRANDO EM SEU FORNECEDOR HABITUAL ESCREVA À

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

Caixa Postal 2.520 — São Paulo



QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE

MIRA

MARCA REGISTRADA SOB
Nºs. 569.851 -- 719.098
788.232 -- 805.090

BOBINAS, TRANSFORMADORES E MONOBLOCOS PARA TRANSISTORES, DE 3 E 4 FAIXAS, TOTALMENTE MONTADOS E PRÉ-CALIBRADOS.

MEDIDAS: --- Altura: 38 m/m --- Largura: 73 m/m --- Comprimento: 64 m/m

SUPER FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Entrada:

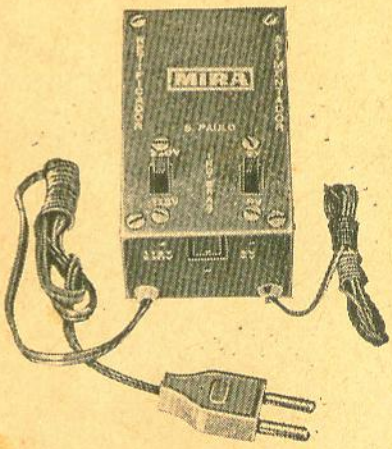
115 ou 220 V — AC — 50/60 Hz

Saída:

6 e 9 Volts × 350 mA.
Retificação em ponte
Filtragem por indutância e capacitores
Estabilidade de tensão saída ± 1 V.

SEM ZUMBIDOS — SEM INTERFERÊNCIAS — GARANTIA TOTAL

Para rádios transistorizados — pequenos gravadores — intercomunicadores — "flashs" eletrônicos e aparelhos similares.



Nossos produtos encontram-se à venda sòmente nas boas casas do ramo ou nos seguintes distribuidores:

IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAN LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 507/511 - Fone: 34-2517 - São Paulo - ZP-2
SIMPSON COM. e IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
Rua dos Gusmões, 319 - Fones: 33-2890 - 37-0587 - São Paulo - ZP-2
RÁDIO T.V. POLITRÔNICA LTDA.
Rua Coronel Rodovalho, 79 — Penha - São Paulo
CINERAL - COM. E IND. DE RÁDIOS LTDA.
Rua Antônio de Barros, 341 - Fone 295-2409

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:
A. MIRA RAJOY

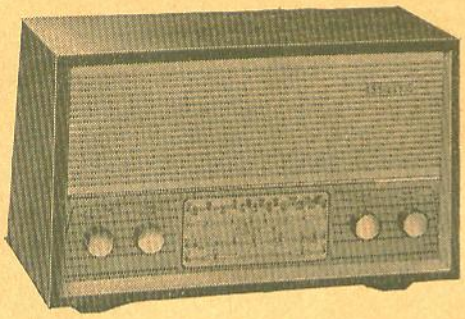
Rua Costa Valente, 32 - Brás — Fone: 92-1987 — São Paulo - ZP-6

ATENÇÃO REVENDEDORES

ESPETACULAR LANÇAMENTO **SONOROUS**

RÁDIOS FONÓGRAFOS e TOCA-DISCOS de ALTA QUALIDADE

EQUIPADOS com BOBINAS e TRANSFORMADORES **MIRA**



RÁDIO SONOROUS — MODÊLO TR4

4 FAIXAS DE ONDAS DE EXCELENTE ALCANCE -- 7 TRANSISTORES + 1 DIODO -- ALTO-FALANTE PESADO = MONOBLOCO -- BOBINAS E TRANSFORMADORES "**MIRA**" -- FUNCIONA COM 4 PILHAS COMUNS -- SUPER ECONÔMICO -- CAIXA DE ALTO LUXO. FINÍSSIMO ACABAMENTO.

DIMENSÕES: COMP. 39, ALTURA 25, FUNDOS 16.

DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES



TOCA-DISCOS SONOROUS MODÊLO TDPL

PILHA E LUZ -- FUNCIONA EM 110 = 220 VOLTS -- OU COM 6 PILHAS COMUNS -- MOTOR IMPORTADO DO JAPÃO -- 3 ROTAÇÕES -- 2 AGULHAS PERMANENTES -- TOCA QUALQUER DISCO -- ALTO-FALANTE PESADO -- RENDIMENTO EXCEPCIONAL.

CAIXA DE MADEIRA REVESTIDA EM PLÁSTICOS DE BELÍSSIMAS CÔRES. SUPERLUXO ESPELHADA.

DIMENSÕES: COMP. 32, ALTURA 14, FUNDOS 25.

SOLICITEM CATÁLOGO E LISTA DE PREÇOS

A QUALIDADE DOS COMPONENTES QUE UTILIZAMOS, e precisão de acabamento, possibilita total garantia dos nossos aparelhos a par de melhor rendimento e durabilidade.

Atendemos pedidos do Interior mediante cheque visado pagável em São Paulo.

Eletrônica Marajó Ltda.
Indústria e Comércio

R. Monteiro de Mello, 48
Telefone: 62-5690
Lapa -- São Paulo

CRESCEMOS COM O BRASIL!



ANOS	POP. BRASILEIRA	RESIDÊNCIAS
1968	89.376.000	17.875.000
1970	95.305.000	19.261.000
1972	101.818.000	20.676.000
1974	110.200.000	22.570.000

(IBGE - DEE - MARK)

Dentro de 6 anos, seremos 110 milhões de brasileiros a consumir quantidades cada vez maiores de produtos industrializados.

Nós, da Douglas, desde já, estamo-nos aparelhando para fazer face às mais pesadas demandas nacionais (e da América Latina).

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161 C. Postal 7755 - End. Telegr. "Bobinas"
Fones: 295.0175 - 295.0861 — São Paulo

MÚSICA...

NO CARRO
EM CASA
NO CAMPO
COM O GRAVADOR «SIERA»



TIPO SA 9104 T
COM SOQUETE PARA
ALTO-FALANTE EXTERNO
COM SUPORTE

«SIERA» GRAVADOR E TOCA-FITAS PARA MELHOR CONFÔRTO E SATISFAÇÃO NAS SUAS HORAS DE LASER.

GRAVADORES ESTÉREOS E MONOS, CABEÇAS GRAVADORAS, CRISTAIS DE DIVERSOS TIPOS, FITAS GRAVADAS E VIRGENS, AGULHAS, POTENCIÔMETROS, VARIÁVEIS E IMPORTAÇÃO DE DIVERSOS PRODUTOS DE ELETRÔNICA EM GERAL.

REPRESENTANTE PARA TODO BRASIL DOS GRAVADORES E TOCA-FITAS «SIERA»

ROBART Representações Comércio e Importação Ltda.

RUA VITÓRIA Nº 244 — 2º ANDAR — FONES: 37-6781 e 37-4790 — SÃO PAULO

Seu Problema é Semicondutores ?

(Diodos, transistores, etc.)

A SOLUÇÃO É TELETRON!

Oferecemos a mais completa linha de Semicondutores em qualquer aplicação:

JÁ ENTRAMOS NA «3ª GERAÇÃO DA ELETRÔNICA»

(RECEBEMOS CIRCUITOS INTEGRADOS)

DIODOS: — comutadores
diodos
detectores
fotodiodos
conversores
retificadores
varactores
túnel
varicaps
varistores
zener

TRANSISTORES:

para áudio-amplificadores: pequenos sinais; baixa potência; alta potência; alta-fidelidade

para Radiofreqüência: conversores; osciladores; para FI; para transmissão e recepção de VHF e UHF

para Televisão: circuitos de vídeo; circuitos horizontais; circuitos verticais; seletores de canais

para Conversão de corrente: de baixa potência; de alta potência; ou Ignição

para Comutação: Média (ou baixa); rápida; ultra-rápida

TIPOS DE CONSTRUÇÃO

FETs (efeito de campo)
Thyristores ou SCR e TRIACS
Transistores unijunção
Tipos PNP ou NPN de germânio ou de silício, nas técnicas:

ALLOY
DRIFT
MESA
PLANAR
PLANEPOX
BASE DIFUSA (MESA)
EPITAXIAL PLANAR
EPITAXIAL MESA
EPITAXIAL PLANAR DUPLA-DIFUSA
TRIPLA DIFUSA PLANAR

RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

DISPOMOS DE TRANSISTORES, SUBSTITUTOS PARA TODOS OS TIPOS MUNDIAIS.

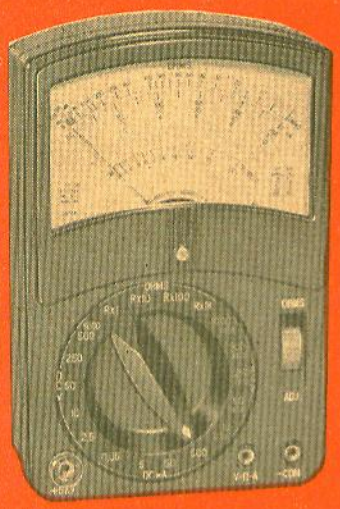
Atendemos aos pedidos do Interior sòmente com cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — ZP-2

ATENÇÃO: NOSSOS NOVOS TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

Jentron MULTITESTER

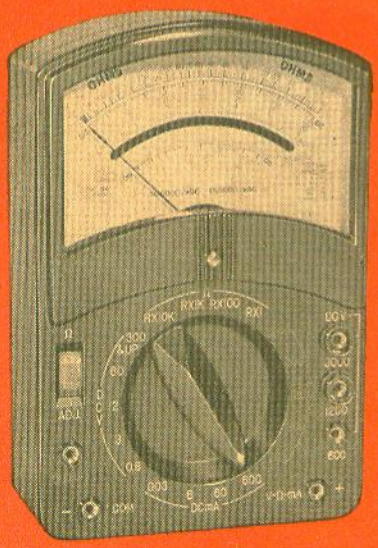


JEN-30-X

20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	0-2.5-10-50-250-500-5.000 Volts
Tensão AC :	0-10-50-250-500-1.000 Volts
Corrente DC :	0-0.05-5-50-500 mA
Resistência :	0-12K-120K-1.2Meg-12Meg
Decibéis :	—20 a +62 db

O JEN-30-X apresenta características sòmente encontradas nos instrumentos da mais alta classe.
Fácil leitura é assegurada por uma escala de 3".
O sistema de medição de 40 microampères permite um trabalho eficiente e acurado em tôdas as faixas de medição. O alcance de medição em **DC** é muito amplo, suficiente para atender a tôdas as necessidades de serviço e manutenção dos técnicos eletrônicos.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.



JEN-420-X

50.000 OHMS por VOLT DC
15.000 OHMS por VOLT AC

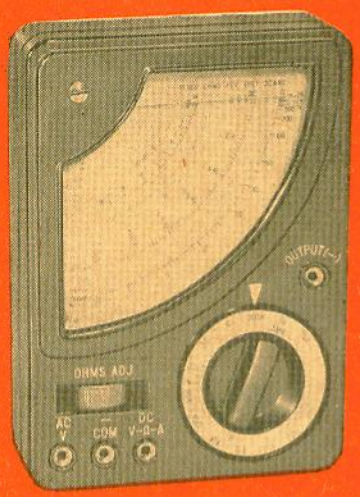
Tensão DC :	0-0.6-3-12-60-300-600-1.200-3.000 V.
Tensão AC :	0-6-30-120-300-1.200 Volts
Corrente DC :	0-0.03-6-60-600 mA
Resistência :	0-10K-1Meg-10Meg-100Meg
Decibéis :	—20 a +30 db

O modêlo JEN-420-X é um multitester compacto e de alta sensibilidade, desenhado para uso em **Linhas** de Produção, Departamentos de Serviço e Manutenção de Equipamentos Eletrônicos e Elétricos. Resistências com 1% de tolerância garantem tôdas as medições de tensão, sem sobrecarga no circuito, garantindo assim a precisão da leitura. Além da **extrema sensibilidade** e superior versatilidade dêste Multitester, êle oferece possibilidades de medições só encontradas nos instrumentos da mais alta qualidade. A escala ampliada elimina os enganos de leitura.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

LINHA PROFISSIONAL DE ALTA QUALIDADE

Os multitesters «JENTRON» são completamente testados e ajustados antes de deixar a **fábrica, o que assegura o máximo em «performance».**
O sistema de medição (Meter Movement) **é de alta precisão e protegido contra sobrecarga por diodo.**

Jentron MULTITESTER



JEN-10A-X

20.000 OHMS por VOLT DC
10.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	5-25-50-250-500-2.500 Volts
Tensão AC :	10-50-100-500-1.000 Volts
Corrente DC :	0-50μA, 0-2.5 mA, 0-250 mA
Resistência :	0-6K, 0-6Meg
Capacitância :	10$\mu\mu$F a 0.001μF 0.001μF a 0.1μF
Decibéis :	—20 a +22 db

O JEN-10A-X é um instrumento **"tipo de bôlso"**, pequeno, porém com a mesma qualidade dos outros multitesters JENTRON, com resistência a 1% de tolerância, e a maior escala jamais colocada em um instrumento dêste tamanho.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.



JEN-70-X

30.000 OHMS por VOLT DC
15.000 OHMS por VOLT AC

Tensão DC :	0-3-15-60-300-600-1.200 Volts
Tensão AC :	0-6-30-120-600-1.200 Volts
Corrente DC :	0-0.03-3-30-300 mA
Resistência :	0-16K-160K-1.6Meg-16Meg
Decibéis :	—20 a +63 db

O modêlo JEN-70-X é um instrumento preciso e de alta sensibilidade, em uma apresentação de luxo, tendo a maioria das características desejáveis no teste de modernos equipamentos eletrônicos.
Sòmente componentes da mais alta qualidade entram em sua fabricação: Resistências com tolerância de 1%, escala superbranca e sistema de medição ultra-forte.
A escala para medição em **DC** cobre uma faixa muito grande, suficiente para atender à tôdas as necessidades de serviço e manutenção, dos técnicos eletrônicos.
A escala de baixa tensão é de muita utilidade no exame e consertos de rádios portateis à válvula ou a transistor, além dos usos de ordem geral.
O sistema de medição é protegido contra sobrecarga por diodo.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

"SIMPSON" Oferece para Início de 1969

• Televisores modêlo 1969 -- 23" -- 114º -- Linhas modernas	NCr$ 750,00
• Rádios transistorizados 3 faixas de ondas -- Tipo luxo	NCr$ 75,00
• Rádios portáteis 3 faixas de ondas -- Diversos modelos	NCr$ 70,00
• Radiovitrola -- Transistor ou à fôrça -- Móvel grande	NCr$ 320,00
• Mini-Rádio de cabeceira -- Pilha e luz 3 faixas de onda	NCr$ 80,00
• Vitrolas portáteis com microfone	NCr$ 150,00
• Balanças para banheiro marca "Tanita" até 120 Kgs	NCr$ 60,00
• Ferro elétrico marca "Simpson" 110 ou 220 Volts	NCr$ 6,50
• Enceradeiras marca "Simpson" Luxo	NCr$ 160,00
• Liquidificadores marca "Simpson" 110 ou 220 Volts	NCr$ 60,00

E M A I S : Solicitem nossa lista de preços que oferecemos estoque completo e variado de:

Alto-falantes -- Antenas de todos os tipos para auto ou TV -- Bobinas para todos os usos -- Chaves de ondas -- Condensadores de tôdas as capacidades -- Conversores "Amaral & Campos" -- Enrolamentos para transformadores -- Ferros de solda -- Fios para montagem -- Fontes de alimentação -- Monoblocos -- Knobs -- Livros técnicos -- Molduras para falantes -- Móveis para radiovitrolas -- Pilhas -- Potenciômetros -- Reguladores de voltagem para todos os fins -- Seletores de canais "Amaral & Campos" -- Resistências de carvão -- Transformadores -- Transistores -- Válvulas -- Etc.

Com. e Ind. de Rádio e Televisão SIMPSON Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 319 — SANTA EFIGÊNIA — SÃO PAULO
TELEFONES: 220-8251 -- 220-8758 — CAIXA POSTAL, 6.999

os nacionalistas que nos desculpem

o melhor toca-discos do mundo é o Garrard



made in England

Eis aqui uma excelente novidade para quem trabalha e entende de eletrônica. O toca-discos Garrard é agora distribuido com exclusividade, em todo o Brasil, pela STAUB S.A.

Isto significa que V. pode dispor, em qualquer quantidade, do excepcional nome Garrard. Significa, também, que V. poderá utilizar integralmente a garantia e a assistência técnica que estamos oferecendo.

Peça folhetos e listas de preços em qualquer boa loja do ramo, ou escreva para STAUB S. A. Caixa Postal - 30.318.



WORLDS FINEST

Garrard

Mantenha seu Philco sempre Philco



ADQUIRINDO PEÇAS E ACESSÓRIOS PHILCO

GENUÍNOS

NUNCA FOI TÃO FÁCIL!

Em qualquer parte do Brasil você encontra uma LOJA PHILCO, com peças e acessórios PHILCO genuínos.

- Estoque de todos os modelos
- Preços rigorosamente tabelados pela Fábrica

RÁDIO - TV - STÉREO

Philco Rádio e Televisão Ltda.
Dept.º de Serviços e Vendas de Peças
Rua Ururaí, 95
Fones: 295-2086 e 295-2064
Tatuapé - São Paulo - Capital

Rádio Emegê S/A.
Av. Rio Branco, 301
Fone: 220-3811 - Centro - São Paulo
Capital

Eletrônica Mundial Ltda.
R. Tte. Coronel Carlos Silva Araújo, 298
Fone: 61-4324 - Santo Amaro - São Paulo
Capital

Eletrônica Serphil Ltda.
Al. Ribeiro da Silva, 580
Fones: 51-7479 - 51-0443 e 52-5629
Campos Elíseos - São Paulo - Capital

Eletrônica Espacial
Rua Siqueira Bueno, 1161
Fone: 92-9663 - Mooca - São Paulo
Capital

Ser-Vídeo
Rua Capitão João Cesário, 135
Penha - São Paulo - Capital

TV Nova América Ltda.
Praça Centenário, 125
Fone: 51-2349 - Casa Verde - São Paulo
Capital

Eletrônica Ipiranga Ind. e Com. Ltda.
Rua Costa Aguiar, 1.235
Fones: 63-5774 e 63-4169 - Ipiranga
São Paulo - Capital

Eletrônica Souza
Estrada São Paulo-Rio, 892-B
São Miguel Paulista - SP

TV Técnica São Caetano Ltda.
Rua Alagoas, 398
Fones: 42-2665 e 42-1667
São Caetano do Sul - SP

Alberto Sonohara
Av. Francisco Monteiro, 404
Fone: 46-9403 - Ribeirão Pires - SP

Luiz Sérgio Ferreira & Cia. Ltda.
Rua Carvalho de Mendonça, 274
Fones: 2-7648 e 2-7458 - Santos - SP

Milton Correia & Cia. Ltda.
Rua Armando Sales de Oliveira, 75
Fone: 6-1484 - Cubatão - SP

Eletrônica Regente
Rua Regente Feijó, 1.563
Fone: 2-2119 - Campinas - SP

Edilson Ribeiro da Silva
Rua Américo Brasiliense, 655
Fone: 7874 - Ribeirão Prêto - SP

Manuel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96 - Bauru - SP

Loja Philco-Rio
Av. Mem de Sá, 204
Fones: 52-4535 e 22-5947 - Lapa
Rio de Janeiro - GB

Kosfoni Rádio e Televisão Ltda.
R. Parimá, 151
Fone: 30-2761 - Parada de Lucas
Rio de Janeiro - GB

Cosfon Rádio e Televisão Ltda.
Rua da Passagem, 88
Fones: 26-9707 e 26-0148 - Botafogo
Rio de Janeiro - GB

Konsil Instalações Ltda.
Av. N. Sra. de Copacabana, 1133 - L. 6 e 7
Fones: 56-6683 e 56-7905 - Copacabana
Rio de Janeiro - GB

Philtron Serviços Téc. e Eletrônicos S.A.
R. Visc. da Gávea, 125 - A-2.º e 3.º and.
Fones: 43-2957/58/59 - Centro
Rio de Janeiro - GB

E. M. R. Gomes de Oliveira
Rua Aimorés, 633
Fone: 24-9958 - Funcionários
Belo Horizonte - MG

José Rodrigues Lima
Rua dos Tupis, 1 365
Fone: 37-2541 - Barro Prêto
Belo Horizonte - MG

Oficina Super TV Ltda.
R. Senhor dos Passos, 223
R. Benjamin Constant, 1.200
Fones: 5-2986 - 5-2989 e 2-1960
Pôrto Alegre - RS

Lenir Cattani A. Pinto
Rua Augusto Stellfeld, 1.140
Fones: 4-1098 e 4-0790 - Curitiba - PR

Tadashi Nagai
Rua Souza Naves
Edif. Centro Comercial, s. 2 e 3
Fone - 18-38 - Londrina - PR

Tevetécnica e Representações Ltda.
SETOR C L - Quadra 102 - Bloco A
nº 17 - Fone: 2-7393 - Brasília - DF

Messias Cândido da Silva
Av. Santos Dumont, 51-B.
Fone: 6-1293 - Goiânia - GO

Danilo Bandeira & Cia.
Rua Bento Lisboa, 1
Fone: 3-2570
Salvador - BA

R. Gomes dos Santos
Rua Imperial, 745
Fones: 4-0402 e 4-4750 - Recife - PE

R. Gomes dos Santos (Filial)
Praça José Martins, 54 - Térreo
Caruaru - Pernambuco

Sobral & Cia
Rua São Cristóvão, 56 e 64
Fone: 2086 - Aracaju - SE

P/ R. Gomes dos Santos
Jensen B. Monteiro
R. Duque de Caxias, 67
João Pessoa - Paraíba

Edmilson Sindeaux
Rua 24 de Maio, 654
Fone: 1-2265 e 1-2870 - Fortaleza - CE

Sertel Ltda. Serv. Tec. de Televisão
Rua Ó de Almeida, 298
Fone: 4618 - Belém - PA

PHILCO
- De Fama Mundial pela Qualidade!
34 anos sabendo o que é melhor para o mercado brasileiro!

Assegure seu futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

POR CORRESPONDÊNCIA

um dêstes cursos que o habilitará, em pouco tempo, ao exercício de uma nova profissão ou a elevar o seu nível de conhecimentos:



MADUREZA *ginasial*

Em apenas alguns meses, estudando em sua própria casa, V. S. estará apto a prestar os exames e a receber o seu Diploma Ginasial, que lhe permitirá ingressar em cursos de nível médio, como o Científico, Clássico ou Técnico.

Curso preparado em observância rigorosa ao programa oficial, organizado de maneira a permitir a rápida e perfeita preparação do candidato.



CONTABILIDADE *prática*

Em pouco tempo você estará capacitado a executar todos os trabalhos contábeis de uma emprêsa. As partes mais úteis e essenciais da Contabilidade, condensadas em lições claras, objetivas e fàcilmente compreensíveis, associadas a exercícios práticos de grande valor, lhe darão a impressão de estar assistindo a uma aula.



CORTE E COSTURA

Vista-se bem e ganhe dinheiro, estudando pelo nosso moderno e prático curso de CORTE E COSTURA. A senhora aprenderá a fazer roupinhas de bebês, vestidos para moças, crianças e senhoras, para casa, para passeios ou festas, vestidos esporte, para praia e campo, vestidos de noiva, camisas para homens e mil outras utilidades.

LEMBRE-SE: CRUZEIRO POR CRUZEIRO NINGUEM DA TANTO PELO SEU DINHEIRO QUANTO O INSTITUTO MONITOR.

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS — DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

INSTITUTO R. T. MONITOR

Núcleo de ensino profissional livre por correspondência

Rua dos Timbiras, 263 - C. P. 30277 - S. Paulo 2, S. P.

Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de

☐ MADUREZA ☐ CONTABILIDADE PRÁTICA ☐ CORTE E COSTURA

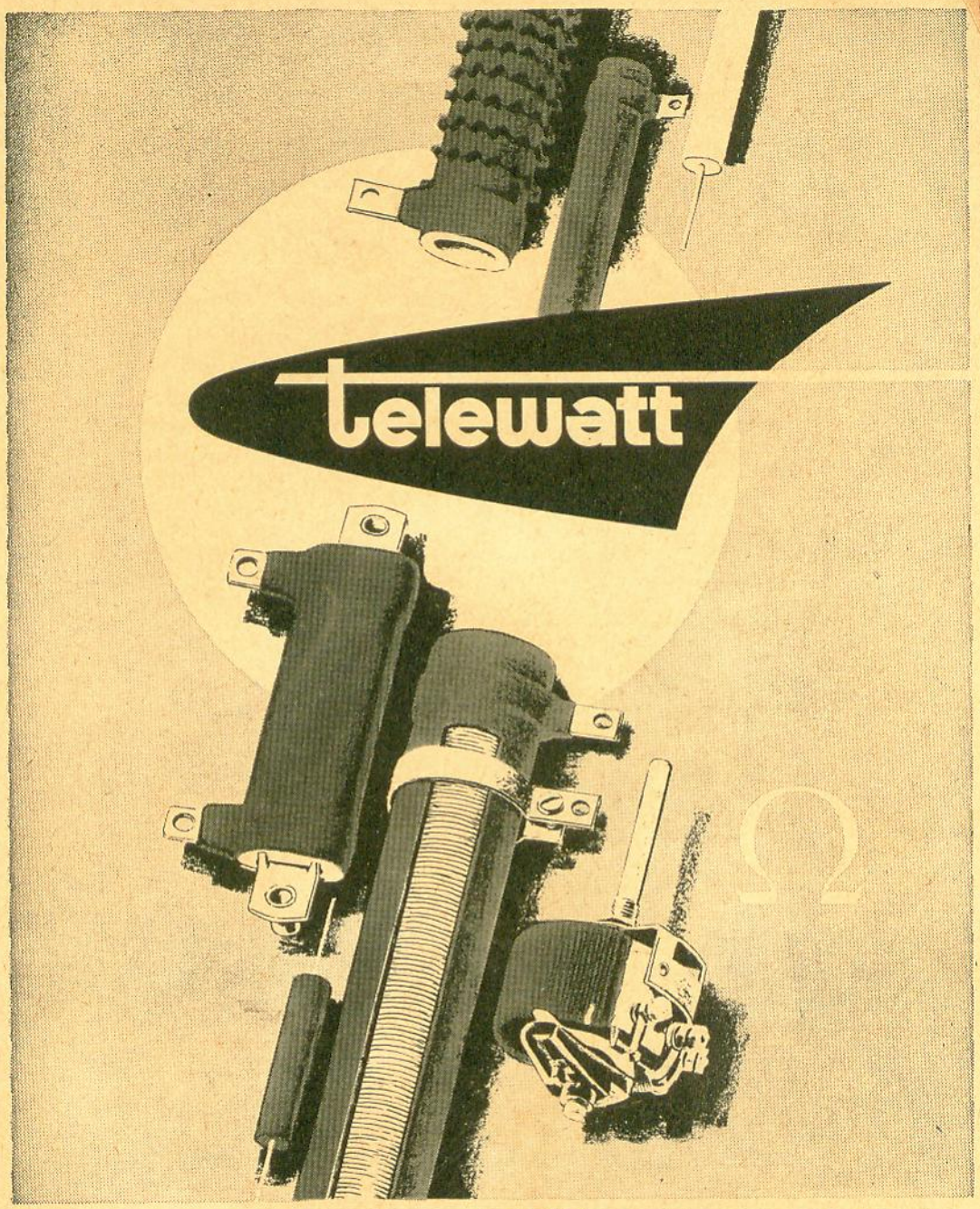
NOME .....

RUA ..... Nº

CIDADE ..... EST.

MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPOM.

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR



As resistências de fio Telewatt, desde 1954, se projetam com sucessos ininterruptos em todo o Brasil, apoiando-se ùnicamente na sua alta qualidade. Hoje os aperfeiçoamentos obtidos pela equipe especializada da Telewatt do Brasil, colocam esta resistência entre as melhores marcas internacionais.

TELEWATT DO BRASIL LTDA

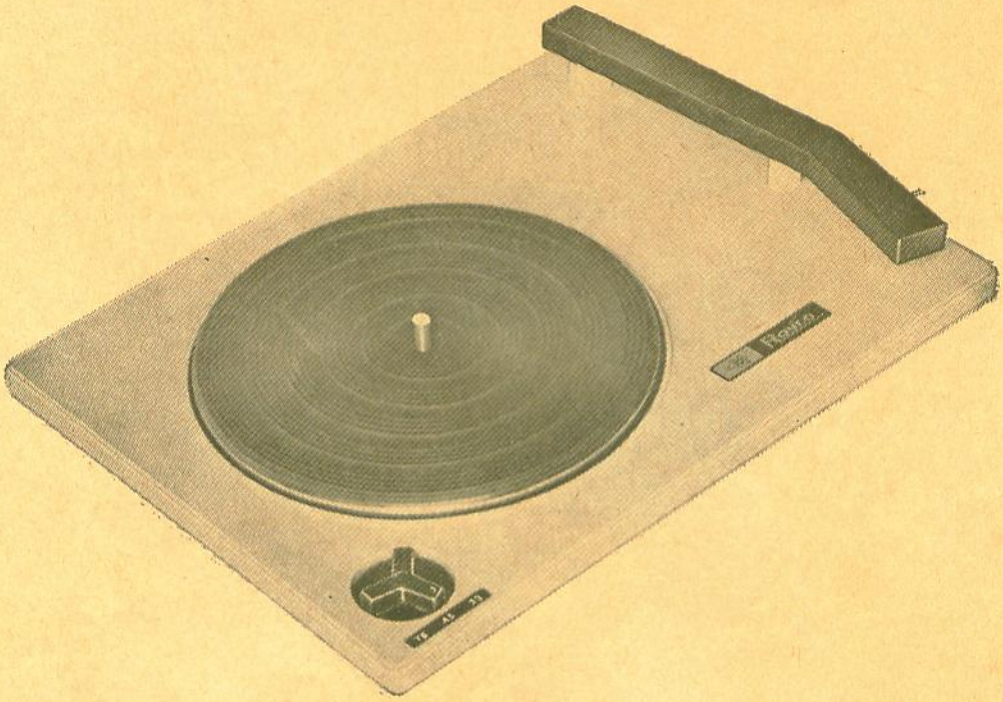
RUA PROFESSOR JOSÉ REUTHER, 77 • TEL. 5968 • CAIXA POSTAL, 194 • PETRÓPOLIS • ESTADO DO RIO • BRASIL

REPRESENTANTE EXCLUSIVO DA
ROSENTHAL ISOLATOREN GMBH - ALEMANHA
mundialmente famosa pela alta qualidade em resistores de fio e carvão, capacitores de cerâmica e isoladores de alta e baixa tensão.

RONEG

UM TOCA-DISCOS DE CLASSE, ECONÔMICO E VERSÁTIL

TOCA-DISCOS SEMIAUTOMÁTICO RONEG
MODÊLO PF 1, PARA ELETROLA PORTÁTIL
DESLIGA AUTOMÁTICAMENTE DEIXANDO LIVRE O PRATO DO MOTOR



RONEG É FABRICADO TOTALMENTE NO BRASIL, DENTRO DAS MAIS MODERNAS TÉCNICAS, IGUALANDO-SE AOS MELHORES TOCA-DISCOS SIMILARES IMPORTADOS.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Prato e motor completamente balanceados, isentos de qualquer vibração. Voltagem: 9 volts — consumo 35 mA — 3 rotações: 33⅓ - 45 - 78. Pêso: 875 gramas — Medidas: altura da base 7 cm -- largura 22 cm -- comprimento 29 cm.

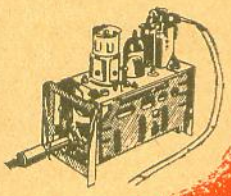
FORNECEMOS ÊSTE TOCA-DISCOS, COM CÁPSULA DE CRISTAL JÁ INSTALADA.

SOLICITEM MAIORES INFORMAÇÕES À

INDÚSTRIA de APARELHOS ELETRÔNICOS RONEG LTDA.

FÁBRICA: Rua Francisco Pozzani, 60 — Fone: 8270 — Jundiaí
ESCRITÓRIO: Avenida São João, 120 — Telefone: 5320 — Jundiaí
REPRESENTANTE: **Pedro D. Stevaux**
SÃO PAULO — Telefone: 34-7837 — JUNDIAÍ — Telefone: 5695

Mantenha seu Philco sempre Philco

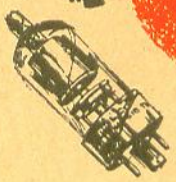


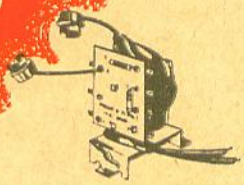
LOJA PHILCO DE *peças e acessórios*









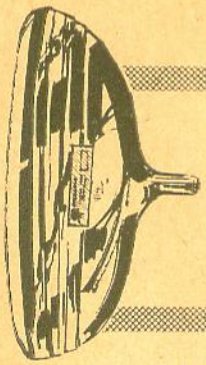


EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

FONES: 295-2086 e 295-2064

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



CINESCÓPIOS:

de 31 cm - NCr$ 80,00 - mais I.P.I.
de 41 cm - NCr$ 105,00 - mais I.P.I.
de 59 cm - NCr$ 135,00 - mais I.P.I.

- COMPLETO ESTOQUE DE PEÇAS E ACESSÓRIOS GENUÍNOS
- PREÇOS RIGOROSAMENTE TABELADOS
- ATENDIMENTO RÁPIDO

PEÇAS GENUÍNAS

PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

-32 anos sabendo o que é melhor para o mercado brasileiro!

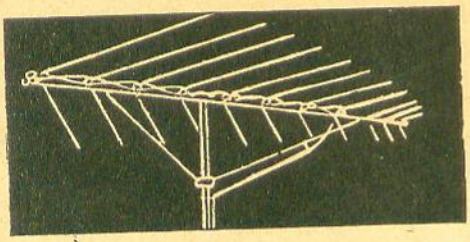
PREÇOS NUNCA VISTOS!
ANTENAS PARA A CAPITAL

	NCr$
Antena Cônica 12 varas - "Pé de Galinha" Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Antena DDR-12 - (Todos os canais) - "Avião" Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Antena Canal 7 e 9 com 8 elem. - "Esteira" Tamanho normal, 6,50 por	4,90
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms (por mt.) de 0,30 por	0,22
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms (por mt.) de 0,28 por	0,20

Temos mais 84 tipos de antenas.

Departamento de instalação sob processo eletrônico.

ANTENAS PARA O INTERIOR



ANTENA SATÉLITE — "Espinha de Peixe"
MODÊLO JR — Tipo LPV

TIPO ORIGINAL

De acôrdo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Modêlo Reforçado. Únicos Fabricantes.

TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Modêlo Comum
Para qualquer quantidade - Compare antes da compra

	Original NCr$	Imitação NCr$
JR - 18 elem. - Alcance: 280 Km -	52,00 -	32,00
JR - 11 elem. - Alcance: 240 Km -	38,00 -	25,00
JR - 8 elem. - Alcance: 160 Km -	33,00 -	20,00
JR - 4 elem. - Alcance: 80 Km -	16,00 -	10,00

Para VHF - UHF - FM e TV em côres.

Suporte de alumínio ..... NCr$ 8,00

2 soluções para o problema da imagem de sua T.V.

"um técnico no telhado ou "sistema tira-dúvida"

O "Sistema Tira-Dúvida" é composto de 1 antena "Satélite" e de um "Giratório Rangel", com rotação de 360 graus (equivalente a um técnico permanente no telhado de sua casa). Desta maneira, você conseguirá a melhor imagem para todos os canais, sem sair do confôrto de sua poltrona.

a) Tipo Capital — Comum	NCr$ 80,00
Fios 6 x 20 — (por metro)	NCr$ 1,60
b) Tipo Interior — Reforçado	NCr$ 120,00
Fios 3 x 20 — (por metro)	NCr$ 1,20

Amplificador — Booster — 213-T — Dois transistores BF 180 — Ganho 18 a 20 db (8 a 10 vêzes) Fator de ruido — menor que 6 db.

a) De válvula — ECC 189/6 ES8 — Caixa de ferro	NCr$ 80,00
b) Transistores — Bifilar iônico — Caixa de plástico	NCr$ 110,00
c) Transistores — 2 BF — 180 — Caixa de alumínio fundido	NCr$ 110,00

Vendas sòmente a dinheiro — Mais Impôsto.

Para serem despachados + 4% de embalagem + NCr$ 15,00 de carreto na Capital.

Não confunda — Há várias lojas.

Não temos filiais — Estamos no n.º 320.

20 metros acima da Galeria Riachuelo.

Atrás da Universidade de São Francisco.

P.V. — RECORTE ESTE ANÚNCIO E TRAGA-O. PARA OBTER DESCONTO DE 10% SÔBRE TÔDAS AS MERCADORIAS.

ANTENAS RANGEL
R. RIACHUELO, 320 - FONE: 37-9462 - S.P.

GANHE MAIS DINHEIRO

Testando e rejuvenescendo cinescópios com o

PROVADOR DE CINESCÓPIOS

LABØ



MOD. PC-1

O provador e rejuvenescedor de cinescópios LABO Mod. PC-1 foi projetado especialmente para testar e rejuvenescer todos os tipos existentes de cinescópios para televisão.

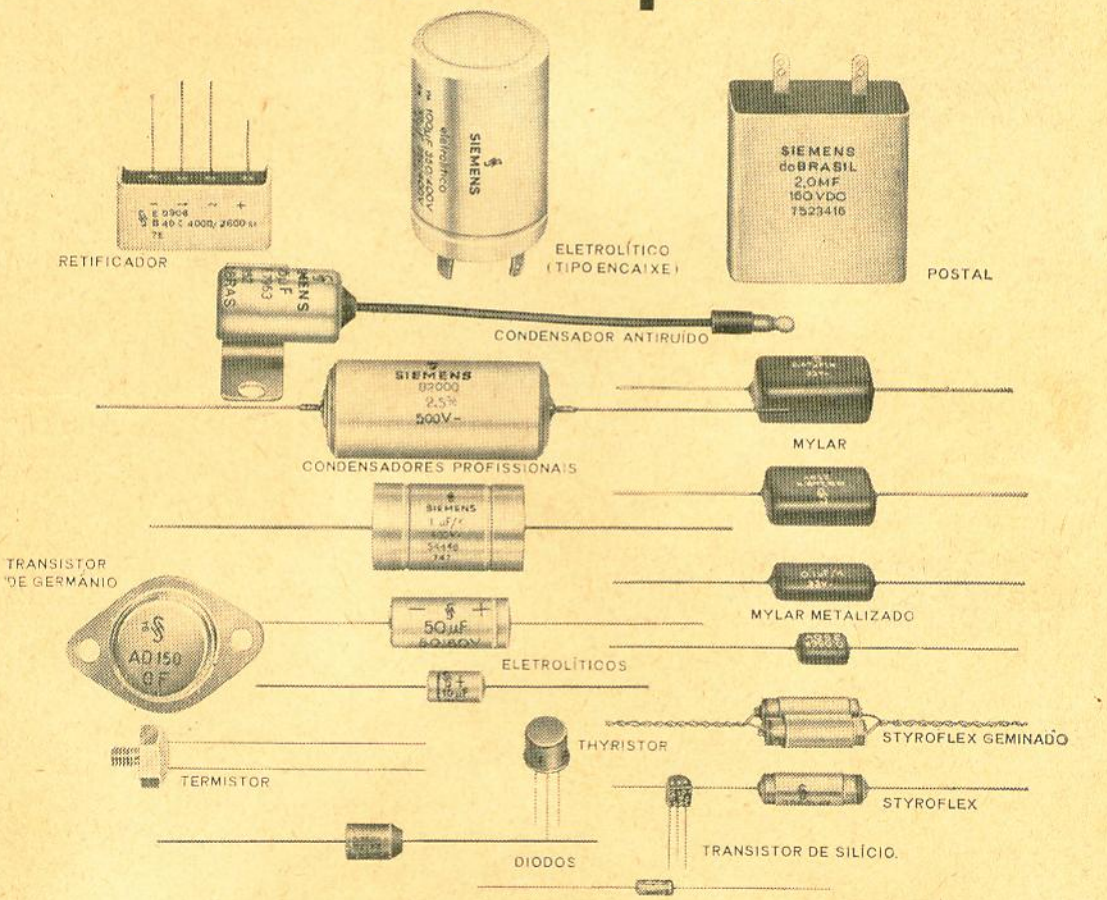
POSSIBILIDADES QUE O APARELHO APRESENTA:

- Prova curto-circuito entre os elementos, corrente de fuga ou presença de gás.
- Prova a emissão do catodo com corrente contínua, de acôrdo com as especificações dadas por fabricantes de cinescópios.
- Prova as características de contrôle de corrente da primeira grade.
- Rejuvenesce o catodo do tubo através de um circuito RC, controlador de tempo.
- Ressolda catodos abertos, empregando um circuito de solda por descarga de capacitor.
- Além disso é portátil e leve: os cabos são guardados num compartimento na parte superior do instrumento

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
R. Cachoeira, 1370 - Fone: 92-2154 - São Paulo - Brasil

1954: iniciamos com a fabricação do condensador styroflex.

15 anos depois:

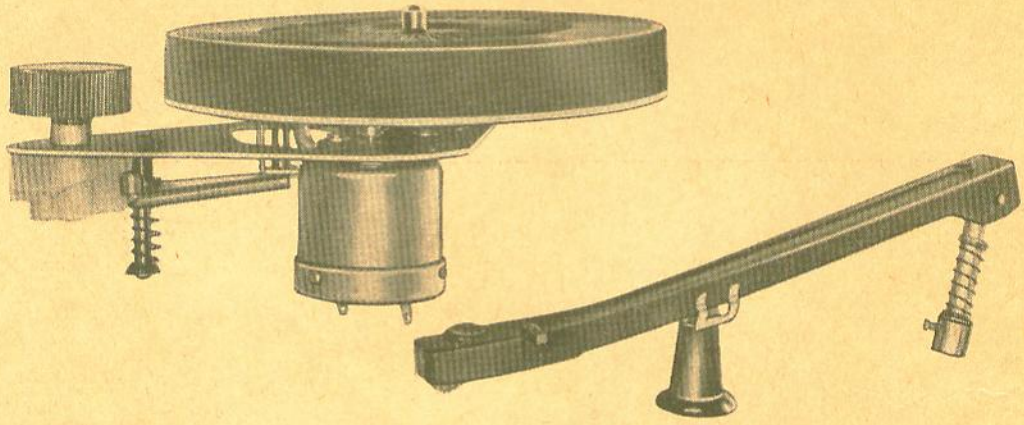


Hoje abastecemos as indústrias nacionais de rádio, TV e telecomunicações, fornecendo componentes de alta qualidade que antes eram importados. Mais ainda: Exportamos nossos produtos para os países da ALALC, E.U.A. e Europa.

icotron
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

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

Toca - Disco Compacto Para Corrente Contínua DM - 2001



- Toca-disco projetado para consumo mínimo.
- Motor com torque alto e rotação uniforme, resultando o aproveitamento máximo das pilhas.
- Consumo: 9 volts — 30 mA.
- Rotação: 33 — 45 e 78 R P M.
- PRATO balanceado 100%.
- Braço extra leve com cristal, ideal para eletrolas portáteis.

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)
CX. POSTAL 11.026 -- FONE: 282-38-90 -- S. PAULO



RÁDIO EMEGÉ S.A.

MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.: ETERSON
Fone: 220-3811 - Caixa Postal, 2323 e 8725
FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2

Antenas Para Televisão

Completo sortimento de antenas para televisão. Curta, média e longa distância. Todos os tipos e marcas.

* Reguladores de voltagem manuais e automáticos.
* Amplificadores - booster - conversores para U.H.F.
* Material avulso para construção de antenas.
* **Antenas para auto, rádio transistor e TV portátil.**

Visite-nos, e indicaremos o tipo mais adequado de ANTENA para o seu caso.

VENDAS NO ATACADO E VAREJO

ELETRÔNICA WALGRAN COM. E IND. LTDA.

Rua Aurora, 248 -- Telefone: 34-6516 -- São Paulo -- ZP-2

LIVROS TÉCNICOS E DIDÁTICOS

DIX Eletrônica Ltda.

RUA DO CARMO, 56 - 2.º andar (Entrada pelo Beco dos Barbeiros) - Cx. Postal 2257 - ZC 00 - RIO - GB.

AGORA! LIVROS DE BÔLSO, DA SÉRIE "O RÁDIO AO SEU ALCANCE", POR APENAS NCr$ 1,80.

- GRANDE SORTIMENTO DE LIVROS ELETRÔNICOS, A PREÇOS REDUZIDOS.
- SERVIÇO PERFEITO DE REEMBÔLSO POSTAL e AÉREO.
- DESPACHAMOS QUALQUER PEDIDO NO MESMO DIA DO RECEBIMENTO.

Edições Conquista "Miniatura"	NCr$
Manual de Rádio Reparações	1,80
Rádio Reparações Sem Instrumental	1,80
Métodos Modernos de Rádio Reparações	1,80
Instrumentos de Rádio	1,80
Curso de Radiotécnica para Adiantados	1,80
Cálculos de Rádio e Amplificadores de Som — 1.ª Parte	1,80
Cálculos de Rádio — 2.ª Parte	1,80
Aperfeiçoamentos Radiotécnicos	1,80
Receptores à Bateria	1,80
Televisão Eletrônica	1,80
Receptores Universais	1,80
Manual de Bancada	1,80

(Livros "Miniaturas": Pedido mínimo pelo Reembôlso = 4 Exemplares)

Edições Conquista (Grande Formato)	NCr$
Curso Prático de Rádio	6,00
Curso Técnico de Rádio, 360 páginas — Para Principiantes	6,00
Curso de Montagens — 200 páginas	6,00
Curso Prático de Televisão	6,00
Curso de Rádio Reparações	6,00

Edições Monitor	NCr$
Prática de Televisão — 260 páginas	9,00
Calibração e "Service" em TV	9,00
Antologia dos Transistores	12,00
Manual de Válvulas Monitor	7,80
Manual de Circuitos — 250 páginas	7,00

OFERTAS ESPECIAIS:	NCr$
MANUAL DE VÁLVULAS PBC — 400 páginas. Em Série Numérica e Alfabética. Válvulas Russas, Compactron, Cinescópios, etc. De NCr$ 20,00 por	16,00

Edições "Electra"	NCr$
Aprenda Rádio — 13.ª Edição — 366 páginas (Principiantes)	12,00
TV Reparações pela Imagem	10,00
Montagem de Amplificadores e Receptores	15,00
Esquemas Nacionais de TV: Volumes I, II e III (Cada)	11,00
Volume IV	13,00
Análise Dinâmica em TV	12,00
120 Esquemas	12,00
Rádio Reparações	12,00
O Transistor — Teoria, Defeitos — Esquemas	12,00

Edições "Ao Livro Técnico"	NCr$
Geradores de Sinal e Varredura	5,00
Interferência em Rádio e TV	5,00
Instalações Elétricas	10,00
Eletrotécnica — Princípios e Aplicações, 700 páginas	15,00
Transistores Curso Básico (Espanhol)	18,00
Reparacion de Radiorreceptores Con Transistores — (Espanhol)	21,00
Laboratório de Eletrônica — (Espanhol)	26,00

Edições PBC	NCr$
Esquemas de Amplificadores	10,00
Esquemas de Gravadores	10,00

Reembôlso: DIX ELETRÔNICA LTDA. -- Caixa Postal 2257 -- ZC 00 -- Rio de Janeiro -- GB

MILTON MOLINARI

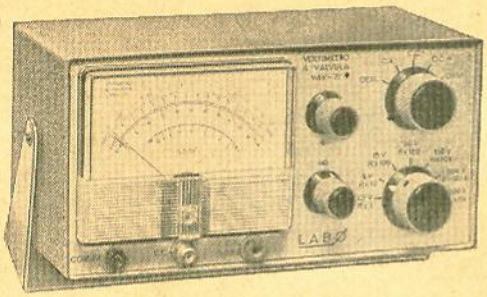
Rua Santa Ifigênia, 187 — Fone: 33-1764

São Paulo

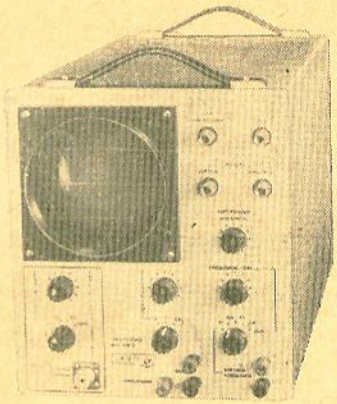
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO -- SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

INSTRUMENTOS LABO

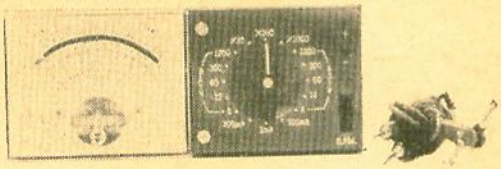
ALTA QUALIDADE
ÓTIMA APRESENTAÇÃO



VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
mod. VAV-71
28 faixas de medição.
Exepcional estabilidade e precisão.

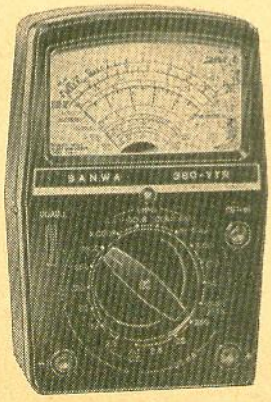


OSCILOSCÓPIO DE 120 mm
Mod. 549-C
Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



KEW 22

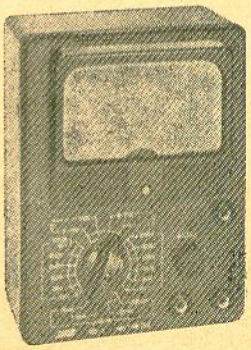
Tensões DC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Tensões AC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V) - Corrente DC: 0-300 μA/3 mA/300 mA - Resistência: 0-20K/200K/2 Megohms - Decibéis: —20 a +17 - Sensibilidade: 140 μA - Bateria: 2 × 1,5 V (UM-3, ou equivalente) - Dimensões: 166 × 41 × 70 mm - Pêso: 330 gr.



Mod. 360 YTR

ANALISADORES
SANWA

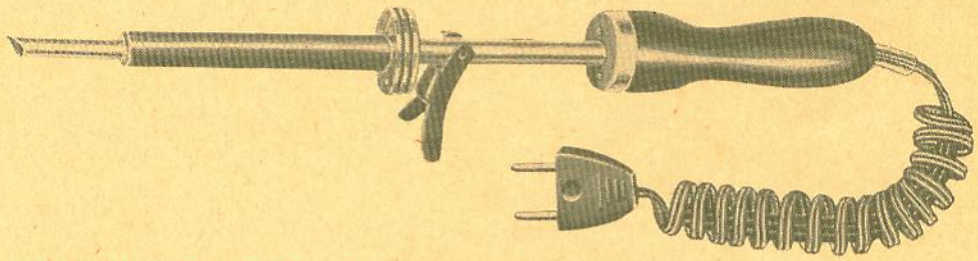
VERSATILIDADE
e
SENSIBILIDADE



Mod. 320-X

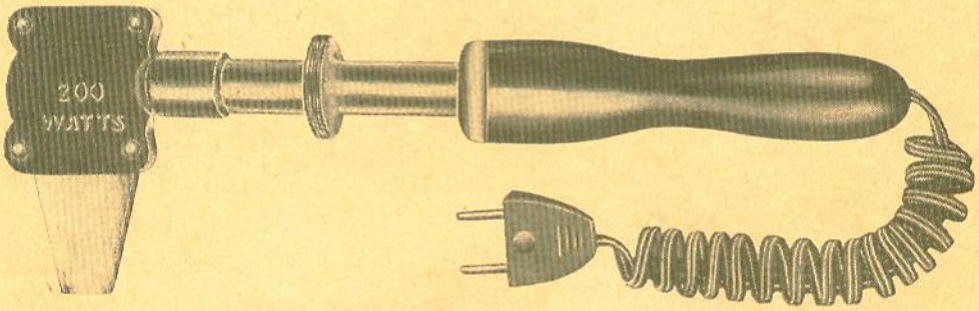
CONHEÇA OS SOLDADORES ELÉTRICOS biasia

MARCA REGISTRADA



130 WATTS PARA SOLDAGEM LEVE

- mais delgados
- mais duráveis
- melhor aquecimento
- melhor condutibilidade térmica



200 WATTS PARA SOLDAGEM PESADA

- rápido aquecimento
- perfeita condutibilidade térmica
- grande durabilidade

Fabricantes das afamadas antenas ciclóides e
Antenas internas e externas para TV de todos os tipos.

PRODUTOS DE QUALIDADE GARANTIDA.

Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso.

Venda sòmente a revendedores.

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

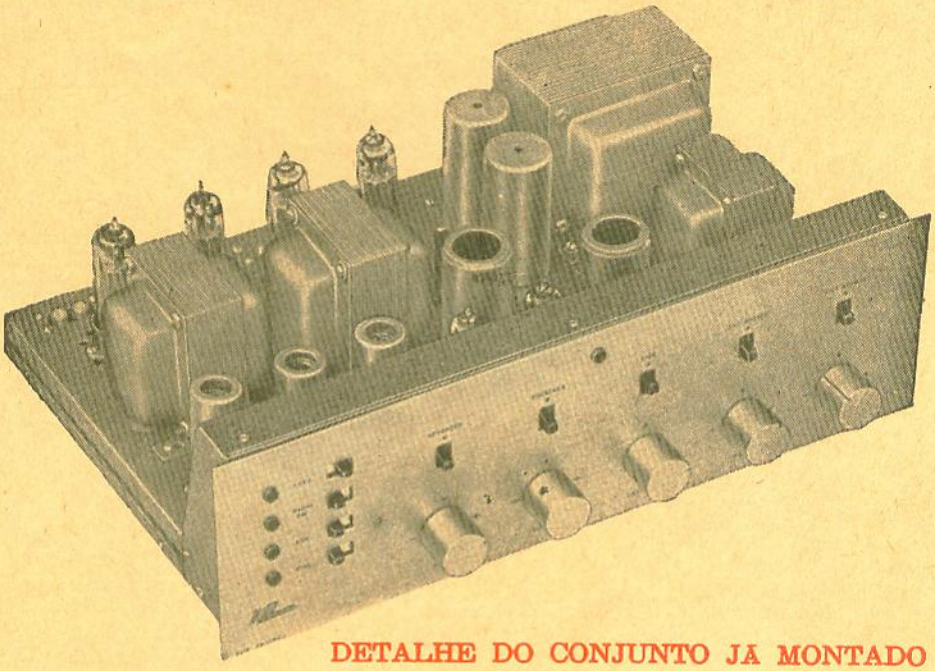
RUA CEL. ANTONIO MARCELO, 523 -- ZONA POSTAL 6 -- FONE: 93-9338
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" -- SÃO PAULO -- BRASIL

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE ALTA-FIDELIDADE — MODÊLO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

Características:

Potência de saída: 12 watts, por canal.
Impedância de saída: 4, 8, 16 ohms.
Distorção harmônica: menor que 1% a 12 watts.
Resposta de freqüência: ± 0,5 db de 20 Hz a 25 KHz a 12 watts.
Sensibilidade para 12 watts: Auxiliar, Rádio e Fita -- 500 mV por canal.
Fono, cerâmica: 48 mV.
Fono, magnético: 8 mV.
Contrôles de graves: +7 db a 30 Hz e —15 db a 30 Hz.
Realimentação negativa: 16 db.
Nível de ruído, contrôles no máximo: entrada magnética — 46 db.
outras entradas — 55 db.

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

Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no artigo AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE, MODÊLO 2212, ESTEREOFÔNICO, publicado na revista n.º 237 pág. 69.

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

GANHE DINHEIRO !

APRENDENDO UMA PROFISSÃO TÉCNICA

Aproveite suas horas de folga para estudar:





RÁDIO-TELEVISÃO
ELETROTÉCNICA
DESENHO



SEM SAIR DE CASA, VOCÊ PODERÁ APRENDER

POR CORRESPONDÊNCIA

uma destas profissões lucrativas para aproveitar as inúmeras oportunidades que o rápido progresso industrial do Brasil está lhe oferecendo. O **INSTITUTO MONITOR**, o maior e mais antigo estabelecimento de ensino técnico por correspondência do Brasil, lhe oferece os mais modernos e eficientes cursos de

RÁDIO - TELEVISÃO

O mais atualizado curso, para você aprender praticamente a montar rádios, amplificadores e fazer muitas experiências com as ferramentas, materiais e instrumento que receberá absolutamente grátis.

ELETROTÉCNICA

Instruções práticas, com fornecimento inteiramente grátis de um laboratório eletrotécnico portátil, ferramentas e materiais para instalações especiais e a construção de aparelhos elétricos.

DESENHO { Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

Aos alunos dêstes cursos serão fornecidos grátis, prancheta, régua T, esquadros, escala, jôgo de compasso, tintas, pincéis etc. para a execução dos trabalhos práticos.



MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS
DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR

Assegure seu **FUTURO!** MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPON

NÚCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

INSTITUTO MONITOR

R. Timbiras, 263 - Cx. Postal, 30.277 - S. Paulo

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de

RÁDIO E TELEVISÃO ☐ **ELETROTÉCNICA** ☐ **DESENHO** ☐

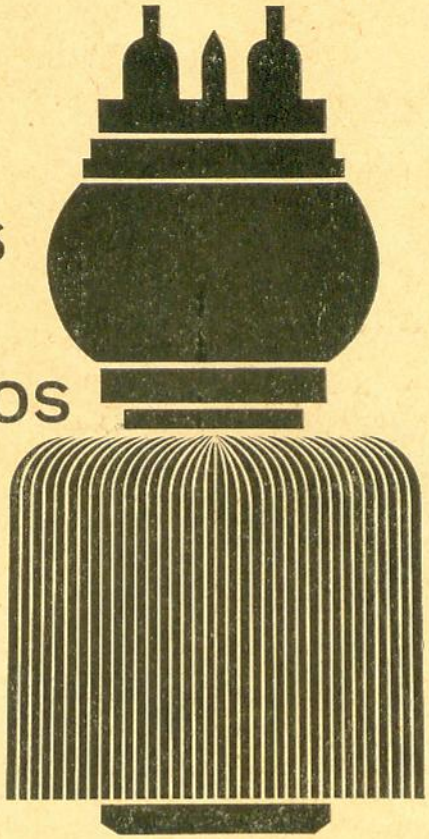
Marque com um X o curso que desejar

NOME _____

RUA _____ Nº _____

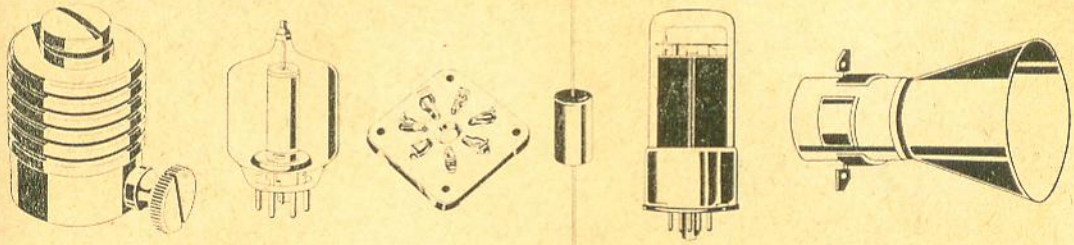
CIDADE _____ EST. _____

válvulas soquetes e acessórios



IBRAPE

produtos profissionais
para equipamento
profissional e
aplicações industriais



ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

SÃO PAULO

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

Electro Rádio Ltda.
Rua Seminário, 199 - 1º 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 Badaro, 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 Ifigenia, 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

PÔRTO ALEGRE

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

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

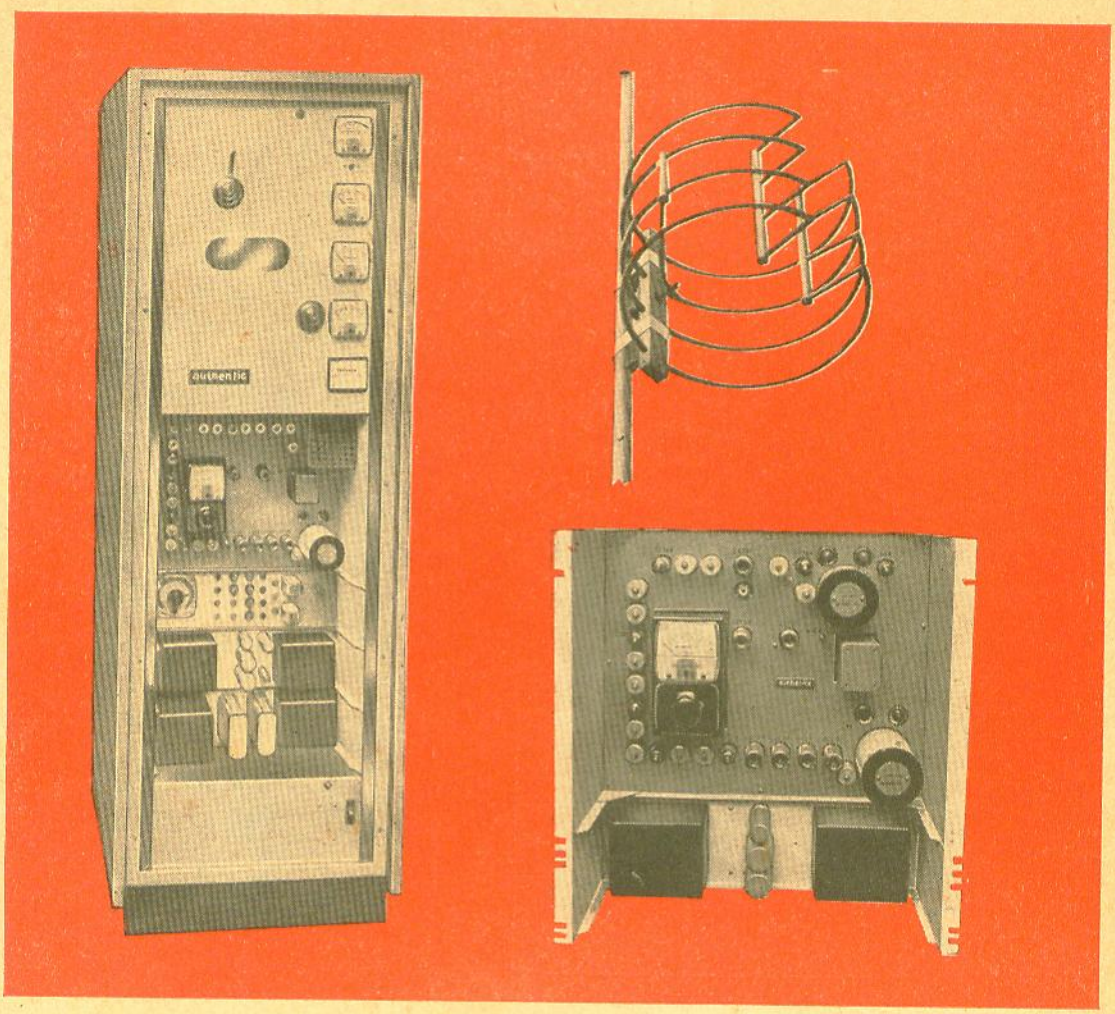
BELO HORIZONTE

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

FREQÜÊNCIA MODULADA PARA RADIODIFUSÃO



TRANSMISSOR DE F.M. MODÊLO TRF 1000 B DE 1 KW

As estações de radiodifusão do Interior, agora poderão também oferecer aos seus ouvintes Freqüência Modulada através do TRANSMISSOR DE FM DE 1 KW. MODÊLO TRF 1000 B, que reúne baixo custo de aquisição e facilidade de operação. **Resposta de áudio:** 50 a 15.000 Hz ± 1,5 db. - **Desvio de portadora:** 75 KHz p/ 100% de modulação. - **Estágio final com válvula:**- 4CX1.000-A (EIMAC) refrigerado a ar forçado. - Estágio retificador de Alta Tensão a estado sólido. - Tomada para entrada de MULTIPLEX. Medidores de tensões em todos os estágios e medidor de potência final.

ANTENA TRANSMISSORA DE FM

Padrão de irradiação circular. - Ganho por estágio 0,9 db.

UNIDADE DE MULTIPLEX OPCIONAL
Com saída em 41 KHz ou 67 KHz, para música funcional.

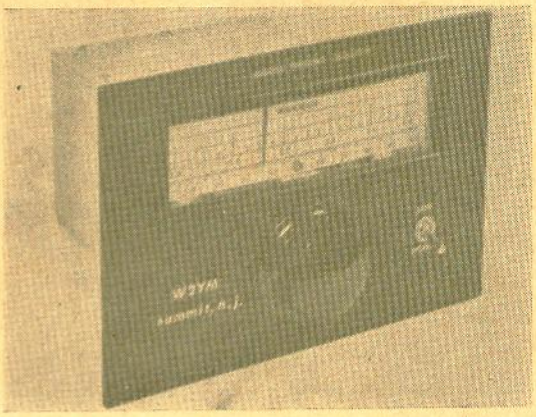
authentic EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA.

Rua Major Maragliano N.° 495 Fone, 70-2115 S. Paulo 8

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXII — Nº 251 — MARÇO DE 1969

Um VFO Transistorizado



do "RCA Hobby Circuits Manual"

O oscilador de freqüência variável (OFV ou VFO, como é mais conhecido) que iremos apresentar neste artigo é totalmente transistorizado e pode ser utilizado com transmissores de amadores tanto para operação fixa como para operação móvel. Êle apresenta uma operação excelente, com um mínimo de deslocamento de freqüência. Seus potenciais de operação podem ser obtidos de uma bateria de 12 volts ou de uma fonte de alimentação.

OPERAÇÃO DO CIRCUITO

Apresentamos na figura 1 o diagrama esquemático do VFO. O oscilador é básicamente do tipo Colpitts; cada uma das gamas de sintonia, apresentadas na Tabela I, se espalha ao longo de tôda a extensão do dial, permitindo uma calibração precisa. O efeito de alterações de capacitância nos elementos do transistor é reduzido pelo emprêgo de um divisor de tensão constituído por C4, C5 e C6, estando o transistor ligado entre C5 e C6. Utilizando-se valores ligeiramente maiores para C5 e C6 consegue-se eliminar completamente o efeito da capacitância do transistor. Um choque de RF (L2) proporciona a baixa queda necessária ao supridouro do transistor MOS (Metal-Óxido-Semicondutor).

Uma vez que o transistor MOS não proporciona, por si próprio, corrente retificada de

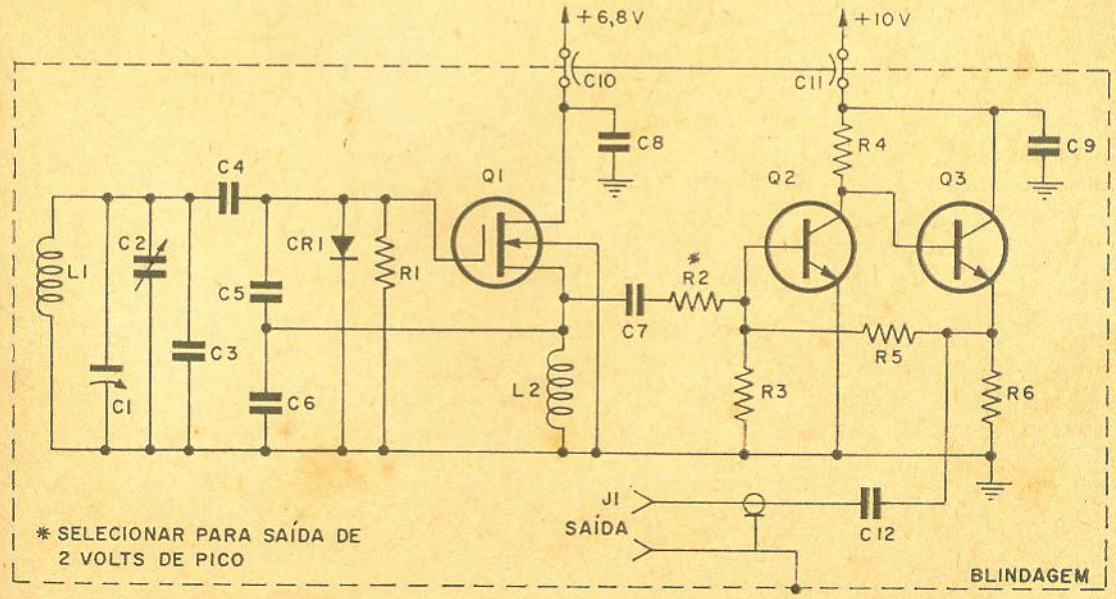


Figura 1
Diagrama esquemático do VFO.

TABELA I

Valores dos componentes do circuito sintonizado

Freqüência (MHz)	1,75 — 1,9	2,5 — 2,7	3,5 — 4	5 — 5,5	8 — 9
Indutância de L1 (μH)	18,3	9,6	5,4	4,4	2,2
N.º de espiras de L1	32	19	17	14 3/4	11 1/2
Espaçamento (Espiras/cm)	12,5	12,5	6	6	3
N.º do fio	24	24	20	20	18
C1 (pF)	75	75	100	50	50
C2 (pF)	50	50	25	25	25
C3 (pF)	100	120	100	não usar	não usar
C4 (pF)	470	470	390	390	270
C5 (pF)	1000	1000	680	680	560
C6 (pF)	1000	1000	680	680	560

NOTA — A bobina L1 é auto-suportada (sem fôrma) e possui um diâmetro interno de 25,4 mm.

porta, utiliza-se nesse circuito um diodo de silício (CR1). Êste diodo contribui consideràvelmente para a estabilidade de freqüência do oscilador, proporcionando polarização automática, a qual tende a compensar as alterações na carga de saída e na tensão de alimentação.

A saída do VFO é retirada do supridouro do transistor MOS através de um amplificador de dois estágios, com realimentação negativa, o qual desempenha duas funções básicas:

1) Reduz grandemente o efeito que uma mudança nas condições de saída possa ter sôbre o oscilador.

2) Proporciona um meio conveniente de ajuste da tensão de saída do VFO por meio da alteração do valor de R2.

A utilização de condensadores de mica prateada assegura estabilidade de operação em função da temperatura.

A alimentação é aplicada ao VFO através de 2 condensadores de cerâmica, do tipo de passagem (C10, C11).

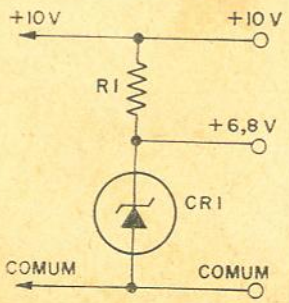


Figura 2

Divisor de tensão para alimentação do VFO. R1 é um resistor de 180 ohms, 1/2 W, 10%; CR1 é um diodo zener de 6,8 volts, 1 watt.

As tensões de alimentação poderão ser obtidas de uma fonte qualquer que forneça 10 volts, em conjunto com o divisor de tensão que apresentamos na figura 2.

CONSTRUÇÃO

O VFO completo poderá ser montado numa caixa de alumínio medindo 10 x 12,5 x 15 cm. O transistor MOS, oscilador, deverá ser instalado com a máxima rigidez. Isto pode ser conseguido montando-se todos os componentes do circuito oscilador (menos os circuitos sintonizados) numa barra de terminais. O amplificador de 2 estágios poderá ser montado numa barra idêntica. Êste sistema de montagem po-

de ser visto na figura 3: a barra inferior suporta os componentes do circuito oscilador enquanto que os componentes do amplificador são suportados pela barra superior. O cabo coaxial que aparece na foto liga o amplificador ao jaque de saída J1. Os condensadores de mica prateada, que fazem parte do circuito sintonizado, devem ser montados de tal maneira que fiquem impossibilitados de se moverem. A figura 4 mostra o aspecto do circuito sintonizado. Como se vê, os circuitos são suportados por um subchassi rígido de alumínio, montado no sentido longitudinal dentro da caixa. O condensador "trimmer" (C2) é montado na parte posterior da caixa, juntamente com o jack J1 e os condensadores de passagem (C10 e C11).

Se o leitor julgar conveniente, como o autor julgou, poderá dotar o VFO de uma chave de duas posições; numa delas é ligada a alimentação só do VFO (para fins de sintonia) e na outra é ligada a alimentação tanto do VFO como do transmissor.

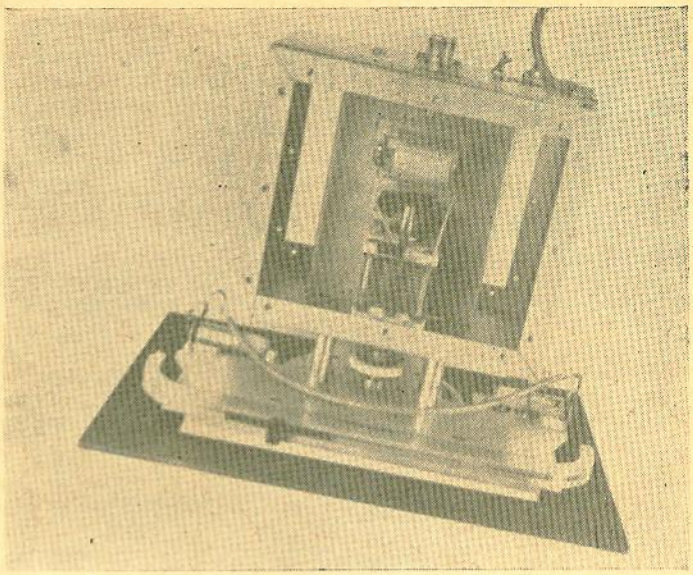


Figura 4

Dêste lado está montado o circuito sintonizado.

LISTA DE MATERIAL

C1 — Condensador variável, de alta qualidade (ver valor na tabela I)

C2 — Trimmer de ar, 25 pF

C3, C4, C5, C6 — Condensadores de mica prateada, isolação para 300 volts (ver valores na tabela I).

C7 — 2200 pF, 300 volts, mica prateada

C8 — 0,05 μF, 50 volts, disco cerâmica

C9 — 0,1 μF, 50 volts, disco cerâmica

C10, C11 — 1500 pF, 500 volts, cerâmica tipo passagem

C12 — 0,025 μF, 50 volts (ou mais), disco cerâmica

CR1 — Retificador de silício 1N914

J1 — Conector coaxial tipo VHF para chassi

L1 — Ver tabela I

L2 — Choque de RF miniatura, com núcleo de ferro, 2,5 mH

Q1 — Transistor MOS, 3N128

Q2 — Transistor RCA 40245

Q3 — Transistor RCA SK3020

R1 — 22K

R2 — 12 K a 47 K (selecionados de maneira a se obter uma saída de 2 volts de pico)

R3 — 12 K

R4 — 820 ohms

R5 — 47 K

R6 — 240 ohms

(Todos os resistores são de 1/2 W, 10%).

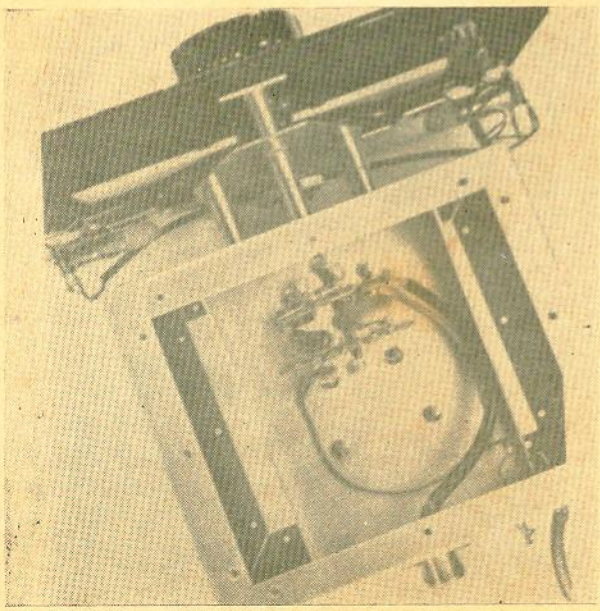


Figura 3

Vista inferior do VFO, com as tampas removidas, mostrando-se as barras de montagem.

SEMICONDUTORES PROFISSIONAIS

ELECTRO - RÁDIO LTDA.

CONTINUANDO NO PIONEIRISMO QUE A CADA DIA VAI SE CARACTERIZANDO, DEPOIS DE TRAZER OS TRIACS 40431 E 40432 — PARA 110 E 220 VOLTS — 6 AMPÈRES, OFERECE AGORA:

Westinghouse

(VERSÃO "ECONOMY LINE" — MOLDADOS EM EPOXY)

DIODOS: — (*)	Desde 800 V — 1,5 A	até 200 V — 275 A
TIRISTORES: — (*)	Desde 400 V — 10 A	até 400 V — 40 A
TRANSISTORES: — (*)		até 150 W — 30 A

(*) Os semicondutores marcados com êste símbolo, quando em operação dentro das normas especificadas pelo fabricante, possuem **garantia pelo tempo de vida do equipamento** em que estão sendo usados.

Continuamos a convidar tôdas as pessoas ligadas à eletrônica em geral para consultarem nossos estoques de SEMICONDUTORES — O MAIOR DO BRASIL.

- **Circuitos integrados para osciladores, misturadores, canal de F.I. e preamplificadores de áudio, numa só pastilha.**
- Válvulas profissionais e industriais.
- Resistores de 1 — 2 — 5 — 10%.
- Capacitores de precisão e alta estabilidade; para motores, geladeiras, etc... — AC e DC.

SERVIÇOS: — (grátis)
- Consultoria Técnica
- Substituições (equivalências)
- Manuais e catálogos para consulta em nossa loja.

ELECTRO - RÁDIO LTDA.

Rua do Seminário, 199 - 1º sobreloja - Conj. 2 - Fones: 35-6294 e 32-5913
SÃO PAULO

Pulsos e Circuitos de Pulsos que Você deve Conhecer

Robert G. Midleton
de RADIO-ELECTRONICS

Diferenciação e integração para manter o sincronismo

Todos aquêles que lidam sèriamente com a eletrônica têm necessidade de estarem perfeitamente familiarizados com os circuitos de pulso. Infelizmente muitos técnicos se embaraçam devido a um conhecimento incompleto e impreciso dos pulsos e dos circuitos formadores de pulsos. Por exemplo, a tensão de pulso da figura 1 produz uma leitura zero num voltímetro CC, a despeito do fato de que a tensão dos picos positivos seja maior que a tensão dos picos negativos. A razão disso é que a forma de onda do pulso contém iguais **quantidades** de eletricidade positiva e negativa (corrente × tempo). Uma vez que o voltímetro CC é um instrumento de corrente, ainda que de **pequena corrente**, as quantidades iguais positivas e negativas cancelam-se mùtuamente e produzem uma leitura zero.

Inversão de polaridade de um pulso

Quando um pulso "positivo" passa através de um estágio amplificador (um amplificador de vídeo, por exemplo) êle se torna um pulso "negativo" (ver figura 2); uma onda senoidal passando através de um amplificador similar sofre uma rotação de fase de 180°. Êstes dois fatos são equivalentes. As ondas senoidais também podem ser consideradas como tendo polaridade invertida. Desde que ambos os semiciclos de uma onda senoidal são simétricos, um semiciclo não pode ser distinguido do outro. A ação do amplificador, neste caso, é referida como a que proporciona uma rotação de fase de 180°.

A figura 3 mostra a inversão de fase de uma forma de onda complexa produzida por um gerador de barras coloridas, dotado de comutação de polaridade de vídeo. Quando a chave comutadora está na posição positiva, o pulso de sincronismo horizontal é positivo (figura 3-a). Quando a

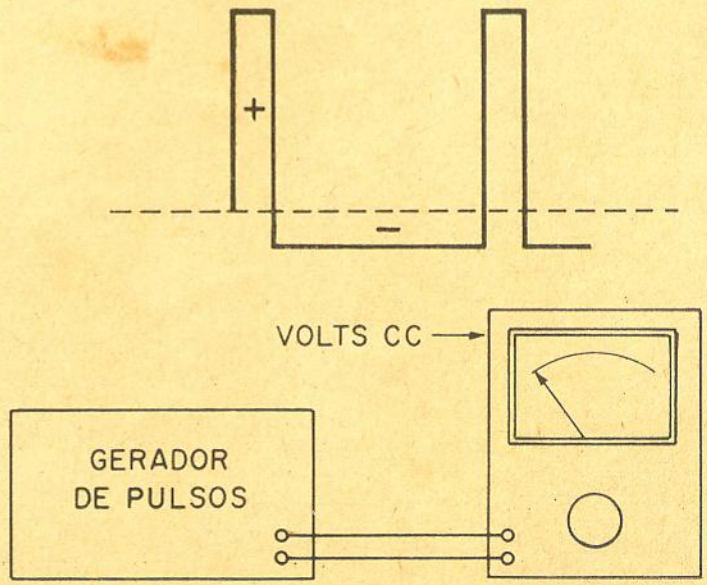
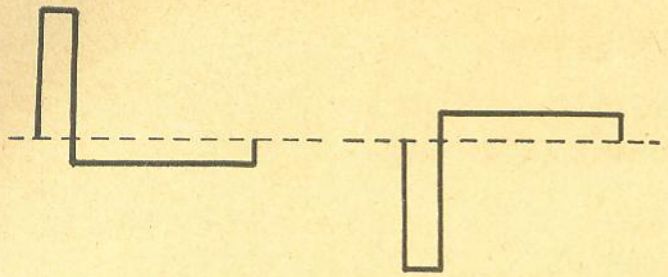
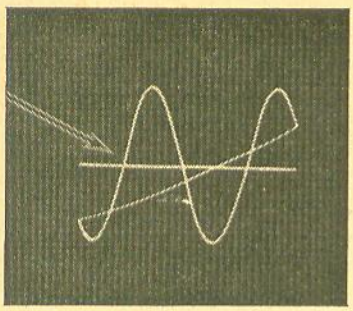


Figura 1

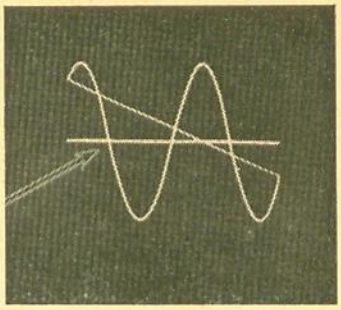
Uma vez que o voltímetro CC indica a corrente média, o pulso mostrado não causará indicação no voltímetro, pois a tensão média é zero.



A



B



C

Figura 2

Formas de onda onde os pulsos ou ondas senoidais são invertidas por um estágio amplificador.

chave comutadora está na posição negativa, o pulso de sincronismo é negativo (figura 3-b). As barras de crominância (blocos de onda senoidal de 3,58 MHz) vêm após o surto do sinal de côr, o qual vem após o pulso de sincronismo.

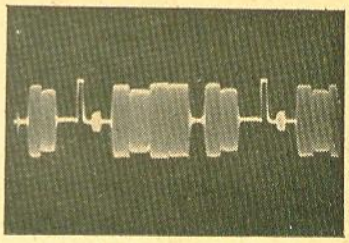
O que acontece na realidade quando fazemos um sinal de crominância atravessar um estágio de amplificação? Lembrando-nos da onda senoidal da figura 2, devemos esperar que as ondas senoidais de 3,58 MHz tenham tido uma rotação de fase de 180°. Isto significa que R-Y transformou-se em — (R-Y) e B-Y transformou-se em — (B-Y). O surto de côr tem a fase — (B-Y). Desta forma se o surto de côr atravessar um estágio amplificador, sua fase será mudada para B-Y. Note-se que o surto é um pulso que possui forma de onda complexa tendo uma envolvente completa. Isto resulta numa onda senoidal com a fase — (B-Y) sendo modulada por um pulso que possui a mesma largura que o pulso de sincronismo horizontal. Os sinais de crominância também formam envolventes de pulsos, mas os pulsos moduladores são mais largos que os pulsos de sincronismo horizontal.

Aspecto da forma de onda dos pulsos

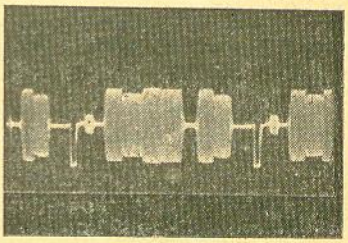
Os pulsos de sincronismo horizontal, mostrados na figura 3, são claramente visíveis, primeiramente devido ao tempo de subida e de descida relativamente lentos e à apreciável largura do pulso. Por outro lado consideremos o pulso da figura 4. Êste pulso possui tempo de subida e de descida rápidos, e é relativamente estreito. Como resultado, sua observação na tela de um osciloscópio convencional é bastante difícil — o feixe de deflexão vertical se desloca tão ràpidamente que o traço pràticamente desaparece; em certos casos o pulso é tão estreito que se torna completamente invisível, levando-nos à conclusão errônea de que o gerador não está fornecendo os pulsos. Para se poder observar satisfatòriamente pulsos bastante rápidos e estreitos é necessário um osciloscópio tipo laboratório. Êstes osciloscópios possuem um circuito de não extinção do traço, o qual intensifica bastante o brilho do pulso.

Classificação dos pulsos

Algumas formas de onda familiares são claramente classificadas como pulsos, enquanto que outras têm sua análise um tanto difícil. Por exemplo, não há dúvida quanto à classificação das formas de onda da figura 5 como pulsos. Embora três das fotos apresentem linhas de base desiguais, a componente do pulso é dominante e inconfundível. As linhas de base das formas de onda das figuras 5-b e 5-d são inclinadas. A linha de base da figura 5-c apresenta uma irregularidade.



A



B

Figura 3

Forma de onda de vídeo de barras coloridas nos modos positivo (a) e negativo (b).

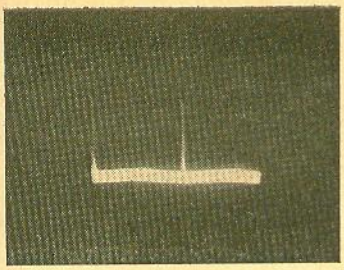
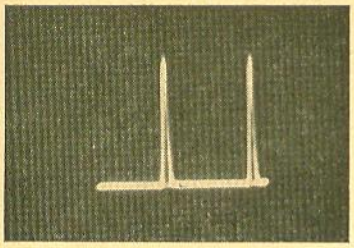
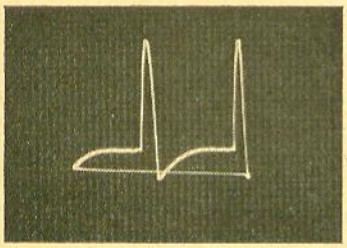


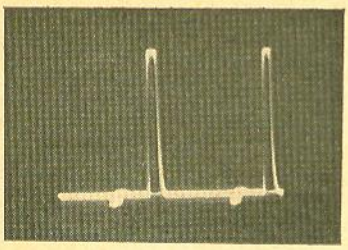
Figura 4
Pulsos verticais estreitos aparecem quase apagados na tela de um osciloscópio comum de serviço.



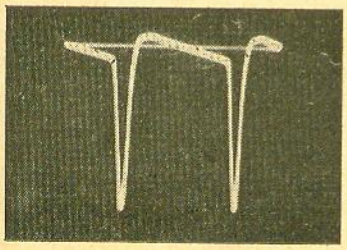
A



B



C



D

Figura 5
Estas formas de onda podem ser classificadas como pulsos.

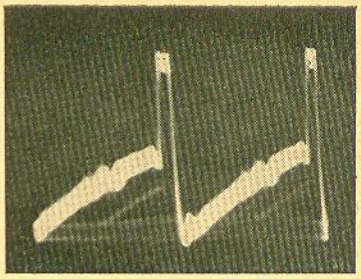
Por outro lado, as formas de onda ilustradas na figura 6 podem ser chamadas de pulsos sòmente quando a componente do pulso apresentar interêsse especial; do contrário elas deverão ser denominadas de formas de onda complexas.

A forma de onda da figura 6-a pode ser denominada de onda dente-de-serra com picos. Pode ser mencionado também o sinal residual de vídeo sobreposto à componente dente-de-serra. A forma de onda da figura 6-c pode ser descrita como sendo pulso e onda senoidal, podendo-se ainda acrescentar que os picos aparecem próximos ao pico positivo da onda senoidal. As figuras 6-b e 6-d apresentam ondas dente-de-serra, com picos, distorcidas.

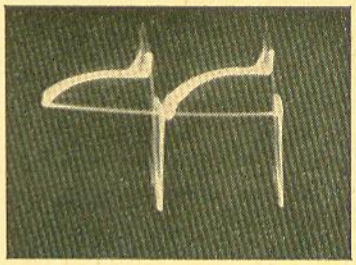
Em cada uma destas formas de onda o pulso possui uma certa amplitude relativa com respeito ao dente-de-serra ou outra porção qualquer da forma de onda. Além disso a tensão pico-a-pico está intimamente ligada à ação do circuito. Por exemplo, um ceifador de sincronismo não operará corretamente a menos que a forma de onda tenha uma tensão pico-a-pico que esteja dentro de certos limites especificados.

Circuitos de conformação de onda

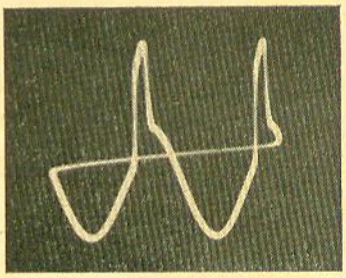
Para alterar a forma de onda de um dente-de-serra com pico em um pulso (diferenciação) utiliza-se um filtro passa-altas. A figura 7 apresenta um circuito simples de diferenciação. A componente de pulso da forma de onda contém harmônicas muito mais altas que a componente dente-de-serra pròpriamente dita. Assim sendo, com a escolha de valores adequados de resistências e capacitâncias podemos fazer com que o pulso passe e o dente-de-serra seja rejeitado. A configuração RC simples funciona melhor para formas de onda dente-de-serra com pico, quando os pulsos são comparativamente estreitos.



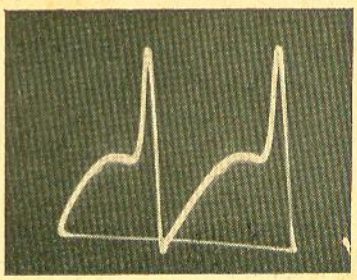
A



B



C



D
Figura 6
Estas formas de onda podem ser classificadas como pulsos ou como ondas complexas.

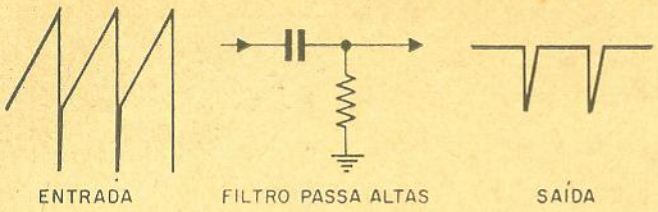


Figura 7

O diferenciador deixa passar apenas as harmônicas de alta freqüência.

Os filtros passa-baixas são usados como circuitos conformadores de ondas; a figura 8 mostra um circuito integrador RC de seção simples. Integração é um processo de adição ou acumulação e requer um dispositivo armazenador, tal como um condensador. Num receptor de TV o pulso de sincronismo de 60 Hz é desenvolvido por uma série de 6 pulsos de onda quadrada, relativamente largos, transmitidos entre os pulsos equalizadores do sinal composto de vídeo. A ação do filtro passa-baixas impede que apareçam na saída do integrador os pulsos originados pelo desenvolvimento da tensão do sinal. A figura 8-c apresenta uma rêde de duas seções.

Uma outra configuração possível para um circuito integrador é mostrado na figura 8-d. Êste circuito porém nem sempre apresenta desempenho satisfatório.

O circuito RL da figura 8-b é também um circuito integrador; se forem escolhidos valores adequados para R e L o circuito oferecerá a mesma conformação de onda que o circuito da figura 8-a.

Dificuldades práticas em casos específicos são devidas à capacitância distribuída dos enrolamentos das bobinas. Se a forma de onda da entrada contém fortes harmônicas, próximas à freqüência de ressonância, a forma de onda na saída será distorcida. Não só a forma de onda será alterada como também ocorrerão distorções do tipo "ringing".

Componentes de pequeno pulso

As formas de onda familiares têm algumas vêzes componentes de pulsos relativamente pequenos, os quais, todavia, são essenciais à ação normal do circuito. Num circuito de CAF, por exemplo, o pulso de sincronismo horizontal aparece como um componente de pequena amplitude sôbre a onda dente-de-serra (figura 9-d). O pulso está no centro da rampa do dente-de-serra, o que corresponde a um quadro que esteja dividido horizontalmente na tela. Se o pulso estiver fraco ou ausente, haverá uma perda completa de

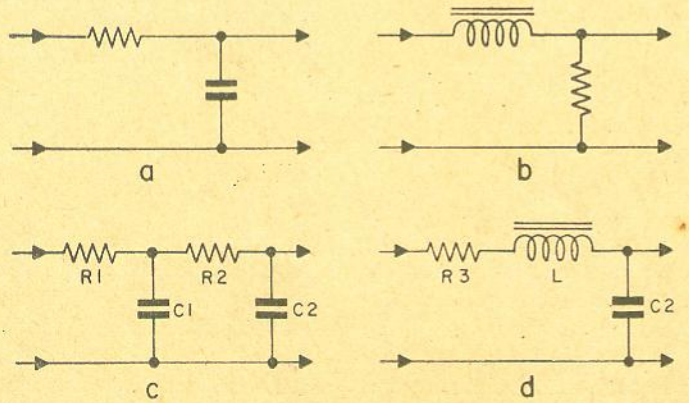


Figura 8

Filtros passa-baixas.

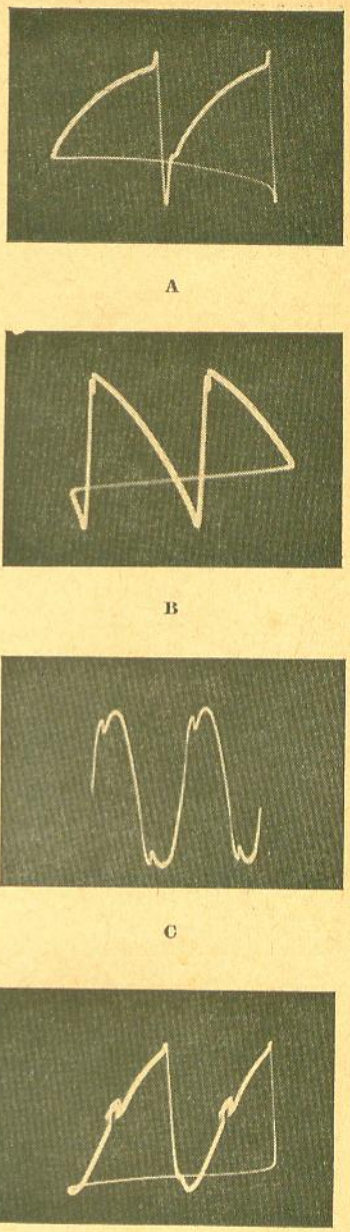


Figura 9

Os pulsos podem aparecer em diversas partes da forma de onda.

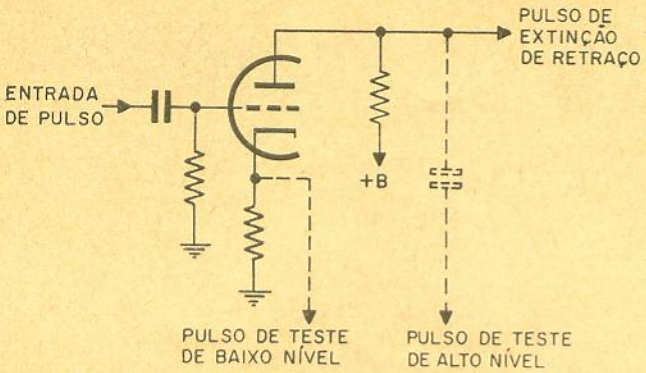
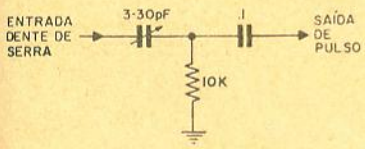


Figura 10

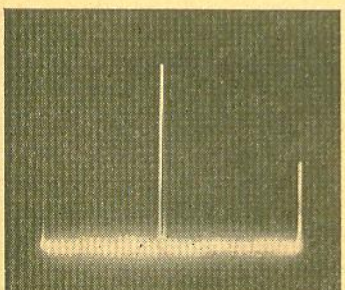
O pulso para teste de "ringing" pode ser retirado da saída do amplificador de extinção do osciloscópio.

sincronismo horizontal. Um outro exemplo de componente de pequeno pulso é mostrado na figura 9-c; esta é a tensão através do enrolamento primário de um pequeno transformador de 60 Hz. A corrente é excessiva e o núcleo está saturado durante os intervalos dos pulsos. Quando se aproxima o ponto de saturação a onda senoidal se achata.

Na figura 9-b o pulso começa no pico negativo da onda dente-de-serra e sua configuração é obscurecida pelo intervalo do retraço do



A



B

Figura 11

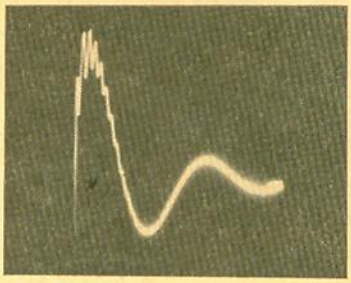
O circuito de diferenciação é usado na conformação do dente-de-serra retirado do osciloscópio (a). Forma de onda na saída do diferenciador.

dente-de-serra seguinte. O aspecto oposto é mostrado na figura 9-a; aqui o pulso é negativo e aumenta a amplitude da componente dente-de-serra. Um pequeno pulso positivo, no tôpo da forma de onda, também aumenta a amplitude total.

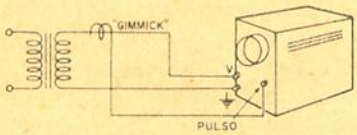
Várias formas de onda pulso/dente-de-serra utilizadas nas seções de CAF horizontal e varredura em diversos receptores de TV e a análise destas formas de onda, bem como a medição de suas tensões pico-a-pico, são de grande importância nos serviços de reparações.

Fonte de pulsos de teste

Os técnicos de eletrônica costumam utilizar geradores de pulsos para efetuar testes em bobinas e transformadores, bem como em amplificadores de áudio e outros equipamentos. O osciloscópio é uma fonte bastante conveniente de pulsos de teste. Por exemplo, os osciloscópios modernos possuem amplificador de extinção similares ao mostrado na figura 10. Obtém-se na saída do amplificador um pulso, que se destina à extinção do retraço e que pode ser retirado da maneira indicada no dia-



A



B

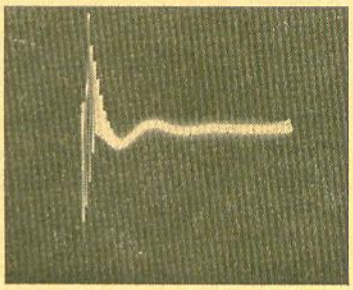


Figura 12

Formas de onda de "ringing" típicas encontradas em transformadores de áudio, bem como o arranjo para o teste.

grama para fins de teste. Se colocarmos um "trimmer" no circuito de retirada de pulso poderemos ajustá-lo de maneira a obtermos um pulso bastante agudo e com suficiente amplitude. Se o pulso fôr diferenciado, êle se tornará mais estreito e sua amplitude diminuirá simultâneamente.

Se seu osciloscópio não possui amplificador de extinção, mesmo assim você poderá obter pulsos de teste. Simplesmente acople a tensão de varredura dente-de-serra, através de um pequeno condensador, a um circuito diferenciador adequado, como o mostrado na figura 11-a. Se fôr usado o dente-de-serra horizontal como fonte de pulsos,

(Cont. na pág. 64)

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

10ª Lição

Na 8.ª lição o leitor teve oportunidade de aprender que a corrente alternada encontra nos indutores uma certa oposição à sua passagem, oposição essa de natureza diferente daquela oferecida por uma resistência. Trata-se da reatância indutiva, medida em ohms, tal como o é a resistência. Mostramos, também, que a reatância depende não só da indutância como ainda da freqüência da corrente alternada. Vamos abordar, hoje, um assunto nôvo, concernente a uma outra modalidade de reatância, a reatância capacitiva oferecida pelos condensadores.

Julgamos não ser necessário apresentar outra prova da importância dêsses componentes, além do fato de ser empregado um grande número e uma grande variedade de condensadores nos mais diversos tipos de receptores de rádio e TV e, enfim, nos equipamentos eletrônicos de todos os gêneros.

10.1 — Constituição do condensador elementar

Para constituirmos um condensador bem elementar, basta colocarmos duas placas metálicas planas uma em frente da outra, mantendo-as paralelas e isoladas entre si (figura 10.1). Ligamos uma das placas ao terminal positivo de uma bateria e a outra placa ao terminal negativo. Sabemos, do estudo procedido na 4.ª lição, que a bateria possui um **excesso** de elétrons no seu terminal negativo e falta de elétrons no terminal positivo. Como as placas do condensador são postas em contato com os terminais da bateria, há um deslocamento **momentâneo** de elétrons da placa do lado direito para o terminal positivo da bateria e do terminal negativo da bateria para a placa do lado esquerdo, conforme mostram as setas na figura 10.1. Depois de um tempo muito curto (da ordem de um milionésimo de segundo) cessa o movimento de elétrons e as placas permanecem **carregadas.** A tensão existente entre as placas é, então, igual à tensão ou fôrça eletromotriz da bateria.

O condensador formado pelas duas placas planas e paralelas da figura 10.1 armazena energia elétrica, que lhe é fornecida pela bateria. Para constatar êsse fato, retiramos a bateria e ligamos em seu lugar uma lâmpada elétrica, conforme se vê na figura 10.2. Os elétrons que se haviam acumulado na placa do lado esquerdo (placa negativa) encontram caminho, através do filamento da lâmpada, para chegar à placa do lado direito (placa positiva), que estava com falta de elétrons. A lâmpada brilha um instante e depois se apaga, pois a corrente de elétrons da placa negativa para a placa positiva cessa tão logo se restabeleça o equilíbrio do número de elétrons em ambas as placas. Diz-se, então, que o condensador se **descarregou.** Observe o leitor que o sentido de deslocamento dos elétrons indicados pelas setas nas figuras 10.1 e 10.2 é contrário ao sentido convencional. Se houver alguma dúvida quanto a isso, releia a seção 2.3 da 2.ª lição.

Quanto maior forem as placas, e quanto mais próximas estiverem uma da outra — mas sem se tocarem — tanto maior será a carga e a energia armazenada pelo condensador. Um condensador grande é capaz de armazenar maior carga elétrica e mais energia do que um condensador pequeno. Essa propriedade dos condensadores é determinada por uma característica denominada **capacitância** e designada pela letra C.

A capacitância é uma grandeza, e como tal podemos comparar a capacitância de dois condensadores e podemos, enfim, medir a capacitância. A unidade de capacitância se denomina **farad.** Tal unidade, é, todavia, muito grande para a totalidade das aplicações práticas, de mo-

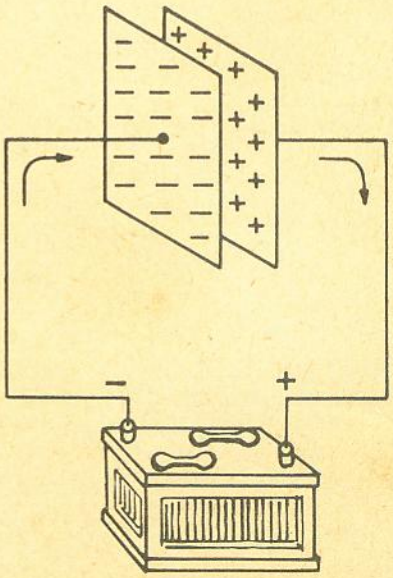


Figura 10:1

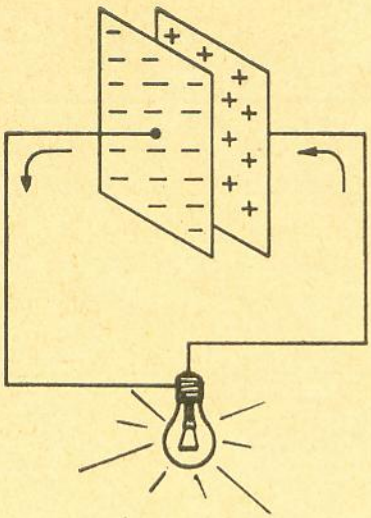


Figura 10:2

do que ela é raramente usada, sendo substituída pelos seus submúltiplos abaixo enumerados:

O **microfarad** (μf) que vale um milionésimo do farad

O **picofarad** (pF) que vale 1 milionésimo do microfarad

Em algumas revistas e livros modernos, especializados em eletrônica, emprega-se também um submúltiplo denominado **nanofarad** (nF), igual a um milésimo do microfarad. Temos, portanto, as seguintes relações entre êsses submúltiplos:

$\mu F = 1.000.000$ pF pF $= 0{,}000001$ μF
$\mu F = 1.000$ nF nF $= 0{,}001$ pF

Observação: As publicações mais antigas, e mesmo algumas recentes, usam a denominação de micromicrofarad ($\mu\mu$F) no lugar de picofarad, e milimicrofarad (mμF) ou quilopicofarad (KpF), no lugar de nanofarad. Convém notar, aliás, prefixos que estão sendo adotados e recomendados pela moderna literatura eletrônica internacional, os quais são apresentados na tabela 6.

10.2 — Dielétrico

O condensador elementar da figura 10.1 é constituído apenas pelas duas placas planas e paralelas. Na tecnologia radioelétrica, as placas dos condensadores (que não são planas, em geral, mas possuem formatos muito diversos, conforme veremos mais adiante) costumam ser designadas como **armaduras.** Entre as armaduras de nosso condensador elementar existe apenas o ar.

A capacitância daquele condensador depende das dimensões das armaduras e da distância entre elas:

1) quanto maior a superfície das armaduras, maior será a capacitância;
2) quanto menor a distância entre as armaduras, isto é, quanto mais próximas estiverem uma da outra, maior será a capacitância.

Os dois fatôres acima se aplicam, em princípio, a todos os tipos de condensadores. Há, todavia, um terceiro fator de grande importância na determinação da capacitâcia de um condensador: é a natureza da substância existente entre as armaduras. Tal substância deve apresentar as características de um ótimo isolante, a fim de que o condensador não se descarregue internamente. Com efeito, se o material existente entre as armaduras não tiver alta resistividade, os elétrons acumulados na armadura negativa tendem a "escapar" para a armadura positiva, atravessando êsse material. A corrente devida a tal deslocamento de elétrons se denomina **corrente de fuga**, e deve ser reduzida a um valor insignificante em todo condensador de boa qualidade.

Imaginemos, então, que o condensador de placas planas e paralelas da figura 10.1 tem uma capacitância C. Sem mudar as dimensões das armaduras e a distância entre as mesmas, colocamos entre elas uma placa de mica (figura 10.4.) que é um isolante de excelente qualidade. O material isolante entre as armaduras do condensador constitui o seu **dielétrico.**

Podemos constatar que a presença do dielétrico de mica faz aumentar de 6 a 7 vêzes a capacitância do condensador. Assim, se a capacitância era originalmente de 100 picofarads (com dielétrico de ar), passou a ser de 600 a 700 picofarads, após a introdução do dielétrico de mica.

O fator pelo qual a capacitância é aumentada, quando se introduz um determinado dielétrico entre as armaduras do condensador, se

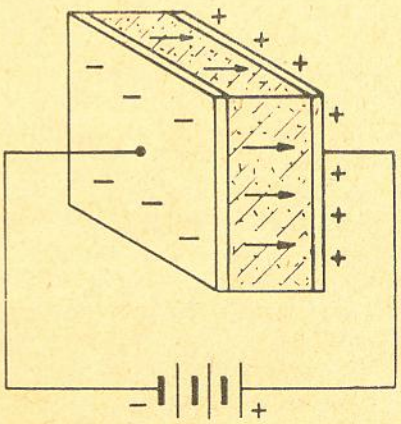


Figura 10:3

TABELA 6

Prefixo dos múltiplos e submúltiplos das unidades.

	PREFIXO	ABREVIAÇÃO	VALOR (EM RELAÇÃO À UNIDADE)
MÚLTIPLOS	TERRA	T	1.000.000.000.000 (1 trilhão)
	GIGA	G	1.000.000.000 (1 bilhão)
	MEGA	M	1.000.000 (1 milhão)
	QUILO	K	1.000 (1 mil)
UNIDADE			1 (um)
SUB-MÚLTIPLOS	MILI	m	0,001 (1 milésimo)
	MICRO	μ	0,000001 (1 milionésimo)
	NANO	n	0,000000001 (1 bilionésimo)
	PICO	p	0,000000000001 (1 trilionésimo)

denomina **constante dielétrica** do material. De acôrdo com o exemplo acima, a mica possui uma constante dielétrica cujo valor é de 6 a 7. A constante dielétrica do ar sêco é, pràticamente, igual a 1 (mais precisamente, é igual a 1,00059; o vácuo é que possui constante dielétrica igual a 1, por definição).

A tabela 7 fornece os valores da constante dielétrica de diversos materiais correntemente empregados na construção de condensadores.

Se desejarmos construir condensadores de grandes valores de capacitância, deveremos atentar para os pontos seguintes:

1) As armaduras deverão ser de grandes dimensões. A fim de que o componente não fique demasiadamente volumoso, podemos lançar mão de alguns recursos , tais como:

— As duas armaduras e o dielétrico podem ser enrolados, adotando-se uma construção tubular, conforme se vê na figura 10.5.

Os chamados **condensadores tubulares** (de dielétrico de papel impregnado, de Mylar, etc.) são construídos dessa maneira. A construção tubular permite que uma grande superfície efetiva das armaduras e do dielétrico seja arrumada numa disposição compacta e de dimensões relativamente reduzidas.

— As armaduras e o dielétrico podem ser empilhados, adotando-se uma disposição tal como indicado na figura 10.6. Para maior clareza, um dos conjuntos de armaduras aparece sombreado mais escuro, contrastando com o outro conjunto. Os condensadores de dielétrico de mica e os condensadores variáveis de dielétrico de ar são construídos por um processo semelhante a êsse.

2) As armaduras deverão ser colocadas o mais próximo possível uma da outra, isto é, a espessura do dielétrico deve ser a menor possível. É necessário, todavia, respeitar uma distância mínima entre as armaduras, compatível com o valor da tensão que se vai aplicar ao condensador. Quanto maior for a tensão de trabalho à qual o condensador se destina, maior terá de

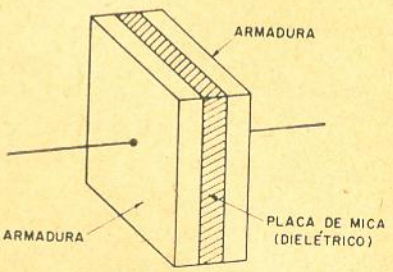


Figura 10:4

ser o espaçamento mínimo entre as armaduras. Para um dado espaçamento, e para um determinado dielétrico, existe uma tensão máxima que o condensador é capaz de suportar. Se essa tensão fôr ultrapassada, o dielétrico se rompe, estabelecendo-se um percurso de baixa resistência entre as armaduras. Diz-se, então, que

o condensador está "furado". Comparando-se várias placas de mesma espessura, de diferentes dielétricos, verificamos que alguns resistem mais do que os outros a valores crescentes de tensão. A capacidade que o dielétrico apresenta de resistir à tensão que lhe é aplicada, sem se romper, se denomina **rigidez dielétrica.** A tensão capaz de romper um dielétrico de determinada espessura se chama **tensão de ruptura.**

3) Deve-se escolher uma substância de elevada constante dielétrica para ser interposta entre as armaduras do condensador. Os materiais indicados na tabela 7 servem para êsse propósito, sendo que as cerâmicas possuem os valores mais altos de constante dielétricos. Graças a êsse fato se tornou possível fabricar condensadores de dimensões reduzidas e capacitância relativamente grande.

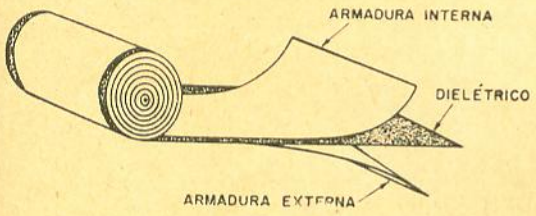


Figura 10:5

10.3 — Diferentes tipos de condensadores

A técnica radioelétrica moderna dispõe da mais ampla variedade de tipos de condensadores, destinados às mais diversas funções. Os condensadores se distinguem, geralmente, pela natureza de seu dielétrico. Apresentaremos, nos parágrafos subseqüentes, os tipos mais empregados no rádio, na televisão e nos equipamentos eletrônicos em geral.

10.3.1 — Condensadores tubulares

Os condensadores tubulares têm largo emprêgo na técnica de rádio e televisão. Sua construção é feita, em princípio, de acôrdo com a

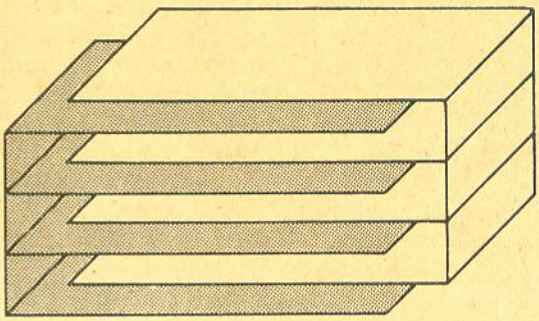


Figura 10:6

ilustração da figura 10.5. As duas armaduras são de alumínio laminado muito fino e o dielétrico pode ser de papel impregnado, ou de plástico. O papel impregnado é o dielétrico tradicionalmente empregado nos chamados "condensadores de papel", componentes de presença obrigatória na totalidade dos receptores de rádio de até alguns anos atrás.

Recentemente, contudo, surgiram certos plásticos que têm substituído o papel com vantagem. Dentre êsses plásticos, o que vem obtendo maior popularidade é o "Mylar" (nome registrado pela Du Pont, de um derivado do polietileno).

TABELA 7

Constantes dielétricas

DIELÉTRICO	CONSTANTE DIELÉTRICA
Vácuo	1
Ar sêco	1,00059
Polistireno	2,5
Politetrafluoroetilemo ("Teflon")	2,0
Tereftalato de polietileno ("Mylar")	3,0
Papel impregnado	4 a 6
Mica	6 a 7
Óxido de alumínio	7
Óxido de tântalo	25
Cerâmica (titanato de magnésio)	20
Cerâmica (titânia)	80 a 100
Cerâmica (alto-K)	superior a 1.0000

Observação — Os nomes "Teflon" e "Mylar" são marcas registradas de E. I. du Pont e de Nemouns & Co.



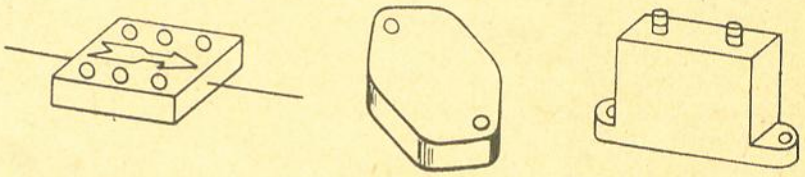
Figura 10:7

Os condensadores tubulares são de forma cilíndricas e as suas dimensões variam de acôrdo com a capacitância e com a tensão de trabalho. Encontram-se, no mercado eletrônico, condensadores tubulares com valores de capacitância que vão desde alguns picofarads até 0,5 ou 1 microfarad. Os valores mais comuns de tensão máxima do trabalho são de 125 volts, 250 volts, 500 volts e 600 volts.

Alguns tipos especiais podem suportar tensões mais altas, como 1.000 volts ou 2.000 volts.

Observação: A tensão máxima de trabalho é um valor limite, abaixo do qual o condensador pode ser empregado com relativa segurança. O leitor não deve entender que, se um condensador fôr especificado para uma tensão máxima de trabalho de 600 volts, êsse condensador deve ser empregado nessa tensão. Ao contrário, êle poderá ser usado em circuitos onde a tensão que lhe é aplicada tenha qualquer valor abaixo de 600 volts. Se a tensão fôr, por exemplo, de 580 volts, é preferivel escolher um condensador com maior tensão máxima de trabalho, digamos, 1.000 volts, para se dispor de uma margem de segurança mais razoável. É de boa norma adotar como limite de emprêgo um valor de tensão 30 ou 40% abaixo do valor especificado como tensão de trabalho.

Figura 10:8



10.3.2 — **Condensadores de mica**

A mica é um dielétrico de excelentes características, razão pela qual os condensadores de mica gozam de merecido prestígio e popularidade.

O tipo mais comum de condensador de mica é aquêle cuja construção se assemelha com a indicada na figura 10.6. As armaduras são feitas geralmente de fôlhas de cobre, estanho ou latão, intercalando-se entre elas as fôlhas de mica prèviamente preparadas e cortadas.

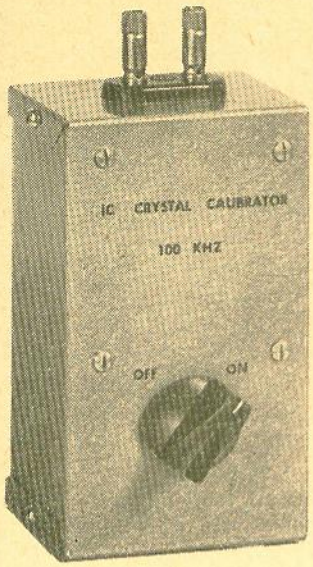
É muito grande a variedade de tipos de condensadores de mica atualmente existentes. Seus valores de capacitância se estendem de 1 picofarad (ou alguns picofarads) até 0,005 ou 0,01 microfarads (há tipos especiais, de capacitância maior). Como a mica possui elevada rigidez dielétrica, os condensadores de mica podem ser fabricados para valores altos de tensão máxima de trabalho, sem grande acréscimo de volume, pêso e preço. Os condensadores comuns, do tipo **recepção** (isto é, empregados comumente em receptores de rádio e TV), suportam tensão de 500, 600 ou 1.000 volts. Os condensadores tipo **transmissão** são construídos para tensões mais elevadas, como 2.000, 5.000, ou 10.000 volts.

Uma outra característica importante dos condensadores de mica é que êles podem ser fabricados com grande precisão do valor de sua capacitância. Assim, por exemplo, um condensador de mica de valor nominal de 100 pF pode ter realmente seu valor compreendido entre 98 e 102 pF, havendo, assim, uma variação de 2 pF acima ou abaixo do valor nominal. A variação permissível se especifica como a **tolerância**, e se costuma imprimir como uma relação percentual.

No citado caso, temos 2 pF para 100 pF, ou seja, 2% de tolerância. Há condensadores de mica com tolerância mais apertada, da ordem de 1% ou 1/2%. Quanto maior a precisão do valor do componente, mais caro será o seu preço, o que decorre dos cuidados suplementares exigidos no processo da fabricação e da verificação da qualidade.

Há um tipo de condensador de mica, cujas armaduras são formadas pela disposição da prata nas fôlhas de mica. Êsse processo permite a eliminação de vãos entre as armaduras e o dielétrico, proporcionando também a redução de tamanho e a melhoria da estabilidade do componente. Os condensadores dêsse tipo são conhecidos como **condensadores de mica prateada** e o seu emprêgo é, hoje em dia, muito generalizado.

(Continua no próximo número)



Construindo um calibrador a cristal com circuito integrado

Jack Althouse
de RADIO-ELECTRONICS

Deseja o leitor verificar a calibração do seu receptor, transmissor, osciloscópio ou gerador de sinais? O calibrador que iremos descrever neste artigo lhe permitirá fazer tudo isso e mais alguma coisa.

Êste simples instrumento é na realidade um padrão secundário de freqüência, e que pode ser ajustado numa precisão de 0,0001% utilizando-se como referência os sinais da estação WWV. Embora a fundamental do nosso calibrador seja em 100 KHz, êle fornece harmônicas utilizáveis até 30 MHz.

Se você não consegue captar a WWV, poderá aferir o seu calibrador com uma emissora comum de ondas médias, pois a precisão da freqüência das mesmas, embora inferior à da WWV, é muito superior à dos geradores de sinais convencionais.

Dessa maneira teremos um calibrador que apresenta uma precisão equivalente à dos padrões de laboratório. A forma de onda da sua saída apresenta um tempo de subida e de descida de aproximadamente 0,01 μseg. Isso nos permite verificar amortecimento e "ringing" em preamplificadores de osciloscópio, bem como verificar a resposta de freqüência e a largura de faixa de amplificadores de alta-freqüência.

Tudo isto é conseguido com um cristal, um circuito integrado de baixo custo e meia dúzia de outros componentes baratos. A alimentação está a cargo de duas pilhas tipo lapiseira.

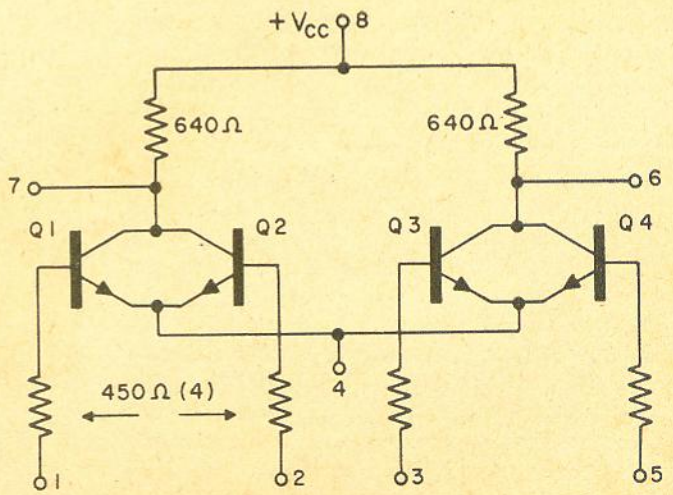


Figura 1
Circuito interno do μL914.

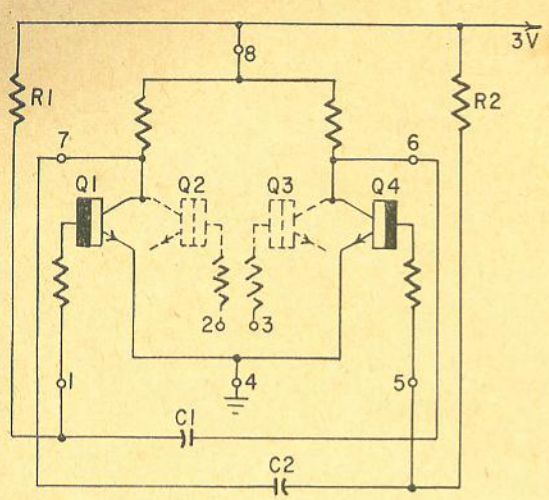


Figura 2

Multivibrador utilizando Q1 e Q4.

O circuito

A maioria dos componentes está contida na cápsula de circuito integrado (figura 1). Os coletores de Q1 e Q2 são interligados e possuem um resistor de carga em comum. Q3 e Q4 possuem outro resistor. Cada transistor possui um resistor em série com a base, independente dos demais.

Os quatro transistores e seis resistores estão contidos numa única pastilha de silício, a qual é encerrada numa cápsula de epoxy. As oito conexões, numeradas na figura 1, são trazidas para fora da cápsula através de fios dourados que saem da base da mesma.

Multivibrador. Uma das maneiras de se utilizar o CI está mostrada na figura 2. Se deixarmos os pinos 2 e 3 sem ligação, tanto Q2 com Q3 não tomarão parte na operação. Desta forma operaremos apenas com Q1 e Q4. Se ligarmos os resistores externos R1 e R2, os condensadores C1 e C2 e uma fonte de alimentação de 3 V CC, o circuito se tornará um multivibrador. A freqüência de oscilação dêsse multivibrador é determinada pelas constantes de tempo R1 — C1 e R2 — C2.

O circuito funciona da seguinte maneira: Quando Q4 conduz, sua tensão de coletor cai de +3 V para zero. Êste pulso negativo passa através de C1 para a base de Q1, levando-o ao corte.

O transistor Q1 permanece no corte até que C1 se carregue (através de R1) suficientemente para tornar a base de Q1 positiva. Q1 então passa a conduzir e em seu coletor é produzido um pulso negativo, o qual passa através de C2 e leva Q4 ao corte. C2 então se carrega através de R2 e o ciclo se repete. Gera-se, desta forma, uma onda quadrada.

Contrôle a cristal Consideremos agora o circuito da figura 3. Êste circuito é o mesmo da figura 2, exceto quanto a C2 que foi substituído por um cristal. O cristal, ao contrário do condensador que êle substituiu, permite a passagem de corrente sòmente numa determinada freqüência. Êle é um elemento ressonante e, assim sendo, R2 não terá mais efeito sôbre a freqüência.

A constante de tempo que permanece no circuito (R1-C1) precisa ser ajustada de maneira que sua freqüência seja aproximadamente igual à do cristal. Desta forma o cristal manterá o oscilador estável em sua própria freqüência. É êste o circuito básico do calibrador a cristal com CI.

Circuito binário. Mas, porque não utilizamos os transistores Q2 e Q3? Êles fazem parte do circuito integrado, e não utilizá-los nos parece um desperdício.

Um circuito bastante útil é aquêle que apresentamos na figura 4. Os terminais 1 e 5 são deixados abertos, ficando Q1 e Q4 fora do circuito. O terminal de saída de Q2 é ligado à base de Q3 e a saída de Q3 é ligada à base de Q2. Êste é um circuito binário de acoplamento direto.

Se, por exemplo, Q3 estiver no corte, não haverá fluxo de corrente através de seu resistor de coletor. Desta forma a base de Q2 estará ligada a + 3 volts, através do coletor de Q3 e do resistor de base de Q2. Q2 então passará a conduzir. A baixa tensão, resultante na base de Q2, leva a base de Q3 a um baixo potencial,

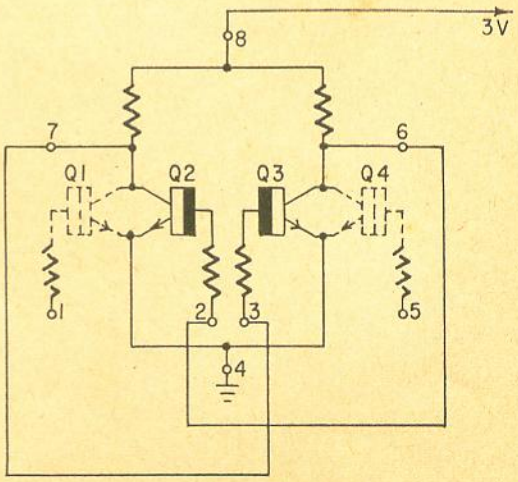


Figura 3

Substituindo C2 por um cristal obteremos uma freqüência fixa.

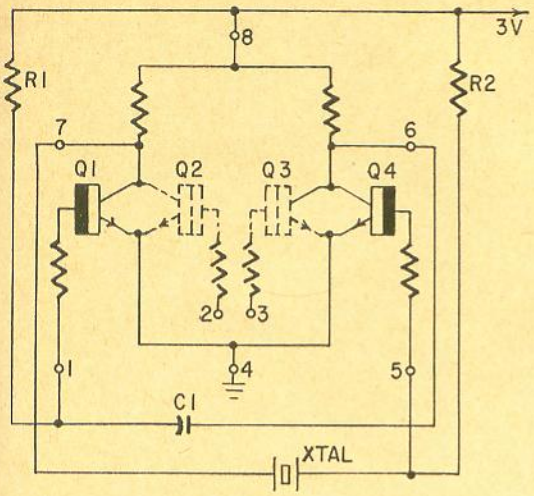


Figura 4

Q2 e Q3 como um contador binário produzem pulsos de onda quadrada.

ficando êste no corte. O circuito permanecerá neste estado indefinidamente até que um pulso de disparo leve Q2 ao corte; o circuito então inverterá seu estado, com Q2 no corte e Q3 conduzindo.

Circuito calibrador. O circuito da figura 5 é uma combinação do circuito oscilador da figura 3 e do circuito binário da figura 4. Q1 e Q4 formam um oscilador a cristal, enquanto que Q2 e Q3 formam o circuito binário que assegura uma boa forma de onda na saída, com tôpo achatado. Alguns componentes externos são adicionados ao circuito, sendo C2 o mais importante dêles. Êste trimmer, em série com o cristal, permite variar-se ligeiramente a freqüência do oscilador, de maneira a poder-se conseguir batimento zero com a WWV ou com qualquer outro padrão de freqüência.

Construção

O calibrador é montado numa caixa de alumínio medindo 13 x 7,5 x 5 cm. O conector de saída é montado numa das extremidades enquanto que o suporte da bateria é montado na outra. O interruptor é montado no painel frontal. No protótipo foi utilizado um interruptor do tipo rotativo mas, evidentemente, o leitor poderá utilizar qualquer outro tipo de interruptor que tiver às mãos. Deve-se tomar o cuidado, na montagem, de deixar espaço suficiente para que se possa colocar ou retirar livremente as pilhas no suporte. O consumo do aparelho é insignificante, de forma que as pilhas duram mais de 100 horas em operação contínua.

Os componentes do oscilador são montados numa placa perfurada medindo 6 x 7 cm. Esta placa é montada na parte interna do painel frontal por meio de parafusos e espaçadores.

Para montar o CI na placa deve-se dobrar seus fios de ligação lateralmente. Os demais componentes são montados nas posições indicadas na figura 6.

Verificação e ajuste

Quando todos os componentes estiverem montados na placa deve-se verificar as conexões e, a seguir, montá-la na caixa e interligá-la com o conector de saída. Ao colocar as pilhas no suporte não se esqueça de prestar atenção na polaridade; as duas pilhas são ligadas em série, tendo o pólo negativo ligado à massa.

O primeiro passo para o teste pròpriamente dito consiste em verificar-se se o calibrador está oscilando. Para fazer essa verificação basta ligar um pedaço de fio no terminal de saída do calibrador e acoplá-lo frouxamente à entrada de antena de um receptor. Sintoniza-se o receptor numa estação da WWV (ver tabela I) e ajusta-se C2 até ouvir o sinal de batimento.

Se as ligações estiverem corretas e os componentes de acôrdo com a lista de material, é certo que o calibrador irá funcionar sem problemas. No caso da nota de batimento ser áspera é sinal que a constante de tempo de

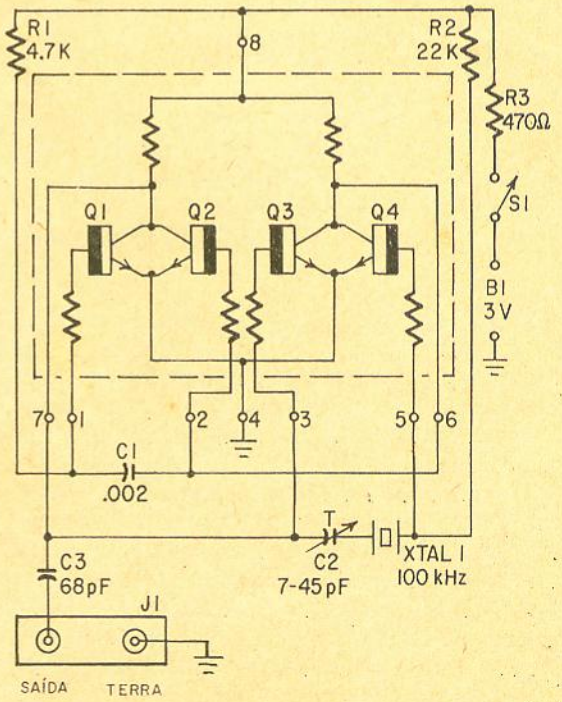


Figura 5

Combinando-se as funções dos circuitos das figuras 3 e 4 temos êste calibrador que produz ondas quadradas gatilhadas.

R1-C1 é muito baixa. R1 ou C1 deverá então ser aumentado. O valor exato, entretanto, não é crítico. Se o valor de R1 - C1 fôr muito grande teremos harmônicas de 50 em 50 KHz, e não de 100 em 100 KHz.

Utilizando o calibrador

Calibração de receptores. Os mostradores dos receptores comerciais não possuem normalmente grande precisão. Isto é devido às variações nos valores ou linearidade dos componentes utilizados. Com o auxílio do nosso calibrador poderemos efetuar uma verificação na calibração dos receptores.

Com o calibrador acoplado frouxamente à antena do receptor vamos girando a sintonia dêste ao longo de tôda a faixa. De 100 em 100 KHz deveremos ouvir o sinal do calibrador, o qual deve coincidir razoàvelmente com as marcações do dial.

Calibração de geradores e OFV's. Para calibrar geradores de RF e osciladores de freqüência variável necessitamos de um receptor. Êste é sintonizado na freqüência desejada, de forma a captar o sinal do calibrador; a seguir sintonizamos o gerador (ou o OFV) até obtermos o batimento zero na freqüência desejada.

O acoplamento do calibrador e do calibrador e do gerador ao receptor deve ser feito de tal maneira que a intensidade de ambos os sinais seja pràticamente igual e num nível suficientemente baixo para não saturar o receptor.

Osciloscópios. Uma vez que o calibrador esteja precisamente ajustado em 100 KHz o seu período (tempo de duração de 1 ciclo) será de exatamente 10 μseg. Isto nos permite verificar com precisão a velocidade de varredura de osciloscópios gatilhados.

Ajusta-se a base de tempo do osciloscópio em 100, 10 ou 1 μseg/cm. Liga-se o calibrador à entrada vertical do osciloscópio; se o tempo de varredura estiver correto teremos exatamente 10 ciclos/cm, e ciclo/cm ou 1/10 ciclo/cm da forma de onda do calibrador observado na tela.

A linearidade da varredura pode ser também verificada. Faz-se aparecer na tela um certo número de formas de onda do calibrador. Se a varredura fôr linear o espaçamento entre as formas de onda será igual; se elas estiverem mais juntos numa determinada parte que na outra, é sinal de que a varredura não é linear.

Osciladores de áudio. A calibração de osciladores de áudio será melhor feita se dispusermos de um osciloscópio e utilizarmos as figuras de Lissajous; a calibração será feita nos submúltiplos de 100 KHz. Se o osciloscópio possuir varredura gatilhada utilizaremos o calibrador para gatilhá-lo (osciloscópio comutado para "gatilho externo"). O sinal do oscilador é introduzido na entrada vertical. Nos submúltiplos da freqüência do calibrador a forma de onda se manterá estável na tela. Se a freqüência do oscilador fôr mais baixa que a do calibrador, as ondas se deslocarão para a direita; se fôr alta, elas se deslocarão para a esquerda.

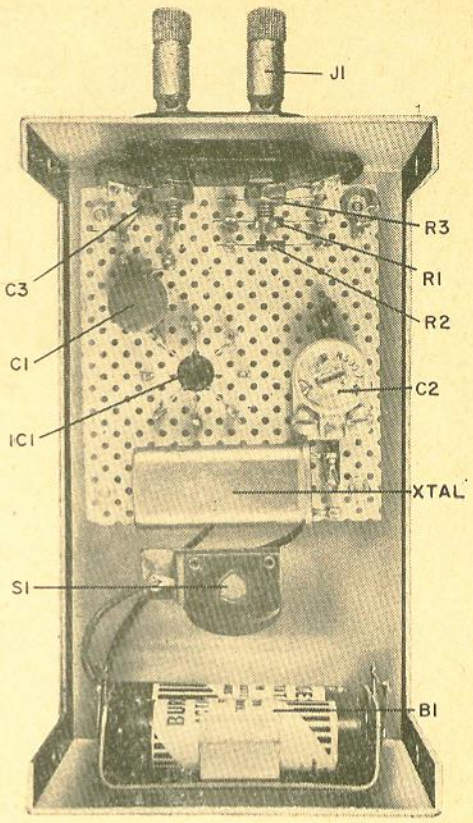


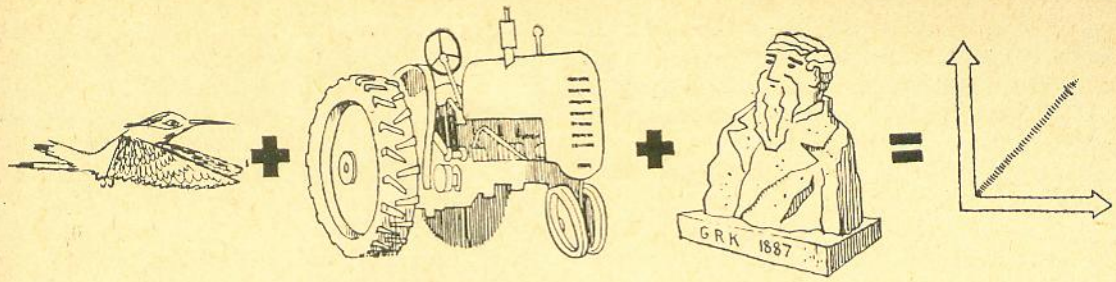
Figura 6

Vista interna do calibrador.

LISTA DE MATERIAL

B1 — Duas pilhas de 1,5 V, tipo lapiseira.
C1 — 0,002 μF, cerâmica, 10%
C2 — Trimmer 7-45 pF
C3 — 68 pF, disco, cerâmica
J1 — Terminal duplo
R1 — 4700 ohms
R2 — 22.000 ohms
R3 — 470 ohms
S1 — Interruptor simples
XTAL — Cristal de 100 KHz
IC — Circuito integrado μL914

GOSTOU DESTA REVISTA?
Recomende-a a seus amigos.



BEIJA-FLÔRES, TRATORES E O SR. KIRCHHOFF

7 volts somados com 7 volts dão 10 volts!!?

Wayne Lemons
de RADIO-ELECTRONICS

"Amanheci hoje com algumas dúvidas sôbre o senhor Kirchhoff" *, disse Sérgio ao seu professor de eletrônica. "Será que o sr. Kirchhoff conhecia alguma coisa sôbre circuitos de corrente alternada?"

O professor — um indivíduo baixote, gordo e careca, chamado Alexandre — olhou para o aluno e coçou a cabeça. Sérgio era perito em fazer perguntas embaraçosas.

"Suponho que você esteja se referindo ao Kirchhoff que desenvolveu algumas leis para circuitos elétricos, não é seu Sérgio?"

"Exatamente," disse Sérgio, "é aquêle cara que foi mencionado várias vêzes quando estudamos os circuitos de corrente contínua. Será que as idéias dêle também se encaixam bem nos circuitos de corrente alternada?"

"Sim, pelo menos de acôrdo com o que sei" — respondeu o professor com um sorriso malicioso. "Afinal, quais são suas dúvidas?"

"O senhor está vendo êste circuito?", disse Sérgio apontando para um indutor e um resistor: "É um resistor de 10.000 ohms em série com um choque de RF de 10 mH. A experiência a ser feita com êste circuito, de acôrdo com nosso livro, consiste em aplicarmos a êle um sinal de 160 KHz com uma amplitude de 10 volts pico-a-pico."

"Bem, e qual é o problema?"

"De acôrdo com a lei do senhor Kirchhoff, as quedas de tensões individuais através dos componentes de um circuito série são iguais à tensão da fonte. Não é?"

"Exatamente."

"Então é melhor o senhor Kirchhoff fazer algumas alterações na sua lei, pois acho que êste circuito a desmente".

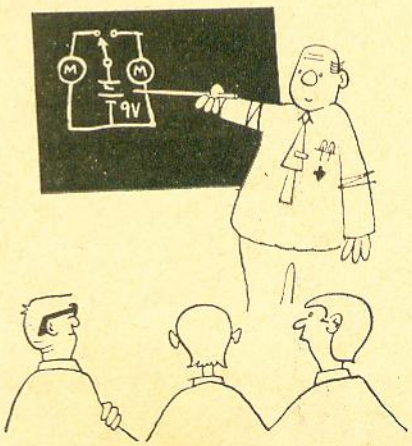
O professor Alexandre riu sarcàsticamente. "Não acredito que o sr. Kirchhoff possa fazer quaisquer alterações em suas leis; êle morreu, se não me engano, em 1887 e portanto não posso trazê-lo aqui para discutir suas conclusões sôbre circuitos. Mas o que leva você a pensar que encontrou uma falha na lei de Kirchhoff".

"Vou lhe mostrar. Com um VTVM, dotado de ponta de prova detectora de RF, medimos a tensão através do indutor e do resistor e encontramos 10 volts, certo?"

"Sim".

"Agora", disse Sérgio "vamos medir a tensão sòmente através do resistor. O voltímetro indica 7,1 volts. De acôrdo com a lei do sr. Kirchhoff deveríamos encontrar 2,9 volts através do indutor. Certo?"

O professor Alexandre evitou dar uma resposta, fazendo a seguinte pergunta: "E quantos volts você encontrou"?



Se movermos chave bastante ràpidamente, para um lado e para o outro, o voltímetro não conseguirá indicar a tensão total da bateria. O valor indicado será algo menor que o real.

* **Gustav Robert Kirchhoff, físico alemão, 1824-1887.**

Sérgio não respondeu. Ligou as pontas de prova do VTVM através do indutor e deixou que o ponteiro do instrumento respondesse por êle: 7 volts! "Veja bem professor, a mesma tensão que medimos através do resistor".

"E o que é que há de errado?" Respondeu o professor com um ar meio embaraçado.

"O que está errado é que 7 mais 7 dão 14 volts e **não** 10 volts. E isto vem provar que o sr. Kirchhoff, que sua alma repouse em paz, estava errado".

"Interessante", comentou o professor irônicamente. "Fiz uma verificação na sua soma e 7 mais 7 são 14 sòmente quando os 7 e 7 forem da mesma espécie. Mas, se você somar 7 beijos com 7 flôres não obterá 14 beija-flôres".

"Sei disso", disse o rapaz. "Mas eu estou medindo volts e volts, e 7 mais 7 são 14".

"Mas, òbviamente, não são. Você mesmo confirma que aplicou 10 volts ao circuito. Como é que explica então o caso? Talvez não devamos duvidar de Kirchhoff antes de nos aprofundarmos mais um pouco na matéria".

"Mas como é possível que a soma das quedas de tensão através dos componentes seja maior que a tensão da fonte?" — voltou a inquirir o aluno.

O professor dirigiu-se para o quadro negro e Sérgio seguiu-o automàticamente; desenhou então uma bateria ligada a uma chave de um pólo e duas posições e completou o circuito com dois medidores.

"Observe êste circuito; suponha que a bateria seja de 9 volts. Se comutarmos a chave para a esquerda, o voltímetro da esquerda indicará 9 volts, certo?"

"Sim".

"Se comutarmos agora a chave para a direita, o voltímetro da direita indicará 9 volts. OK? Agora, se comutarmos a chave ràpidamente para a esquerda e para a direita ambos os voltímetros apresentarão uma leitura, uma vez que os ponteiros não poderão voltar ràpidamente para zero; a indicação de ambos será, digamos, 6 volts. Correto?"

"Sim", disse Sérgio, "mas não vejo onde o senhor está querendo chegar".

"O caso é êste", disse o professor Alexandre; "o fato de ambos os voltímetros indicarem 6 volts não significa que a tensão da bateria seja de 12 volts — embora 6 mais 6 sejam 12. Compreendeu?"

"Acho que estou começando a vislumbrar alguma coisa. Há algo a ver com o **tempo** no circuito? Pode o fato de a corrente estar seguindo atrás da tensão, como o senhor menciona, ter alguma coisa a ver com a leitura que obtemos no voltímetro?"

"Tem a ver não só com a leitura que obtemos no voltímetro, mas também com muitas outras coisas; e se você conseguir entender o porque, terá dado um grande passo no sentido de dominar os "mistérios" dos circuitos CA".

"O senhor quer dizer então que as tensões no meu circuito estão sendo comutadas de alguma maneira e produzindo indicações falsas no voltímetro?"

"Exatamente", disse o professor sorrindo. "Ninguém pode dizer que um voltímetro tenha muito senso; êle pode enganar-se".

"Como"?

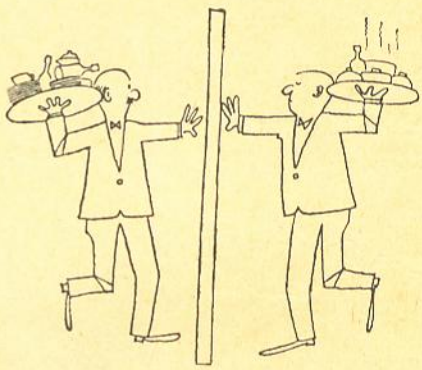
"Se você aplicar uma certa tensão a um resistor, a corrente aumentará ao mesmo tempo que a tensão. Concorda?"

"Concordo".

"E qual é então o ângulo de fase num resistor?"

"Zero graus."

"Correto. Por isso dizemos que nesse caso o tempo de retardo entre a tensão e a corrente é zero. Agora, o que acontece com um indutor?"



Quando duas fôrças opostas se encontram, elas produzem uma terceira fôrça resultante. A intensidade e a direção desta terceira fôrça depende das duas primeiras.

"Na aula de ontem o senhor disse que a corrente se atrasa de cêrca de 90 graus com relação à tensão".

"E o que você acha que isso significa?"

"Significa — penso eu — que a corrente não começa a fluir enquanto a tensão não estiver presente na bobina por um certo espaço de tempo."

"E, como eu disse ontem, a razão disto é que a bobina tenta opor-se a **qualquer alteração** na tensão através dela, desenvolvendo uma tensão contrária — denominada fôrça contraeletromotriz — enquanto a tensão estiver se alterando. A tensão CA começa a se inverter após um quarto de ciclo — ou 90° — e quando isto ocorre a corrente começa a fluir na bobina. Assim, numa bobina perfeita, a corrente está atrasada de 90°."

"Mas o que acontece se tivermos um resistor em série?" — perguntou Sérgio.

"Exatamente aquilo que lhe aconteceu. O ân-

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

Da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPON ANEXO. O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGAVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

CUPOM DE ASSINATURA

A

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

CIDADE ..... ESTADO .....

☐ 1 ANO C/ REGISTRO (12 NÚMEROS) ..... NCr$ 16,50
☐ 2 ANOS C/ REGISTRO (24 NÚMEROS) ..... NCr$ 32,50
A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

SABENDO, VOCÊ LEVA VANTAGEM

ENVIE-NOS UM DOS CUPONS (DE O OUTRO A UM SEU AMIGO — ÊLE LHE AGRADECERÁ), PARA RECEBER **GRÁTIS** UM FOLHETO EXPLICATIVO SÔBRE UM DOS CURSOS ABAIXO:

RÁDIO E TELEVISÃO
ELETROTÉCNICA
DESENHO
CORTE E COSTURA
CONTABILIDADE
MADUREZA GINASIAL
SECRETARIADO

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 30.277 -- SÃO PAULO

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de:

☐ **RADIO E TELEVISÃO** ☐ **CORTE E COSTURA**
☐ **ELETROTÉCNICA** ☐ **CONTABILIDADE**
☐ **DESENHO** ☐ **MADUREZA**
☐ **SECRETARIADO**

marque com um X o curso que desejar

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **E.F.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 30.277 -- SÃO PAULO

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de:

☐ **RADIO E TELEVISÃO** ☐ **CORTE E COSTURA**
☐ **ELETROTÉCNICA** ☐ **CONTABILIDADE**
☐ **DESENHO** ☐ **MADUREZA**
☐ **SECRETARIADO**

marque com um X o curso que desejar

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **E.F.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

gulo de fase foi girado para algum ponto entre 0° e 90°. No seu caso a queda de tensão era pràticamente idêntica, tanto no resistor como na bobina; portanto o ângulo de fase deveria ser de aproximadamente 90°."

"Por quê?"

"Vamos supor que dois tratores, com a mesma potência, puxam cabos amarrados à mesma árvore. Um trator puxa na direção Norte e o outro para o Oeste. Em que direção cairá a árvore?"

"A meio caminho entre os dois tratores, ou seja, na direção Nordeste", respondeu Sérgio.

"Certo, e se considerarmos que o ângulo de fase do trator que ia na direção Oeste era zero, então a árvore caiu a 45° dêle. Concorda?"

"Sim, estou começando a compreender. Se um dos tratores estivesse mais distanciado, ou puxasse mais depressa, a árvore tenderia a cair em sua direção e o ângulo de fase seria alterado."

"Exatamente. E é isso que acontece num circuito elétrico quando as tensões não "puxam" na mesma direção. Se a tensão através do resistor fôr maior que a tensão através do indutor, o ângulo de fase será menor que 45°. Se a tensão através do indutor fôr maior, o ângulo também será maior que 45°.

O SENHOR PITÁGORAS *

"Mas", disse Sérgio, "ainda não estou muito seguro de como determinar a tensão total no circuito".

"Não lhe será difícil", disse o professor. "Você já deve ter ouvido falar no sr. Pitágoras e no seu teorema, não ouviu?"

"O senhor está se referindo àquele teorema que diz que um triângulo retângulo o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos?"

"Isso mesmo. E no nosso exemplo dos tratores, se cada um dêles exercesse uma fôrça de tração de 7,1 toneladas na árvore, a fôrça de tração total seria de

$$\sqrt{7{,}1^2 + 7{,}1^2} = \sqrt{50 + 50} = 10 \text{ ton.}$$

E isto não lhe sugere nada?

"Infelizmente parece que o senhor vai tirar o Kirchhoff fora do meu dilema. De qualquer forma me parece agora que os 7,1 volts, através de cada um dos componentes, possuiam uma hipotenusa de 10 volts. Entretanto ainda não entendi muito bem porque os voltímetros não me mostraram isso."

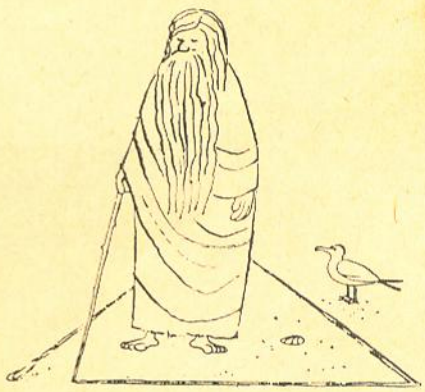
"Você está lembrado da analogia que fiz há pouco com a chave de duas posições?" perguntou o professor.

"O senhor quer dizer que êste circuito é uma espécie de chave eletrônica?"

"Você poderá chamá-lo assim, se preferir," respondeu o professor. "O caso é que o seu voltímetro não pode responder ao sinal de 160 KHz, de maneira que êle vê apenas a tensão de pico através de cada componente, e nela se mantém."

"Então o senhor quer dizer que na realidade nunca houve 7,1 volts através da bobina ou do resistor"?

"Não, eu não quis dizer isso. Eu quis dizer que se você deseja que a lei de Kirchhoff — e da mesma forma a lei de Ohm — funcione nos circuitos de CA, você terá que se preocupar algumas vêzes com os valores instantâneos e não com os valores medidos durante um certo período de tempo. No seu caso o voltímetro indicou a tensão mais alta que havia através do componente, mas no **exato instante** em que a tensão é de 7,1 volts através de um componente, nesse mesmo instante ela é de apenas 2,9 volts através do outro componente".



Pitágoras e um amigo contemplando seu teorema. Êle não sabia que sua fórmula iria servir muito tempo depois na eletrônica e em muitos outros ramos da ciência.

"Em outras palavras", comentou Sérgio, "o voltímetro não pode cair de 7,1 para 2,9 tão ràpidamente, de maneira que êle se mantém no valor do pico."

"Bastante próximo", comentou o professor. "Podemos deixar Pitágoras com sua matemática, mas esteja certo de que Kirchhoff estava perfeitamente fundamentado ao tirar suas conclusões."

"Mas... e Pitágoras?" perguntou Sérgio. "Êle deve ter morrido muito tempo antes de se descobrir a eletricidade."

"Sim. De acôrdo com o que sabemos, Pitágoras nem sonhava com a eletricidade. Mas, da mesma forma que outros sábios que descobriram verdades básicas, êle forneceu as respostas antes que houvéssemos inventado os problemas."

"E dificilmente poderíamos ser mais espertos que êles", concluiu Sérgio enquanto a campainha anunciava o término da aula.

O Professor Alexandre sorriu afetivamente enquanto Sérgio se retirava. Era bastante agradável ter um aluno suficientemente interessado para duvidar das conclusões dos outros... ou das suas próprias.

---

* **Pitágoras: Filósofo e matemático grego; viveu entre os anos 582 e 500 AC.**

PROPRIEDADES DA CORRENTE ALTERNADA

10ª Parte (conclusão)

Waldyr Chaves *

A CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Já vimos que, num circuito indutivo, a corrente está 90° atrasada em relação à tensão e que o fator de potência é a relação entre watts e volt-ampères que designamos também pelo coseno do ângulo, ou coseno φ.

Nas grandes instalações industriais a carga geralmente é constituída por motores de grande porte que apresentam ao gerador uma carga indutiva.

As companhias distribuidoras de energia, baseadas em regulamentações legais, obrigam geralmente ao usuário a não baixar o fator de potência da sua instalação abaixo de determinado valor. É altamente prejudicial a ambos (consumidor e fornecedor de energia) uma instalação com baixo fator de potência. Baixo fator de potência significa que a corrente circulante nos fios é bem maior que a corrente útil transformada em trabalho e pelo qual o consumidor paga. Suponhamos que determinada indústria tenha elevada quantidade de motores, os quais constituem a quase totalidade da carga, e que o fator de potência final seja de 0,5 ou 50%. Para que o fator de potência seja de 0,5 devemos ter uma potência útil, igual à metade da potência aparente, pois $F.P. = \frac{W}{VA}$. Como a tensão é a mesma (lògicamente), fica claro que a corrente circulante é o dôbro da corrente útil. Evidentemente, para que possamos conduzir esta corrente, teremos que dobrar a seção dos condutores da instalação e também terá que fazer o mesmo a companhia distribuidora. Uma instalação com carga puramente resistiva, como é o caso de alimentação de lâmpadas não fluorescentes (as lâmpadas fluorescentes possuem baixo fator de potência devido ao reator e não à lâmpada em si), tôda a corrente circulante pelos fios da instalação será aproveitada, registrada pelo relógio marcador e constituirá a potência $E \times I$ que o consumidor pagará. o fator de potência é igual à unidade.

Se a tensão fôr de 220 volts e a corrente de 100 ampères, a potência consumida será de 22 KW. Com um fator de potência de 0,5, para 22 KW iremos ter 44 KVA; a corrente circulante será de 200 mA! Normalmente não chega a ser econômico e obrigatório elevar o fator de potência a 1. Um fator de potência muito baixo, corrigido para 0,95, significa uma excelente condição.

Já vimos que um condensador adianta a corrente 90° em relação à tensão (condição exatamente oposta à da bobina). Isto quer dizer, então, que podemos corrigir um baixo fator de potência, ligando-se em paralelo um condensador de capacidade apropriada. É êste exatamente o expediente que se usa para a correção.

O valor da capacidade necessária para corrigir o fator de potência de uma instalação elétrica pode-se determinar construindo o paralelograma das correntes, começando por traçar o vetor da corrente de indutância IL da instalação com o ângulo de fase φ formado (atraso existente sôbre a tensão E). Em seguida, traça-se o vetor da corrente total It com o atraso φ que se pretende. Finalmente, traçando-se o outro lado do paralelogramo, conheceremos o valor da corrente através do condensador — Ic; o valor da capacidade necessária poderá ser então fàcilmente calculado. Veja a figura 100. Com

* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

a ajuda das tabelas "A" e "B" podemos calcular ràpidamente o valor do condensador para a correção, sem necessidade de usar qualquer construção vetorial ou cálculo complicado. Basta proceder como segue:

1º — De posse do valor do fator de potência da instalação, entre com êle na tabela A, que fornece o K correspondente.

2º — Decidido o valor do fator de potência que é desejado chegar, entre também na tabela A e tire o valor correspondente de K.

3º — Subtraia um valor de K (menor) do outro (maior).

4º — Multiplique a potência total da instalação (KW) pelo valor da subtração encontrado em (3º).

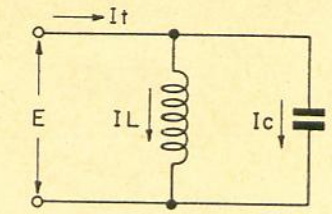
5º — Conhecido o valor da tensão da instalação, tire da tabela B, na coluna à direita, quantos μF corresponderem por cada KVA.

6º — Finalmente multiplique o valor encontrado em (4º) pelo correspondente a cada KVA, encontrado em (5º). O resultado é o valor que deve ter o condensador em μF, para corrigir o fator de potência, ou, melhor, para levar o mesmo ao valor que preestabelecemos.

Vejamos um exemplo de aplicação. Suponhamos que, em determinada instalação, onde funcionam diversos motores, anotamos que o consumo seja de 10 KW. A tensão é de 220 volts e a corrente medida atingiu 70 ampères. A potência aparente será: $E \times I = 220 \times 70 = 15{,}4$ KVA. O fator de potência será:

$$\frac{KW}{KVA} = \frac{10}{15{,}4} = 0{,}65, \text{ ou } 65\%.$$

Vamos supor que desejamos elevar o fator de potência para



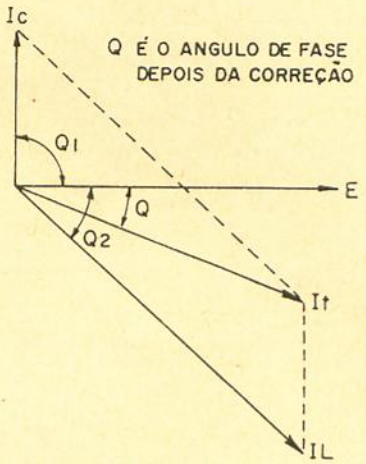


Figura 100

Construção vetorial para a correção do fator de potência.

0,95. Entrando na tabela A com os valores acima, encontramos:

Para F. P. de 0,65 — K = = 1,169

Para F. P. de 0,95 — K = = 0,329

Operamos a subtração:

1,169 — 0,329 = 0,840

0,840 × 10 KW = 8,40 KVA requeridos.

Da tabela B tiramos, para 220 volts, μF por KVA = 55. Portanto o condensador requerido será de 8,40 × 55 = = 343 microfarads.

Em sistemas polifásicos, a capacidade encontrada deve ser dividida em grupos, igual ao número de fases, e ligados entre cada fase. Conhecendo-se tensão e corrente de cada fase a potência aparente total (KVA) é dada por:

Para distribuição monofásica (2 condutores):

$$KVA = \frac{E \times I}{1.000}$$

Para bifásico (3 condutores):

$$KVA = \frac{2\,E \times I}{1.000}$$

Para trifásico (3 ou 4 condutores):

$$KVA = \frac{\sqrt{3} \times E \times I}{1.000} = \frac{1{,}73 \times E \times I}{1.000}$$

onde E = tensão entre fases ou linhas

I = corrente de linha

A correção do fator de potência, além de aumentar a capacidade de utilização das linhas de instalação, proporciona maior economia no consumo, pois, devido ao fato de reduzir a corrente circulante nos fios, diminui também a queda de tensão que dá lugar a considerável perda de potência.

Mais um exemplo de aplicação. Seja uma instalação em linha de 220 volts, onde a potência real consumida atinge 20 KW, sendo a corrente total da demanda igual a 183 ampères. Desejamos corrigir o fator de potência de modo a atingir 0,9.

Calculamos:

$$KVA = \frac{220 \times 183}{1.000} = 40$$

$$\text{Fator de potência: } \frac{20}{40} = 0{,}5$$

Da tabela A tiramos:

Para 0,5 — K = 1,732

Para 0,9 — K = 0,484

Diferença — 1,732 — 0,484 = = 1,248

1,248 × 20 = 25 KVA.

A tabela B, para 220 volts,

TABELA "A"

FATOR DE POTÊNCIA	K	FATOR DE POTÊNCIA	K	FATOR DE POTÊNCIA	K
0,20	4,890	0,47	1,877	0,74	.909
0,21	4,656	0,48	1,828	0,75	.882
0,22	4,433	0,49	1,779	0,76	.855
0,23	4,231	0,50	1,732	0,77	.829
0,24	4,045	0,51	1,687	0,78	.802
0,25	3,873	0,52	1,643	0,79	.776
0,26	3,714	0,53	1,600	0,80	.750
0,27	3,566	0,54	1,559	0,81	.724
0,28	3,429	0,55	1,518	0,82	.698
0,29	3,300	0,56	1,497	0,83	.672
0,30	3,180	0,57	1,442	0,84	.646
0,31	3,067	0,58	1,405	0,85	.620
0,32	2,961	0,59	1,368	0,86	.593
0,33	2,861	0,60	1,333	0,87	.567
0,34	2,766	0,61	1,299	0,88	.540
0,35	2,676	0,62	1,266	0,89	.512
0,36	2,592	0,63	1,233	0,90	.484
0,37	2,511	0,64	1,201	0,91	.456
0,38	2,434	0,65	1,169	0,92	.426
0,39	2,361	0,66	1,138	0,93	.395
0,40	2,291	0,67	1,108	0,94	.363
0,41	2,225	0,68	1,078	0,95	.329
0,42	2,161	0,69	1,049	0,96	.292
0,43	2,100	0,70	1,020	0,97	.251
0,44	2,041	0,71	.992	0,98	.203
0,45	1,984	0,72	.963	0,99	.142
0,46	1,930	0,73	.936		

indica 55 μF para cada KVA.

$25 \times 5 \simeq 1.380\ \mu F.$

O leitor poderá confirmar, ao tempo em que vai desenvolvendo a sua habilidade de operar com as fórmulas e procedimento de cálculos vetoriais e interpretações das funções trigonométricas — tudo isso apresentado nesta série de artigos dedicada à corrente alternada. Por exemplo, com os dados do problema que acabamos de resolver, podemos chegar ao mesmo resultado final partindo da impedância, resistência efetiva e reatância indutiva. Os dados foram:

P = 20 KW

It = 183 ampères

E = 220 volts

Fator de potência = 0,5

Calculamos a impedância:

$$Z = \frac{E}{I} = \frac{220}{183} = 1{,}20 \text{ ohm.}$$

Calculamos a resistência pura:

$$P = \frac{E^2}{R} \quad \therefore \quad R = \frac{E^2}{P} = \frac{220^2}{20 \times 10^3} = \frac{2{,}2 \times 2{,}2}{2} = 2{,}42 \text{ ohms.}$$

Com R e XL em paralelo a tangente do ângulo é igual à $\text{tang}^{-1} \frac{R}{\omega L}$. O coseno do ângulo já calculamos, pois é o fator de potência e vale 0,5. O ângulo correspondente é 60°. A tangente de 60° vale 1,732. Calculamos XL, tirada da expressão acima que dá a tangente do ângulo; assim:

$$XL = \omega L = \frac{R}{\text{tang } \varphi} = \frac{2{,}42}{1{,}732} = 1{,}39 \text{ ohm.}$$

Quando ligamos o condensador de correção do fator de potência o circuito fica constituído por L, C e R em paralelo.

Conforme já vimos, quando estudamos os circuitos percorridos pela corrente alternada, o ângulo de fase é dado por

$$\text{tang}^{-1}\ R\left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right) .$$

$\omega L = 1{,}39$ ohm (já calculado).

O condensador que calculamos para elevar o fator de potência a 0,90 deve ter uma capacidade de 1.380 μF.

$\omega = 2\pi \times f = 6{,}28 \times 50 = 314$.

O coseno 0,9 corresponde a um ângulo de fase de 26°, sendo a tangente correspondente igual a 0,488. Vejamos se corresponde:

Temos: $R = 2{,}42$
$\omega L = 1{,}39$
$\omega = 377$
$C = 1.380\ \mu F$

$\omega C = 377 \times 1.380 \times 10^{-6} =$
$= 3{,}77 \times 1{,}38 \times 10^{-1} =$
$= 0{,}520$

$$2{,}42\left(\frac{1}{1{,}39} - 0{,}520\right) = 2{,}42$$

$(0{,}72 - 0{,}520) = 2{,}42 \times 0{,}20 =$
$= 0{,}485$

Analisando de outra maneira, também devemos chegar ao mesmo resultado. Vejamos:

Conhecemos:

It (corrente total debitada) = 183 mA

P (potência útil) = 20 KW

R (valor da carga resistiva) = 2,42 ohms

XL (valor da reatância indutiva) = 1,39 ohm

C (valor do condensador para corrigir o fator de potência a 0,90) = 1.380 μF

ω $(2\pi \times f) = 6{,}28 \times 60 =$
$= 378$

E (tensão de entrada) =
$= 220$ volts

Calculamos o valor da corrente através de XL:

$$IXL = \frac{E}{XL} = \frac{220}{1{,}39} = 157\ A$$

Calculamos o valor da corrente através do condensador:

$$IXC = \frac{E}{XC}$$

$$XC = \frac{10^2}{\omega C} = \frac{10^6}{378 \times 1380} =$$
$= 1{,}9$ ohms

$$IXC = \frac{220}{1{,}9} = 116\ A$$

As duas correntes estão 180 graus fora de fase (+ 90 no condensador e — 90 na indutância). Assim que a corrente total reativa deve ser igual a diferença entre IXL e IXC: 157 — 115 = 41 A. Esta corrente resultante, reativa, será de natureza indutiva e assim estará 90° atrasada em relação a corrente na resistência. Resulta que a corrente total será igual a soma vetorial de IX e IR.

O valor através de R será:

$$\frac{220}{2{,}42} = 91\ A$$

A corrente total It será:

$$It = \sqrt{91^2 + 41^2} = 102\ A$$

A potência aparente será:

$220 \times 102 = 22.400$ VA =
$= 22{,}4$ KVA.

Já podemos calcular o fator de potência resultante:

$$F.P. = \frac{KW}{KVA} = \frac{20}{22{,}4} \approx$$

$\approx 0{,}9$, confirmando tudo o que calculamos anteriormente.

FIM

TABELA "B"

TENSÃO	MICROFARADS POR KVA
110 V	219
220 V	55
330 V	24,3
440 V	13,8
550 V	8,76
660 V	6,09

Leia e assine
REVISTA MONITOR DE
RÁDIO E TELEVISÃO
A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO NO BRASIL

O TÉCNICO E A RÉGUA DE CÁLCULO

(Conclusão)

Waldyr Chaves *

ELEVAÇÃO AO QUADRADO

Se multiplicarmos um número por êle mesmo teremos elevado êste número ao quadrado. Esta operação pode ser feita na régua de cálculo, seguindo as explicações que fornecemos para multiplicar dois números. Porém, a régua permite fazer esta operação com maior rapidez. A escala apropriada para tal fim é a superior da régua pròpriamente dita (parte fixa). Observe que esta escala é dupla, isto é, há duas graduações de 1 a 10; estando o final da primeira e início da segunda exatamente no meio da extensão da régua. Essas duas metades chamamos de A e B na figura 8, onde A é a metade esquerda e B a metade direita da escala. A graduação das metades são exatamente iguais.

Para elevar um número ao quadrado, marcamos o mesmo com o traço do cursor na escala inferior da régua e lemos o resultado, sob o mesmo traço, na escala dupla superior da régua.

Para conhecer o número de algarismos devemos considerar o seguinte: Se o resultado fôr lido na 2.ª metade da régua (B da fig. 8) o número de algarismos será igual ao dôbro dos algarismos do número que elevamos ao quadrado. Se fôr lido na 1.ª metade (A da figura 8) devemos descontar uma unidade do dôbro dos algarismos.

Exemplos:

1.º) Elevar ao quadrado o número 50.

Procedimento:

Procuramos na escala inferior da régua o número 5 (cinco) e marcamos o mesmo com o traço vertical do cursor. Lemos o resultado sob o mesmo traço na escala superior da régua (2.ª metade — B)

Lemos 25 (dois — cinco)

Contamos os algarismos.

50 = 2 algarismos.

2 + 2 = 4

Resultado = 2.500

Consideramos o dôbro dos algarismos, pois o resultado foi lido na 2.ª metade da régua.

2.º) Elevar ao quadrado o número 2,5.

Procedimento:

Marcamos com o cursor o número proposto e lemos na escala superior o resultado:

625 (seis — dois — cinco).

Note que neste caso o resultado é fornecido na 1.ª metade da escala (A da figura 8). Assim vamos ter que descontar uma unidade do total de algarismos contados.

2,5 = 1 algarismo.

1 + 1 = 2

2 — 1 = 1 algarismo

Resultado = 6,25

3.º) Elevar ao quadrado o número 0,0047.

Lemos na 2.ª metade (B) 221 (dois — dois — um)

Número de algarismos:

0,0047 = —2 algarismos

— 2 × 2 = —4

Como lemos o resultado na 2.ª metade, nada temos que descontar. Logo, o resultado será 0,0000221.

4.º) Elevar ao quadrado o número 0,21.

Lemos na 1.ª metade (A)

---

* da Industria Eletrônica Stevenson S.A.

44 (quatro — quatro)
Contamos os algarismos.
0,21 = 0 algarismo
Dobrando = 0 algarismo
Leitura na 1.ª metade, descontamos 1 algarismo = —1 algarismo.
Resultado = 0,044.

5.º) Elevar ao quadrado o número 4.300.
Lemos na 2.ª metade (B) 185 (um — oito — cinco)
4.300 = 4 algarismos
Dôbro = 8 algarismos
Resultado 18.500.000
(4300^2 = 18.500.000).

EXTRAÇÃO DA RAIZ QUADRADA

Para extrair a raiz quadrada usamos as mesmas escalas que utilizamos para elevar um número ao quadrado, isto é, a escala inferior e a superior da régua. O número que desejamos conhecer a raiz fixamos na escala superior, usando o traço índice do cursor. Na escala de baixo lemos o resultado. A operação é exatamente a inversa da que aprendemos anteriormente, quando tratamos da elevação dos números à 2.ª potência. No caso da extração da raiz quadrada, devemos saber inicialmente em que metade da escala superior vamos fixar o número que desejamos conhecer a raiz. Para tal, devemos dividir o número em períodos de pares de números, exatamente como fazemos para extrair a raiz por aritmética.

Devemos fazer a contagem da direita para a esquerda. Depois de separados os períodos, pode resultar que o último à esquerda tenha duas cifras, ou uma sòmente. Se tem uma cifra devemos tomá-la na 1.ª metade da régua (A) e se tem duas na segunda metade (B). Assim procedemos para todos os números maiores que 1, ou seja, os inteiros.

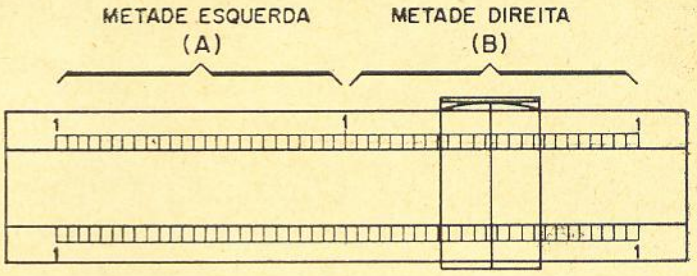


Figura 8

A parte decimal não devemos considerar — principiamos a contagem a partir da vírgula. No quadro abaixo temos alguns exemplos de como devemos fazer a separação.

Para considerar o número de algarismos do resultado vale o seguinte: Para cada período, completo ou não, que formamos na separação, equivale um algarismo no resultado.

Número	Subdivisão	Escala superior da régua
2.720.000	2.72.00.00	Esquerda (A)
25.900	2.59.00	Esquerda (A)
1.750	17.50	Direita (B)
296,65	2.96,65	Esquerda (A)
40,013	40,013	Direita (B)
3,22	3,22	Esquerda (A)
12	12	Direita (B)

Para as decimais procedemos da seguinte maneira: Se depois da vírgula há um número ímpar de zeros usamos a primeira metade (A) e se há um número par de zeros usamos a segunda metade (B). Se não há nenhum zero tomamos como par, isto é, usamos a segunda metade (B). Seguem-se alguns exemplos para melhar compreensão.

Assim, o primeiro número da tabela de exemplos de números inteiros (2.720.000) tem 4 períodos, logo, o resultado terá 4 algarismos. O segundo (25.900) tem 3 períodos correspondendo ao resultado 3 algarismos. O último número (12) tem um só período, correspondendo ao resultado de um só algarismo.

Número	Número de zero	Escala superior da régua
0,965	Nenhum	Direita (B)
0,011	Um	Esquerda (A)
0,00437	Dois	Direita (B)
0,0005	Três	Esquerda (A)
0,0000717	Quatro	Direita (B)

Sendo o número decimal, devemos observar o seguinte: Para cada par de zeros depois da vírgula que tenha o número que extraímos a sua raiz, consideramos um zero depois da vírgula. Não havendo nenhum zero depois da vírgula ou sòmente um, ao resultado não acrescentamos nenhum zero. Assim, por exemplo, o primeiro número da tabela de decimais (0,965) não terá nenhum zero depois da vírgula no resultado da sua raiz quadrada. Também não terá o segundo número (0,011). O terceiro número (0,00437) e o quarto (0,0005) terão ambos um zero. Embora tenha o quarto número (0,0000717) tem 2 pares completos de zeros, portanto, a sua raiz quadrada terá 2 zeros depois da vírgula.

Exemplos:

1) Extrair a raiz quadrada de 700.

Procedimento:

Dividimos em períodos de 2 números 7.00. Sôbre o número à esquerda (7), e de acôrdo com a regra, usamos a 1.ª metade da escala superior esquerda (A). Colocado o cursor sôbre o número 7 lemos em baixo 265 (dois — seis — cinco). O número de algarismos será dois, porque 700 deu dois períodos — um completo e outro incompleto; logo

$\sqrt{700} = 26{,}5$

2) Qual é a raiz quadrada de 7000 ?

Dividimos o número em períodos e encontramos 70.00. Depois da separação há 2 algarismos à esquerda; logo devemos usar a 2.ª metade da régua (B). Colocado o cursor sôbre o número proposto, lemos na escala inferior 835; como tivemos 2 períodos completos de algarismos o resultado terá 2 algarismos.

Assim $\sqrt{700} = 83{,}5$

3) Extrair a raiz quadrada de 9,3.
Conforme já sabemos, devemos tomar o número na 1.ª metade da escala (A). Lemos o resultado 305, que deverá ter um algarismo sòmente.
Resulta então que
$\sqrt{9{,}3} = 3{,}05$.

4) Extrair a raiz quadrada de 0,22.
Não tendo o número nenhum zero depois da vírgula, tomamos como par, ou seja, usamos a escala (B).
Leitura = 45 (quatro — cinco)
Como o resultado não pode ter nenhum zero, escrevemos $\sqrt{0{,}22} = 0{,}45$.

5) Qual a raiz quadrada de 0,0002 ?
Como depois da vírgula há um número ímpar de zeros, tomamos o número na 1.ª escala à esquerda (A). Lemos 1.414.
Como há três zeros depois da vírgula, o resultado terá um zero.
Então $\sqrt{0{,}0002} = 0{,}01414$

6) Extrair a raiz quadrada de 0,0254.
Tomamos o número na 1.ª metade da escala superior (A), pois o número dado tem quantidade ímpar de zeros. Lemos na escala de baixo 1.592. O resultado não deve levar nenhum zero, de modo que temos
$\sqrt{0{,}0254} = 0{,}1592$.

Devemos esclarecer que não podemos obter uma precisão absoluta quando operamos com a régua de cálculo. Todavia, a precisão é suficiente para todos os cálculos que enfrentamos na técnica. A maior ou menor precisão obtida depende muito de quem usa a régua, pois, da sua maneira de interpretar as leituras nas escalas — entre os traços intermediários — onde temos que estimar as leituras, estará afetada a precisão do resultado. Os números muito fracionados não são considerados, pois não podemos encontrá-los nas escalas.

Por exemplo, se o valor dado fôr 968.102 desprezamos os três últimos algarismos e consideramos apenas 968. Sendo o número 66,087 aproximamos para 66,1 (661).

Ao se adquirir prática no manejo da régua, as frações das subdivisões poderão ser estimadas e registradas com boa precisão.

É necessário treinar bastante e usar cada vez mais e constantemente a régua de cálculo para ganhar rapidez e segurança no seu uso.

Reunindo o que já aprendemos

Reunindo tudo o que já apresentamos nesta série de artigos dedicados à régua de cálculos, vamos apresentar alguns exemplos de cálculos, ligados intimamente à eletrônica. O leitor deverá acompanhar, fazendo uso da sua régue de cálculo.

1.º) Calcular o número de espiras de um transformador (primário) com os seguintes dados:
Tensão da rêde = 110 volts (E)
Freqüência = 50 Hz (f)
Seção de ferro = 10 cm² (A)

Indução máxima = 9000 Gauss (B)

Fórmula

$$NP = \frac{E \times 10^8}{4{,}44 \times f \times A \times B}$$

$$\text{Escrevemos } NP = \frac{110 \times 10^8}{4{,}44 \times 5 \times 10^2 \times 9 \times 10^3}$$

Simplificamos

$$NP = \frac{110 \times 10^3}{4{,}44 \times 5 \times 9}$$

Resolvemos o denominador e resulta:

$$\frac{110 \times 10^3}{2 \times 10^2} = \frac{1100}{2}$$

Na multiplicação de $4{,}44 \times 5 \times 9$, a regüeta não saiu nenhuma vez para frente. Escrevemos o resultado e contamos 3 algarismos, sem nada descontar. Assim, resulta 200 (2×10^2).

Efetuamos a divisão $\frac{1100}{2}$ e o resultado é 550. A regüeta saiu para a esquerda (trás); assim não devemos descontar nenhum algarismo. Contamos no numerador 4 algarismos e no denominador 1 (4 — 1 = 3); logo, o resultado final é 550, que serão as espiras do primário.

2.º) Qual é a indutância de uma bobina que tem 2.000 espiras de fio enrolado sôbre um núcleo cuja permeabilidade efetiva é de 2.000 ?

Suponhamos que a área efetiva do ferro seja de 3 cm² e o circuito magnético igual a 6 centímetros.

Fórmula; $L = \frac{1{,}26 \times N^2 \times A \times \mu \times 10^{-8}}{l}$

$N = 2.000\ N^2 = 2 \times 2 \times 10^6$

$A = 3\ cm^2$

$\mu = 2.000 = 2 \times 10^3$

$l = 6\ cm$

$$L = \frac{1{,}26 \times 2 \times 2 \times 10^6 \times 3 \times 2 \times 10^3 \times 10^{-8}}{6}$$

Simplificamos; $L = \frac{1{,}26 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2}{6} \times 10$

Efetuamos as multiplicações do numerador e encontramos 151 (um — cinco — um), tendo a regüeta saído duas vêzes para frente, o que indica que devemos abater dois algarismos do resultado. Contamos os algarismos 4 (4 — 2 = 2); logo o denominador será 15,1;

$$\frac{15{,}1}{6} \times 10 = \frac{151}{6} = 25{,}1$$

Na divisão, a regüeta saiu para trás (nada a considerar). Contamos os algarismos e encontramos 3 — 1 = 2. Resultado 15,1.

3.º) Calcular a reatância indutiva de uma bobina de 1100 μH na freqüência de 13 MHz.

Fórmula:

Resistência indutiva (XL)

$= 2\ \pi \times f \times L$

$f = 13\ MHz = 13 \times 10^6$ Hz.

$L = 1100\ \mu H = 1100 \times 10^{-6} H$

$XL = 6{,}28 \times 13 \times 10^6 \times 10^{-6}$

Simplificamos $XL = 6{,}28 \times 13 \times 1100$

Multiplicamos todos os fatôres e encontramos 898 (oito — nove — oito).

A regüeta saiu duas vêzes para frente (—2). Há 7 algarismos a considerar.

Resultado XL = 89.800 ohms.

F I M

Leia e Assine Revista Monitor de Rádio e Televisão

A revista de maior circulação no Brasil.

POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

(Conclusão)

Waldyr Yassuo Kamakura *

Estágios acoplados

Muitas vêzes, durante um projeto, verificamos que o ganho de um só estágio amplificador não é suficiente para o que temos em vista. Torna-se necessário, então, acrescentarmos um outro estágio amplificador.

Vamos ver, agora, como é que calculamos o ganho total de um amplificador com vários estágios. Fazemos o estudo em um amplificador com apenas dois estágios, porém o método pode ser generalizado para sistemas com mais de dois estágios.

Seja o circuito da figura 67 que, para variações, é equivalente ao circuito da figura 68.

Neste circuito temos que:

$e_1 = h_{ie_1} \times i_{b_1}$ e $e_2 = -\beta_{CA}\, i_{b_1}\, (R_{L_1} // R_{b_2} // h_{ie_2})$

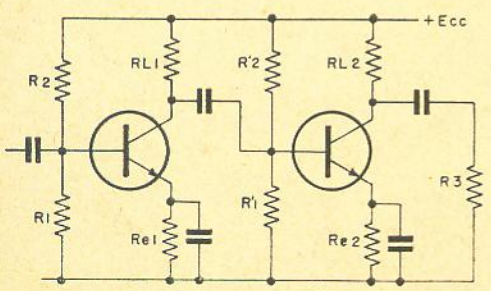


Figura 67

Por sua vez:

$$i_{b_2} = \frac{e_2}{h_{ie_2}} = -\frac{\beta_{CA}\, i_{b_1}\, (R_{L_1} // R_{b_2} // h_{ie_2})}{h_{ie_2}}$$

e $e_3 = -\beta_{CA} i_{b_2}\, (R_{L_2} // R_3)$ ou $e_2 =$

$$= \beta_{CA}^2\, i_{b_1} \times \frac{(R_{L_1} // R_{b_2} // h_{ie_2})}{h_{ie_2}} \times (R_{L_2} // R_3)$$

Portanto o ganho total é

$$A = \frac{e_3}{e_1} = \frac{\beta_{CA}^2\, (R_{L_1} // R_{b_2} // h_{ie_2})\ (R_{L_2} // R_3)}{h_{ie_2} \times h_{ie_1}} \quad (I)$$

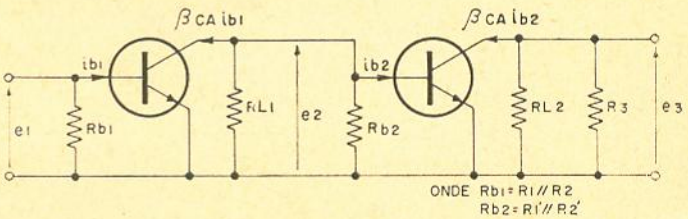


Figura 68

Vejamos um exemplo numérico: Consideramos o circuito da figura 69, que consta de dois estágios idênticos. Para variações, considerando que os condensadores são virtualmente curto-circuitos para freqüências de operação, temos o circuito equivalente da figura 70. Para êste circuito temos: $R_{L_1} = R_{L_2} = 4$ K, $R_{b_2} = 19$ K (23//110)

---

do I.T.A.

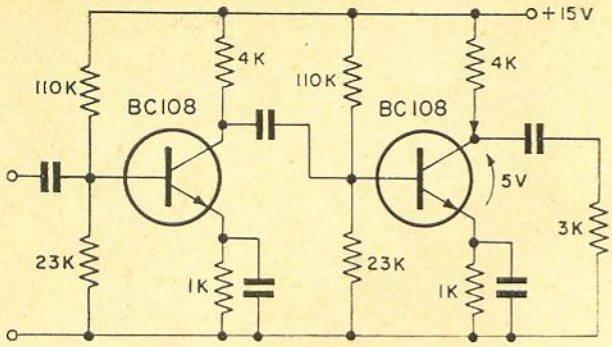


Figura 69

$h_{ie_1} = h_{ie_2} = 5$ K (tirado da curva $h_{ie} \times I_c$, para $I_c = 2$ mA)

$h_{ie} = h_{ie_2} = 5$ K (tirado curva $h_{re} \times I_c$, para $I_c = 2$ mA)

Portanto, aplicando a fórmula (I) diretamente temos:

$$A = \frac{300^2 \times (4//19//5)\ (4//3)}{5 \times 5} \cong 11500$$

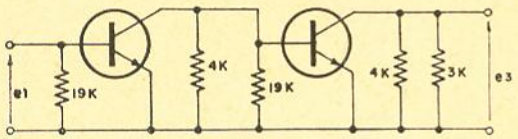


Figura 70

Acoplamento direto

Num transistor PNP, as correntes convencionais de base e coletor saem do transistor e a corrente de emissor entra no transistor (figura 71a) e no transistor NPN dá-se o inverso, ou seja a corrente de emissor sai do transistor e as correntes de base e coletor entram no transistor (figura 71b).

Suponhamos que temos dois transistores PNP. Já que a corrente de base sai do transistor e a corrente de emissor entra, porque não injetarmos a corrente de base de um no emissor do outro? Teremos, neste caso, o circuito da figura 72.

A corrente de base do 2.º transistor é a corrente de emissor do 1.º transistor logo:

$$I_{e_1} = I_{b_2} = (\beta_1 + 1)\ I_{b_1} \cong \beta_1 I_{b_1}$$

Temos também que

$$I_{e_2} = (\beta_2 + 1)\ I_{b_2} \cong \cong \beta_2\ I_{b_2} = \beta_1 \cdot \beta_2\ I_{b_1}$$ e $I_c \cong I_{e_2}$

A impedância de entrada do 2.º transistor é h_{ie_2} e como êste transistor está ligado no emissor do 1.º, a impedância dêste será:

$$h_{ie_1} + h_{re_1}\ h_{ie_2}$$

Logo o sistema estudado é equivalente a um único transistor PNP com as características apresentadas na figura 73.

Se utilizássemos dois transistores NPN, teríamos um transistor NPN equivalente.

Vamos supor agora que temos dois transistores, um PNP e outro NPN. Podemos ligá-los da maneira indicada na figura 74. Analisando-os da mesma maneira que o da figura 72, verificaremos que o circuito da figura 74a é equivalente a um transistor PNP, com fator de amplificação de corrente $\beta_1 . \beta_2$ e impedância de entrada igual à impedância de entrada do primeiro transistor, e que o circuito da figura 74b é equivalente a um transistor NPN.

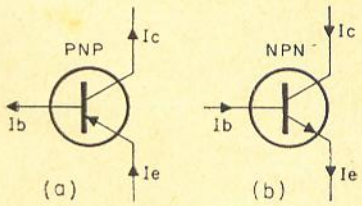


Figura 71

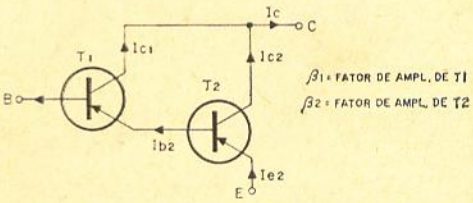


Figura 72

Deve-se notar que o emissor do 2.º transistor é o coletor do transistor equivalente. Isto pode ser verificado, reportando-se à figura 71 e à figura 74. Na figura 74a a corrente de base do transistor equivalente sai pela base do 1.º transistor, a corrente de emissor entra pela terminal E e a cor-

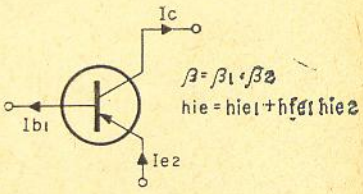


Figura 73

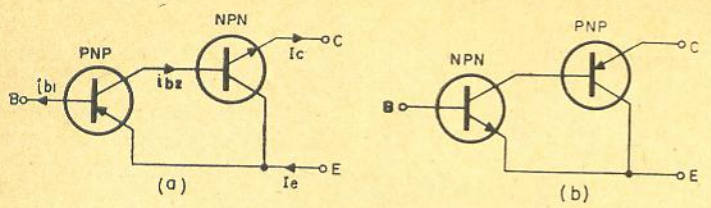


Figura 74

rente de coletor sai pelo emissor do 2.º transistor e isto representa um transistor PNP (figura 71a). De maneira análoga, a figura 74b é equivalente à figura 71b.

Como vimos anteriormente, o β de um transistor depende da corrente de coletor. Nos circuitos vistos, a corrente de coletor (ou emissor) do 1.º transistor é a corrente de base do 2.º transistor. Em geral, a corrente de fase do 2.º transistor é pequena e por conseguinte o β do 1.º transistor é baixo. Para evitarmos êsse problema, utilizamos o circuito da figura 75. O 1.º transistor é polarizado normalmente, do modo que já visto. O 2.º transistor é polarizado da maneira mostrada na figura 76.

Como sabemos, temos entre o emissor e a base uma tensão Veb. Para que o transistor funcione corretamente, devemos impor uma tensão adequada de Veb. No 1º estágio, temos entre o coletor e a terra uma tensão.

$$V_{ct.} = V_{ce_1} + V_{Re_1} \qquad (a)$$

No segundo estágio, temos

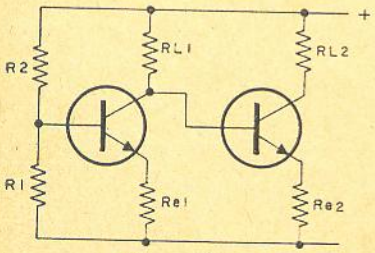


Figura 75

entre a base e a terra uma tensão.

$$V_{bt} = V_{eb_2} + V_{Re_2} \qquad (b).$$

(a) e (b) devem ser iguais, portanto

$$V_{eb_2} = V_{ce_1} + V_{Re_1} - V_{Re_2}$$

O 1.º transistor, estando polarizado num ponto (V_{ce_1}, I_{c_1})

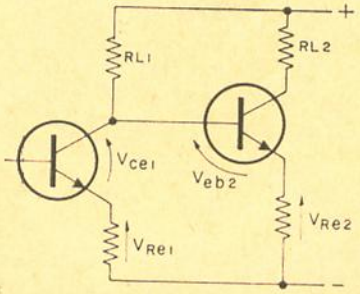


Figura 76

e o segundo transistor, devendo estar polarizado num ponto (V_{ce_2}, I_{c_1}) temos $V_{eb_2} = V_{ce_1} + R_{e_1} I_{c_1} - R_{e_2} I_{c_2}$ $\therefore R_{e_2} =$

$$= \frac{V_{ce_1} + R_{e_1} I_{c_1} - V_{eb_2}}{I_{c_2}}$$

Vamos ver um exemplo numérico; vejamos o circuito da figura 77. O ponto de polarização do 1.º estágio é ($V_{ce} = 5$ V, $I_c = 2$ MA) e queremos que o ponto de polarização do 2.º estágio seja também ($V_{ce} = 5$V, $I_c = 2$ mA). Vamos determinar R_L e R_e.

Supondo $V_{be} = 0{,}6$ (transistor de silício) temos:

$$R_e = \frac{5 + 1 \times 2 - 0{,}6}{2} =$$

$= 3{,}2$ Kohms

$V_{Re} = 6{,}4$ V $\therefore$

$$R_L = \frac{15 - 5 - 6{,}4}{2} =$$

$= 1{,}8$ Kohms.

e para que o ganho não seja muito baixo, devemos desacoplar o emissor através de um condensador C_e.

Agora, para que o estudo seja completo, devemos levar em conta que o I do 1.º estágio deve ser bem baixo, para que no segundo estágio não tenhamos uma corrente residual muito elevada. Deve-se notar que no 1.º estágio I_{cbo} é amplificada de $(\beta_1 + 1)$ e no 2.º estágio por mais β_2. Portanto a corrente residual do sistema será:

$(\beta_1 + 1)\ \beta_2\ I_{cbo} + (\beta_2 + 1)\ I_{cbo}'$, onde I_{cbo} = Corrente residual do 1.º transistor.

I_{cbo}' = Corrente residual do 2.º transistor

Em geral utilizamos no 1.º estágio transistores de silício, cujos I_{cbo}'s são da ordem de nanoampères (10^{-9} ampères).

Observação: Nos estudos de polarização que fizemos, demos exemplos apenas com amplificadores de baixa-freqüência. No entanto, o estudo é aplicável para amplificadores

(Cont. na pág. 64)

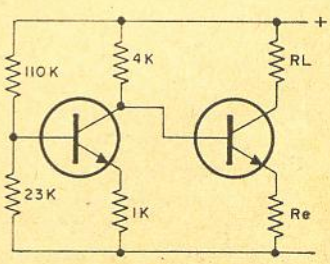


Figura 77

- VÁLVULAS
- TRANSMISSORAS
- INDUSTRIAIS
- THYRATRONS
- IGNITRONS
- TRANSISTORES
- DIODOS
- TRIACS
- DIACS
- SCR

EXIJA SEMPRE A MARCA

RCA

REVENDEDORES DE PRODUTOS PROFISSIONAIS:

ELECTRO RÁDIO

RUA DO SEMINÁRIO, 199 - 1º SOBRELOJA - FONES: 35-6294 e 32-5913 - SÃO PAULO

EMEGÊ

AV. RIO BRANCO, 301 - FONE: 34-4226 - SÃO PAULO

MAGNA-TON

RUA SANTA IFIGÊNIA, 481 - FONE: 239-2268 - SÃO PAULO

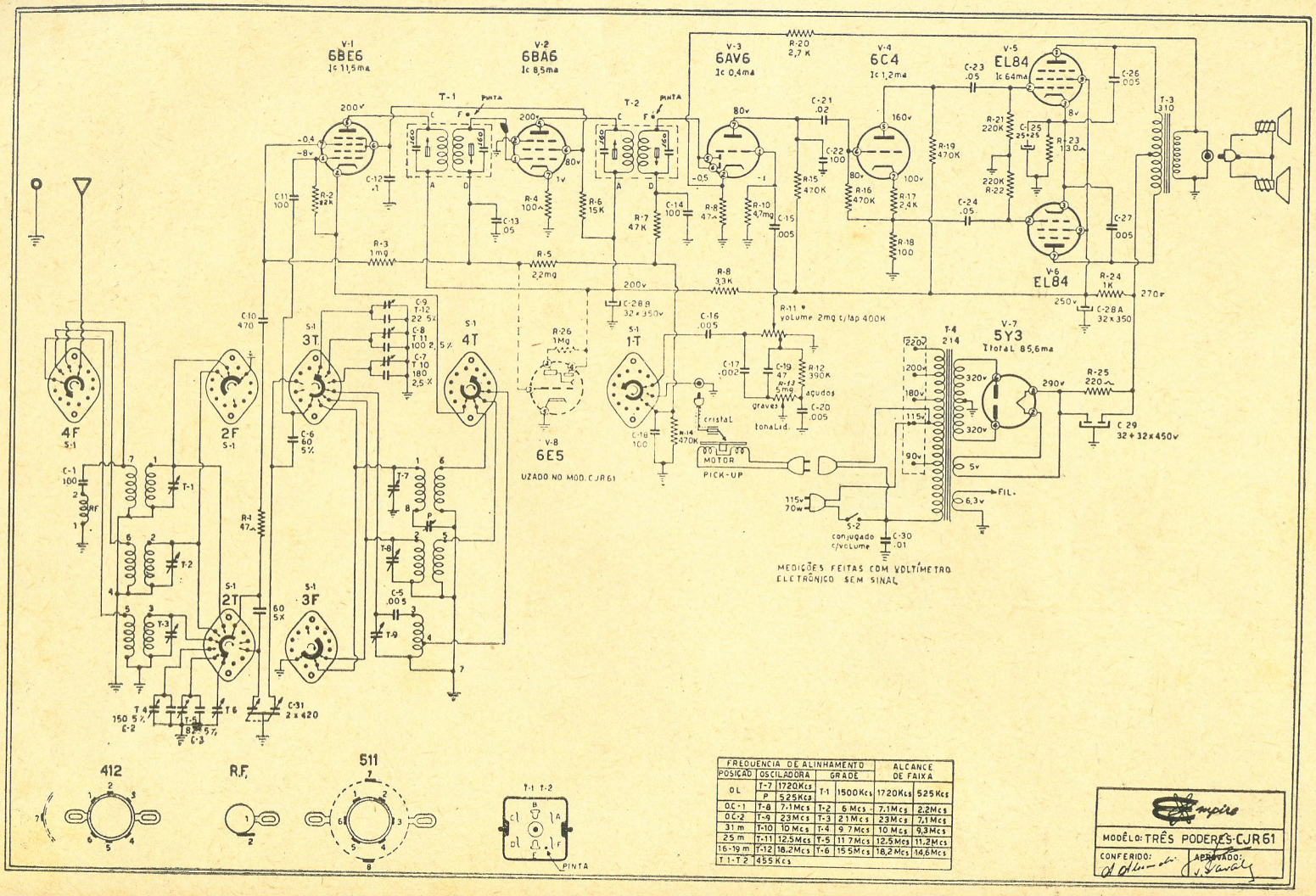
SATURNO

AV. MAL FLORIANO, 123 - 2º ANDAR - FONES: 43-4744 e 43-4795 - RIO DE JANEIRO

VALVOLÂNDIA

RUA SANTA IFIGÊNIA, 299 - FONES: 34-0004 e 36-9383 - SÃO PAULO

DIAGRAMA COMERCIAL -- Radiofone EMPIRE mod. CJR 61



FREQUENCIA DE ALINHAMENTO					ALCANCE DE FAIXA	
POSIÇÃO	OSCILADORA		GRADE			
OL	T-7	1720Kcs	T-1	1500Kcs	1720Kcs	525Kcs
	P	525Kcs				
OC-1	T-8	7,1Mcs	T-2	6 Mcs	7,1Mcs	2,2Mcs
OC-2	T-9	23Mcs	T-3	21Mcs	23Mcs	7,1Mcs
31 m	T-10	10 Mcs	T-4	9,7Mcs	10 Mcs	9,3Mcs
25 m	T-11	12,5Mcs	T-5	11,7Mcs	12,5Mcs	11,2Mcs
16-19 m	T-12	18,2Mcs	T-6	15,5Mcs	18,2Mcs	14,6Mcs
T1-T2	455Kcs					

Empire

MODÊLO: TRÊS PODERES CJR 61

CONFERIDO: APROVADO:

TUBOVIDEO

CINESCÓPIOS
de todos os tipos e marcas.
NOVOS
e refabricados TAMBÉM
À BASE DE TROCA

REVENDEDOR AUTORIZADO INVICTUS.
VALVOTÉCNICA, SYLVANIA, RCA, IBRAPE.

Condições especiais para os senhores técnicos.

Os melhores preços da praça.
GRÁTIS: entregas a domicílio.

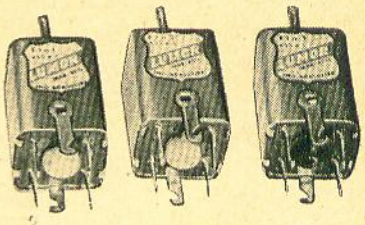
ESTACIONAMENTO:
Rua General Osório, 172
(Esquina da Santa Ifigênia)

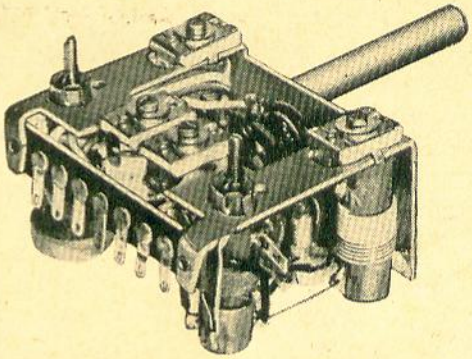
CINESCÓPIOS COM GARANTIA.
TODOS OS MODELOS.

TUBOVÍDEO COMERCIAL LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 568 - Tel.: 220-8755
SÃO PAULO

NOVO BLOCO...!





MONObloco "LUMOR" M-1003 TR.

Econômico - Tamanho reduzido
Fácil ajuste

CARACTERÍSTICAS:

3 faixas de onda: 530 a 1700 KHz - 4,6 a 6,4 MHz - 6,5 a 18 MHz.
Circuito econômico com 7 transistores e 1 diodo.
Alta sensibilidade e seletividade.

BOBINAS LUMOR MAR. REG. IND. BRASILEIRA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS LUMOR LTDA.
RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ
TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO

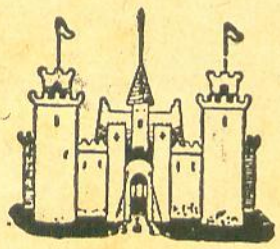
PULSOS E CIRCUITOS DE PULSOS

(Cont. da pág. 37)

a amplitude do pulso variará conforme a posição do contrôle de ganho horizontal. Isto, entretanto não é em muitos casos uma desvantagem, pois em geral êsse contrôle é ajustado quase no máximo, para que o traço abranja quase tôda a tela, e a amplitude do pulso é grande. Êste tipo de pulso de teste é normalmente utilizado para o teste de "ringing" em bobinas e transformadores. A figura 12 mostra as formas de onda típicas do "ringing" bem como o arranjo para o teste. No caso do pulso ser muito fraco, ligue-o diretamente à entrada vertical do osciloscópio. O teste do "ringing" é do tipo comparativo, no qual a forma de onda produzida por um transformador reconhecidamente bom é comparada com a forma de onda produzida pelo transformador suspeito de apresentar algum defeito.

Os pulsos de teste são também muito úteis na verificação de resposta de transientes de amplificadores de áudio. Alguns osciloscópios modernos possuem varredura horizontal de até 500 KHz e proporcionam uma repetição de pulsos de até 500 KHz. Embora os pulsos de teste fornecidos por um osciloscópio sejam menos versáteis que aquêles fornecidos por um gerador de pulsos, têm muitas aplicações úteis.

Em quase todo o campo da eletrônica, os pulsos fazem parte integrante da operação de inúmeros circuitos. Quando você conhece qual a ação normal do pulso, numa determinada situação, você está apto a reconhecer uma forma de onda incorreta.



CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONÓGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações à pilha — VÁLVULAS Européias e Americanas — MÓVEIS E CAIXAS PARA RÁDIOS.

Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 34-9954 — SÃO PAULO

POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

(Cont. da pág. 60)

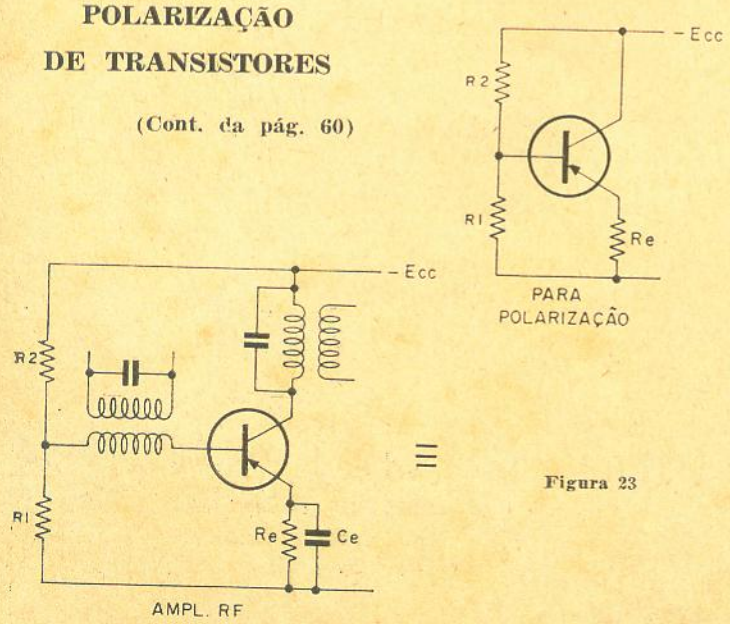
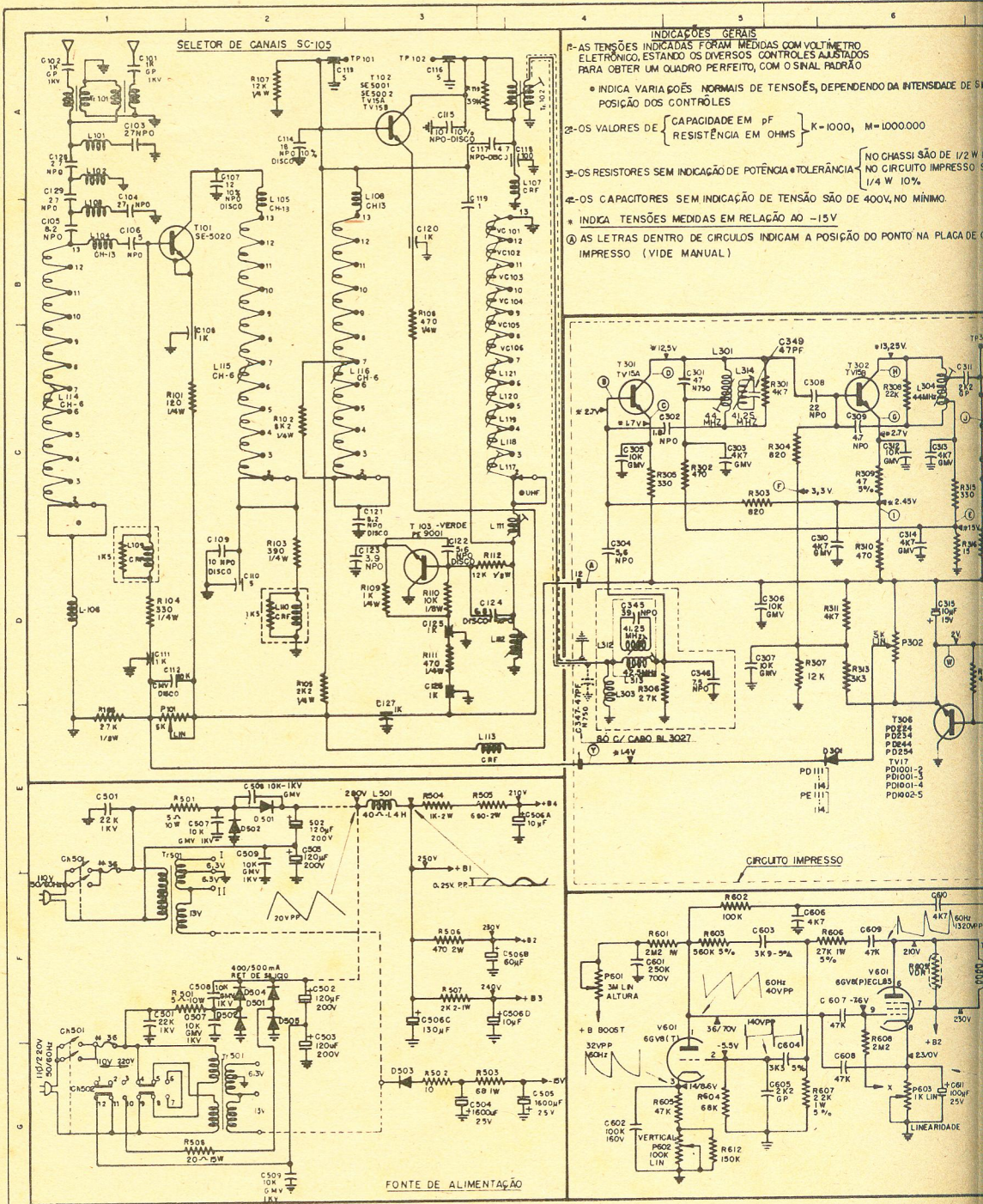


Figura 23

de radiofreqüência, porquanto, tanto num caso como no outro, o ponto de polarização é determinado da mesma maneira, apenas que, geralmente, nos amplificadores de RF a impedância de carga é um indutor e que para corrente contínua é virtualmente um curto-circuito que pode-se ver na figura 78. Neste caso consideramos Rc = 0 e traçamos a reta de carga considerando apenas a resistência de emissor Re. Deve-se notar que êsse tipo de polarização é semelhante ao do circuito amplificador de baixas-freqüências no qual tiramos o sinal do emissor (seguidor de emissor).

ATENÇÃO

Preenchendo o cupom ao lado e enviando-o à Philco Rádio e Televisão Ltda. — Caixa Postal 4753 — São Paulo — V. receberá, pela volta do correio, o Manual de Serviço dêste chassi (373-S).



REVISÕES	DES. VISTO
NOVO DESENHO - REVI-SÃO GERAL E MODIF Nº DO DESENHO DE B39-3612-1 P/ B39-3612-2 25-10-68	

À Philco Rádio e Televisão Ltda. — Caixa Postal 4753 — São Paulo

Nome .....

Rua ..... N.º .....

Caixa Postal ..... Bairro .....

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

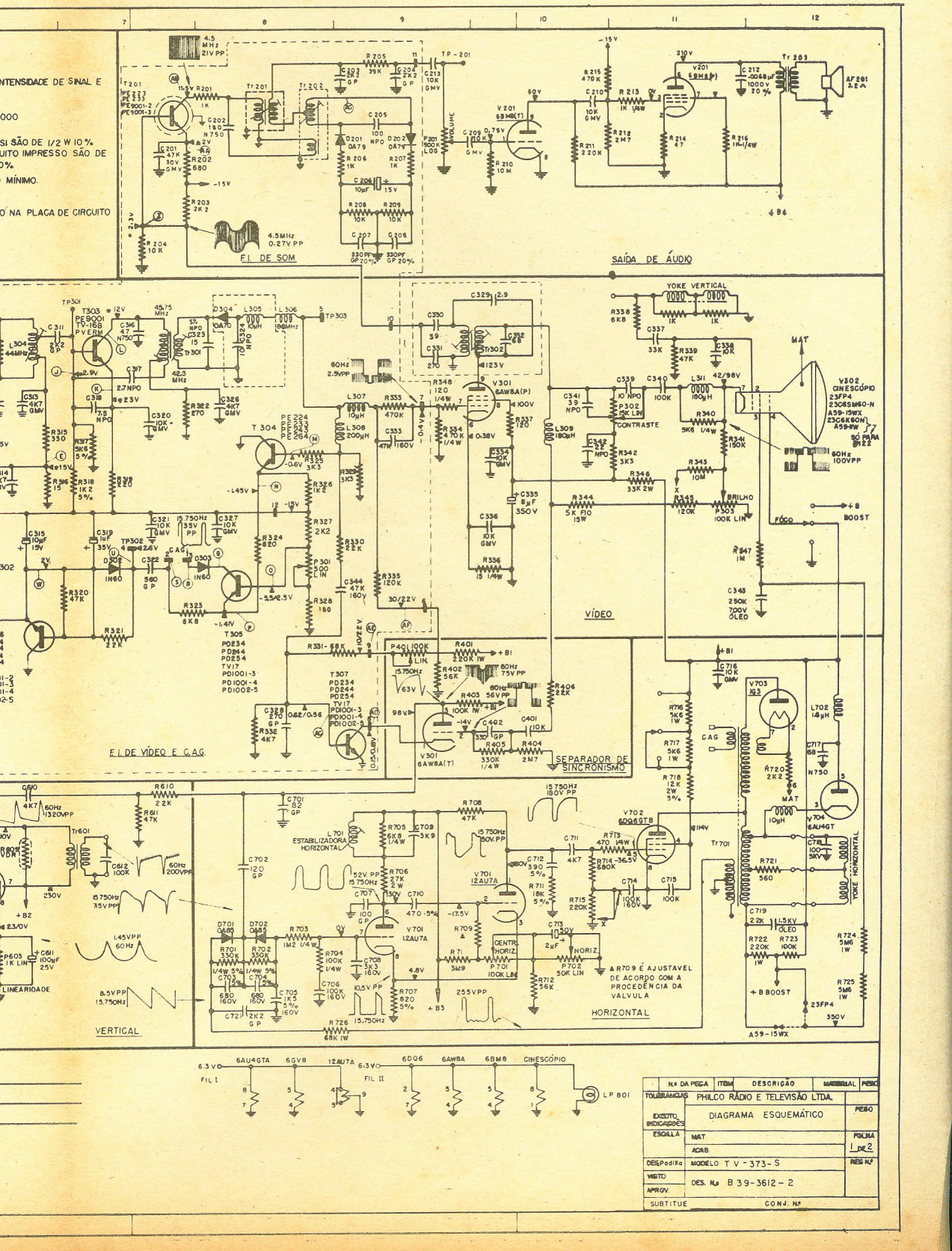
...visão
...volta

...NTENSIDADE DE SINAL E

...000

...SI SÃO DE 1/2 W 10 %
...UITO IMPRESSO SÃO DE
...0%
... MÍNIMO.

...O NA PLACA DE CIRCUITO



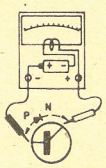
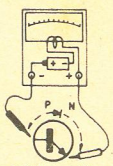
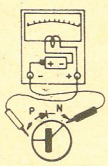
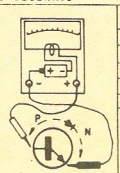
Nº DA PEÇA	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	PESO
TOLERÂNCIAS		PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.		
EXCETO INDICAÇÕES		DIAGRAMA ESQUEMÁTICO		PESO
ESCALA		MAT		FOLHA 1 de 2
		ACAB.		
DES. Padilha		MODELO T V - 373 - S		REG Nº
VISTO		DES. Nº B 39-3612-2		
APROV.				
SUBTITUE		CONJ. Nº		

TABELA DOS VALORES OHMICOS NO CIRCUITO IMPRESSO

OS VALORES DAS LISTAS (A1) E (A2) VARIAM CONFORME A JUNÇÃO DOS TRANSISTORES EMPREGADOS COM 40% DE TOLERÂNCIA, PORÉM OS VALORES DA LISTA (B1) E (B2), COM TOLERÂNCIA MÁXIMA DE 20% EM ESTADO NORMAL.

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO COM 20 KΩ P/ VOLTS – TIPOS: SIMPSON, SANWA, ENGRO – – – etc.

OBSERVAÇÕES – EM GERAL, NOS INSTRUMENTOS DESTA CATEGORIA, AS BATERIAS INTERNA ESTÃO LIGADAS INVERSAMENTE EM RELAÇÃO AOS POLOS DAS CANETAS DE PROVA CONFORME INDICAÇÕES DOS DESENHOS.

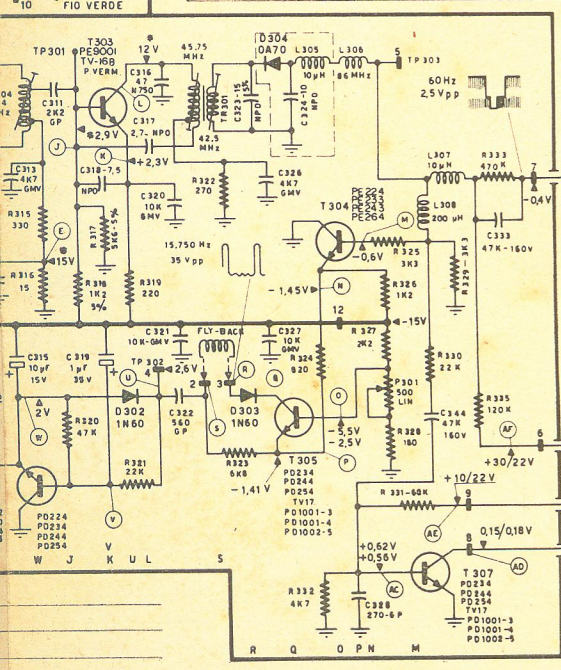
	 ESCALA RX 1 BASE AO COLETOR	 ESCALA RX 1 BASE AO EMISSOR	 ESCALA RX100 BASE AO COLETOR	POSSIVEIS DEFEITOS VALOR MENOR JUNÇÃO DO TRANSISTOR OU COMPONENTE. VALOR MAIOR NÃO E' TRANSISTOR.	 ESCALA RX100 BASE AO EMISSOR	POSSIVEIS DEFEITOS VALOR MENOR JUNÇÃO DO TRANSISTOR OU COMPONENTE. VALOR MAIOR NÃO E' TRANSISTOR.
T 301 – 1º F.I.	28 Ω	18 Ω	2,7 K	L 301 – C302, 303 – R 309	1,6 K	C 304, 310, 305 – R 305, 303, 310
T 302 – 2º F.I.	28 Ω	18 Ω	2,9 K	L 304 – C 313, 309 – R 315, R 304	2,6 K	C 312, 310 – R 309, 310, 312, 314, 313, 304
T 303 – 3º F.I.	18 Ω	20 Ω	2 K	TR 2 – C 316, 326, 318, 317 – R 322, 318	1,4 K	C 318, 320 – R 319, 318
T 304 – C.A.G.	18 Ω	20 Ω	8 K	R 325, 329 – D 304	10 K	R 325, 326, 329 – D 304
T 307 – CANC. RUIDO	70 Ω	20 Ω	ALTISSIMO	6AW8 – TR	4,7 K	R 332 – C 328
T 201 – SOM	18 Ω	20 Ω	3,5 K	R 201 – TR 201 – R 203 BLINDAGEM CURTO	2,7 K	R 202, 203 – C 201
T 305 – C.A.G.	70 Ω	20 Ω	ALTISSIMO	D 303 – T 305	2,7 K	R 324, 326, 327
T 306 – C.A.G.	18 Ω	20 Ω	15 K	D 302 – R 321, 320 C 319	15,5 K	D 302 – R 321, 320 – C 319
D 304 – VIDEO – (DET.)	60 Ω	DEFEITOS POSSIVEIS TR 2 – L 305, 308	4,7 K	R 329 – D 304 – C 325 C 324 – BLIND. CURTO		
D 303 – C.A.G. CHAVE	45 Ω	D 303	10 Meg	D 303 – T 305 FLY-BACK		
D 201 – D 202	70 Ω	D 201 – D 202 – TR 202	27 K	D 201, 202 – C 206, 207 C 208 – R 207, 208, 209		
D 301 – ATRASO TUNER	60 Ω	D 301	2,4 K	D 301 TUNER – R 312		
D 302 – C.A.G.	60 Ω	D 302	30 K	R 321 – T 306		
T 101 – R.F.	28 Ω	18 Ω	6,5 K		2,6 K	
T 102 MIX.	18 Ω	18 Ω	2 K		2,5 K	
103 OSC.	18 Ω	20 Ω	3,5 K		5,5 K	
COLUNA	A1	A2	B1		B2	

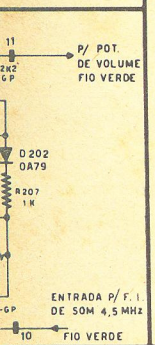
1 – CONSIDERANDO O TRANSISTOR COMO DOIS DIODOS 

2 – SE A MEDIDA NA COLUNA (B) FOR IGUAL A MEDIDA NA COLUNA (A) (VALOR BAIXO), A JUNÇÃO ESTÁ EM CURTO OU ALTERADA, NÃO EXCLUINDO A POSSIBILIDADE DE UM CURTO NO RESISTOR, CAPACITOR OU CIRCUITO IMPRESSO.

3 – SE UMA MEDIDA NA COLUNA (A) FOR IGUAL A MEDIDA NA COLUNA (B) (VALOR MAIOR), A JUNÇÃO ESTA ABERTA OU ALTERADA, NÃO EXCLUIDA A POSSIBILIDADE DE UMA ALTERAÇÃO DOS COMPONENTES NO CIRCUITO, COMO RESISTOR CAPACITOR, CIRCUITO IMPRESSO, BOBINAS ETC.

4 – SE UMA MEDIDA NA COLUNA (B) FOR BEM MAIOR DO QUE A MEDIDA INDICADA, O DEFEITO NUNCA E' DO TRANSISTOR.

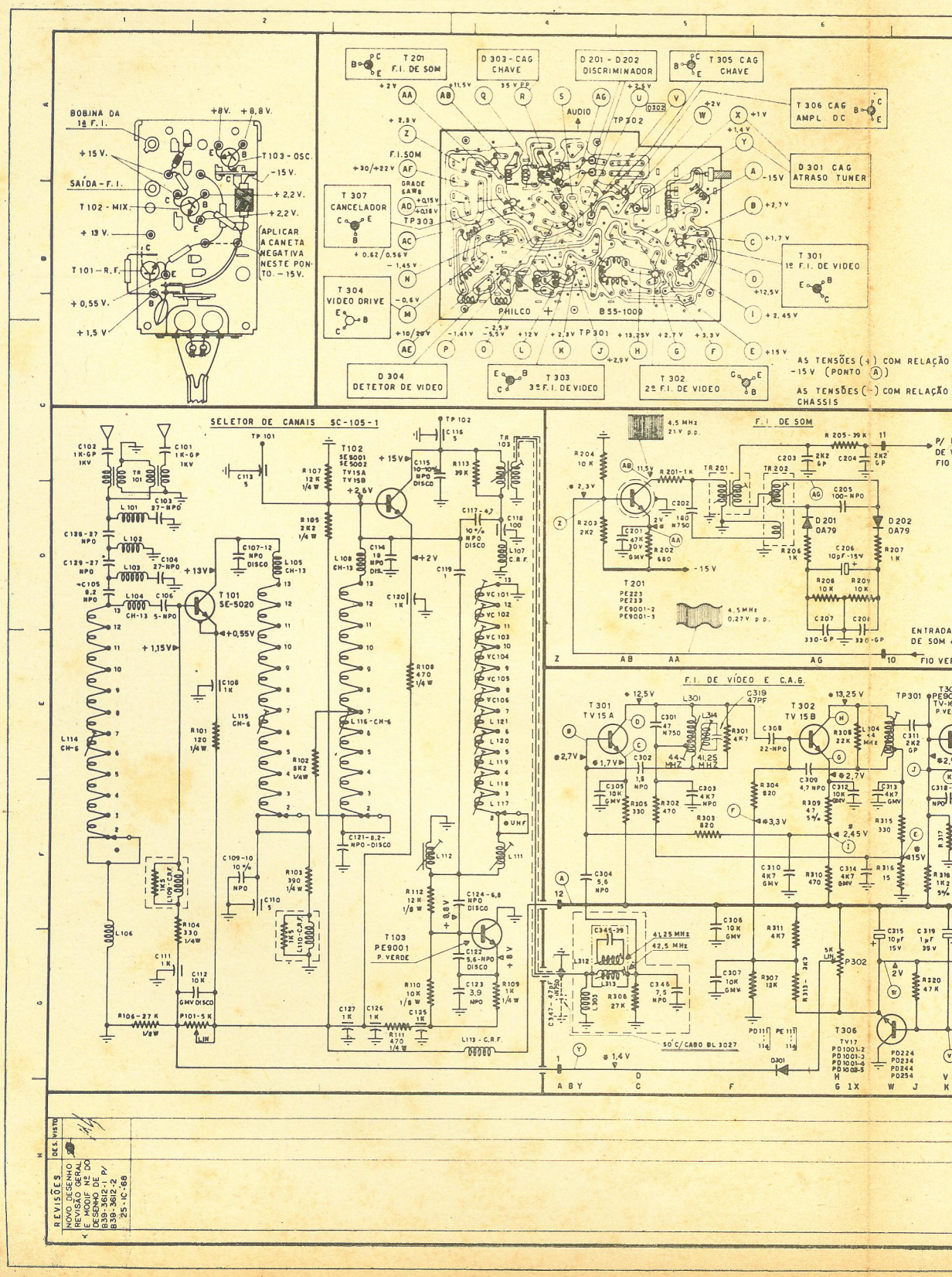




TOLERÂNCIAS EXCETO INDICAÇÕES	PHILCO RADIO E TELEVISÃO LTDA		PESO
ESCALA	DIAGRAMA DE SERVIÇO		FOLHA 2 DE 2
	MAT		
	ACAB		
DES. 10-9-68 março	MODELO TV 373 – S		REG. Nº
VISTO	DES. Nº B 39-3612-2		
APROV.			
SUBSTITUE		COMJ Nº	

A1

PEÇO-LHES REMETER-ME PELA VOLTA DO CORREIO, O MANUAL DE SERVIÇO DO CHASSI 373-S



MODULADOR DE FM

Antônio Luiz A. Franco

O estágio principal e especial de um transmissor de F.M. é o modulador.

Há diversos métodos de se conseguir F.M.: por válvulas de reatância, variação da permeabilidade, diodos de capacitância e um sistema que produz uma onda modulada em fase cujo efeito é semelhante à modulação em freqüência.

MODULADOR POR VÁLVULA DE REATÂNCIA

Êste é o processo menos complexo para se produzir um sinal de F.M. Antes de demonstrarmos o funcionamento de um modulador por válvula de reatância, veremos algumas noções sôbre impedância resistiva e reativa.

IMPEDÂNCIA

Num circuito elétrico, impedância é a **resultante** da resistência ôhmica, total, capacitância e indutância dêsse circuito. A unidade da impedância é o OHM.

RESISTÊNCIA

É chamada resistência a propriedade de **oposição** que determinado condutor de energia elétrica oferece à passagem da corrente elétrica. Peguemos um valor de tensão qualquer e apliquemos a um condutor. Se essa tensão possui uma corrente alta, dizemos que o condutor possui uma resistência (ou posição) pequena. Para a mesma tensão, se a

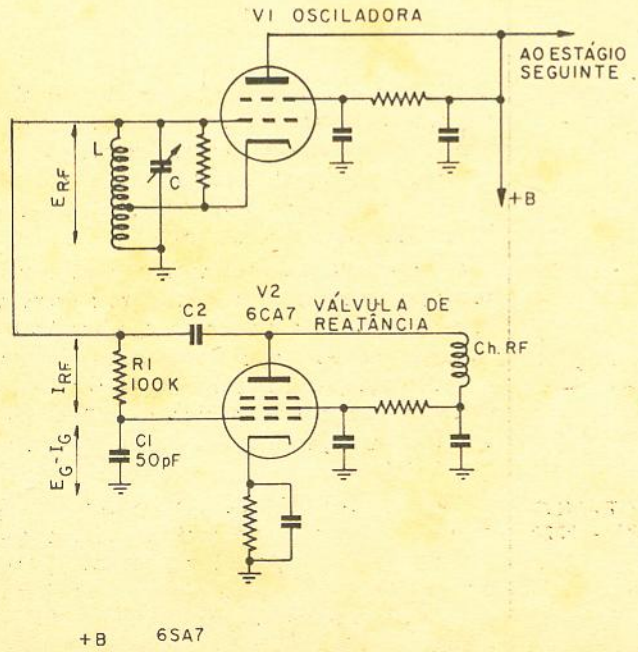


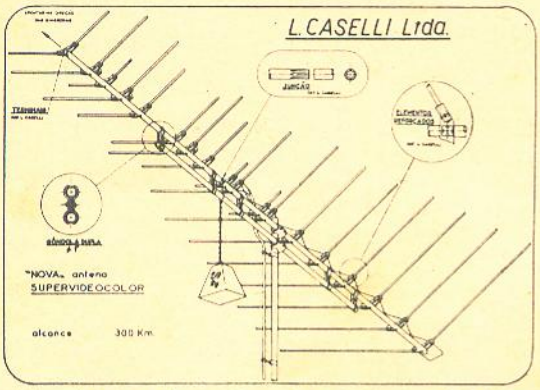
Figura 1

Modulador básico com válvula de reatância.

A "Nova" Supervideocolor, que apresentamos com justificado orgulho, foi comparada, em nosso campo de provas, com as melhores antenas estrangeiras "especialmente importadas".

A garantia que é a **melhor** antena existente, para longa distância e para todos os canais, ficou documentada e à disposição de todos os interessados que ficam convidados para uma visita em nosso laboratório, às 2as. e às 5as. feiras.

A passagem de ida e volta para São Paulo será reembolsada por nós.



"Nova" Antena Supervideocolor - Original **NCr$ 87,00**

Amplificador 213-T de DOIS transistores - Ganho garantido 18 a 20 db - Fator de ruído melhor de 6 db ..... **NCr$ 106,00**

Conjunto Supervideocolor - Amplificador 213-T **NCr$ 190,00**

Preço líquido para despacho em 24 horas.

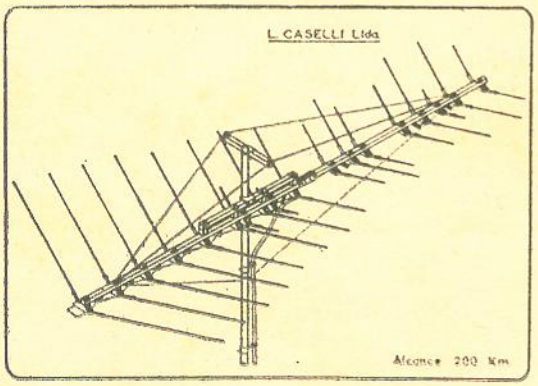
Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

Antenas "Espinha de peixe"

1.ª linha, isoladores brancos em polietileno puro, reforço em todos os elementos, qualidade L.C.

EP 18 elementos, alcance 280 Km ..... **NCr$ 66,00** (incluso suporte e embalagem)
EP 10 elementos, alcance 240 Km ..... **NCr$ 38,50**
EP 8 elementos, alcance 200 Km ..... **NCr$ 33,00**
EP 4 elementos, alcance 80 Km ..... **NCr$ 16,50**

Para todos os canais VHF — FM — UHF



ANTENAS L. CASELLI

FABRICA:

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — SÃO PAULO
Rua Santa Clara, 276 — Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo
ELETRÔNICA WALGRAN
Rua Aurora, 248 — Tel.: 34-6516

Indicar a transportadora preferida.

corrente fôr baixa, êsse condutor tem uma alta resistência. Exemplificando numèricamente temos: aplicando-se uma tensão de 100 volts, com a intensidade de 2 Ampères em um condutor, teremos uma resistência (dêsse condutor) de 50 ohms. Todavia, aplicando-se 100 volts com a intensidade de corrente de 1 Ampère, a resistência aumentará para 100 ohms. Isso é expresso pela Lei de Ohm onde R = E/I. Portanto resistência é a relação entre a voltagem e a corrente, e sem uma dessas componentes, ela não existe, não tem significação.

REATÂNCIA CAPACITIVA E INDUTIVA

Reatância é a oposição que um condensador ou uma indutância oferece à passagem de uma corrente alternada. A oposição oferecida à corrente por um resistor é **constante**, indepen-

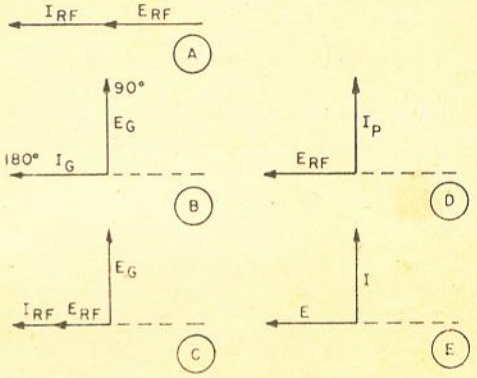


Figura 2

Relação de fase entre corrente e tensão em diferentes circuitos.

dente da freqüência dessa corrente. Porém, se colocamos no circuito um condensador ou uma bobina, o fenômeno sofrerá alterações. Para um condensador, a oposição **diminui** com o aumento da freqüência, enquanto que, para a indutância, **aumenta** diretamente.

A corrente e a tensão através de um condensador ou uma indutância, também sofrerá defasamento. Em um condensador, a tensão estará **atrasada** de 90 graus em relação à corrente enquanto que, em uma bobina, a tensão estará **adiantada** em relação à corrente. Temos então a reatância capacitiva e indutiva, cuja unidade é o OHM.

Com as definições acima, poderemos fàcilmente assimilar o que será descrito a seguir: um circuito **"A"**, poderá representar para um circuito **"B"** uma capacitância, indutância ou resistência dependendo das condições de tensão e corrente nêsse circuito. Para que isso acon-

teça, não haverá necessidade de ligar a um dos circuitos, um condensador, uma bobina ou um resistor. Se pudermos ligar uma **válvula** de maneira que a tensão entre a placa e o catodo esteja 90 graus atrasada em relação à fase da corrente de placa, essa válvula representará para o circuito a que faça parte um **CONDENSADOR.** Isto se dá, como vimos, pela diferença de fase entre a tensão e a corrente que são os fatôres determinados de sua condição de capacitância "artificial". Da boa compreensão do fenômeno descrito acima, dependerá a identificação do funcionamento das válvulas de reatância.

O circuito básico de um modulador por válvula de reatância é mostrado na figura 1. Sua função é variar a freqüência do oscilador dependendo do sinal de áudio aplicado. Nêste circuito foi omitida a entrada da B.F. Todavia, tão logo entendermos como uma válvula poderá causar variações de freqüência a um oscilador, incorporaremos o circuito de entrada do sinal de áudio.

Para começar, note-se que a válvula de reatância está ligada ao circuito-tanque do oscilador. Assim sendo, qualquer tensão de R.F. (Erf) presente no tanque, existirá em R-1 e C-1 (veja figura 1). Se o resistor R-1 possui um valor bem maior que a reatância capacitiva de C-1, a corrente de R.F. (Irf) estará governada pelo resistor e estará pràticamente **em fase** com a tensão de R.F. Na figura 2-a demonstramos as condições de fase entre a corrente e a tensão fazendo-se uso de vetôres. Examinemos agora a posição do condensador C-1 no circuito. Devido à sua conexão entre a grade de contrôle e a terra, as componentes que circulam através dêle são tensão e corrente de grade (Eg e Ig). Em um condensador, a tensão está atrasada de 90° em relação à corrente. Portanto a tensão e a corrente da grade de contrôle estão 90 graus defasadas. Examinemos a posição dos vetores da figura 2-b. Como vimos, a corrente de R.F. que atravessa por R-1 e C-1 estão pràticamente em fase com a tensão de R.F. e a tensão e corrente do condensador C-1 estão 90 graus fora de fase. Juntando-se Eg ao diagrama vetorial da figura 2-a obtém-se o resultado mostrado na figura 2-C. Eg está 90 graus atrasada em relação à corrente e, conseqüentemente, temos a representação da figura 2-C. A tensão de grade controla diretamente à corrente de placa, quando essa tensão é positiva a corrente de placa aumenta e se é negativa, diminui. Portanto, ambas variam diretamente e estão em fase, havendo pois uma relação direta entre Eg e Ip (Eg é a tensão de grade e Ip é a corrente de placa). Se a tensão de grade (Eg), que é a tensão do condensador C-1, está 90 graus atrasada em relação à corrente e à tensão de R.F., a corrente de placa também estará atrasada em relação à tensão de R.F. Essa situação pode ser vista na figura 2-d. Se tivermos em mente o fenômeno de reatância indutiva, onde a tensão está adiantada em relação à corrente ou, em outras palavras, a corrente está atrasada em relação à tensão, constatamos imediatamente um fato: a válvula de reatância está atuando como se fôsse uma **indutância** acrescentada ao circuito oscilador (veja na figura 2-e as condições de fase entre tensão e corrente através de uma indutância). O condensador C-2 não tem significação ao nosso estudo, uma vez que serve ùnicamente para evitar que a tensão de +B retorne à terra através da bobina.

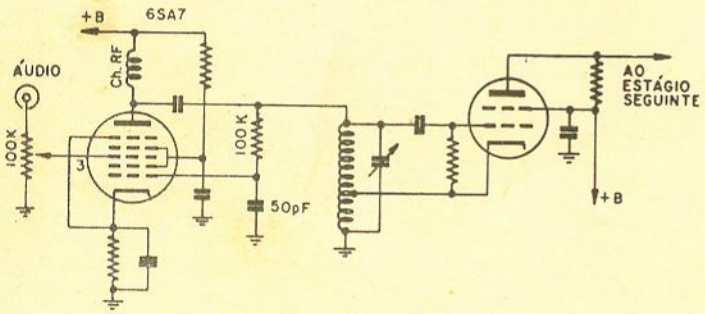


Figura 3

Modulador à válvula de reatância com circuito de entrada do sinal de áudio.

Se deixarmos o circuito modulador de reatância sem variação das tensões ou corrente de operação, o funcionamento do oscilador, ficará fixo em determinada freqüência, mas a partir do momento que fazemos variar a corrente de placa da válvula de reatância ao ritmo da modulação de áudio, pelo fato desta válvula funcionar como indutância, representará então para o circuito oscilador uma **INDUTANCIA VARIAVEL** ao ritmo do sinal de áudio aplicado.

No circuito da figura 3, a válvula de reatância utilizada possui 5 grades, isso não muda o aspecto de funcionamento do circuito da figura 1, a única diferença existente é que neste existe entrada para o sinal de áudio, o que é feito pela grade 3. Quando não é aplicado sinal de áudio, a corrente de placa não varia. Com a aplicação do sinal modulador, nas metades positivas do

ciclo, a grade 3 é positiva, fazendo com que a corrente de placa diminua. A rapidez com que se efetuam o aumento e diminuição da corrente de placa está subordinada à freqüência das tensões de áudio. Uma freqüência alta produz variações mais rápidas, enquanto que numa freqüência baixa, a variação será lenta.

No oscilador as variações da corrente de placa (Ip) terão o efeito de variar a quantidade de Desta forma a corrente de placa de V-1 está atrasada 90 graus em relação â tensão de R.F. do tanque, logo será indutiva. Porém em V-2 note-se que existe um condensador de 3 pF em série com um resistor de 1.500 ohms. Devido à pequena capacitância do condensador, êste oferece uma oposição bem maior ao fluxo de corrente que o resistor. Porisso a tensão estará atrasada em relação à corrente 90 graus. Isso

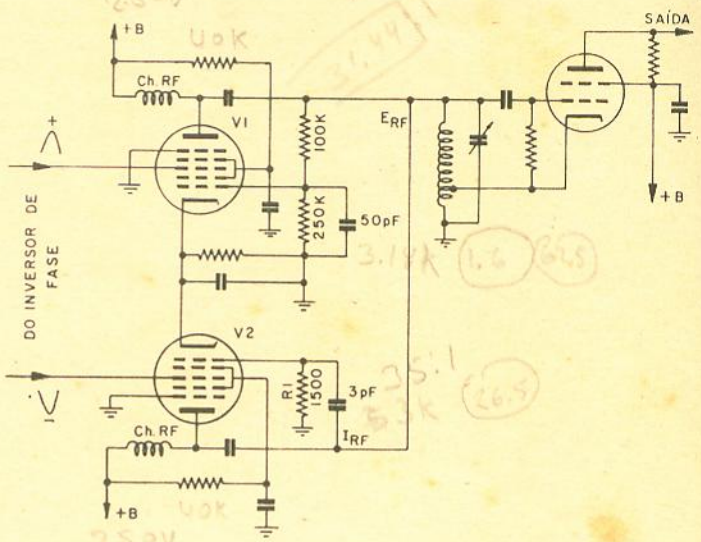


Figura 4

Modulador de reatância balanceado.

corrente indutiva que circula pela bobina. Sabemos que a tensão de R.F. no tanque do oscilador permanece constante, portanto, com essa tensão de R.F. estável, mais as variações da corrente indutiva, podemos chegar sòmente a uma conclusão — A indutância está variando. Um simples raciocínio nos levará ao resultado lógico. As variações de indutância estão variando a freqüência em conseqüência do sinal de áudio aplicado.

Descrevemos a condição de uma válvula de reatância produzindo uma corrente indutiva variável. É possível obter-se os mesmos resultados fazendo-se com que ao invés de indutância a válvula funcione como capacitância. Veremos isso a seguir no estudo de moduladores balanceados.

Pode-se aumentar e melhorar a linearidade de resposta, assim como o desvio de freqüência, com o emprêgo de um modulador balanceado, conforme mostra a figura 4.

Duas válvulas estão ligadas ao circuito tanque do oscilador. As grades de contrôle recebem o sinal de áudio 180 graus defasados, vindos de um estágio anterior denominado inversor de fase, enquanto que as placas estão unidas entre si. Com essa adaptação é possível utilizar-se de uma das válvulas de reatância como capacitância. Vejamos como isso se dá. A válvula V-1 está ligada de maneira análoga â 6SA7 da figura 3.

CKS: oferece, pelo Reembôlso Postal:

Kit TRANSMIRIM, o minitransmissor; componentes completos; esquema chapeado, com microfone, ... **por sòmente NCr$ 39,60**

Kit OSCILADOR de TELEGRAFIA, transistorizado, caixinha de madeira; componentes completos, com manipulador PITIC e ABCdário Morse, **por sòmente NCr$ 43,50**

Kit FONTE de ALIMENTAÇÃO "TRANS-LUZ" para rádio transistor, 110v AC, por 6v DC; componentes completos; esquema chapeado, ... **por sòmente NCr$ 7,49**

MATERIAL para montar RADIO TRANSISTOR de MESA, sendo: 1 chassi de 35 cm, 1 dial plástico moderno, 10 m de cordão de Nylon, 1 variável c/faixa ampliada, 1 tubo portapilhas (6), 1 moldura p/bafle, alto-falante, 20 parafusos c/porcas, 1 jôgo de decalcomanias p/caixa e 4 pés inclináveis, 25 soquetes p/válvulas,

por sòmente NCr$ 12,95

Juntar ao pedido selos para as taxas postais (15% do valor).

C K S **Rio de Janeiro - GB.**
Caixa Postal: 4545
ZC 21 - Tel.: 43-1571

RÁDIOS E ELETROLAS

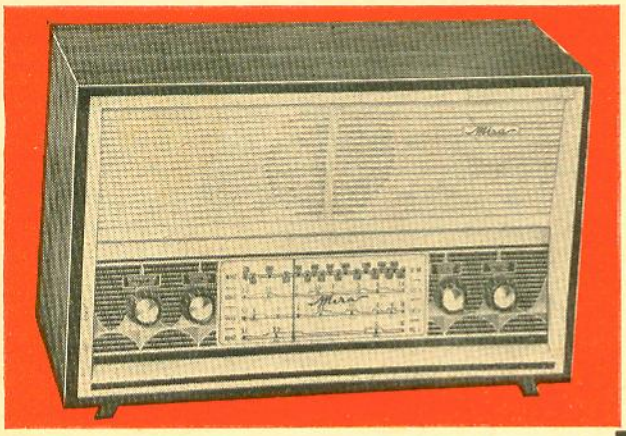
Mira

A MARCA GARANTE O PRODUTO

NOVA DIMENSÃO EM RÁDIOS E ELETROLAS

TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS

SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE



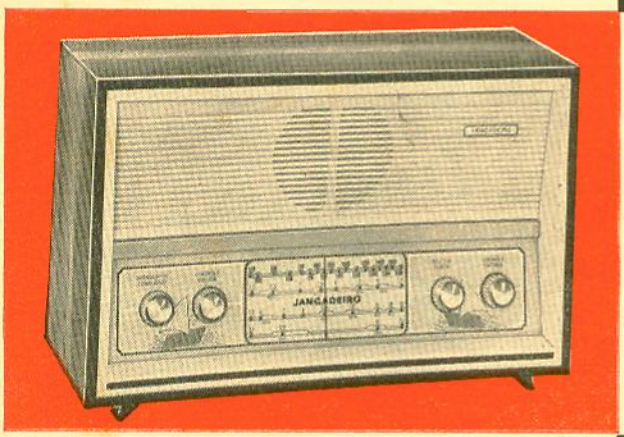
MODÊLO FAIXA DOURADA

(PILHA E FÔRÇA)

DE 4 FAIXAS COM 2 AMPLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO - MONOBLOCOS, BOBINAS E TRANSFORMADORES ESPECIAIS

FUNCIONA A PILHAS OU FÔRÇA DE 110 OU 220 V.

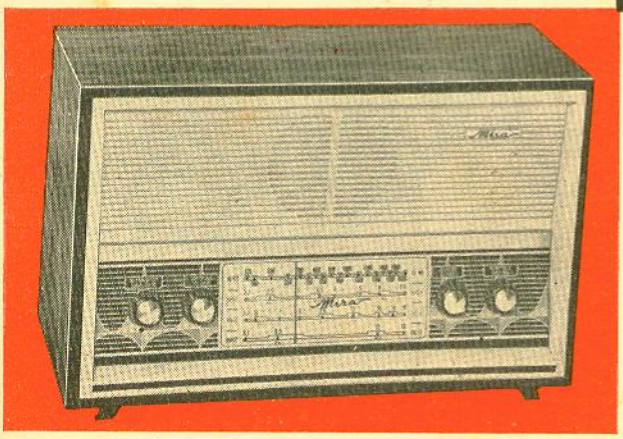


MODÊLO JANGADEIRO

COM 4 FAIXAS, SENDO 2 AMPLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO - MONOBLOCOS, BOBINAS E TRANSFORMADORES ESPECIAIS

FUNCIONA COM 4 PILHAS.



MODÊLO FAIXA DOURADA

(ELÉTRICO)

DE 4 FAIXAS COM 2 AMPLIADAS.

5 VÁLVULAS, BOBINAS E TRANSFORMADORES ESPECIAIS DE LONGO ALCANCE.

FUNCIONA NA RÊDE DE 110 OU 220 V.

Nossos produtos, além de testados, são aprovados em todo Brasil.
Solicite lista de preços e catálogos — Descontos para revendedores.

MIRA-Manufatura Industrial de Rádios

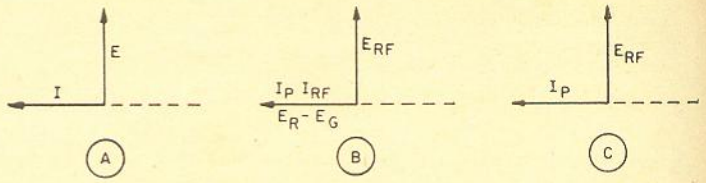
de Nascimento & Oliveira Ltda.

RUA SOLON, 54 — BOM RETIRO — FONE: 220-5545 — SÃO PAULO (23)

Pedidos do Interior mediante cheque visado pagável em S. Paulo. — EMBALAGEM GRATUITA

Figura 5

Diagramas vetoriais.



é mostrado no diagrama vetorial da figura 5-a. A tensão que circula em R-1 está em fase com a corrente, isso porque em tôdas as resistências a corrente e a tensão estão em fase. Visto que a grade obtém sua tensão de entrada através do resistor, a tensão no resistor será a mesma que na grade (Er = Eg). Podemos colocar no diagrama vetorial da figura 5-b Er e Eg no mesmo ponto. Concluimos que a corrente de placa de V-2, que é governada por Eg, está em fase com Eg e portanto a tensão de R.F. (Erf) está 90 graus atrasada em relação à corrente de placa de V-2 (veja essa conclusão na figura 5-c).

Assim, com a nova combinação condensador--resistor (R-1 e C-1), isto é, alterando-se os seus valôres relativos, fizemos com que a tensão de R.F. esteja 90 graus atrasada em relação à corrente de placa de V-2. Logo, será CAPACITIVA.

Esta capacitância, agregada ao circuito oscilador, combinará em fase com a corrente capacitiva que flui pelo condensador de sintonia do tanque do oscilador. As variações de corrente de placa de V-2 farão com que essa capacitância aumente ou diminua. A capacitância aumentando produzirá o mesmo efeito que uma **redução da reatância capacitiva.** A razão é simples: Se a tensão de R.F. é constante, a única maneira de poder-se variar no condensador (ou na bobina) suas correntes respectivas será pela variação da reatância. Para um aumento de corrente capacitiva devemos ter uma diminuição correspondente em reatância capacitiva. Em têrmos de capacitância isso é lógico se examinarmos a fórmula

$$Xc = \frac{1}{2\pi f C}$$

Unidade Conversora Unda PY - 6

PARA RADIOAMADORES - o melhor preço do Brasil (somos distribuidores).

Peça catálogo grátis.

Peça também listas de preços de todo material eletrônico que desejar.

Atendemos pelo reembôlso.

CASA ÓPERA

Av. João Jorge, 57 - Caixa Postal, 829
Telegramas "ÓPERA" - Campinas - SP

HÁ 20 ANOS ATENDE PELO REEMBÔLSO TODO BRASIL.

CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES

PHILIPS

Especialista em consertos de Gravadores e Toca-discos.
Variado sortimento de fitas, virgens e gravadas.
Gravadores de tôdas as marcas. Braços e toca-discos profissionais, agulhas e cápsulas de todos os tipos.

CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES
Rua Santa Ifigênia, 398 -- São Paulo

onde Xc = reatância capacitiva
f = freqüência
C = capacitância.

Para que Xc aumente, C deve diminuir.

Com a tensão do sinal de áudio aplicado veremos como varia a freqüência do oscilador. As grades das válvulas 6SA7 estão ligadas ao inversor de fase, portanto 180 graus defasadas. Quando uma é positiva, a outra é negativa ou vice-versa. Supondo-se que a tensão na grade de V-1 é positiva e em V-2 negativa, nessas condições a corrente de placa de V-1 aumenta enquanto que em V-2 diminui. No circuito tanque teremos conseqüentemente uma corrente indutiva aumentada e uma corrente capacitiva diminuida. Para concluir, qualquer indutância acrescentada em paralelo a outra indutância fará com que o valor final seja diminuido. Vimos também que diminuindo a corrente capacitiva tem-se o efeito aparente de redução da capacitância do condensador de sintonia (C). Logo, como resultado da aplicação do sinal de áudio nas válvulas, ambos os valores efetivos, tanto da bobina como do condensador do circuito tanque, foram diminuidos.

Analisando a fórmula

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

podemos concluir que se reduzirmos os valores de L e C, a freqüência aumenta. Desta maneira a variação total dos circuitos que empregam moduladores balanceados é muito maior que se obtém quando se utiliza apenas uma válvula de reatância.

Errata

Chamamos a atenção dos leitores para a fórmula apresentada na página 79 da revista n.º 250; sua apresentação correta é a que damos abaixo:

$$F = \frac{1}{6{,}28\sqrt{LC}}$$

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30 pF e todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para válvulas e transístores, V.F.O., V.H.F. e F.M., auto-rádio com etapa de alta, filtro de alta-freqüência para TV, etc.

PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

Aguardem novos lançamentos.

Rua Tito nos. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593
Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo



Finalmente... aquí está a antena

AMPLIMATIC

Sealed-Line®

o novo padrão de qualidade e confiabilidade em antenas de T. V. - F. M.

- 6 modelos para todas condições de recepção
- Estrutura tubular com linha interna
- Mais ganho - menos pêso e tamanho
- Contatos de encaixe anti-corrosivos de fácil montagem
- Saida em 300 e 75 Ohm, para linha paralela e cabo coaxial, respectivamente
- Garantia de um ano contra defeitos de fabricação e corrosão

Recomendamos aos instaladores nossa linha paralela AMPLIMATIC - FNS 300 Ohm - Contra o "Chuvisco" os famosos amplificadores de antena AMPLIMATIC-1 e AMPLIMATIC-2 de 1 respectivamente 2 transistores.

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

Dept.º de Vendas
Tels.: 34-1215 e 32-6296
C.P. 7622 - End. Telegr.: Silitron
Rua Rui Barbosa, 684 - São Paulo

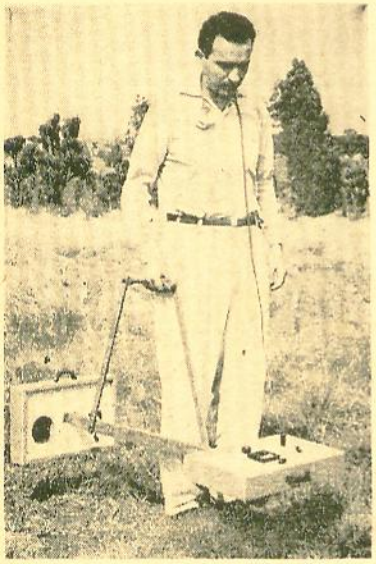
1-010

INÉDITO!

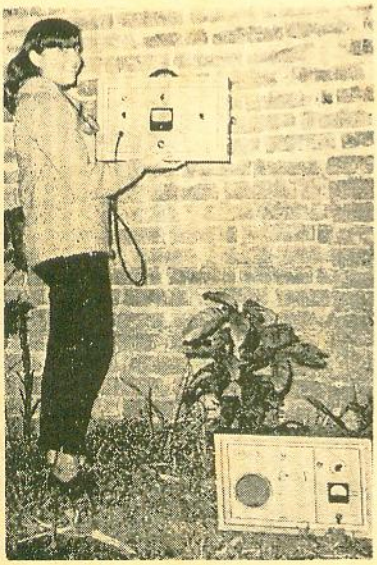
detectores mineoro

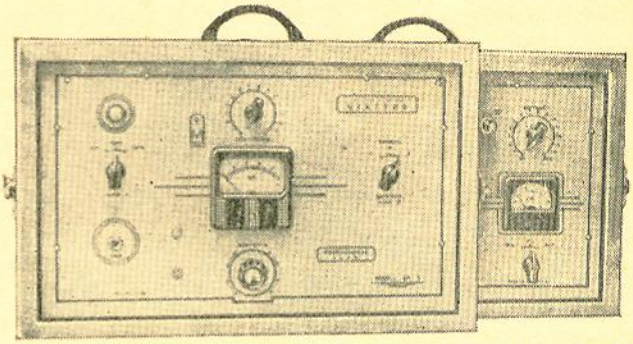
para: METAIS • MINAS • TESOUROS

- 11 transistores
- 3 indicadores
- alta sensibilidade
- 1 ano de garantia
- tamanho — 28 × 44 cm



8 a 10 metros de penetração



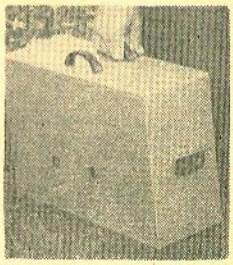


MODELO 661-AM

EXCLUSIVO:

- Pesquisa em dois lugares ao mesmo tempo
- Lâmpada visual indicadora
- Faz distinção entre campos magnéticos
- Transdutor de alto rendimento
- Cabo de segurança, exclusivo
- Manual de instruções c/ 60 ilustrações

Remetemos pelo reembôlso VARIG, com um envio antecipado de NCr$ 150,00.



PREÇO: — NCr$ 552,00 líquido
Impôsto e embalagem incluídos

Solicite informações detalhadas a:

MINEORO - Ind. Eletrônica

RUA RIO BRANCO, 989 — CX. POSTAL 156
TAQUARA — RIO GRANDE DO SUL

SEREIA ELETRÔNICA

Do

"RCA Hobby Manual Circuits"

A sereia eletrônica que iremos apresentar é um dispositivo bastante simples mas que, apesar disso, produz sons bastante semelhantes aos produzidos pelas sereias dos carros de polícia e ambulâncias.

Quando comprimimos o interruptor S1 a sereia começa a emitir um som, cuja freqüência vai aumentando lentamente; ao se soltar o botão a freqüência do som começa a diminuir.

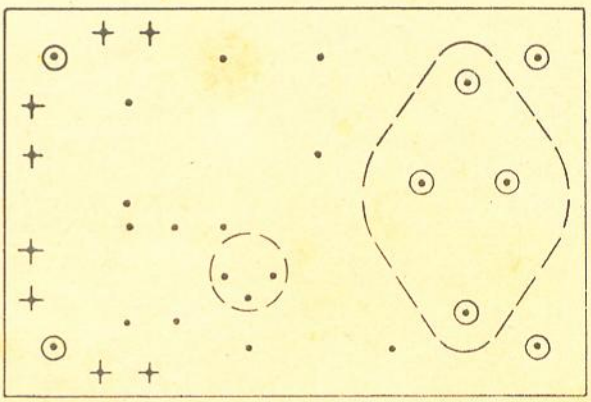


Figura 2

Desenho, em tamanho natural, da placa de montagem com a indicação da posição dos furos. Os furos representados por uma cruz são de 1 mm de diâmetro, os representados por um ponto são de 1,2 mm e os representados por um ponto dentro de uma circunferência são de 3 mm.

Como funciona

A figura 1 mostra o diagrama esquemático da sereia eletrônica. Quando S1 está fechado, o condensador C1 começa a se carregar. Com isto a base de Q1 vai se tornando cada vez mais positiva, levando-o lentamente à condução. A corrente que circula através de Q1 leva Q2 também à condução (ambos formam um amplificador de acoplamento direto). Parte da saída de Q2 é aplicada à entrada de Q1, através do condensador C2, e proporciona a realimentação necessária para levar o circuito à oscilação. Ao se desligar S1, C1 se descarrega através de R2 e da base de Q1. O ciclo de "subida e descida" do som da sereia pode ser tornado mais lento ou mais rápido, bastando para tanto que se altere os valores de C1 e R1. Se aumentarmos os valores de C1 e R1, aumentaremos também o tempo de subida do som.

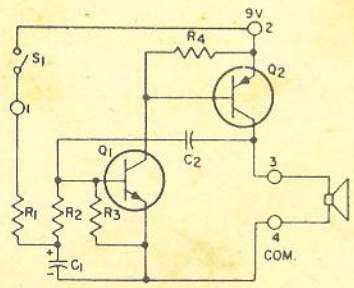


Figura 1

Diagrama esquemático da sereia eletrônica.

Quando S1 está desligado o consumo do circuito é de apenas 400 microampères; por essa razão julgamos desnecessária a inclusão de um interruptor no circuito da bateria. Entretanto, os leitores que assim o desejarem, poderão incluí-lo a fim de prolongar a vida da bateria. O pólo positivo da bateria é ligado ao terminal 2 enquanto que o negativo (comum) é ligado ao terminal 4.

Não existem recomendações especiais quanto à montagem, já que se trata de um circuito extremamente simples. Nas figuras 2 e 3 apresentamos, respectivamente, o desenho da placa de montagem em tamanho natural e a localização dos componentes na mesma. A figura 4 mostra o aspecto do circuito depois de montado.

Lista de componentes

C1 — 50 μF, 12 V, eletrolítico

C2 — 0,02 μF, 25 V (ou mais)

Q1 — Transistor RCA SK3020

Q2 — Transistor RCA SK3005

R1 — 27 K, 1/2 W, 10%

R2 — 68 K, 1/2 W, 10%

R3 — 56 K, 1/2 W, 10%

S1 — Interruptor simples tipo campainha

Alto-falante — 4 ou 8 ohms

Leia e assine
RÁDIO e TELEVISÃO

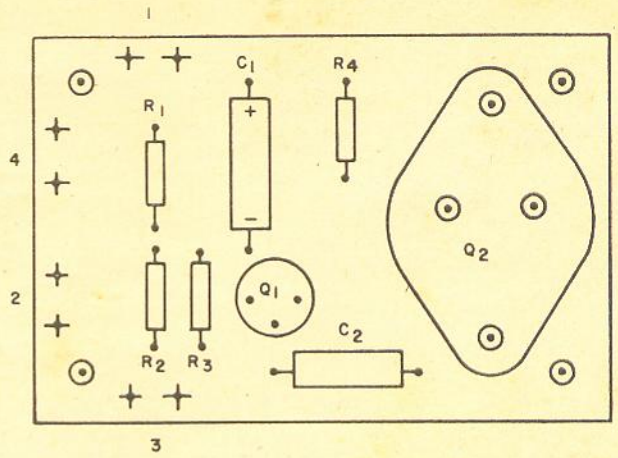


Figura 3

Localização dos componentes na placa de montagem.

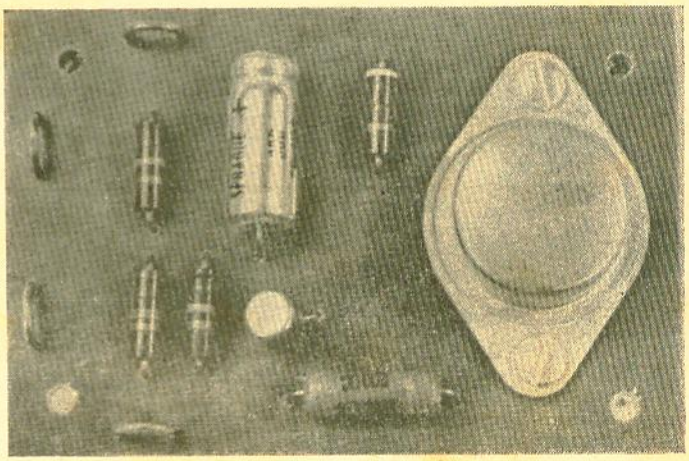


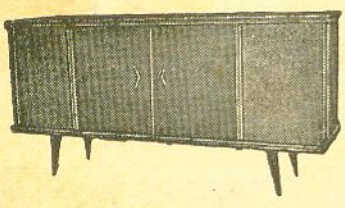
Figura 4

Aspecto do circuito depois de montado.

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952

Fabricante de móveis para alta-fidelidade e estéreo - Fino acabamento
Construção sólida - Pronta entrega.



MÓVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

Caixas acústicas em três tamanhos diferentes que podem ser usadas em conjunto com os móveis de alta-fidelidade e estéreo.

Fabricados em Imbuia, Marfim, Caviúna e Pau-ferro

Pedidos do interior sòmente com cheque visado à ordem de LUIGI BACCHINI

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS

FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 27 -- V. Oratório
(Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua)

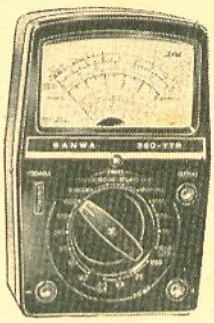
CME S.A.

"CARDEAL" - MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

IMPORTAÇÃO – EXPORTAÇÃO – COMÉRCIO E INDÚSTRIA

RUA VICTORIA, 371 - FONE 35-5400 - SÃO PAULO - BRASIL

DISTRIBUIDORES DOS INSTRUMENTOS SANWA - VÁLVULAS DE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO - PILHAS - BATERIAS - TRANSISTORES - DIODOS - SILICON - INSTRUMENTOS - APARELHOS DE COMUNICAÇÕES E CIENTÍFICOS E TODOS OS ARTIGOS DO RAMO - FITAS MAXELL TIPO CASSETTE C-60 E C-90 - GRAVADORES MINI-CASSETTE.



SANWA

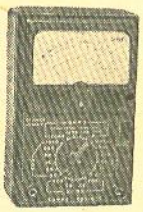


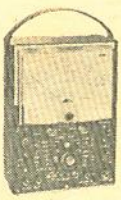
DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS P/ TODO O BRASIL DAS PILHAS HITACHI

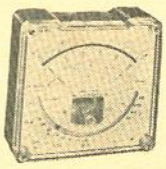
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

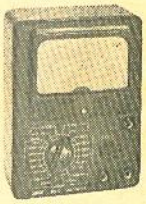


INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DA CONCEITUADA MARCA SANWA









REPRESENTANTES:

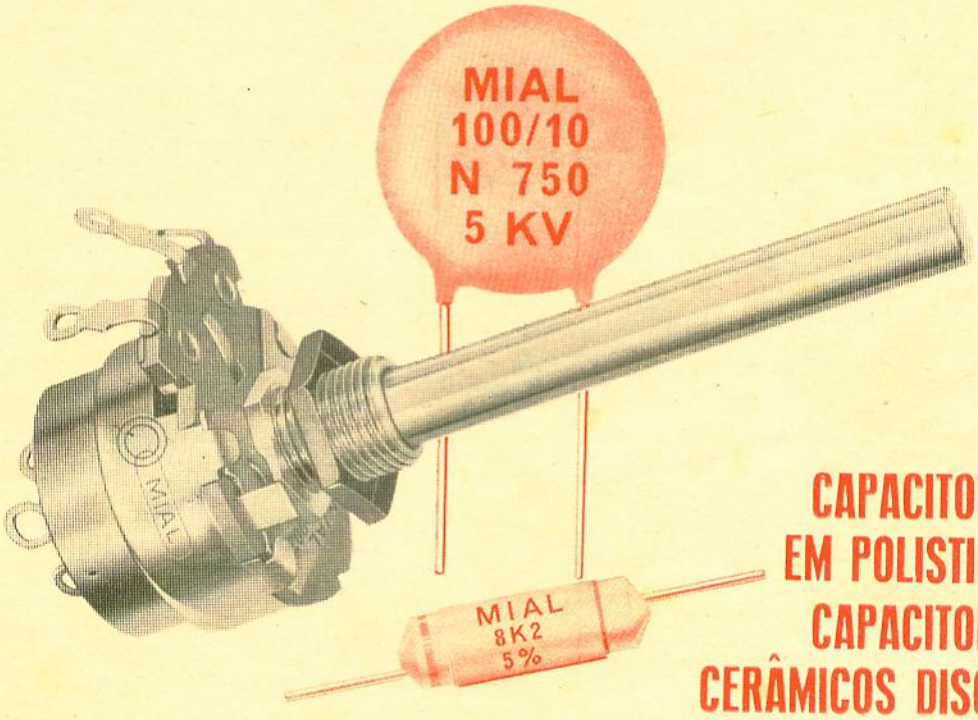
JOÃO RODRIGUES -- Rua 15 de Novembro N. 13 -- Salvador -- Bahia

GERVASIO & CIA. LTDA. -- Av. Afonso Pena N. 526 -- sobreloja 1 -- Edifício Mariana -- Caixa Postal 544 -- Fone 229267 -- Belo Horizonte -- Minas Gerais

KAIAK REPRESENTAÇÕES LTDA. -- Av. Presidente Vargas, N. 529 -- 20 -- Sala 2001 -- Telefone 43-6583 -- Rio de Janeiro

MIAL

POTENCIÔMETROS



CAPACITORES EM POLISTIROL
CAPACITORES CERÂMICOS DISCOS

MIALBRAS S.A.

INDUSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

RUA ALESSANDRO VOLTA, 111 (Fim da R. Michigan) BLOOKLIN 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

SERVART PUB.

ATENÇÃO CARIOCA!

Para sua maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

- **Rádio, Televisão e Eletrônica**
- **Eletrotécnica**
- **Desenho Artístico e Publicitário**
- **Desenho Mecânico**
- **Desenho Arquitetônico**
- **Contabilidade**
- **Corte e Costura**
- **Madureza Ginasial**

e, ainda, a assinatura da Revista Monitor de Rádio e Televisão, em nossa filial, à Av. Marechal Floriano nº 6 -- sobreloja -- Fone: 43-9990 -- Rio de Janeiro -- GB, que dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

30 ANOS DE ENSINO TÉCNICO NO BRASIL 1939 1969

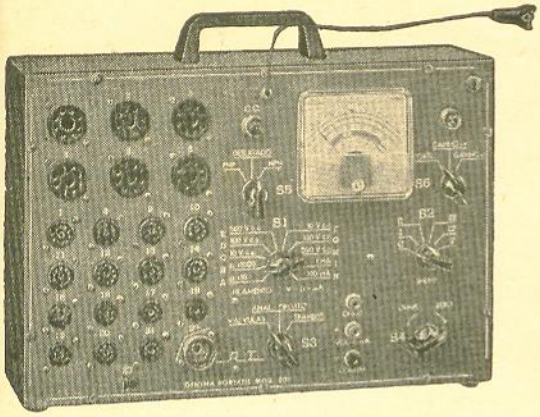
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

Av. Marechal Floriano, 6 - sobreloja - Fone: 43-9990 - R. de Janeiro - GB.

INSTRUMENTOS C.R.T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



OFICINA PORTÁTIL

CRT - 801

Indispensável em tôda oficina de rádio.

Prova mais de 2.000 tipos de transistores, NPN e PNP, medindo o ganho e corrente de corte dos mesmos.

Prova mais de 900 tipos de válvulas dos tipos americanos octal, sete e nove pinos miniatura, como também válvulas RIMLOCK.

Analisador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

(Preço de tabela Cr$ 260,00)

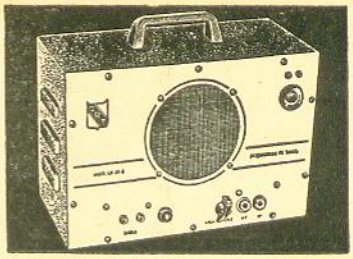
Preço especial, por pouco tempo Cr$ 200,00

A VENDA NAS CASAS DO RAMO OU DIRETAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

R. Timbiras, 263-1º and. - C. Postal 5009

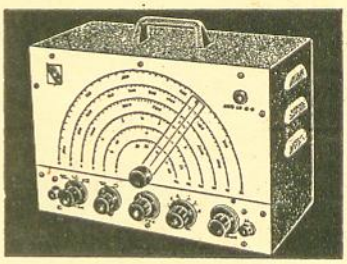
SÃO PAULO - ZP-2



PESQUISADOR DE SINAIS

CR-35-B

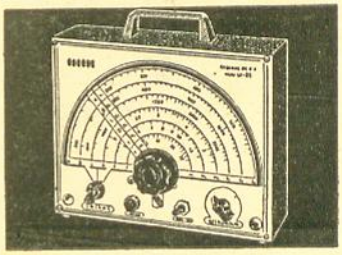
Cr$ 210,00



GERADOR DE SINAIS

CR-41-XB

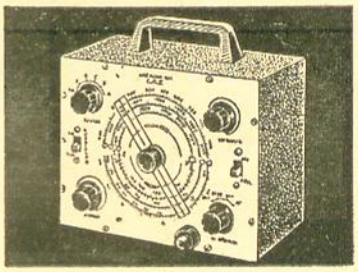
Cr$ 200,00



GERADOR DE SINAIS

CR-55-F

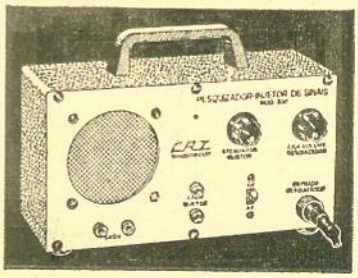
Cr$ 160,00



GERADOR DE SINAIS

CRT-401-B

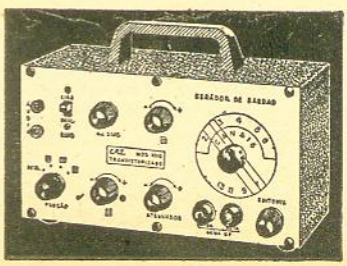
Cr$ 210,00



PESQUISADOR-INJETOR DE SINAIS

Mod. 700

Cr$ 250,00



GERADOR DE BARRAS

Mod. 1010

Cr$ 250,00

EMO
ELEKTROMODUL

BUDAPEST

Componentes da técnica
de telecomunicações e
da ciência eletrônica

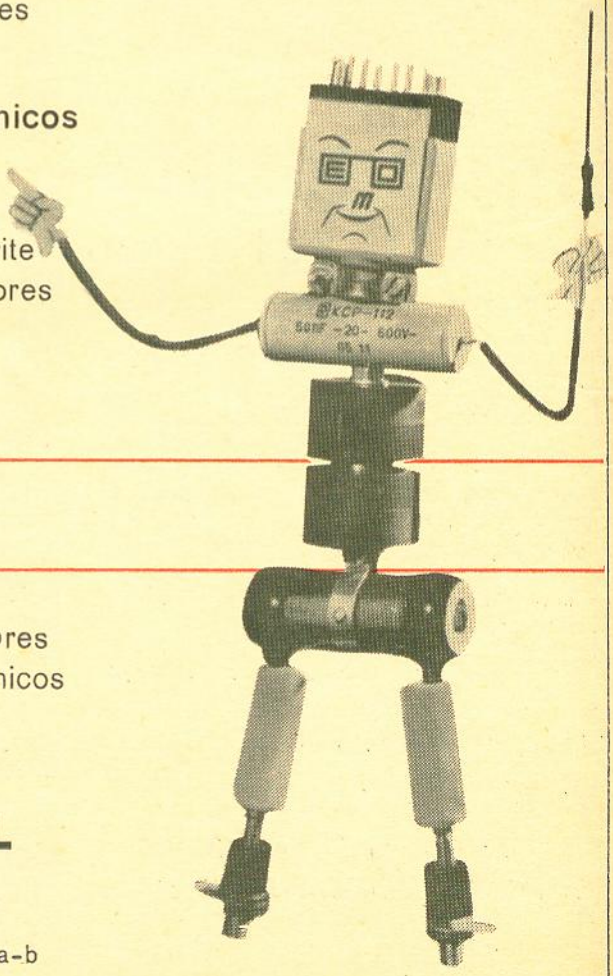
Exportação • Importação

Componentes Rc elétricos

- Resistências
- Condensadores
- Reostatos

Componentes eletrômecânicos

- Condutores
- Interruptores
- Materiais ferrite
- Transformadores
- Suportes
- Relés



Importação

- Semi-condutores
- Tubos eletrônicos

ELEKTROMODUL

Emprêsa Comercial Húngara
de Componentes Eletrotécnicos
Budapest, XIII - Visegradi utca 47 a-b
Tel. - 495-340 - 495-940
Telex - 3648 - 3649

Simples Metrônomo Eletrônico

Do
"RCA Hobby Circuits Manual"

A função do metrônomo eletrônico é produzir uma série de "bips" audíveis na cadência que desejarmos. O metrônomo é mais comumente utilizado para controlar a cadência de uma execução musical, mas também poderá ser utilizado pelo fotógrafo amador para controlar o tempo numa câmara escura, bastando que se regule os "bips" de um em um segundo. Os metrônomos clássicos são do tipo mecânico e têm a desvantagem de funcionarem por meio de corda; o nosso é só ligar e "deixar andar".

FUNCIONAMENTO

Apresentamos na figura 1 o diagrama esquemático do me-

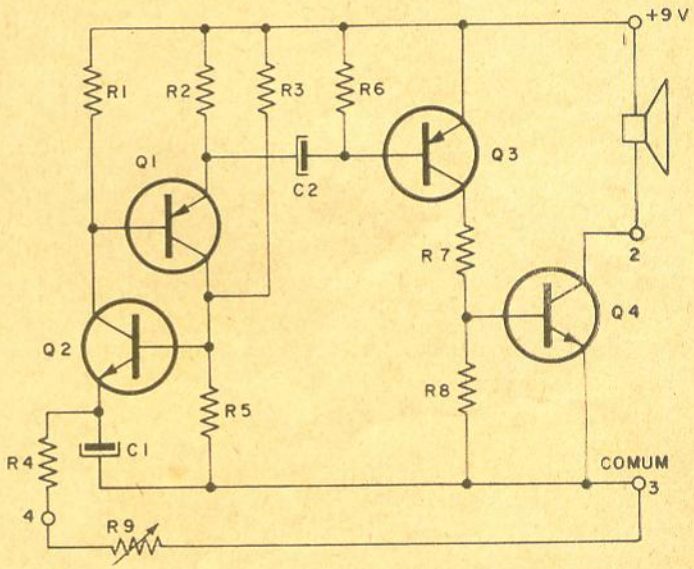
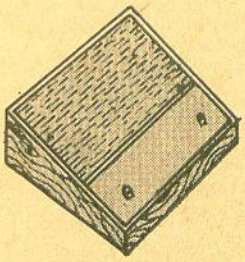


Figura 1
Diagrama esquemático do metrônomo.

GANHE MAIS
MONTANDO INTERCOMUNICADORES
SEM FIO



AGORA TAMBÉM, SOB A FORMA DE KIT.
SOLICITE CATÁLOGOS À PROTONS CAIXA POSTAL 4.531
SÃO PAULO

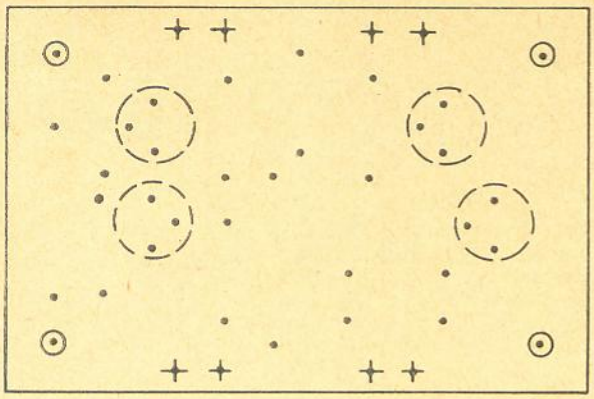


Figura 2

Desenho, em tamanho natural, da placa de fenolite para a montagem.

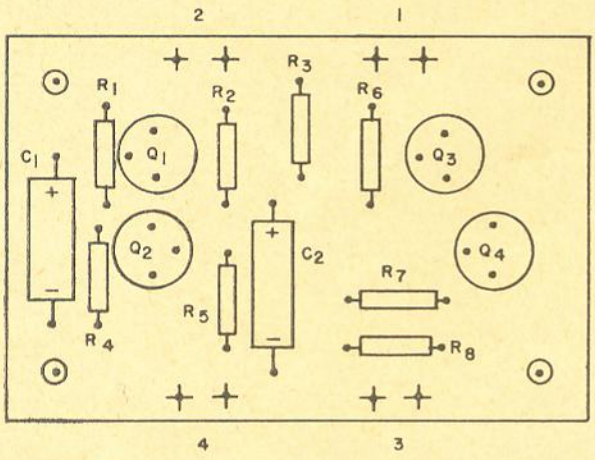


Figura 3

Distribuição dos componentes na placa de fenolite.

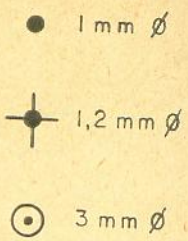


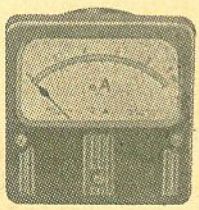
Figura 4

Código para o diâmetro dos furos da figura 2.

trônomo. Os transistores Q1 e Q2 formam um comutador regenerativo que possui uma elevada impedância até que seja gatilhado, quando então sua impedância se torna bastante baixa. Quando se aplica tensão ao circuito, fechando-se a chave S1, C1 se carrega através do emissor de Q2 e o comutador regenerativo passa a funcionar instantâneamente.

Q1, o segundo transistor do comutador regenerativo entra em funcionamento quando Q2 passa a conduzir. A corrente é então levada através de C2 para a base de Q3. Q3 passa a funcionar e leva a corrente para a base de Q4; o qual está em série com o alto-falante. Quando Q4 conduz, êle faz com que o alto-falante emita um "bip" audível. Quando a carga de C2 aumenta, o emissor de Q1 se torna mais positivo, desliga o comutador regenerativo e interrompe o fluxo de corrente de Q3. Quando o comutador regenerativo está desligado, C2 deve descarregar-se através de R3 e R6. À medida que Q2 vai perdendo sua carga, o emissor de Q1 vai se tornando menos positivo, o comutador regenerativo é gatilhado na condução e Q3 recebe um outro pulso. Êste processo se repete enquanto a alimentação estiver aplicada

RECEBEMOS INSTRUMENTOS DE PAINEL



Grande e variado estoque de Miliamperímetros, Galvanômetros, Amperímetros, Voltímetros, Microamperímetros, etc., de vários tipos e modelos, em Lucite ou Baquelite prêto, em 12 diferentes tamanhos.

Preço especial para revenda.

Consulte-nos sem compromisso.

Mantemos, desde 1944, um laboratório para modificação ou reparo de qualquer tipo de instrumento.

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

REPARADORES AUTORIZADOS PELA GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

Rua Vitória, 562 -- Sobreloja -- Conjunto 12 -- Fone: 36-1250 -- São Paulo -- ZP-2

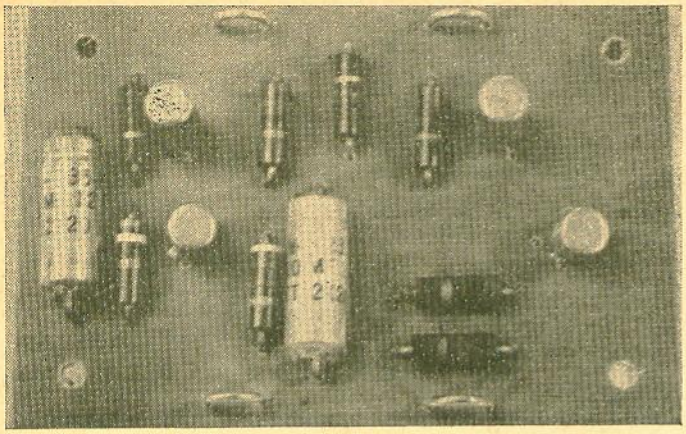


Figura 5

Vista da placa depois de montada.

ao circuito. Cada vez que o comutador regenerativo conduz produz-se um "bip" audível.

O consumo de corrente do circuito é de aproximadamente 20 miliampères.

CONSTRUÇÃO

A montagem do metrônomo não apresenta nenhum ponto crítico, podendo ser feita sôbre uma placa de fenolite, cujo desenho em tamanho natural é dado na figura 2; na figura 3 está mostrada a localização dos diversos componentes e na figura 5 mostramos o aspecto do aparelho depois de montado.

LISTA DE MATERIAL

C1, C2 — 20 μF, 12 V, eletrolítico

Q1, Q3 — RCA SK3005

Q2, Q4 — RCA SK3020

R1, R3 — 1K, 1/2 W, 10%

R2 — 68 ohms, 1/2 W, 10%

R4 — 3K9, 1/2 W, 10%

R5 — 470 ohms, 1/2 W, 10%

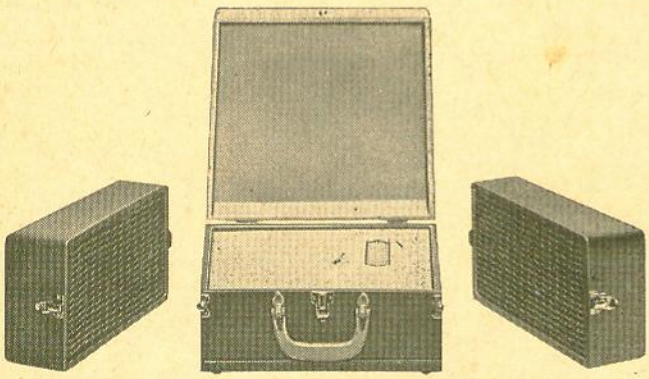
R6, R8 — 150 ohms, 1/2 W, 10%

R7 — 120 ohms, 1/2 W, 10%

R9 — Potenciômetro linear, 50 K

Alto-falante — 3,2 ohms

GABINETE PARA ELETROLA ESTEREOFÔNICA



Revestimento em plástico lavável.

Em diversas côres.

Ferragens em latão polido.

Tamanho standard ou tamanho pequeno, para pilha ou fôrça.

Diversos modelos de caixas para rádios, eletrolas, etc.

Consulte-nos sem compromisso.

Peça catálogos e lista de preços.

"Marambaia" Indústria de Caixas para Rádios

RUA MARAMBAIA, 616 -- FONE: 52-4795 -- CASA VERDE -- SÃO PAULO

EDIÇÕES MONITOR

Utilíssima série que muito o auxiliará no exercício de sua profissão.

ANTOLOGIA HI-FI ESTÉREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. NCr$ 8,50

PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a côres, etc. NCr$ 9,00

MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. NCr$ 7,80

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. NCr$ 8,50

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. NCr$ 4,80

CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. NCr$ 9,00

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos ingléses, símbolos de componentes, código de côres de resistências, condensadores, transformadores, etc. NCr$ 6,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 68 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, à válvula e a transístores. Utilíssimo para o profissional. NCr$ 4,80

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. NCr$ 7,00

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. NCr$ 7,80

O TRANSÍSTOR E VOCÊ. Descrição dos princípios de funcionamento do transístor. Circuitos básicos empregando transístores. Exemplos práticos da aplicação de transístores em circuitos amplificadores e outros. Experiências com transístores, focalizando a montagem de amplificadores, receptores e outros aparelhos transistorizados. NCr$ 7,20

TRANSÍSTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA — 1.° VOLUME — Milton S. Kiver — O compêndio mais completo e atualizado sôbre o assunto, em primorosa tradução para o português! O primeiro volume contém: Moderna teoria eletrônica; Transístores de contato e de junção; Transístores e suas características; Osciladores transistorizados; Amplificadores transistorizados; Televisores transistorizados. NCr$ 17,50

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RADIO E TELEVISÃO

1.° VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diàriamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. NCr$ 7,50

2.° VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. NCr$ 8,50

3.° VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (2.ª Parte), trata de Televisão em côres, Manutenção e Reparação de aparelhos de TV (branco e prêto). NCr$ 8,50

1.° VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES. NCr$ 12,00

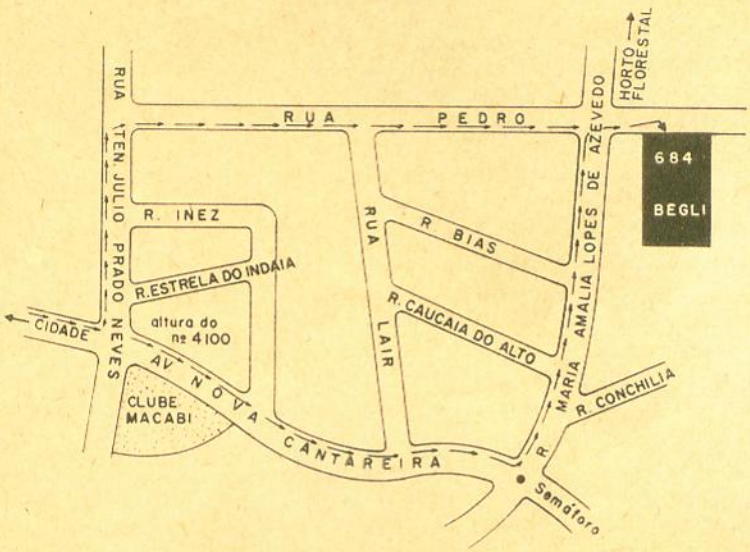
PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBÔLSO POSTAL AO

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - End. Telegr.: «INSTRUTOR» - São Paulo - ZP-2

BEGLI

Comunica a seus clientes e fornecedores, seu nôvo enderêço, à Rua Pedro, 684, onde em novas e modernas instalações encontra-se em condições de melhor atendê-los.



BEGLI

Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

Rua Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- Caixa Postal 17.031
Tremembé -- São Paulo

REPRESENTANTES:

RIO GRANDE DO SUL

H. Miura & Cia. Ltda.
Rua Voluntários da Pátria, 527 -
1º andar - Caixa Postal nº 1655

MINAS GERAIS

Altino Andrade
Av. Amazonas, 491/507
Caixa Postal nº 1506

MINAS GERAIS

José da Costa
Rua Varginha, 922
Caixa Postal nº 1717

RIO DE JANEIRO

E. Osório Pinto
Av. 13 de Maio, 23 - 19º andar -
Sala 1916 - Caixa Postal nº 2688

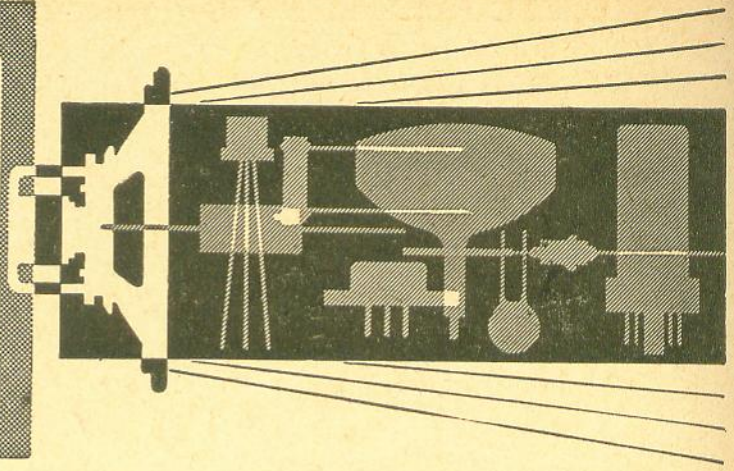
RIO DE JANEIRO

José Campos
Rua República do Líbano, 43

NORTE E NORDESTE

F. Lucas de Almeida
Av. Barbosa Lima, 149 - Sala 414
Caixa Postal nº 2261
Recife - PE.

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



Laser sob forma de kit educacional

A RCA canadense acaba de lançar no mercado um kit de laser educacional, bem como inúmeros acessórios, a fim de facilitar o ensino de óptica, proporcionando demonstrações práticas dos fenômenos e experiências descritas nos manuais e guias fornecidos junto com o kit. As demonstrações práticas das experiências, juntamente com a possibilidade do aluno efetuar êle mesmo as experiências, são de grande valor para ajudá-lo a compreender e gravar os conhecimentos básicos dos cursos de óptica. A rapidez e facilidade com que se pode efetuar demonstrações são de grande importância quando se faz uma recapitulação da matéria estudada.

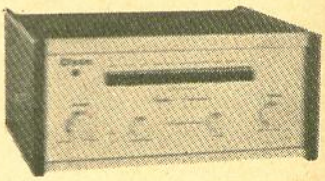
Juntamente com os kits de demonstração da RCA são fornecidos manuais guias para as experiências e demonstrações, bem como manuais de laboratório para os estudantes com esclarecimentos sôbre as experiências e questionários para que o professor possa aquilatar o grau de aproveitamento do aluno. Êstes manuais foram elaborados tomando-se como referência o livro de física e o manual de laboratório PSSC, que são os mais divulgados. Entretanto, as experiências e demonstrações descritas são fundamentais e se adaptam a qualquer curso de óptica que se baseie em outros livros.

Trata-se de um aparelho, de operação simples e segura, indispensável às escolas secundárias e superiores que se preocupam em dar um caráter dinâmico ao ensino moderno.



Instrumento rítmico

Fabricado pela Olson Electronics Inc. (U.S.A) o "X-81" é capaz de executar 9 padrões rítmicos de 7 diferentes instrumentos rítmicos. A saída do aparelho pode ser conectada à guitarra ou a qualquer amplificador. Seleciona automàticamente o instrumento adequado ao ritmo selecionado; há também a possibilidade de se selecionar e combinar dois dentre os 9 padrões disponíveis a fim de criar um nôvo ritmo. A seleção de ritmos pode ser feita através das teclas do painel ou por meio de contrôle de pé. O painel apresenta ainda contrôle de volume e de tempo.





Seção de enrolamento de bobinas Tiple, agora, também, produzidas pela Begli.

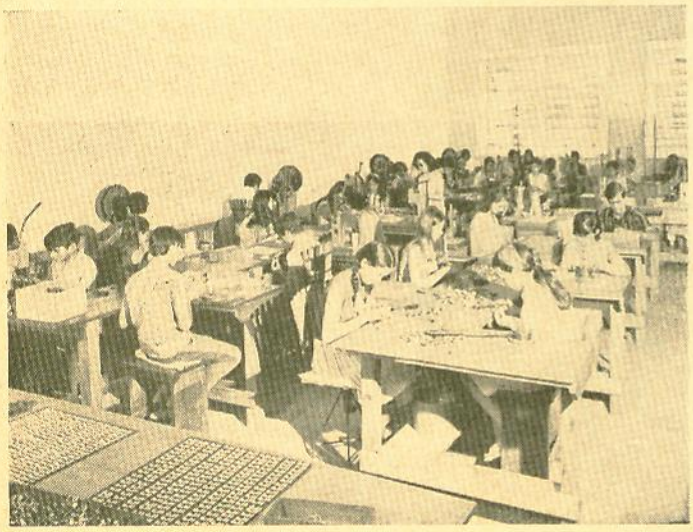
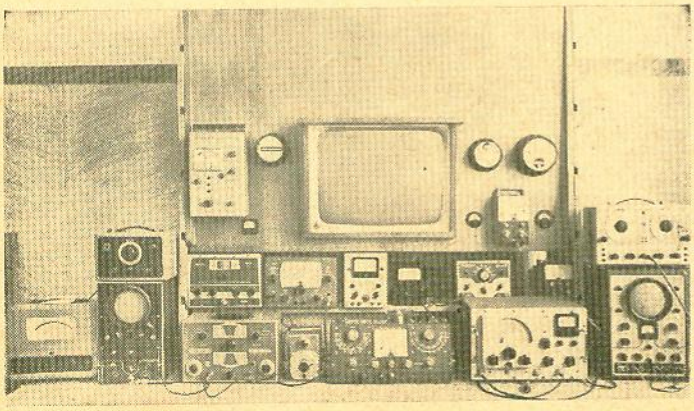


Foto da linha de montagem de componentes.



Laboratório para testes e ensaios de todos os produtos produzidos pela Begli.

BEGLI

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

A Begli, indústria de componentes eletrônicos, é bastante conhecida de nossos leitores, já que seus produtos têm a mais ampla aceitação por parte dos técnicos e projetistas.

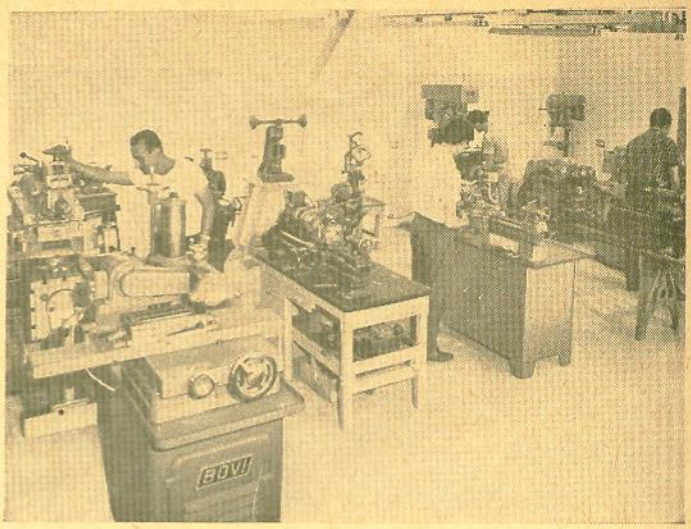
Tendo iniciado suas atividades há apenas 4 anos, com 10 operários, emprega atualmente 80 operários, sendo 10 dêles especializados, além de 4 técnicos. Suas instalações ocupam atualmente uma área de 2.000 m², sendo 1.200 m² de área construída.

Além da extensa linha de componentes mecânicos para rádio e TV, tais como soquetes, chaves, terminais, etc., a Begli produz também as afamadas bobinas tiple. Dentre os inúmeros clientes da Begli podemos destacar a Philips, Telefunken, Philco, GE, Semp , ABC, Empire, Artel, Ibraco, etc.

A matéria-prima utilizada na fabricação dos componentes é 100% nacional e o produto é também totalmente consumido pelo mercado brasileiro. As principais seções da indústria são o laboratório de testes, a galvanoplastia, ferramentaria, mecânica, estamparia e linhas de montagem. O êxito da Begli e a grande aceitação de seus produtos se prende principalmen-

te ao fator **qualidade.** Um moderno e bem instalado laboratório mantém um estreito contrôle sôbre todos os produtos da indústria, garantindo assim a qualidade e as especificações dos componentes fabricados.

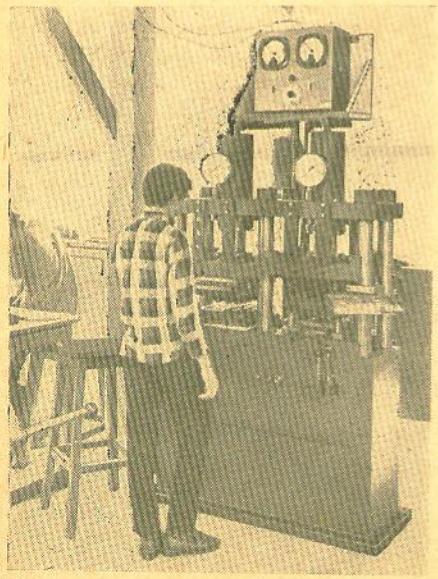
As fotografias que mostramos atestam a racionalidade das instalações da Begli, contribuindo para um perfeito fluxo de produção.



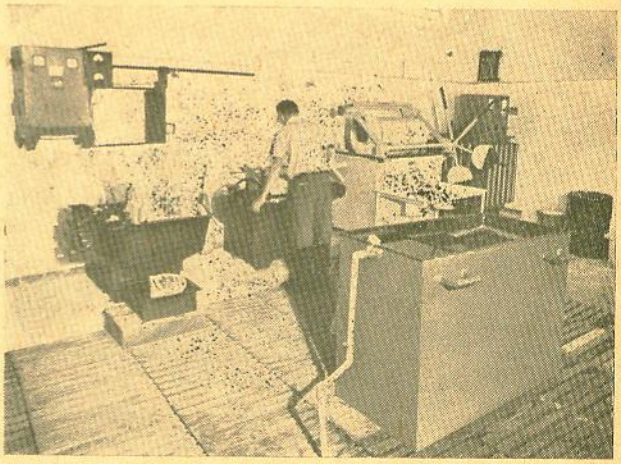
Seção de ferramentaria, onde são feitos todos os moldes para estampar os produtos Begli.



Vista da seção de estamparia.



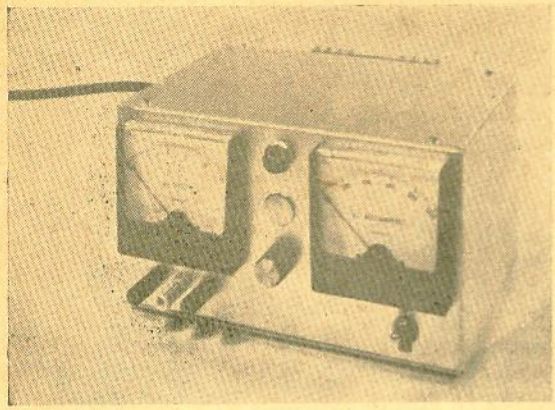
Prensa de moldagem de peças de baquelite.



Seção de galvanoplastia.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA

AJUSTÁVEL DE 0 A 12 VOLTS



Do "RCA Hobby Circuits Manual"

Apresentaremos neste artigo uma fonte de alimentação que poderá fornecer tensões até 12 volts, sob correntes de até 1 ampère. Ela será de grande valia para todos aquêles que trabalham com circuitos transistorizados.

O diagrama esquemático da fonte é apresentado na figura 1; a retificação da tensão alternada, destinada ao circuito regulador, é feita por um circuito ponte constituído por quatro diodos (CR1 a CR4). O circuito de regulação de tensão é constituído pelo transistor Q3 e pelos diodos zener CR5 e CR6. A base de Q3 é ligada ao potenciômetro de contrôle da tensão (R7) o qual, em conjunto com R6 e R8, está em paralelo com a carga; assim sendo, qualquer alteração na carga ou na tensão de saída afetará a tensão na base de Q3. Se a tensão de saída tende a aumentar, a base de Q3 se torna mais positiva, acarretando um aumento na corrente de coletor; êste aumento de corrente faz com que a base de Q2 se torne menos positiva reduzindo a corrente coletor-emissor que controla a base Q1. A redução da corrente de base de Q1 ocasionará um aumento na queda de tensão entre coletor e emissor de Q1; esta queda de tensão mantém a tensão da carga no nível desejado. Se a tensão da carga tende a diminuir, dá-se o efeito inverso.

Os resistores R6 e R8 são usados para se ajustar os limites da tensão mínima e da tensão máxima.

O circuito regulador recebe maior tensão que a carga, já que é alimentado pelo circuito ponte; esta tensão, entretanto, não atinge a carga, devido à presença de CR6. A tensão existente através de CR6 é a que é fornecida pelo circuito retificador de onda completa, que é constituído pelos diodos CR1 e CR2, sendo o pólo comum a derivação central de T1. A tensão na carga é igual à tensão no circuito regulador menos a tensão através de CR6; quando essas duas

LIVROS DE ELETRÔNICA
Compram-se sempre melhor nas
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

- O melhor conhecimento do ramo (desde 1926)
- O maior estoque de obras especializadas.
- O melhor serviço de reembôlso postal e aéreo
- O mais rápido atendimento; preços sempre justos

Temos sempre livros das principais editôras nacionais e estrangeiras, tais como: Antenna - Monitor - Electra - PBC - Seleções Eletrônicas - Arbó - Glem - Marcombo - Paraninfo - Cedel - Continental - ARRL - Callbook, etc.

* * *

Escreva à Caixa Postal 1131 - ZC-00 - Rio de Janeiro, GB - para remessa grátis de catálogos e listas de preços.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO:

Rio de Janeiro — Av. Mar. Floriano, 148
São Paulo — Rua Vitória, 379/393

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

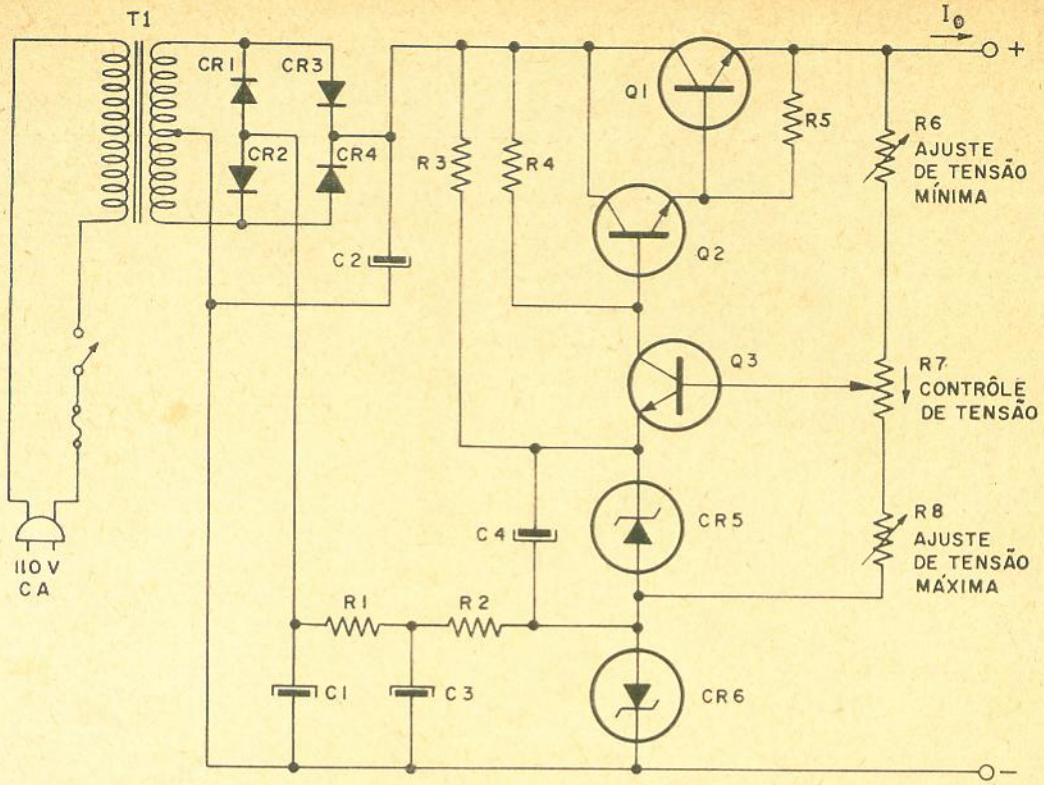


Figura 1

Diagrama esquemático da fonte de alimentação.

ELETRÔNICA GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.
Válvulas Philips e americanas.
Reguladores de voltagem: Televolt, Eletromar, Telestab, Wal e Est-lux.
Fly-backs.
Bobinas defletoras.
Saída vertical.
Instrumentos de medida.
Toca-discos Philips, Motoplay e Eltron.
Alto-falantes Bravox, Novik, etc.
Tweeters e divisores de freqüência.
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.
Conjuntos para rádios.
Conjuntos de rádio para automóvel.
Caixas para rádios.
Pilhas Eveready e Ray-o-vac.
Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

NÃO ATENDEMOS A PEDIDOS POR CARTA.
VENDAS SÓ NA LOJA.

ELETRÔNICA GUANABARA
RUA ACRE, 84 — SOBRADO
Rio de Janeiro — Guanabara

tensões são iguais, a tensão sôbre a carga é zero. Se a tensão do circuito regulador cair abaixo de 12 volts a junção base-emissor de Q3 fica polarizada inversamente e o transistor fica no corte; isto ocasiona também o corte de Q2 e Q1, evitando assim que a tensão sôbre a carga tenha sua polaridade invertida.

CONSTRUÇÃO

Para um bom desempenho, é importante que tanto a montagem como a caixa na qual é alojada a fonte proporcionem uma boa ventilação. No caso de a máxima dissipação de Q1 (determinada pela corrente de coletor multiplicada pela tensão coletor-emissor) puder vir a exceder 6 watts, será necessário montar-se Q1 num dissipador de calor adequado. A máxima dissipação ocorre quando ajustamos a saída para a tensão mínima e a corrente na carga é de 1 ampère.

A resistência ôhmica do secundário de T1 deverá ser de pelo menos 1 ohm; se essa resistência fôr inferior a 1 ohm deveremos ligar em série com a derivação central um resistor de 1 ohm, 2 watts.

Embora torne mais dispendiosa a montagem, em muitos casos será conveniente incorporar à fonte um voltímetro (0 - 15 V) e um amperíme-

tro (0 - 1 A), como foi o caso do nosso protótipo, cuja foto aparece no cabeçalho dêste artigo.

LISTA DE MATERIAL

C1, C3 — 500 μF, 25 volts, eletrolítico
C2 — 5000 μF, 25 volts, eletrolítico
C4 — 100 μF, 25 volts, eletrolítico
CR1, CR2, CR3, CR4 — Retificadores de silício RCA SK 3030
CR5 — Diodo zener, 6,8 volts, 1 watt
CR6 — Diodo zener, 12 volts, 1 watt
F1 — Fusível 1 ampère
Q1 — Transistor RCA SK 3027
Q2, Q3 — Transistor RCA SK 3020
R1, R5 — 220 ohms, 1/2 W, 10%
R2 — 470 ohms, 1/2 W, 10%
R3 — 6.800 ohms, 1/2 W, 10%
R4 — 10.000 ohms, 1/2 W, 10%
R6, R8 — Potenciômetro 5.000 ohms, linear (Trim-pot).
R7 — Potenciômetro 5.000 ohms, linear
S1 — Interruptor simples
T1 — Transformador, primário 110 volts, secundário 15 volts, 1 ampère.

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO — SP

Teletubo Eletrônica
Av. Celso Garcia, 5253/57

Eletrônica Ipiranga
Rua Bom Pastor, 268
Fone: 63-5751

Stark Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.
Rua Cupecê, 69
Fone: 61-2448
Rua Dr. Herculano de Freitas, 255
Rua 12 de Outubro, 501

B. M. Carvalho (Casa dos Tubos)
Rua Aurora, 292
Fone: 34-5395

Moacir R. Dantas
Rua Diana, 584
Fone: 65-8506

Nascimento Rádio e TV.
Rua Araritaguaba, 164
Fone: 92-4109

Cândido A. Nascimento
Rua João Boemer, 53
Fone: 93-7822

Servi-Empire
Rua Aurora, 162/168
Fones: 35-2348 - 37-1206
32-0010 - 36-9754

Mário Gonçalves Garcia
R. Herculano de Freitas, 226 - Fone: 42-3409
S. Caetano do Sul — S.P.

Antônio Necchi
R. Rangel Pestana, 101
Fone: 2-86-83
Santos — S.P.

Eugênio Rodrigues
R. 11 de Agôsto, 185
Fone: 9-1756
Campinas — S.P.

Alberto P. Monteiro
Av. Tte. Haroldo Egydio S. Santos, 127
Fone: 2-3399
Campinas — S.P.

Henrique Broquetto
R. Duque de Caxias, 150
Fone: 39-38
Ribeirão Prêto — S.P.

J.R.S. Eletrônica
R. Silva Jardim, 2825
Fone: 55-57
S. J. do Rio Prêto — S.P.

Manoel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96
Baurú — S.P.

Moacyr Bornea
Rua Moreira Cezar, 426
Sorocaba — S.P.

Oswaldo Pagotto
Avenida Espanha, 374
Araraquara — S.P.

Queiroz & Cia.
Rua Alfredo Guedes, 1002
Piracicaba — S.P.

Souza & De Angelis
R. do Sacramento, 82
Fone: 35-49
Taubaté — S.P.

Eletrônica 245 Ltda.
R. Dna. Primitiva Vianco, 245 - Fone: 48-7214
Osasco — S.P.

A. Radial
R. Pedro Pereira, 519
Fone: 1-9549
Fortaleza — Ceará

Alfredo M. Tucci
Av. Afonso Pena, 883
Fone: 35-32
Uberlândia — M.G.

Elias Haddad
Rua São João, 58
Fone: 3127
Juiz de Fora — M.G.

Crispim G. de Moraes
Rua Belém, 176
Londrina — Paraná

Eletrônica Telstar
Rua Aimorés, 633
Fone: 4-9958
Belo Horizonte — M.G.

Eletrônica Pernambucana
Rua da Concórdia, 307
Recife — Pernambuco

Tibor Fodor
Super Quadra, 407 - loja 32
Fones: 3-0469 - 2-8710
Brasília — D.F.

Vera Cruz Liberty
R. Francisco Pereira, 658
Itajubá — M.G.

Werno Ltda.
R. Senhor dos Passos, 223
Fones: 55-21 - 74-97
P. Alegre — R. G. do Sul

O Cinescópio
Av. Silva Jardim, 1253
Fone: 4-4076
Curitiba — Paraná



TIPOS DE TUBOS

8 - DP4	16 - AEP4	17 - LP4	21 - AMP4	21 - YP4
9 - QP4	16 - GP4	17 - TP4	21 - AUP4	21 - ZP4
10 - ABP4	16 - KP4	17 - YP4	21 - CBP4	23 - ARP4
10 - KP4	17 - ASP4	19 - AP4	21 - DEP4	23 - FP4
11 - AP4	17 - AVP4	19 - XP4	21 - EP4	23 - MP4
12 - KP4	17 - BP4	19 - YP4	21 - FP4	24 - ALP4
14 - AJP4	17 - CP4	20 - CP4	21 - FAP4	24 - CP4
14 - KP4	17 - CKP4	20 - HP4	21 - MWP4	24 - YP4
14 - QP4	17 - DKP4	21 - AP4	21 - WP4	27 - LP4
14 - RP4	17 - HP4	21 - ALP4	21 - XP4	

CONSULTAS

NÃO ELABORAMOS CIRCUITOS, ORÇAMENTOS OU ADAPTAÇÕES NEM INDICAMOS FIRMAS COMERCIAIS NESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

1 Cada consulta deverá vir obrigatòriamente acompanhada do nome e enderêço do consulente; é facultativo o uso de pseudônimo.
2 Cada consulente poderá mandar, mensalmente, três perguntas, relacionadas com a eletrônica em geral.
3 As perguntas deverão ser feitas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado compridas.
4 As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas, Caixa Postal 30.277, em fôlha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

MILTON S. DE ALMEIDA
RECREIO
MINAS GERAIS

Deseja saber se um receptor super-heterodino pode ser controlado a cristal.

Sim, o oscilador local de um super-heterodino pode ser controlado a cristal. Neste caso, porém, o receptor só sintonizará uma única freqüência.

ANTÔNIO NÉLSON SALVADOR
ITATINGA
SÃO PAULO

Montou o amplificador WAF12, mas utilizou transformadores de fôrça e saída diferentes dos recomendados. Queixa-se de certas deficiências do amplificador.

Recomendamos que V. S. siga o esquema à risca, sem efetuar substituições que alterem substancialmente as características do aparelho; como foi o seu caso de usar, em lugar do transformador de saída ultralinear, um saída "push-pull" simples.

JOSÉ LUPÉRCIO GUEDES
SOROCABA
SÃO PAULO

Deseja esclarecimentos sôbre o intercomunicador publicado na página 86, da revista n.º 209.

Os transformadores T1 e T3 são Douglas 6165, T2 é Douglas 6164. A chave S1 é um interruptor simples, conjugado com o potenciômetro R1; S2 é uma chave de dois pólos, duas posições; S3 é um interruptor simples de pressão (tipo botão de campainha).

ELIAS FIGUEIRAS
SANTOS
SÃO PAULO

1 — Deseja saber qual a substituta da válvula UCL-82.

50BM8.

2 — Deseja saber qual o equivalente do transformador WK-4002.

Qualquer transformador de saída simples, com as seguintes características: impedância do primário — 2.500 ohms; impedância do secundário — 3,2 ohms; potência — 3 watts.

3 — Deseja saber qual o diodo que pode substituir o BY127.

Qualquer diodo de silício que possa suportar uma tensão inversa de 800 volts e uma corrente de 1 ampère.

sesco

Semicondutores

Transistores de Silício

Diodos contato de ouro

Diodos zener

Thyristores

Representantes para o Brasil:

SIBRASCO ELETRÔNICA LTDA.

Rua Marcos Lopes, 305
Caixa Postal 19.166 - Fone: 61-1550
SÃO PAULO

EDUARDO MARTINS
CAMPINAS
SÃO PAULO

Pergunta-nos qual o defeito de um televisor ALL ACES, modêlo WTV — 491, que apresenta várias pequenas imagens na tela; após alguns minutos passa a funcionar corretamente.

O problema se origina no oscilador horizontal; se êste estiver fora de freqüência aparecerão na tela diversas imagens paralelas. Verifique a válvula osciladora horizontal.

DIOMERO GOMES DA SILVA
GOVERNADOR VALADARES
MINAS GERAIS

Possui um televisor GE que, após ser ligado, leva cêrca de 5 minutos até que a luminosidade e imagem apareçam. A imagem porém permanece torta como no caso de defeitos tipo "pé de vento". Já testou a válvula de saída horizontal, osciladora horizontal, comparadora de fase e a separadora de sincronismo, bem como os componentes a elas associados; as tensões parecem normais.

A demora no aparecimento da luminosidade pode ser devida ao cinescópio (que pode estar "cansado") ou a algum componente do circuito de M.A.T. (válvula osciladora, saída, retificadora etc.). Verifique se há M.A.T. no cinescópio durante o período em que a luminosidade não aparece.

O problema de entortamento pode ser devido a algum defeito no C.A.G. (veja o artigo "Distorções verticais na imagem", publicado na revista n.º 200).

MANOEL C. PONTES
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja fazer a fonte do "Transficador" (revista n.º 246) com transformador e nos pergunta qual a válvula, neste caso, a ser usada em lugar da UCL82.

Utilize a ECL82.

WILSON DUFFLES
SÃO PAULO
CAPITAL

Envia-nos o esquema de uma fonte ajustável e nos pergunta porque o transistor e os resistores se aquecem de maneira anormal.

O consulente só nos informou a tensão máxima da fonte (30 volts), não nos informando sôbre a corrente solicitada pela carga. É provável que esta esteja acima da corrente máxima que pode ser fornecida pelo transistor.

SAFCO S.A.

CONDENSADORES ELETROLITICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSAO

100 — 150 — 200 Microfarads

PARA FILTRAGEM — ALTA TENSAO

Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

SAFCO S/A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA CAPITÃO MACEDO, 60
FONES: 70-7365 ou 71-1416
C. POSTAL 12.819 - S. PAULO

CASA BELSON - ELETRÔNICA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e todos fins
Válvulas miniwatt, americanas e japonêsas
Reguladores de voltagem, manuais e automáticos
Fly-backs — bobinas defletoras
Gravadores de fita e toca fitas para carro.
Saídas vertical e transformadores em geral
Instrumentos de medidas, testes e calibragens
Toca-discos, automáticos e manuais
Alto-falantes e tweeters
Projetores de som (cornetas) e unidades de som
Amplificadores para propagandas e residenciais
Conjuntos Hi-Fi e estéreo a transistores ou válvulas
Conjuntos e caixas para rádio, vitrolas e rádios portáteis
Microfones nacionais e importados
Material em geral para rádios e televisores e Hi-Fi.
Distribuidor dos produtos IBRAPE "MINIWATT"

Válvulas - Fly-backs - Yokes - Seletores de canal - Transistores - Diodos - Circuitos integrados

Matriz:
RUA 13 DE MAIO, 366 — FONES: 9-2747 e 9-2124

Filial:
Av. SENADOR SARAIVA, 454 — FONE: 8-5831
CAMPINAS — SÃO PAULO

VITO J. MANDILOVICH
SÃO PAULO
CAPITAL

Deseja utilizar uma 50BM8 num circuito amplificador (triodo-pentodo) e nos pergunta o valor do resistor em série com o filamento para ser ligado à rêde de 110 V.

O resistor deverá ser de 600 ohms, 15 watts (ou mais).

DJALMA SEBASTIÃO DA SILVA
NILOPÓLIS
RIO DE JANEIRO

Pergunta-nos se poderá utilizar o transformador Wilkason 4241 no amplificador publicado na revista 243.

Embora a impedância do primário do WK4241 seja um pouco superior à especificada, acreditamos que não cause maiores inconvenientes. Como êste transformador não tem derivação para 500 ohms V.S. terá que tirar a realimentação da derivação de 16 ohms; assim sendo o resistor de realimentação (de 1 megohm) deverá ter seu valor alterado (para menos) de maneira a proporcionar realimentação adequada.



MILTON MARQUES
NOVA FRIBURGO
RIO DE JANEIRO

Solicita informações e dados para enrolamento de transformadores.

Veja a série de artigos "Projeto de transformadores de áudio, fôrça e choques de filtro", publicada nas revistas 220 a 228.

FERNANDO DE MOURA VIEIRA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja saber que transformador utilizar em T1 do "Miniteste", publicado na revista n.º 240.

Pode usar qualquer transformador comum de saída para áudio; o secundário é ligado ao circuito e o primário é ligado ao jaque do fone (J5).

N. FREITAS
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Submete à nossa apreciação algumas modificações que pretende introduzir no "Transficador", publicado na revista n.º 246, e nos pergunta se estão corretas e se obterá os resultados desejados.

Sim.

WALTER DE OLIVEIRA BORGES
JOINVILLE
SANTA CATARINA

Envia-nos o diagrama de um amplificador publicado em "Mecânica Popular" de dezembro de 1964 e queixa-se de que os resistores R12 e R112 queimam-se ao se ligar o aparelho.

Embora na lista de material não conste a dissipação dêsses resistores êles deverão ser de no mínimo 2 watts. Talvez seja êsse o seu problema, pois é possível que tenha empregado resistores de 1/2 W. Quanto ao circuito está correto, bem como a lista de material.

LOURIVAL ALVES BELÉM
STO. ANTÔNIO DE JESUS
BAHIA

Pede-nos informações sôbre os componentes de um transmissor cujo esquema nos enviou.

C3 e C8 são condensadores variáveis de, respectivamente, 75 e 50 pF. O enrolamento L4 é constituído de cêrca de 4 espiras de fio isolado enroladas sôbre L3.

Detalhes sôbre construção de antenas e linhas de descida o consulente poderá encontrar no "Radio Amateur's Handbook" e outros livros especializados.

RICARDO F. GARCIA
SANTOS
SÃO PAULO

Deseja saber se existem detectores de metais de fabricação comercial.

Sim, veja anúncio nesta revista.

WALTER KAIDAN
PÔRTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

Deseja informações sôbre a localização de defeitos em televisores transistorizados.

Veja o artigo "Seguindo sinais em televisores transistorizados", publicado na revista n.º 248.

A. C. VILELA
RECIFE
PERNAMBUCO

1 — Deseja saber se pode substituir a válvula 6V4 pela 6X4.

Sim, desde que a corrente a ser fornecida não ultrapasse 70 mA. A 6V4 pode fornecer até 90 mA,

Amplificador Estéreo M-R 69



A tradicional qualidade Móvel Rádio se faz presente, novamente, agora com o lançamento de seu amplificador estereofônico M-R 69.

CARACTERÍSTICAS:
14 watts de potência, sendo 7 watts cada canal. Tomadas para gravador estéreo, mono, rádio, F.M., auxiliar e toca-discos; transformador universal.

Tudo isto montado em fina caixa de caviúna fósca, com aplicações em alumínio e frente de acrílico.

PREÇO: NCr$ 290.00
Inclusive: Embalagem e I.P.I.

DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

Pedidos mediante cheque visado, ou ordem de pagamento, para:

MÓVEL RÁDIO LTDA.
R. Arthur de Azevedo, 778 - Fone: 282-6164 - S. Paulo

enquanto que o limite da 6X4 é 70 mA. Quanto à base, a 6V4 é de 9 pinos e a 6X4 de 7 pinos.

2 — Deseja saber se pode substituir o diodo BY126 pelo BY127.

Sim.

ANTÔNIO DE PAULA CORRÊA
CURITIBA
PARANÁ

Deseja saber se já publicamos algum artigo sôbre transistores de efeito de campo.

Sim, veja o artigo "Que é um Mos-Tec?" publicado na revista n.º 241.

Índice dos anunciantes

Antenas Rangel	18
Autentic	28
Bernardino Migliorato	86
Begli	89, 91/92
Bravox	4.ª capa
CKS	72
Cardeal	80
Casa Belson	97
Casa do Toca-discos	74
Casa dos Transformadores	25
Casa Ópera	74
Casa Rádio Fortaleza	64
Casa Rádio Teletron	7
Cirpress	2.ª capa
Delta	2
Dix Eletrônica	22
Douglas Rádioelétrica	5
Dynatron	98
Elektromodul	84
Eletrônica Guanabara	94
Eletrônica Marajó	4
Eletro-Rádio	32
FNS	76
Ibrape	27
Icotron	19
Instituto R. T. Monitor	14, 26, 82, 88
Jensen	1, 8, 9
L. Caseli	70
Labo	18
Loja do Livro Eletrônico	93
Luigi Bachini	79
Lumor	63
Marambaia	87
Metálurgica Biasia	24
Mialbrás	81
Milton Molinari	23
Mineoro	77
Mira Manufatura	73
Mira Rajoy	3
Motoplay	20
Móvel-Rádio	99
Philco	12, 13, 17, 65 a 68
Protons	85
Rádio Emegê	21
Rádiotécnica Aurora	83
RCA	61
Robart	6
Roneg	16
Safeo	97
Sibrasco	96
Simpson	10
Solhar	75
Staub	11
Telewatt	15
Tubovídeo	63
Valvotécnica	95
Valgran	22
Winco	3.ª capa

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 251
ANO XXII
MARÇO 1969

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Produtos fabricados pela Begli, Ind. e Com. Ltda.
Ver reportagem à página 91.

SUMÁRIO

Um VFO transistorizado	29
Pulsos e circuitos de pulsos que você deve conhecer	33
Curso básico de eletrônica	38
Construindo um calibrador a cristal com circuito integrado	43
Beija-flôres, tratores e o Sr. Kirchhoff	47
Propriedades da corrente alternada (conclusão)	50
O técnico e a régua de cálculo (conclusão)	54
Polarização de transistores (conclusão)	58
Diagrama comercial (Radiofone Empire — mod. CJR61)	62
Moduladores de FM	69
Sereia eletrônica	78
Simples metrônomo eletrônico	85
Noticiário industrial	90
Fonte de alimentação regulada ajustável de 0 a 12 volts	93
Consultas	96

Propriedade de:
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

Publicidade:
«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 -- 2º andar -- Sala «B»
Telefone: 220-7422 -- Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

Contato:
ROBERTO FINATTI

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editôres Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar	NCr$ 1,50
Número atrasado	NCr$ 1,80

ASSINATURAS

1 ano com registro	NCr$ 16,50
2 anos com registro	NCr$ 32,50

Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S. Paulo - ZP-2

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade Internacional



WINCO

SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

SUA FLAMANTE E COMPLETA LINHA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE NOVOS MODELOS, EM TÔDAS SUAS VERSÕES, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM, COM OS ÚLTIMOS AVANÇOS TÉCNICOS REGISTRADOS NA TECNOLOGIA ELETRÔNICA.

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

R. DO LAVRADIO, 426 - S. PAULO - S.P.

BRASIL

som



Imãs cerâmicos de dupla-resistência a campos magnéticos externos proporcionando elevadíssimas densidades de fluxo.

som



Estrutura metálica com revestimento anti-vibracional.

som

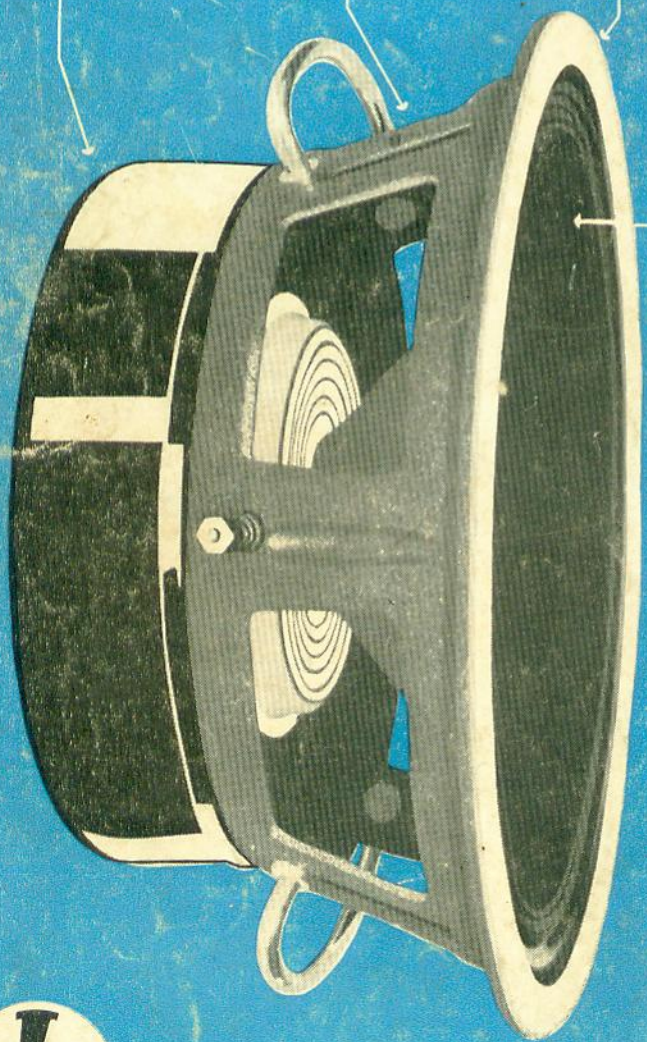


Guarnição com feltro isolante. Bordas com tratamento molecular anti-ressonante.

som



Membrana prensada de fibras pré-fracionadas, multi-resistente à fadiga e com alto índice de rendimento acústico.



A Nova Linha BRAVOX - ALTA FIDELIDADE compõe-se de 12 modêlos de alto-falantes do mais elevado padrão técnico e com aperfeiçoamentos - como os acima mencionados - que permitem uma reprodução sonora jamais atingida. Seus componentes e materia prima, são todos selecionados e testados com instrumental de alta precisão exclusivo da BRAVOX, resultando um conjunto de altíssimo índice de desempenho.

b BRAVOX

INDÚSTRIA E COMERCIO ELETRÓNICO
C. POSTAL 17.107 - SÃO PAULO

BRAVOX
ALTA-FIDELIDADE