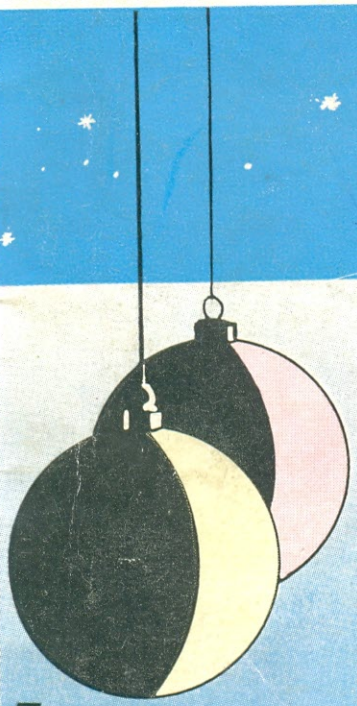
REGIST...
336. P. 209/73
DCDP - DPF

REVISTA MONITOR DE

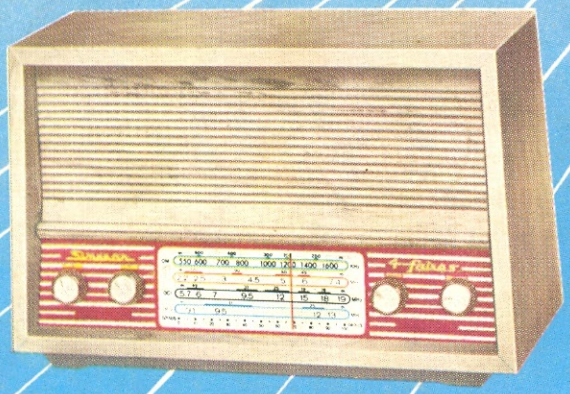
RÁDIO e TELEVISÃO

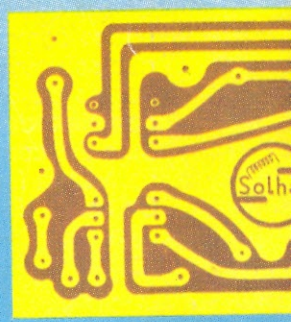
DEZEMBRO 1973 N.º 308 Cr$ 5,00





Simpson





GRÁTIS: CIRCUITO IMPRESSO PARA VOCÊ MONTAR UM AMPLIFICADOR COM CI

ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO DOS AFAMADOS RÁDIOS "SHEPARD"

Indústria e Comércio de Rádios Transistorizados. Peças em geral para Rádio e TV. Completa linha de válvulas. Toca-Discos. Falantes. Móveis. Resistências Etc.

ELETRONICA EM GERAL

Matriz: — R. Sta. Ifigênia, 473 — Fone: 221-3613 São Paulo

Filial: — R. Sta. Ifigênia, 432 — Fone: 221-0891 São Paulo

RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FORÇA

MOD. ZVP

Vitrola portátil com amplificador, 3 rotações, falante de 5" pesado, microfone - alimentação 6 pilhas de lanterna, 110 - 220 volts.

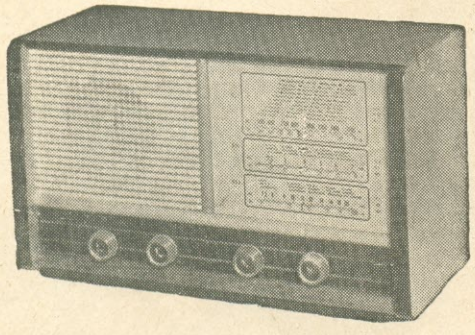
MONTADA **Cr$ 295,00**

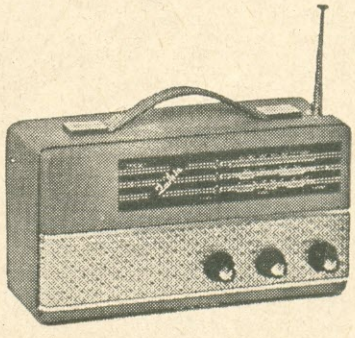


MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

3 faixas de onda. Alimentação por 4 pilhas de lanterna. Falante de 5" pesado. 7 transistores e 1 diodo.

MONTADO **Cr0 132,00**





MODELO TRANS-ZAMIR

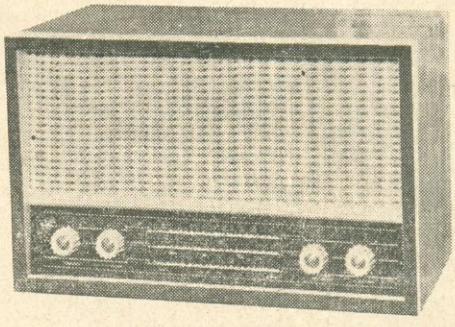
3 faixas de onda. 8 transistores e 2 diodos Falante de 4". Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Antena Telescópica. Medida: 27 x 15 x 9 cm.

MONTADO **Cr$ 137,00**

MODELO ZT1

3 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.

MONTADO **Cr$ 132,00**





Feliz NATAL e próspero ANO NOVO é o que desejamos aos nossos clientes, amigos e fornecedores, compartilhando com todos da festa máxima da cristandade.

Pedidos do interior somente com cheques visados para qualquer Banco da Capital à ordem de ZAMIR RADIO E TELEVISAO LTDA.

Para facilitar o despacho mande, se possível, seu número de inscrição e a transportadora de preferência

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO.

T U D O...

MAS TUDO MESMO PARA OS MELHORES EQUIPAMENTOS SONOROS DE RECREAÇÃO OU COMUNICAÇÃO

Delta

FABRICA



AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM CIRCUITO INTEGRADO 1,5 WATT

Eng. José Carlos J. Telles

Muitos artigos relativos a amplificadores de áudio já foram publicados anteriormente. Porém, acreditamos ser este de excepcional interesse, uma vez que utiliza em sua construção um circuito integrado capaz de entregar 1,5 watt, necessitando para tanto de 6 a 9 volts de alimentação. A placa de circuito impresso para montagem é fornecida gratuitamente pela Revista Monitor de Rádio e Televisão e Solhar Eletrônica S/A. (veja cupon na página 48), além da farta explicação para a construção do mesmo. Com isso, temos a certeza de proporcionar ao leitor boas horas de lazer com a montagem, teste e aplicação do amplificador.

MONTAGEM

Lista de material

Circuito integrado:

1 — HA 1311 — Hitachi

Capacitores eletrolíticos:

1 — 10 μF x 10 V
1 — 100 μF x 6 V
1 — 47 μF x 6 V
1 — 220 μF x 6 V
1 — 22 μF x 10 V
1 — 1 000 μF x 6 V

Capacitores de cerâmica:

1 — 100 nF x 30 V
2 — 100 pF x 30 V

Resistores:

1 — 10 Ω — 1/4 W
1 — 68 Ω — 1/4 W
1/2 metro de solda

Ferramentas necessárias:

1 — ferro de soldar pequeno (25 watts)
1 — alicate de corte
1 — alicate de ponta
1 — chave de fenda pequena

De posse da placa de circuito impresso, de todo o material e ferramentas constantes da lista, pode-se começar a montagem, observando a seguinte ordem:

1º) Preparar os capacitores e resistores para a montagem, da seguinte forma:
   a) endireitar os terminais com o alicate de ponta (ver Fig. 1-a);
   b) lixar os terminais com um pequeno pedaço de lixa fina (ver Fig. 1-b).

2º) Uma vez preparados os capacitores e resistores, coloque em suas devidas posições os capacitores

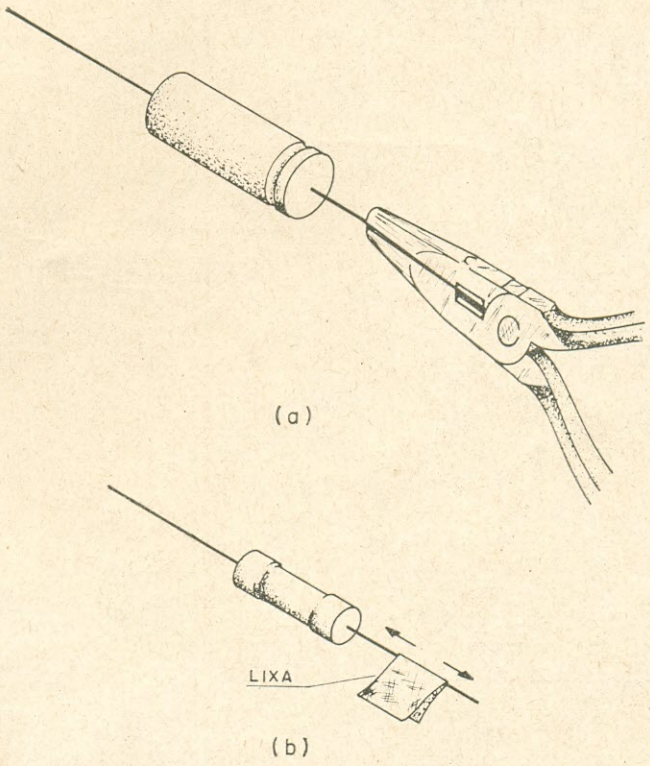


Figura 1
Preparação dos capacitores e resistores para a montagem.

eletrolíticos, observando com muito cuidado a polarização dos mesmos, fazendo coincidir com a indicação inscrita na placa de circuito impresso (ver Fig. 2).

3°) Uma vez colocados os capacitores eletrolíticos, solde os terminais e corte os excessos (ver Fig. 3).

4°) Após ter concluído a operação acima descrita, coloque os capacitores de cerâmica e os dois resistores (ver Fig. 4).

5°) Em continuação, proceda da mesma forma como foi feito no item 3.

6°) O último componente da sequência da montagem é o circuito integrado. Para sua colocação e soldagem observe com cuidado as instruções seguintes:

a) veja a marcação dos pinos (Fig. 5);

b) coloque o circuito integrado na placa de circuito impresso, fazendo com que o ponto de referência do integrado coincida com a indicação gravada na placa. Ver posição na Fig. 6.

7°) Solde os terminais do circuito integrado rapidamente, evitando excesso de solda, pois a distância entre os terminais é muito pequena.

TESTE

Depois de montado, antes de testá-lo verifique com cuidado se todos os componentes estão montados nos lugares certos, se as soldas estão bem feitas e se não existe curto-circuito entre pontos de solda.

1 — Uma vez concluída a verificação, ligue na saída do amplificador (pontos **c** e **d** in-

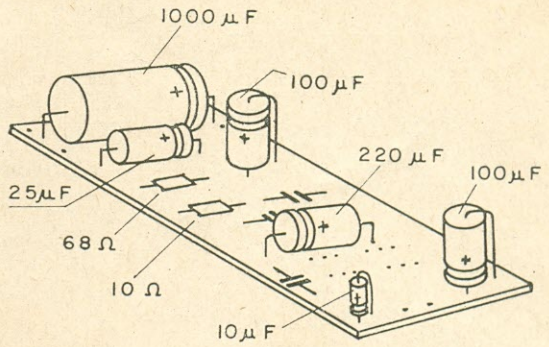


Figura 2

Colocação dos capacitores eletrolíticos.

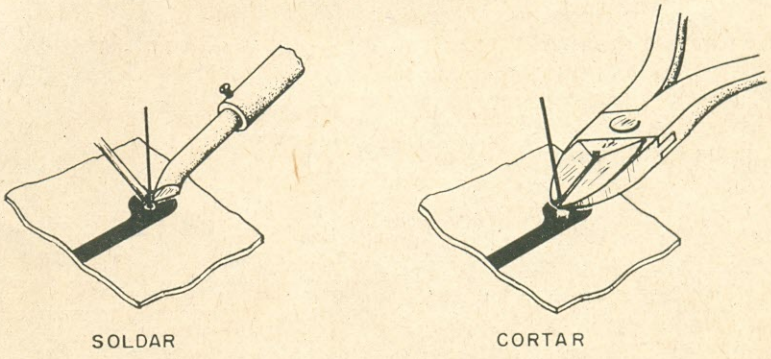


Figura 3

Operações de soldagem e corte dos terminais dos componentes.

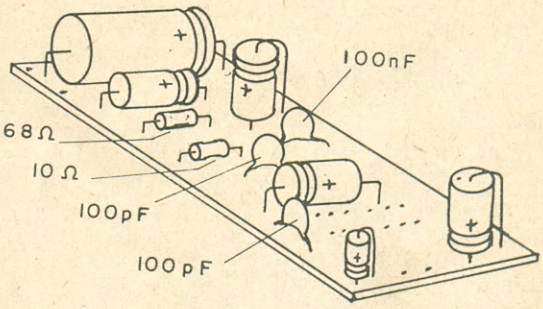


Figura 4

Colocação dos capacitores de cerâmica e dos resistores.

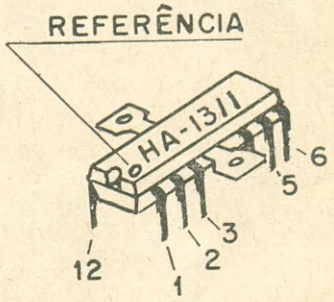


Figura 5

Circuito integrado HA 1311 — Hitachi.

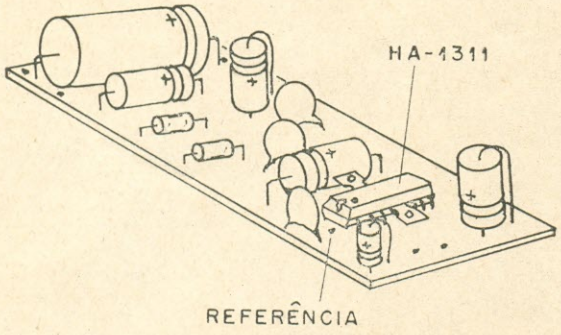
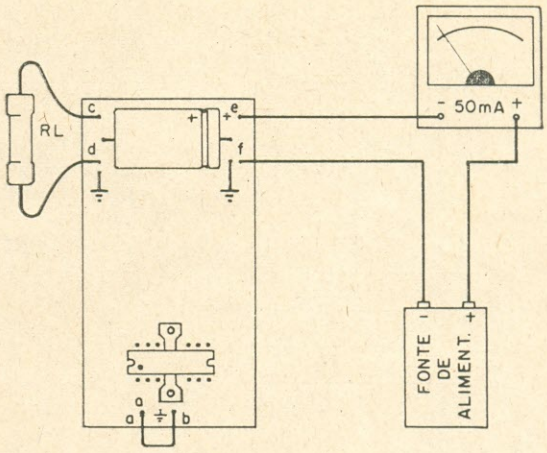


Figura 6
Colocação do circuito integrado HA 1311.

dicados na placa, Fig. 7) um resistor de 4 Ω — 2 watts, se for funcionar alimentado por 6 V C.C., ou 8 Ω — 2 watts, se for funcionar com 9 V C.C.

2 — Em seguida, faça um curto na entrada do amplificador, soldando um pedaço de fio entre os pontos **a** e **b.**

3 — Ligue a fonte de alimentação (nos pontos **e** e **f**), através de um miliamperímetro que possa indicar correntes de até 50 mA, e observe a corrente no instrumento que deve ser a seguinte:



FONTE DE ALIMENTAÇÃO	R L Ω	I o mA
6 Vcc	4	15
9 Vcc	8	30

Figura 7

Ligações para o teste do amplificador de áudio.

Consumo de corrente p/6 V	
I_o	15 mA
$I_{1\ W}$	190 mA
$I_{1,5\ W}$	220 mA

Consumo de corrente p/9 V	
I_o	30 mA
$I_{1\ W}$	170 mA
$I_{1,5\ W}$	200 mA

Figura 8

Tabelas de consumo de corrente para alimentação de 6 e 9 V C.C.

a) para 6 V C.C. de alimentação, aproximadamente 15 mA;

b) para 9 V C.C. de alimentação, aproximadamente 30 mA.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Nas tabelas e gráficos das Figs. 8/11 pode-se observar as principais características do amplificador.

P/ alimentação de 9 V	
Tensão de entrada	**Potência de saída**
5 mV	0,5 W
6,5 mV	1 W
8 mV	1,2 W
10 mV	1,5 W

P/ alimentação de 6 V	
Tensão de entrada	**Potência de saída**
4 mV	0,5 W
5,5 mV	1 W
6,6 mV	1,2 W
10 mV	1,5 W

Figura 9

Tabelas de sensibilidade para alimentação de 6 e 9 V C.C.

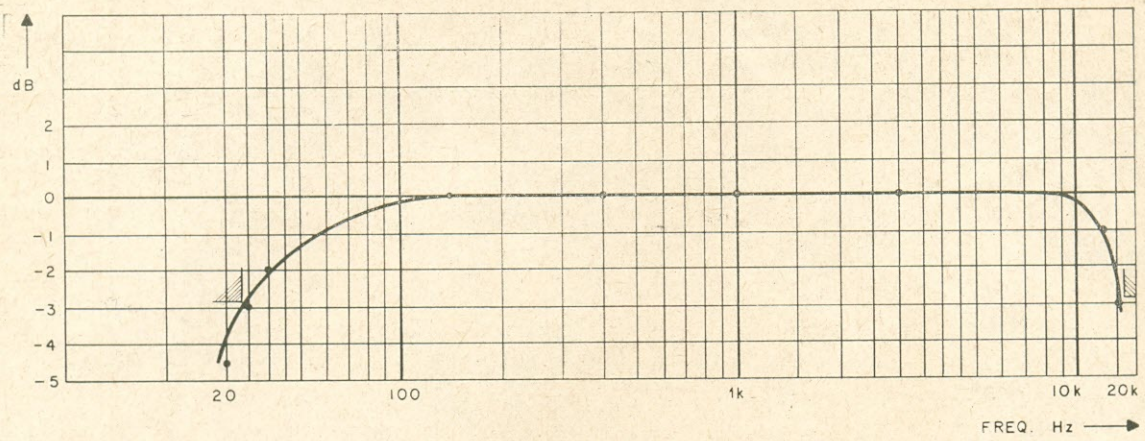


Figura 10

Curva de resposta de áudio do amplificador.

CONCLUSÃO

Observando as tabelas e gráficos das Figs. 8 a 11 pode-se notar que o amplificador tem melhor rendimento quando funciona alimentado por 6 V C.C., porém, a distorção harmônica é menor quando funcionando com alimentação de 9 V C.C.

De qualquer forma, os resultados serão muito bons, quer alimentado por 6, quer por 9 V C.C.

No próximo número desta revista será publicada uma complementação deste artigo, onde serão mostradas algumas aplicações para o amplificador e também uma pequena fonte de alimentação para que o mesmo possa ser alimentado pela rede (110 V C.A. ou 220 V C.A.).

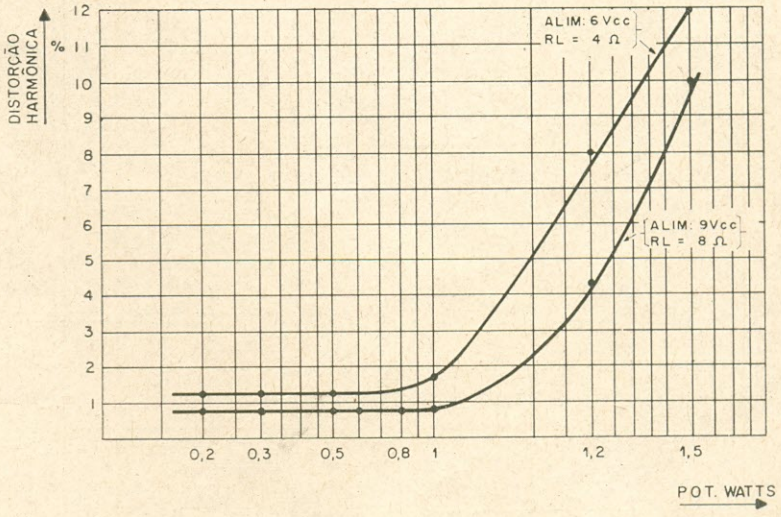


Figura 11

Curva de distorção harmônica em função da potência.

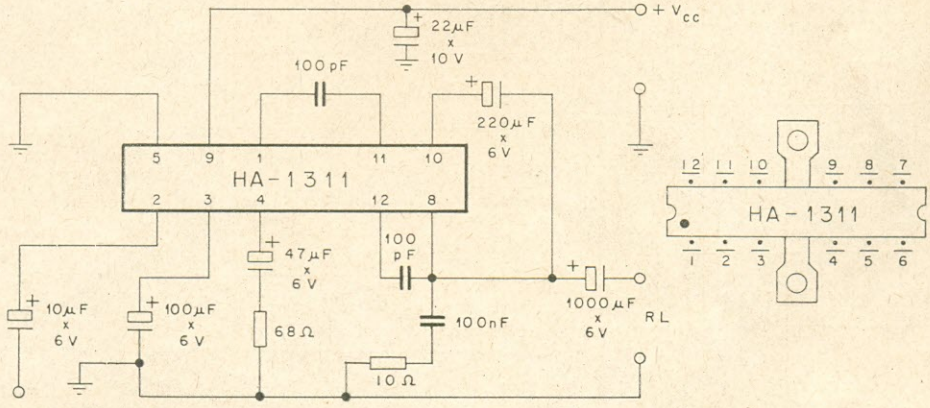


Figura 12

Circuito completo do amplificador de áudio.

O C.I. encontra-se à venda na Radiotécnica Aurora S.A. — Rua dos Timbiras, 263 - 1º And. Caixa Postal, 5009 — São Paulo - ZP 2

Ω

A DEFLEXÃO VERTICAL NOS TELEVISORES

Louis Facen

PARTE I

Os setores mais críticos em um receptor de televisão são, sem dúvida, os dos circuitos de deflexão. Este fato levou os fabricantes a introduzirem diversos aperfeiçoamentos nos televisores modernos, como resistores VDR, termistores, diodos zener e outros tipos de regulagens automáticas, a fim de obter uma deflexão estável nas mais diversas condições de operação, a que possa estar submetido o televisor.

Paralelamente, durante o decorrer do tempo procurou-se simplificar cada vez mais os circuitos, com a finalidade de economizar espaço e material. Desta maneira, na deflexão com válvulas, emprega-se atualmente uma única válvula para a deflexão vertical, ao contrário dos circuitos transistorizados, nos quais são necessários três ou quatro transistores para realizar a mesma tarefa. Mas, tendo em vista que os transistores são menores e mais baratos e que ainda podem oferecer outras vantagens, como por exemplo a eliminação do transformador de saída vertical, eles resultam na prática tão econômicos como os circuitos valvulares mais simples.

O sinal da deflexão vertical

Como no nosso padrão de televisão são transmitidos 30 quadros por segundo e na exploração intercalada cada quadro é explorado duas vezes (dois campos), torna-se óbvio que a frequência da exploração vertical é de 60 Hz. Disto resulta que cada campo tem uma duração de aproximadamente 16,666 microsegundos (1/60). Na exploração intercalada transmitem-se primeiro as linhas ímpares (1, 3, 5, etc.) das 525 linhas e, no segundo campo, são transmitidas as linhas pares, para a formação completa do quadro. A sequência destes campos é tão rápida que a vista humana não nota nenhuma cintilação na imagem. A Fig 1 mostra o caminho do feixe eletrônico percorrido para a formação dos dois campos. A forma de onda produzida pelo oscilador vertical deve ser tal que o feixe eletrônico é deflexionado linearmente sobre o anteparo do cinescópio. Isto se consegue com a onda denominada dente-de-serra.

O sistema básico para produzir este tipo de onda consiste em carregar um capacitor lentamente e, após isso, provocar uma descarga rápida. Este princípio está ilustrado na Fig. 2. Podemos observar que a forma de onda obtida não é bem linear. Para melhorar esta situação, podemos descarregar o capacitor antes que o mesmo alcance a carga máxima. Nos circuitos dos televisores, a carga e descarga deste capacitor é

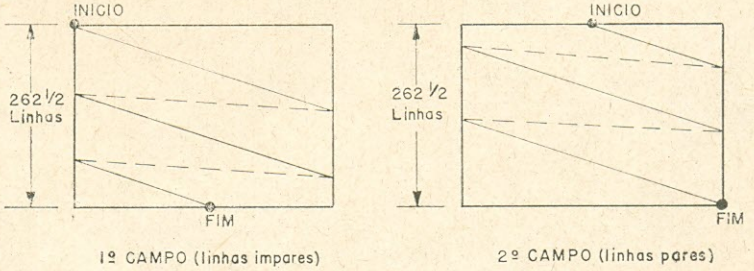
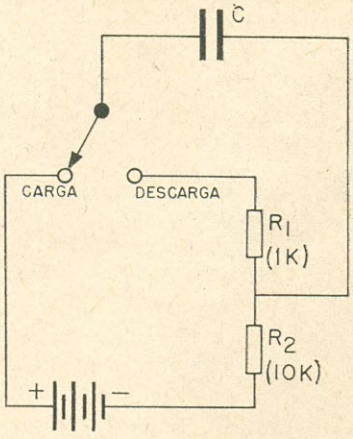


Figura 1

Os dois campos que formam 1 quadro completo.



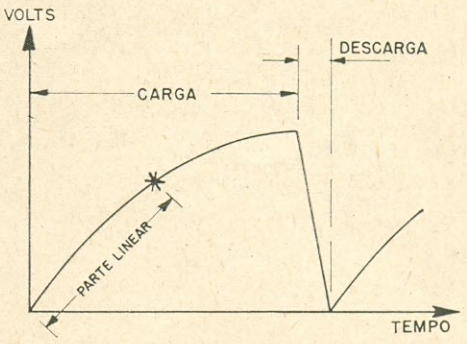


Figura 2

Princípio para a produção de uma forma de onda dente-de-serra.

feita automaticamente por meio de chaves eletrônicas, representadas por válvulas ou transistores em estado de condução ou não-condução.

A Fig. 3 mostra um ciclo completo da dente-de-serra usada na varredura vertical. Podemos verificar que o retraço, o qual representa o retorno do feixe, é muito mais rápido do que o traçado e a sua duração é somente cerca de 5% do traçado. Observamos também que o início do retraço é controlado pelos impulsos de sincronismo vertical e que a extinção do feixe eletrônico, durante o qual o cinescópio está cortado, começa antes do retraço e termina bem depois do mesmo, assim que somente uma parte da varredura (cerca de 488 linhas) é visível no anteparo do cinescópio.

Características elétricas da deflexão vertical

A deflexão vertical é constituída por um oscilador e um amplificador. O oscilador é de relaxação, o qual pode ser tanto do tipo multivibrador como de bloqueio. Enquanto o multivibrador é empregado quase com exclusividade nos televisores com válvulas, o oscilador de bloqueio é usado em muitos circuitos transistorizados.

O oscilador de bloqueio: — É um oscilador que se desliga automaticamente, após um ou mais ciclos, porque o acúmulo de carga na grade ou na base é tal que a válvula ou o transistor entram em corte. Esta condição permanece até que a carga acumulada consegue escoar-se suficientemente, para permitir novamente a condução da válvula ou do transistor. Inicia-se então um novo ciclo e o processo acima descrito se repete. Como podemos verificar, o oscilador de bloqueio tem um funcionamento intermitente, cujo período de corte é igual à constante de tempo RC empregada na base ou na grade. A Fig. 4 mostra o circuito básico de um oscilador de bloqueio. Trata-se de um transistor, o qual funciona em

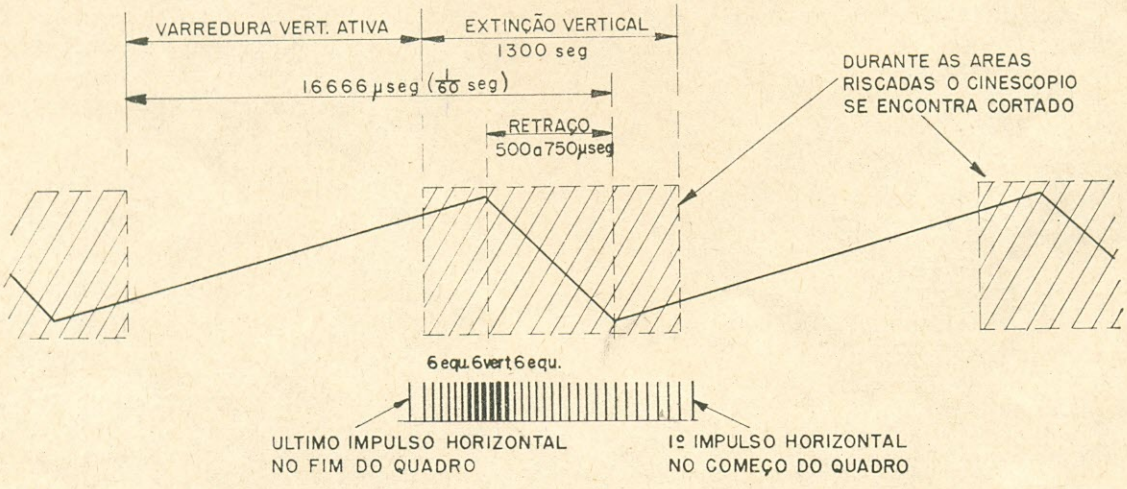


Figura 3

Um ciclo completo de dente-de-serra da varredura vertical.

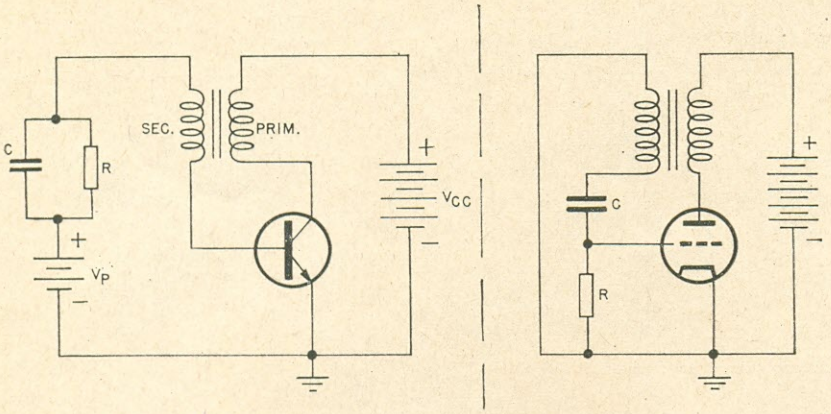


Figura 4

Circuito básico de um oscilador de bloqueio.

configuração emissor comum. O coletor deste transistor está ligado através do primário do transformador de realimentação na tensão de alimentação. O secundário deste mesmo transformador tem uma das suas extremidades ligada na base e a outra num circuito RC em paralelo.

A ligação dos enrolamentos do transformador é tal que obtemos uma realimentação positiva dos sinais transitórios entre base e coletor (anodo e grade), condição básica para a operação deste circuito. Vamos agora analisar o seu funcionamento.

Inicialmente, suponhamos o transistor cortado, devido ao acúmulo de carga negativa na armadura superior do capacitor C. Esta carga se escoa através do resistor R; assim, com o correr do tempo, a base tem a tendência de ficar positiva, devido à polarização Vp. Enquanto isso não ocorre, não há corrente no coletor do transistor. No momento em que a base se torna ligeiramente positiva, inicia-se o ciclo de condução no transistor. Consequentemente, será induzida uma tensão no secundário do transformador, o qual polariza a base no sentido positivo e com isso a corrente do coletor aumenta ainda mais.

Como pudemos deduzir até aqui, o resultado acumulativo destes efeitos é levar o transistor rapidamente ao ponto de saturação. Isto significa que a corrente da base tornou-se muito maior do que no início da condução. Durante o transcorrer do período de condução, a corrente do coletor aumenta exponencialmente até a saturação. Neste ponto a corrente não muda mais através do transformador. Como a indução da voltagem no secundário depende da variação do fluxo magnético, esta tensão deixa de ser induzida após o alcance do ponto de saturação. Desta maneira, o capacitor C começa a descarregar-se através do resistor R e a corrente do coletor começa a baixar, iniciando-se a formação do campo magnético no transformador em colapso. O colapso do campo magnético induz uma tensão com polaridade oposta no secundário, a qual polariza a base negativa, provocando o corte da corrente do coletor. O transistor permanece neste estado até a carga do capacitor C, ligado na base, ter a sua carga escoada através do resistor R, quando então o transistor recomeça a conduzir e um novo ciclo se inicia.

Em resumo, vemos que um ciclo completo de oscilação compreende um curto período de condução, seguido por um período mais longo de descanso (corte), sendo que a duração deste último dependerá da constante de tempo RC. A Fig. 5 mostra as correntes da base e do coletor durante o processo descrito.

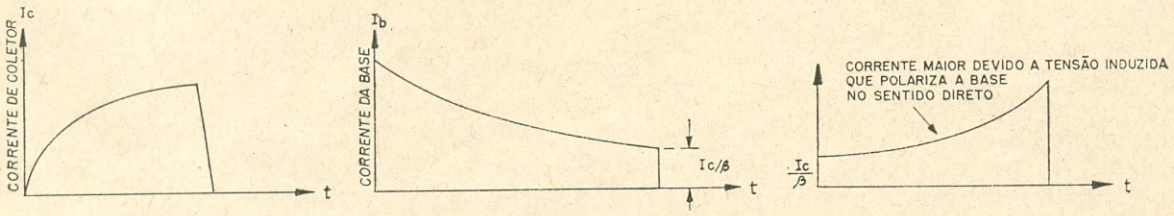


Figura 5

Corrente da base e coletor durante o impulso.

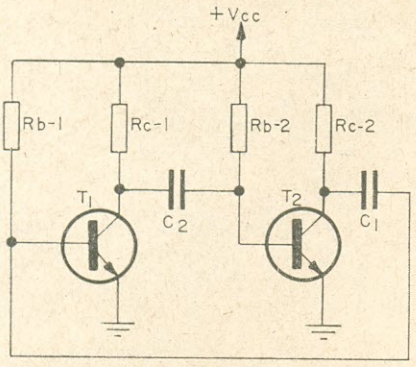
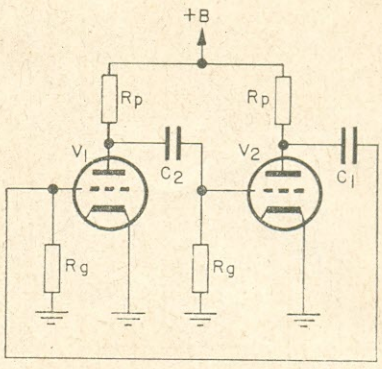


Figura 6

Circuito básico de um multivibrador astável.



CIRCUITO EQUIVALENTE C/ VALVULAS

O multivibrador: — Um outro tipo de oscilador muito usado nos circuitos de deflexão é o multivibrador. Sua vantagem principal sobre o oscilador de bloqueio é a eliminação do transformador, o que resulta num circuito mais econômico. Vamos analisar aqui o multivibrador estático, cujo circuito básico está ilustrado na Fig. 6.

Como podemos verificar, trata-se em princípio de um amplificador com dois transistores, com um elo de realimentação positiva do coletor do segundo transistor (T-2) para a base do primeiro transistor (T-1) através do capacitor C-1. O circuito funciona da seguinte maneira:

Quando ligamos a tensão de alimentação Vcc, os dois transistores ficam conduzindo normalmente e comportam-se como um amplificador de dois estágios, cuja saída de um está acoplada à entrada do outro. Teremos assim inicialmente um conjunto em equilíbrio. Este equilíbrio, porém, é bastante instável. Qualquer impulso de ruído ou outra perturbação, que aumenta a corrente de coletor de um dos transistores, provocará uma diminuição na tensão do coletor do mesmo. Vamos supor que esta queda de tensão ocorra no coletor do transistor T-1; isso causará uma queda idêntica da tensão na base do transistor T-2, devido ao acoplamento entre coletor e base. (Os capacitores de acoplamento C-1 e C-2 comportam-se semelhante a um curto-circuito para variações de tensão instantâneas). A diminuição na tensão da base de T-2 reduz igualmente a corrente do coletor em T-2, o que faz aumentar a sua tensão no coletor. A elevação da tensão no coletor de T-2 provoca por sua vez uma nova elevação na tensão na base de T-1 através do capacitor C-1, e assim o ciclo se repete, até T-1 ficar saturado e T-2 entrar em corte.

Nesta altura, obtemos um equilíbrio transitório do circuito, até que o capacitor C-2, o qual se carrega através do resistor Rb-2, tira o transistor T-2 novamente do corte, quando então o ciclo inteiro se repete, porém com sequência invertida, assim que desta vez o transistor T-1 entra em corte e T-2 fica saturado. A grande amplificação dos dois transistores faz com que o circuito entre quase instantaneamente em oscilação, ao ligar-se a tensão de alimentação Vcc.

(Cont. no próximo número)

RADIODIFUSÃO

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

ELMO

Eletrônica Morato ltda

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

CIRCUITOS LÓGICOS

Engº Sérgio Américo Boggio
Prof. de Eletrônica da
Escola Técnica Bandeirantes

MEMÓRIA MAGNÉTICA

Recomendamos para a melhor compreensão deste artigo, recapitular a publicação de Circuitos Lógicos de outubro de 73.

Havíamos visto na publicação acima citada como um núcleo magnético armazena um bit. Vejamos agora como se monta u'a memória, utilizando esses núcleos.

Na Fig. 1 temos 16 anéis, sendo cada um deles percorrido por dois fios, um chamado X e outro Y. Temos assim um seletor X e outro Y. Suponhamos que X ligue no ponto 3 e Y no ponto 2, fazendo-se em cada ramo circular uma corrente igual a 1/2 Im.

Notamos que os núcleos 31, 32, 33 e 34 são percorridos pela corrente proveniente de X e os núcleos 12, 22, 32 e 42 pela corrente de Y. Percebe-se assim que somente o núcleo 32 é percorrido por 1/2 Im + 1/2 Im = Im, corrente esta necessária e suficiente para trocar o estado magnético do núcleo de 0 para 1. Se ele já estivesse, de uma situação anterior, no estado 1, continuaria no estado 1.

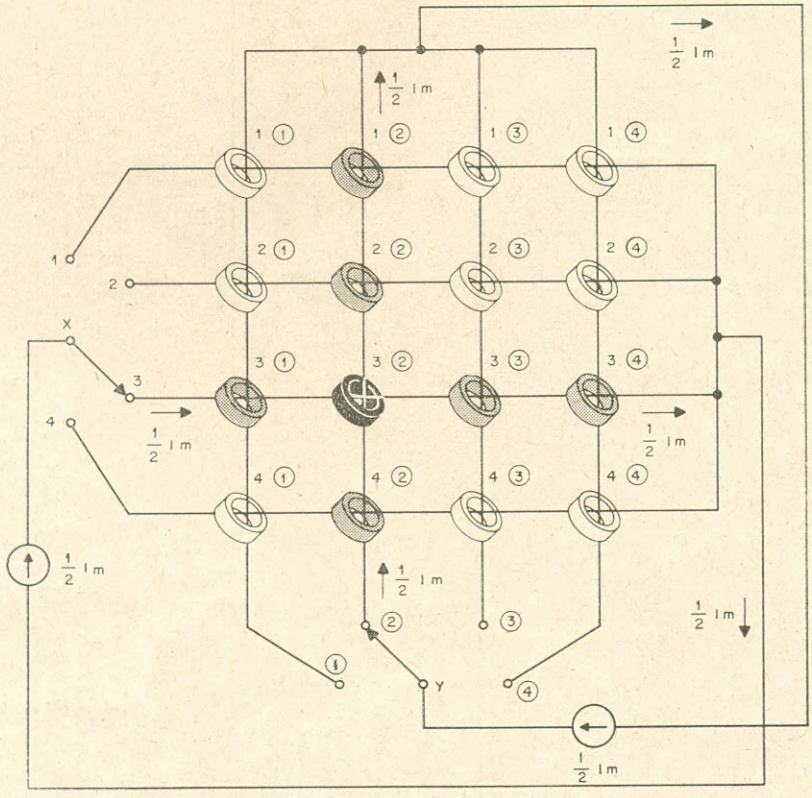


Figura 1

Vemos assim que esta matriz de núcleos magnéticos memorizou um estado posicionado em X = 3 e Y = 2. Como esta matriz possui 16 núcleos, pode armazenar 16 bits.

Vejamos agora como se faz para armazenar (memorizar) um número decimal em notação binária.

Lembremos que:

	binário			
decimal	2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

Concluímos que para armazenar 1 dígito decimal necessitamos de 4 dígitos binários.

Imaginemos quatro matrizes de núcleos, montadas em planos horizontais (PH), empilhadas, tal como na Fig. 2.

A matriz inferior (PH 2^0) memoriza de um número binário, o dígito 2^0, ou seja, se o núcleo desta matriz estiver em 0 teremos $0 \times 2^0 = 0 \times 1 = 0$, e se o núcleo estiver em 1 teremos $1 \times 2^0 = 1 \times 1 = 1$.

Subindo, teremos o plano horizontal ou matriz de ordem 2^1, de forma que se o núcleo desta matriz estiver em 0 teremos $0 \times 2^1 = 0 \times 1 = 0$ e se estiver em 1 teremos $1 \times 2^1 = 1 \times 2 = 2$.

Resumindo:

matriz	**núcleo em 0**	**núcleo em 1**
2^0	$0 \times 2^0 = 0$	$1 \times 2^0 = 1$
2^1	$0 \times 2^1 = 0$	$1 \times 2^1 = 2$
2^2	$0 \times 2^2 = 0$	$1 \times 2^2 = 4$
2^3	$0 \times 2^3 = 0$	$1 \times 2^3 = 8$

Assim, este conjunto de 4 matrizes possui a capacidade de memorizar em cada coluna vertical 4 dígitos binários ou 1 dígito decimal.

Imaginemos agora planos verticais, tal como na Fig. 2. Cada plano deste engloba **n** colunas verticais de 4 dígitos binários cada uma. Estas **n** colunas verticais ou um plano vertical formam um número decimal de **n** dígitos decimais. Por exemplo, se desejarmos armazenar o número decimal 4785, precisaremos de 4 dígitos decimais (n = 4); logo, precisaremos de 4 colunas verticais de núcleos. Pedimos ao leitor que se detenha por uns minutos na representação do número 4785 no 1º PV, onde vemos em branco o estado 0 do núcleo e em preto o estado 1 do núcleo.

Se tomarmos o 2º PV, poderemos representar outro decimal de **n** dígitos, independente do 1º. Poderemos ter **m** PV, logo **m** números decimais de **n** dígitos decimais cada um. Cada PH terá então **n** × **m** núcleos e o conjunto terá 4 × × **n** × **m** núcleos.

Suponhamos que queremos armazenar 10 números decimais de 8 dígitos cada um. Teremos:

$$n = 8 \quad \text{e} \quad m = 10$$

Logo, o número total de bits ou núcleos será: $4 \times 8 \times 10 = 320$.

Passemos agora ao processo de entrada e armazenamento de 1 bit. Na Fig. 3 temos a representação de uma coluna vertical, capaz de armazenar 4 bits ou 1 dígito decimal.

Percebe-se facilmente que os Y's de u'a mesma linha de cada plano são interligados, o mesmo acontecendo com os X's. Se aplicarmos a X e Y 1/2 Im, os quatro núcleos irão para o estado 1 sempre. Desta forma, faz-se necessária a introdução de um terceiro fio (Z).

O fio Z percorre todos os núcleos de um plano, **não** se interligando entre planos.

No plano 2^0 temos no núcleo X = 1/2 Im, Y = 1/2 Im e Z = —1/2 Im; logo, 1/2 Im + + 1/2 Im — 1/2 Im = 1/2 Im e o núcleo **não** troca de estado.

No plano 2^1 temos no núcleo X = 1/2 Im, Y = 1/2 Im e Z = 0; logo, 1/2 Im + 1/2 Im = = Im e o núcleo troca de estado de 0 para 1.

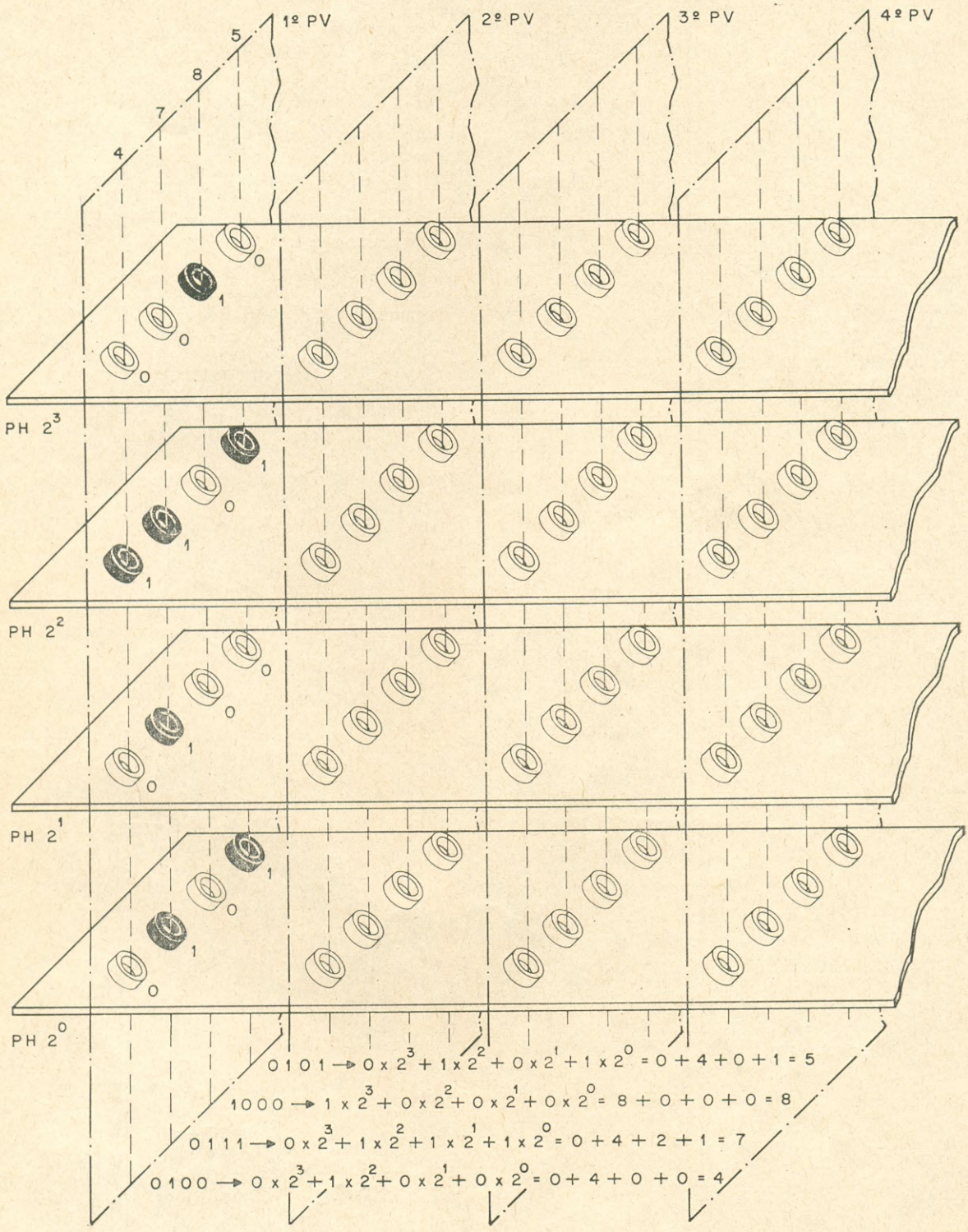

1º PV
2º PV
3º PV
4º PV
5
8
7
4
PH 2³
PH 2²
PH 2¹
PH 2⁰
0 1 0 1 → 0 x 2³ + 1 x 2² + 0 x 2¹ + 1 x 2⁰ = 0 + 4 + 0 + 1 = 5
1 0 0 0 → 1 x 2³ + 0 x 2² + 0 x 2¹ + 0 x 2⁰ = 8 + 0 + 0 + 0 = 8
0 1 1 1 → 0 x 2³ + 1 x 2² + 1 x 2¹ + 1 x 2⁰ = 0 + 4 + 2 + 1 = 7
0 1 0 0 → 0 x 2³ + 1 x 2² + 0 x 2¹ + 0 x 2⁰ = 0 + 4 + 0 + 0 = 4

Figura 2

No plano 2^2 e 2^3 ocorrem situações análogas às anteriores. Desta forma, armazenou-se o número 0110.

O fio Z, pelo fato de inibir a troca de estado do núcleo, chama-se "fio de inibição".

Para se fazer a leitura de um núcleo, aplica-se —1/2 Im (inverte-se o sentido da corrente) nos fios X e Y que cruzam o anel que desejamos ler, tal como na Fig. 4. Se o núcleo estiver no estado 1, devido à inversão de corrente, ele irá passar para o estado 0, induzindo um pulso de corrente num quarto fio (S) designado "fio de leitura". Se o núcleo estiver em 0, não haverá troca de estado e não teremos pulso em S.

Vemos na Fig. 4 que o fio S percorre todos os núcleos do mesmo plano horizontal, em diagonal. Assim, em cada plano temos um fio S independente.

Este processo de leitura destrói a informação no momento da leitura. Para que ela não se perca, usa-se um registro adicional que retém a informação lida e após a leitura re-armazena, como veremos oportunamente.

Finalmente, vemos na Fig. 5 u'a matriz (PH) de $8 \times 8 = 64$ bits, com os fios X, Y, Z e S e os núcleos. No empilhamento os X e Y de cada linha são interligados como nos mostraram as Figs. 3 e 4.

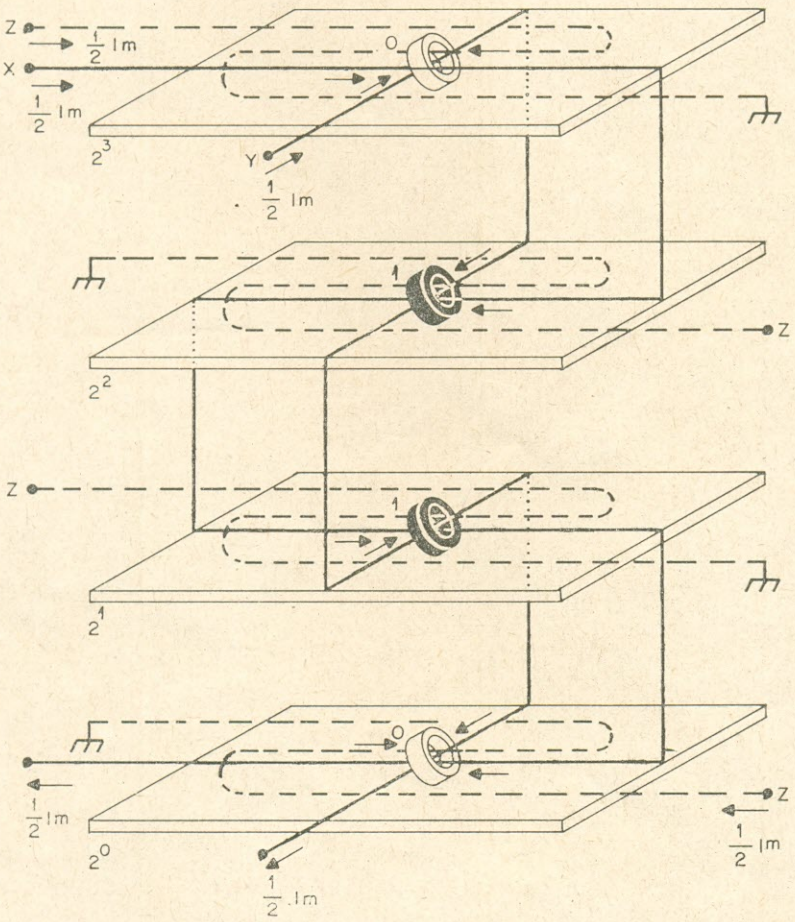


Figura 3

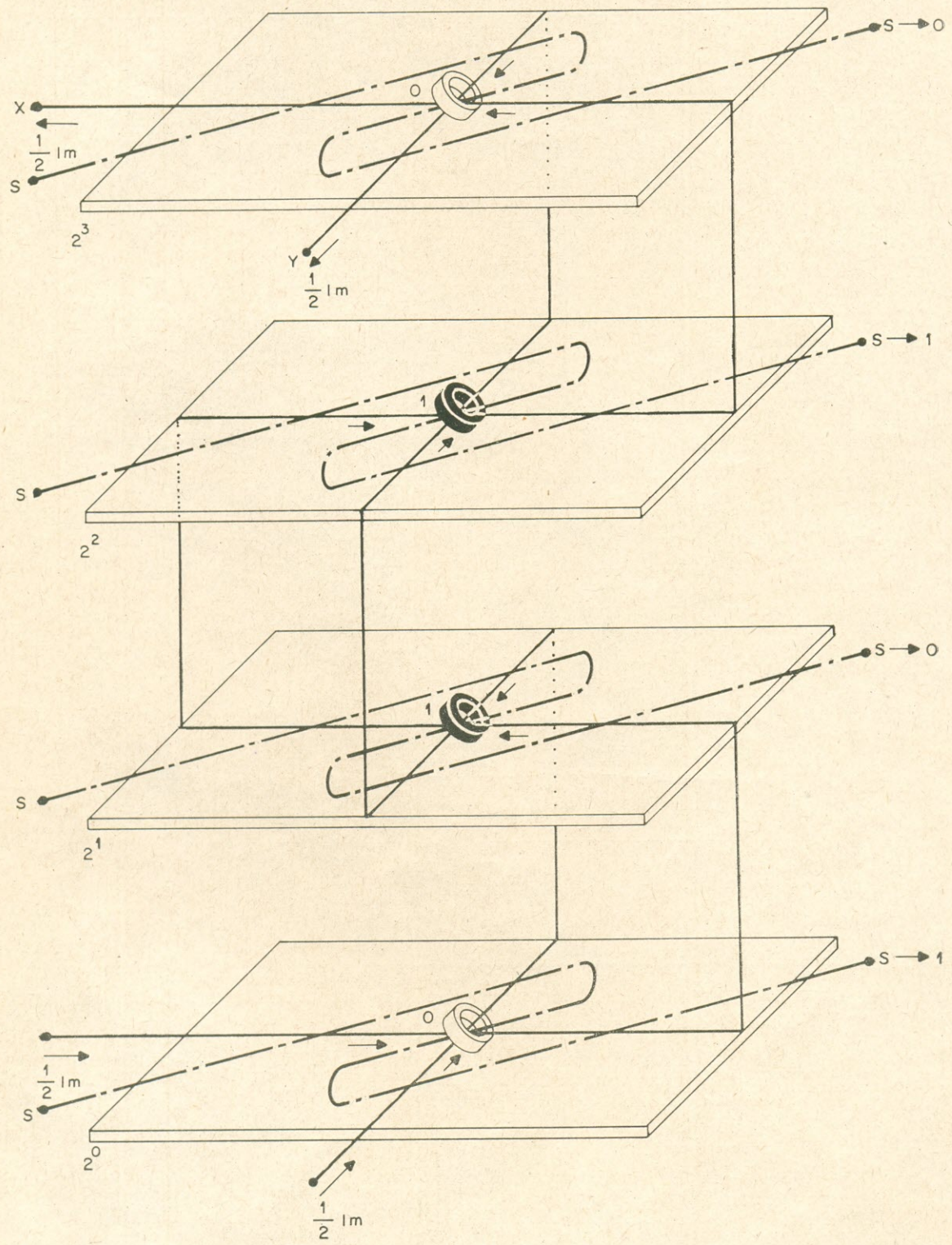

X
$\frac{1}{2}$ Im
S
2^3
0
Y
$\frac{1}{2}$ Im
S → 0
S
2^2
1
S → 1
S
2^1
1
S → 0
S
2^0
0
$\frac{1}{2}$ Im
S → 1
$\frac{1}{2}$ Im

Figura 4

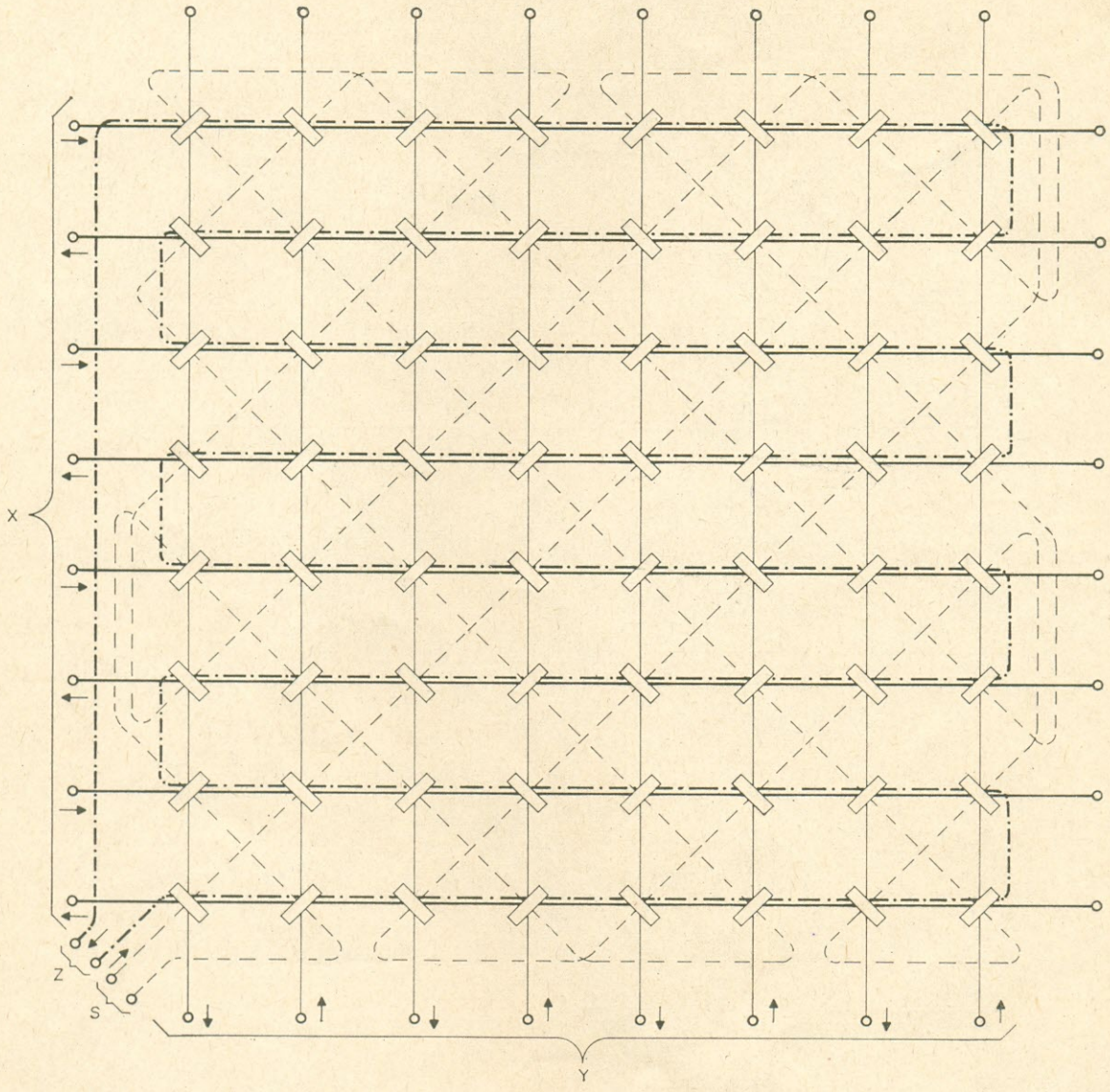


Figura 5

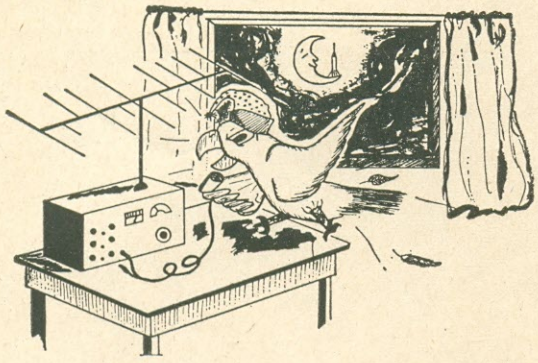
Ω

PHILIPS CONQUISTA NOVOS MERCADOS PARA SEUS PRODUTOS MANUFATURADOS

O valor das exportações Philips, no período janeiro/setembro deste ano, foi de aproximadamente 17 milhões de dólares, valor equivalente às exportações de 1966 a 1969. Relativamente ao exportado no mesmo período de 1972, esta cifra representa um incremento da ordem de 20%.

A preocupação permanente e o esforço que a Philips vem desenvolvendo, no sentido de incrementar as suas exportações, têm trazido resultados surpreendentes, como a recente conquista de novos mercados, representados pela Grécia, Haiti, República Sul-Africana, Síria, Irã, Etiópia, China e Inglaterra. Esses novos importadores de eletro-eletrônicos brasileiros vêm se juntar aos 27 outros países já clientes tradicionais da Philips, como os Estados Unidos, Canadá, Holanda, Alemanha, Espanha e outros países da ALALC, América Central, Ásia e África.

A orientação econômico-financeira adotada pela empresa vem de encontro às metas do país, no sentido de melhorar nossas balanças comercial e de pagamentos, com exportações cada vez mais representativas. A par dessa preocupação, a Empresa está investindo constantemente em novas fábricas, dando ocupação a mais de 14 000 funcionários, promovendo intenso treinamento de mão-de-obra e, sobretudo, aplicando em regiões até então pouco desenvolvidas, como o Nordeste e a Amazônia. A Philips Eletrônica do Nordeste, funcionando há apenas três anos, já contribui de maneira satisfatória, exportando lâmpadas a vapor de mercúrio e luz mista, tubos de descarga de alta pressão e tubos de quartzo, além de centrais telefônicas automáticas. A fábrica de rádios construída em Manaus, utilizando matéria-prima nacional num índice superior a 90%, também deverá, futuramente, exportar seus produtos.



RADIOAMADORISMO

Newton C. Braga

MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

Medidor de intensidade de campo é um instrumento cuja finalidade é verificar se o sinal produzido por um transmissor está realmente sendo irradiado ou está se perdendo na linha de transmissão, ou ainda no próprio equipamento.

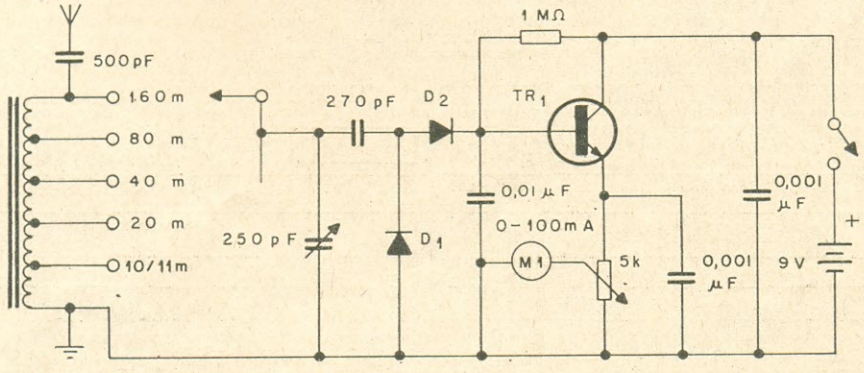
Não basta a simples ligação do transmissor à antena para que todo o sinal de RF que ele gera seja irradiado. Um perfeito acoplamento deve existir entre o transmissor e a antena, a fim de que se tenha a máxima transferência possível de energia para a antena, e com essa transferência o maior rendimento da estação transmissora.

Nem sempre por uma simples observação e cálculo das dimensões da antena e cabo é possível prever-se o perfeito funcionamento de uma estação, pois diversos são os fatores que podem prejudicar uma perfeita irradiação de sinais pela antena.

Uma verificação do sinal irradiado deve ser feita por um instrumento apropriado, o medidor de intensidade de campo, a fim de se corrigir possíveis deficiências no rendimento de uma estação transmissora.

O medidor de intensidade de campo que apresentamos cobre todas as faixas de amadores, inclusive os 11 metros, podendo ser facilmente montado, já que utiliza poucos componentes numa configuração bastante simples. O próprio instrumento, o microamperímetro, pode ser omitido, sendo substituído pelo multímetro que o leitor já disponha, na sua escala mais baixa de correntes.

Tr1 pode ser um BC107, BC108, BC109 ou seus equivalentes BC237, BC238 e BC239, ou ainda "lock-fit" BC147, BC148 ou BC149. D1 e D2 podem ser diodos OA85, OA90 ou 1N60. L1 consiste em 30 espiras de fio esmaltado nº 16, numa forma de 5 mm de diâmetro por 5 cm, aproximadamente, com núcleo de ferrite. (Tomadas na 1ª, 2ª, 6ª e 12ª espira, a partir do lado ligado à terra).



Circuito completo do medidor de intensidade de campo.

OS CIRCUITOS INTEGRADOS E SUAS TÉCNICAS DE FABRICAÇÃO

PARTE II

Capacitores integrados

Para se obter uma capacitância integrada, utiliza-se a existente em uma junção P-N polarizada em sentido inverso (por exemplo, a junção emissor-base de um transistor integrado). O principal inconveniente desta classe de capacitâncias integradas é que seu valor depende da tensão aplicada em seus bornes.

Existem dois blocos funcionais (Figs. 8-a e 9-a) que podem representar uma capacitância integrada. Cada um deles possui um circuito equivalente distinto (Figs. 8-b e 9-b).

Conexões entre os componentes integrados

As conexões entre os distintos blocos funcionais realizam-se mediante metalizações obtidas por evaporação do alumínio no vácuo. Estas metalizações efetuam-se sobre a capa de óxido de silício que protege as superfícies das difusões P ou N.

A Fig. 10 mostra a seção longitudinal de um circuito integrado monolítico, que consta de um transistor, um resistor e um capacitor. Na Fig. 10-b pode-se observar as conexões entre os três blocos funcionais, efetuadas mediante metalizações sobre a chapa de Si O_2.

Técnica de fabricação dos circuitos integrados monolíticos

Em seguida, faremos uma descrição da técnica **planar**, que é utilizada na fabricação de circuitos integrados monolíticos. Como havíamos dito, cada circuito integrado monolítico é fabricado a partir de um só cristal de silício. As difusões das distintas zonas P ou N são realizadas para todos os blocos funcionais de que consta o circuito integrado, iniciando pelas mais profundas e finalizando com as mais superficiais.

1°) **Limpeza** — Esta limpeza se efetua por métodos químicos, até deixar uma superfície (que chamaremos **superior**) completamente limpa.

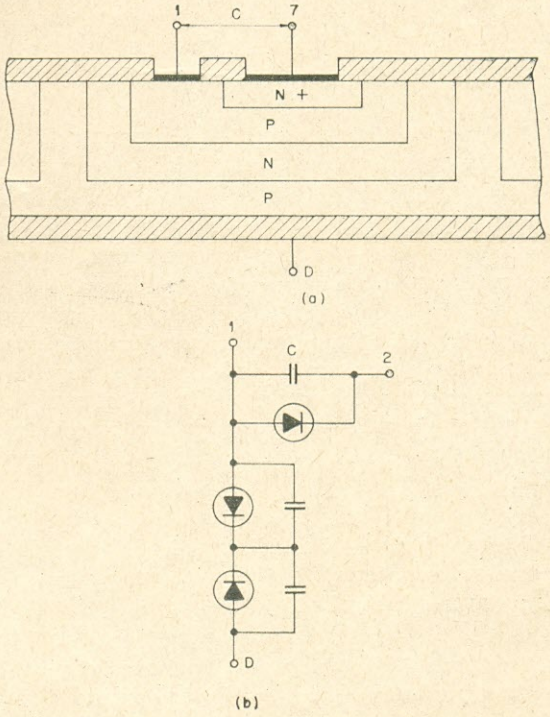


Figura 8

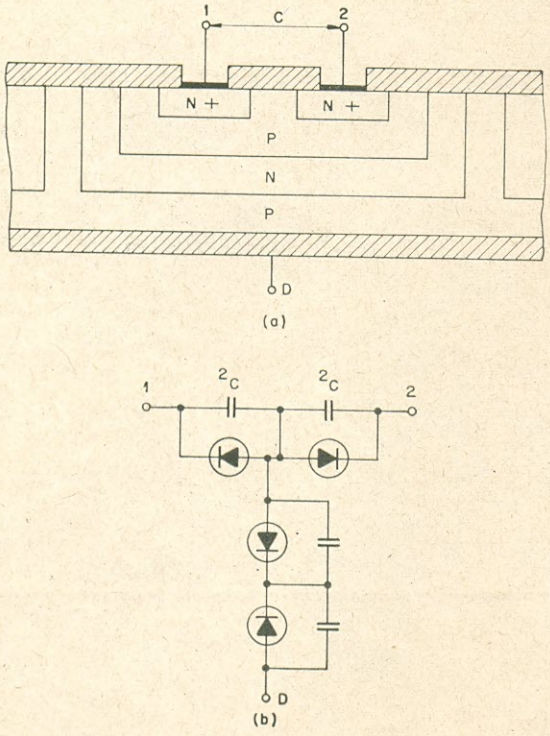


Figura 9

2°) **Oxidação** — Coloca-se a placa dentro de um forno, de forma que sobre a superfície superior circule ar a uma temperatura de 1 200° C (Fig. 11-a). Após uma hora, sobre esta superfície se terá formado uma película de óxido com uma espessura de 50 mícrons (Fig. 11-b).

3°) **Camada foto-sensível** — Sobre o óxido se deposita uma camada de material foto-sensível (Fig. 12).

4°) **Impressão** — Coloca-se a **máscara da primeira difusão** sobre a camada foto-sensível e expõe-se à luz ultravioleta. A máscara é formada por um material transparente nas dimensões da placa sobre a qual estão desenhadas e enegrecidas as zonas correspondentes às difusões mais profundas de cada um dos circuitos integrados que serão obtidos da placa de silício (Figs. 13-a e 13-b).

5°) **Revelação** — Por intermédio de revelador extrai-se o material foto-sensível correspondente à parte da máscara.

6°) **Gravação** (etching) — Mediante ação química, extrai-se a camada de óxido das zonas onde não existe o material foto-sensível. Desta forma criam-se umas "janelas", através do óxido de silício, de forma geométrica adequada, através das quais poderá ser efetuada a difusão de impurezas.

7°) **Extração** do material foto-sensível restante.

8°) **Polimento.**

9°) **Difusão** — Para difundir as impurezas adequadas através das janelas abertas no óxido, a fim de se obter a zona N, coloca-se a placa de silício dentro de um forno de difusão a 1 500° C. Faz-se passar pelo forno uma corrente de gás ($As O_3$), que contém as impurezas vaporizadas (neste caso, arsênico). A profundidade da difusão se regula mediante o tempo de permanência no interior do forno e o tipo de difusão empregado.

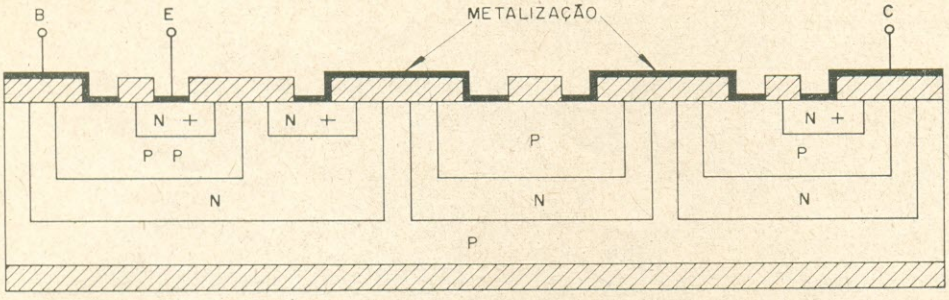
10°) **Oxidação** — Uma vez retirada a placa do forno, volta-se a oxidar e se repete o processo a partir da operação 3, com as máscaras apropriadas às outras difusões. Desta forma, vão-se obtendo as diferentes regiões N ou P, desde a mais profunda até a mais superficial.

Uma vez terminadas todas as difusões, abrem-se novas janelas através do óxido para efetuar, através de metalizações, as distintas conexões entre os blocos funcionais de cada circuito integrado.

Depois desta operação, separam-se os diferentes circuitos integrados existentes sobre a placa e coloca-se cada um em cápsulas adequadas. Mediante termo-compressão, soldam-se fios de ouro, muito finos, entre as conexões do circuito integrado e os terminais da cápsula. Por último, fecha-se a parte superior da cápsula, efetuando-se previamente o vácuo ou introduzindo-se um gás inerte (argônio, néon, etc.) em seu interior (Fig. 14).

Em alguns circuitos integrados monolíticos, determinadas zonas P ou N obtêm-se por meio da técnica chamada **crescimento epitaxial,** em lugar de fazê-lo mediante difusão de impurezas, de acordo com o processo anteriormente descrito.

A técnica espitaxial consiste, fundamentalmente, em fazer "crescer" a superfície superior do cristal mediante deposição sobre ela se vapor (a 1 200 ou 1 500° C) de um composto químico de silício misturado com outro composto químico no qual se encontram as impurezas para a criação de uma zona P ou N. Mediante esse processo formam-se zonas de baixa resistividade, muito úteis para diminuir a resistência do coletor e, com isso, a tensão de saturação coletor-emissor de um transistor.



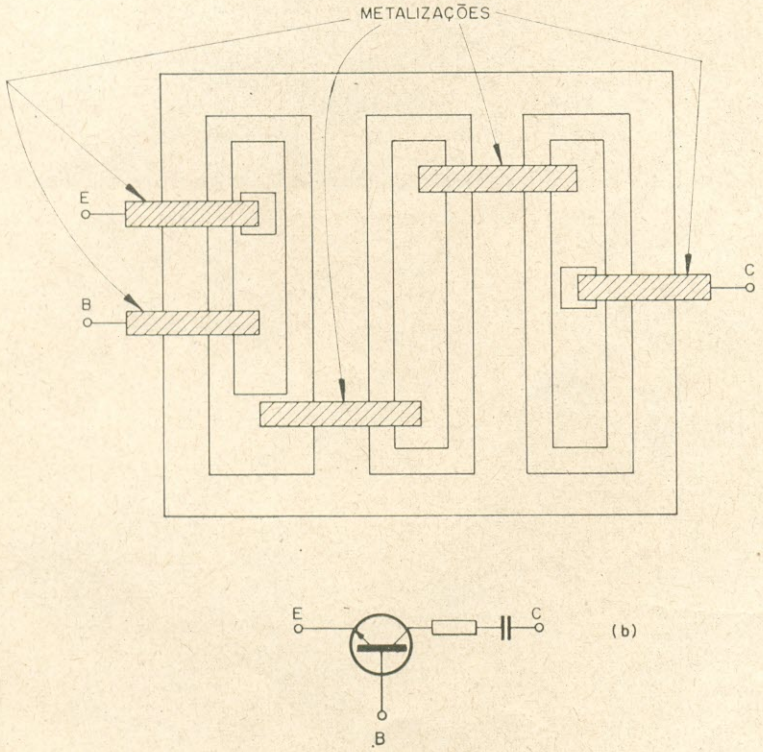


Figura 10

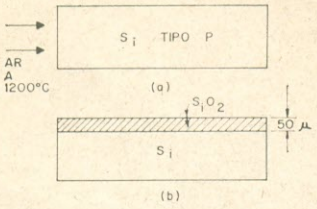


Figura 11

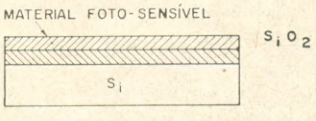


Figura 12

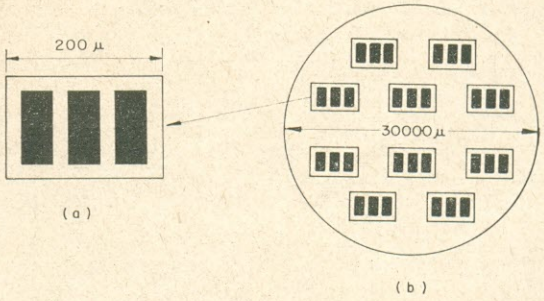


Figura 13

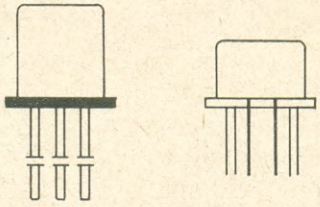
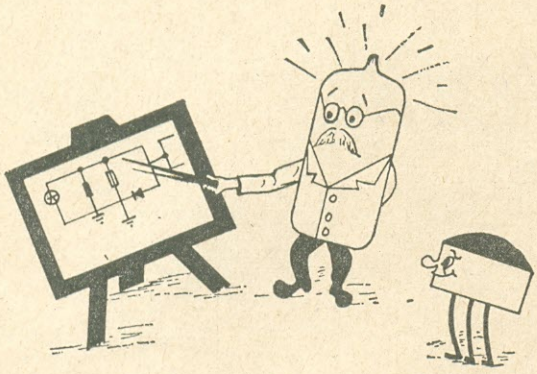


Figura 14

(Continua no próximo número)



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

OS AMPLIFICADORES DE SOM DE ALTA FIDELIDADE

PARTE IV

Pré-amplificador de alto desempenho

A título de ilustração, apresentamos na Fig. 3 o circuito completo de um pré-amplificador em estado sólido, totalmente equipado com transistores de silício.

O circuito apresenta quatro entradas de baixo nível (Mic., Grav., PU1 e PU2), acopladas à base do transistor TR1, e duas entradas de alto nível (Aux. e Sint.), acopladas a TR4. Essas entradas se destinam aos seguintes equipamentos:

MIC. — microfone dinâmico;
AUX. — receptor de rádio (AM) ou outro equipamento;
SINT. — sintonizador (receptor) de FM;
GRAV. — gravador de fita magnética;
PU1 — cápsula fonográfica de relutância variável;
PU2 — cápsula fonográfica de cerâmica.

A chave CH1, de três seções (A, B e C), seleciona a entrada desejada e ao mesmo tempo efetua a conexão para o circuito de equalização correspondente. A equalização é realizada por meio de uma rede dupla de realimentação seletiva. A primeira rede, R1-C1-R2-C2-R3, estabiliza a polarização em C.C. e corta as frequências extremamente baixas, enquanto a segunda, constituída por C3-C4-C5-C6 e R4-R5-R6-R7, efetua a correção da curva de frequência, de conformidade com a entrada selecionada. Nas posições 1 e 2 da chave CH1, a equalização é feita para a curva RIAA. Na posição 3 se faz a equalização de acordo com a curva NARTB, para uma cabeça magnética. Nas demais posições da chave não é feita nenhuma correção, isto é, a resposta é plana.

O controle de volume é feito pelo potenciômetro R22, na entrada do transistor TR4, e atua sobre todas as entradas.

O filtro formado por L1, C14, C15 e C16 serve para delimitar o extremo superior da faixa de áudio, de acordo com as três posições da chave CH2 (seções A, B e C). Na posição 1 não há corte. Nas posições 2 e 3 o corte é efetuado nas frequências de 6 a 9 kHz, respectivamente.

O controle de tonalidade, do tipo Baxandall, tem o potenciômetro R27, que faz o controle de agudos, e R31, para controle de graves. Na Fig. 4 representa-se graficamente a atuação do controle de tonalidade. Nesse circuito ainda se observa uma saída para gravador, tomada no extremo superior de R22 (controle de volume), que permite levar para um gravador de fita o sinal que está aplicado ao pré-amplificador, e um controle de equilíbrio, constituído pelo potenciômetro R39, em conjunto com o potenciômetro correspondente de um segundo pré-am-

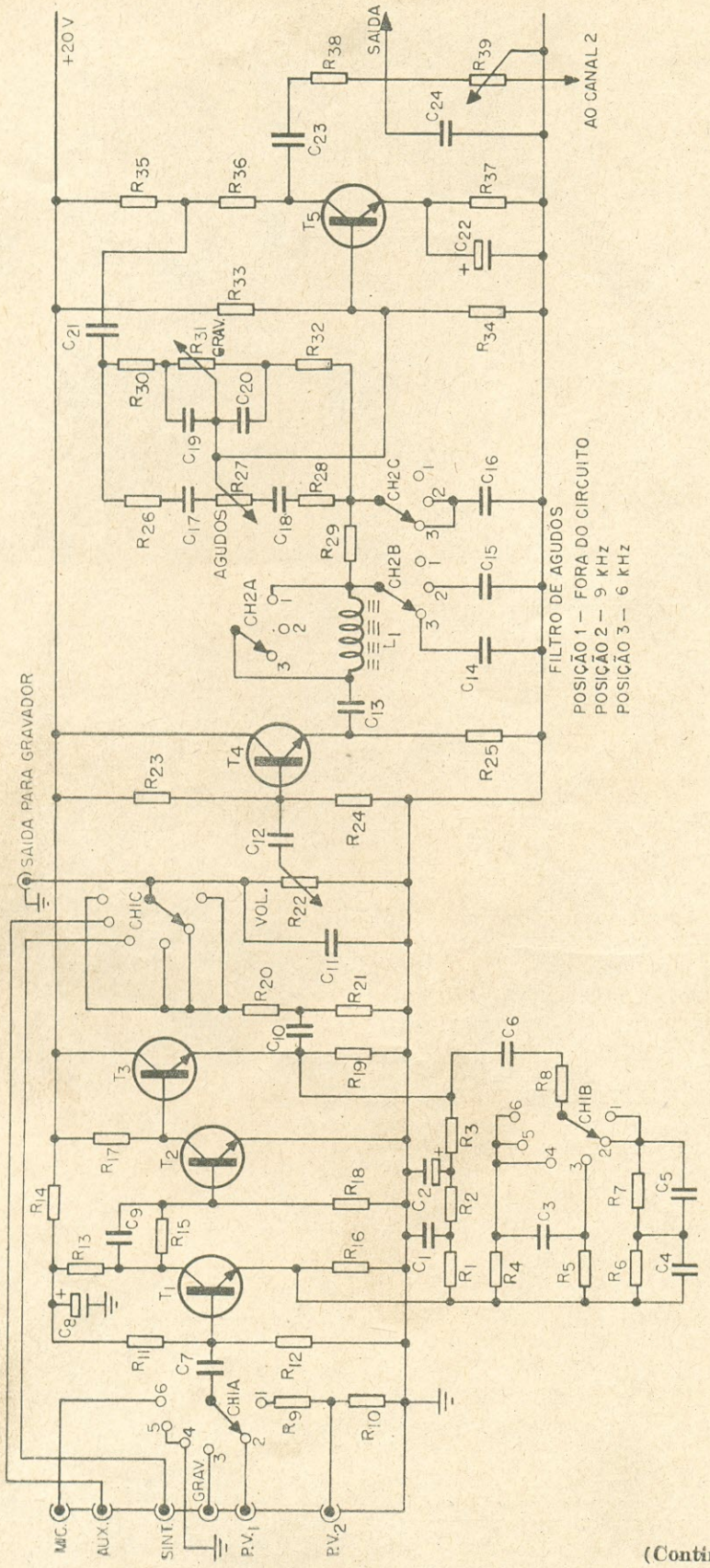
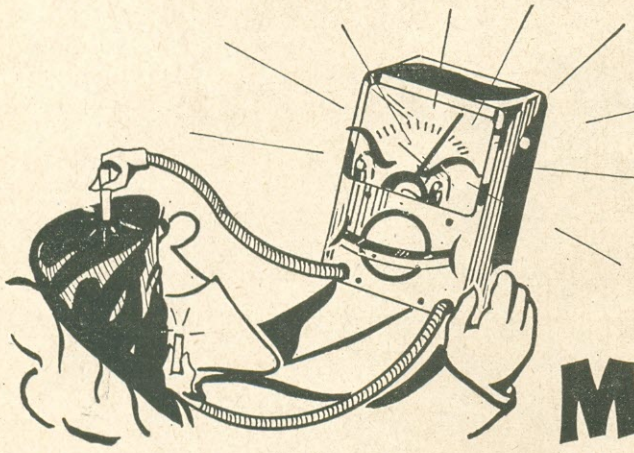


Figura 3

Pré-amplificador de alto desempenho.

(Continua na página 82)



TESTE VOCÊ MESMO

1) Para a reprodução dos vídeo-discos emprega-se:

- [ ] a) a cápsula magnética
- [ ] b) o transdutor videofônico
- [ ] c) o transdutor de pressão

2) As letras IHF servem para indicar:

- [ ] a) Instituto de Alta Fidelidade
- [ ] b) interferências em alta frequência
- [ ] c) interação entre dois canais

3) O diodo PIN é usado:

- [ ] a) para retificar corrente da rede CA
- [ ] b) como diodo demodulador
- [ ] c) como atenuador em micro-ondas

4) A eficiência do ouvido humano é máxima em:

- [ ] a) 600 Hz
- [ ] b) 800 Hz
- [ ] c) 1 000 Hz

5) A iluminação dos laboratórios de fabricação de cinescópios coloridos é:

- [ ] a) amarela
- [ ] b) branca
- [ ] c) vermelha

6) A fidelidade de um transmissor é maior em:

- [ ] a) AM
- [ ] b) FM
- [ ] c) SSB

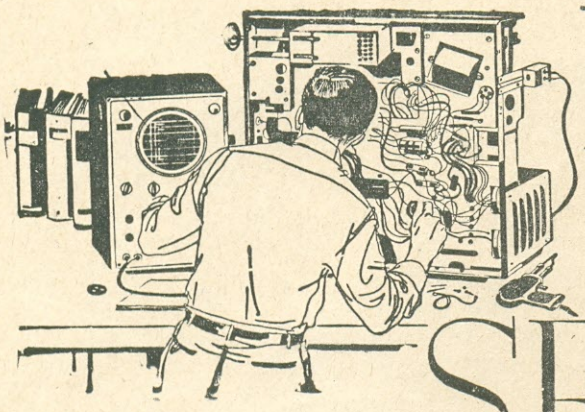
RADIODIFUSÃO

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

Elmo

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo



Bancada de SERVIÇO

Louis Facen

VERIFICAÇÃO E AJUSTE DO CONSUMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

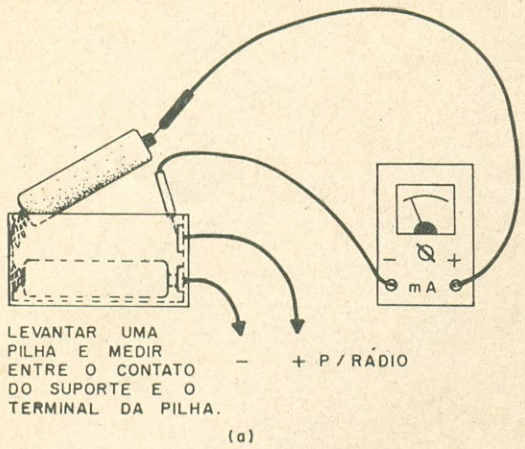
O consumo excessivo em rádios transistorizados pode ter as mais diversas origens. Nem sempre a culpa cabe ao rádio. A aquisição de pilhas estragadas ou parcialmente descarregadas, por exemplo, faz suspeitar-se de que o rádio está com um consumo excessivo. Para evitar falsas suspeitas, convém comprar as pilhas numa loja onde as mesmas possam ser testadas com uma lâmpada de 1,5 volt na hora da compra.

Uma outra razão da pouca duração das pilhas é a utilização do rádio com volume alto. Como o estágio de saída trabalha em classe B, os rádios portáteis, quando utilizados com volume moderado, consomem apenas uma corrente ao redor de 20 mA e, quando em seu volume máximo, a corrente ultrapassa os 100 mA. Desta forma, exige-se pouco volume de rádios que são operados em ambientes tranquilos e, neste caso, o desgaste das pilhas é menor do que naqueles usados ao ar livre em ambientes ruidosos.

Quando suspeitamos um grande consumo, mesmo após o conserto do rádio, torna-se necessário medir a corrente das pilhas com o controle de volume ajustado para o mínimo. Como a medição da corrente é feita em série, ligamos o multiteste na escala de miliampères (0 a 50 ou 0 a 100 mA), conforme indicado pela Fig. 1. Esta medição deve ser realizada com pilhas novas. Se o rádio estiver em ordem, a corrente obtida será ao redor de 10 mA para a maioria dos rádios portáteis. Os rádios pequenos costumam ter 7 a 8 mA, enquanto os rádios grandes, com maior número de transistores e maior potência de saída, alcançam até 15 mA em condições normais. Vamos em seguida analisar os principais defeitos num rádio, os quais provocam um aumento no consumo.

Polarização dos transistores — Como se sabe, a polarização na base dos transistores determina a corrente através dos mesmos. Esta polarização é feita em geral por um dos métodos mostrados pela Fig. 2. Se um dos resistores ligado na base altera o seu valor no sentido indicado, o consumo do rádio aumenta. Esta alteração é provocada frequentemente após uma solda no circuito impresso. Se isso acontece nos transistores excitadores, amplificadores de FI ou conversor, ocorre somente uma pequena alteração no consumo, devida à existência do resistor de filtragem e os resistores nos emissores, os quais se encontram ligados em série com estes e limitam assim a corrente. Desta forma, estes circuitos de polarização podem ser somente responsáveis por um pequeno aumento no consumo.

O mesmo já não acontece no amplificador de saída, onde a polarização pode modificar radicalmente o consumo. Na maioria das vezes, os transistores de saída atingem temperaturas críticas, devido à dissipação excessiva causada por um aumento drástico da polarização na base. A Fig. 3 mostra o circuito de saída mais usado nos rádios portáteis, com as suas falhas mais frequentes, nos casos de consumo elevado. Como podemos ver, a resistência inversa nos transistores entre base e coletor está efetivamente ligada em paralelo com o resis-



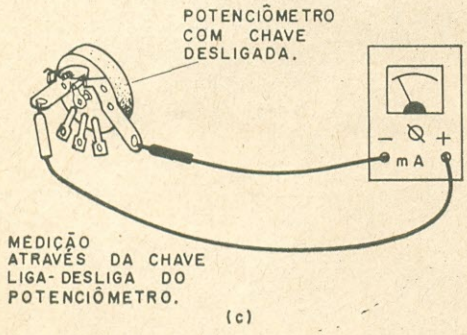


Figura 1

Ligação do miliamperímetro para a medição do consumo nos rádios.

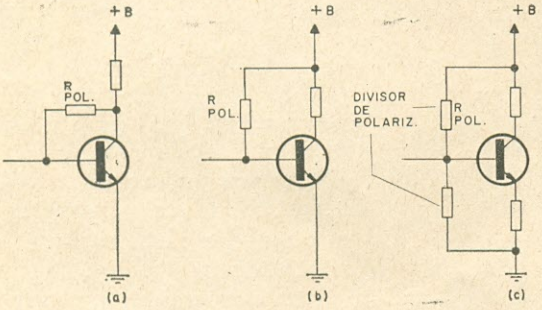


Figura 2

As diversas maneiras de polarizar um transistor. (Menor polarização, maior a corrente sobre o transistor).

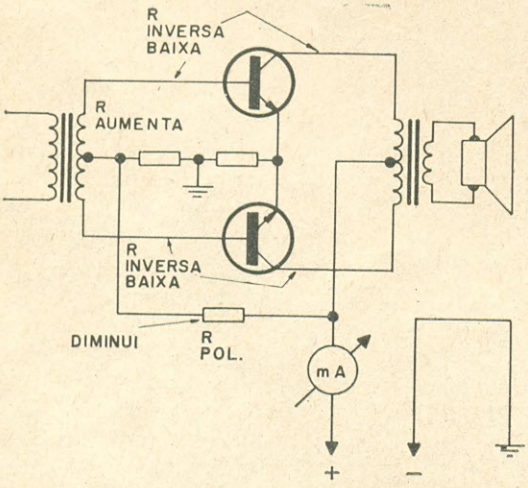


Figura 3

Amplificador de potência e os fatores que aumentam a corrente de consumo.

tor de polarização, assim a diminuição da resistência inversa nos transistores provoca um aumento no consumo.

Para a confirmação de um transistor de saída defeituoso, convém medir o consumo do rádio primeiramente com apenas um dos transistores de potência ligado e depois com o outro. Se os dois transistores estão em perfeito estado, obtemos duas leituras de corrente iguais. Quando isso não acontece, os dois transistores têm que ser substituídos por um par casado. No caso de obtermos duas medições idênticas, é muito provável que a alta corrente é causada pela polarização excessiva. Para examinar isso ligamos um pedaço de fio do centro do transformador "driver" para massa, conforme ilustrado na Fig. 4. Se esta ligação faz cair a corrente do rádio abaixo de 10 mA, está comprovado que se trata de um problema na polarização. Se o divisor de

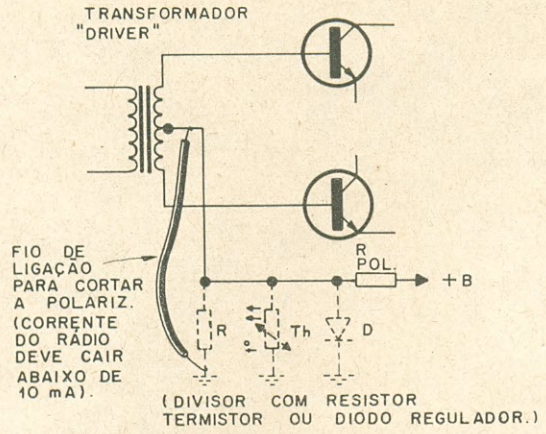


Figura 4

Ligação para verificar que o alto consumo é causado pelo excesso de polarização.

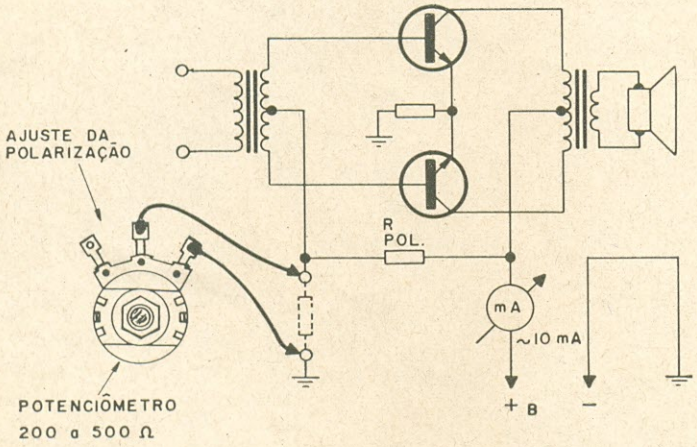


Figura 5

Determinação experimental da polarização.

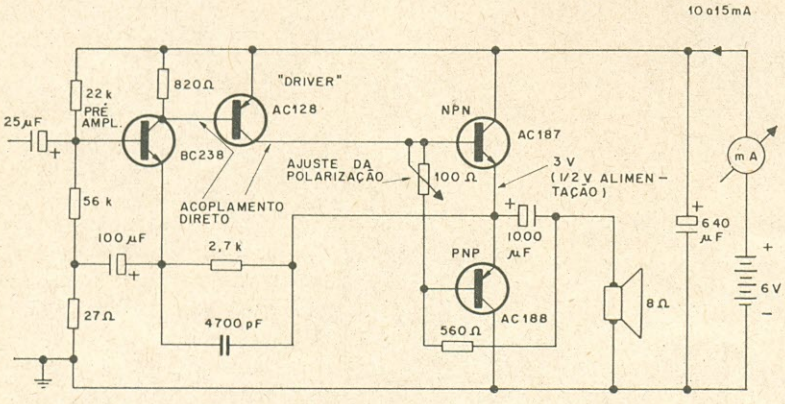


Figura 6

Circuito de saída complementar com ajuste de polarização.

polarização inclui um diodo regulador ou um termistor, este deve ser testado em primeiro lugar. Enquanto os diodos costumam ficar com a resistência direta elevada, os termistores aumentam os seus valores nominais.

Como na maioria das vezes é difícil encontrar-se estes componentes ou um substituto adequado, eles podem ser substituídos por um resistor comum. Para isso retira-se inicialmente o diodo regulador ou o termistor do circuito impresso e substitui-se o mesmo por um potenciômetro de 200 a 500 ohms, conforme indicado na Fig. 5. Agora, medindo a corrente do rádio com o volume abaixado, ajustamos o potenciômetro para um consumo global ao redor de 10 mA. Nesta altura convém observar a nitidez do som do rádio com volume baixo, porque a polarização insuficiente provoca a distorção por transição, ou seja, um som fanhoso com volume baixo. Desta maneira, a corrente de repouso ajustada pelo potenciômetro deve ser satisfatória para proporcionar um som nítido com volume baixo. Em seguida retiramos novamente o potenciômetro, sem mexer no seu ajuste, e medimos a resistência ajustada, para a obtenção da corrente acima mencionada. De acordo com este valor, soldamos um resistor fixo no circuito.

Alguns rádios empregam circuitos de saída complementares, os quais não usam transformadores. Um exemplo está ilustrado na Fig. 6. Nestes circuitos a polarização é ajustável por um trimpot, assim que um consumo elevado pode ser consequência de um desajuste deste potenciômetro. Como podemos observar, temos somente a metade da tensão de alimentação sobre cada transistor (3 volts); assim, se um deles sofre uma

redução na sua resistência inversa, a tensão sobre ele se altera (diminui sobre o transistor defeituoso). Como este circuito emprega o acoplamento direto entre os transistores, ocorre uma interação entre os circuitos, assim que neste circuito um defeito no "driver" ou pré-amplificador também pode ser responsável por um consumo elevado e, desta forma, é necessária uma análise mais geral do circuito no caso de um defeito.

Capacitores eletrolíticos — Quando o consumo elevado não é devido a um defeito na polarização, convém examinar os capacitores eletrolíticos. Qualquer um dos três capacitores mostrados pela Fig. 7 pode ser responsável por um aumento no consumo. Principalmente o capacitor C-1, o qual está conectado antes do resistor de filtragem, pode até fazer esquentar as pilhas.

Todos os capacitores eletrolíticos com sinais de vazamentos ou rachaduras devem ser trocados. Para verificar os capacitores suspeitos, desliga-se um pólo dos mesmos e faz-se um teste com o medidor de ohms. Ao encostar as pontas de prova no capacitor eletrolítico, este mostra inicialmente uma baixa resistência, a qual aumenta gradativamente até mais que 100 000 ohms (o capacitor se carrega!). Se isso não acontecer, inverta as pontas de prova e repita o teste. Se mesmo assim a resistência for baixa, o capacitor está defeituoso e deve ser substituído por um novo, com as mesmas características (capacitância e tensão de trabalho). Certos capacitores alteram a sua resistência bruscamente durante a medição e demonstram assim uma instabilidade na sua resistência interna. Também estes devem ser substituídos.

Na instalação de um capacitor novo, é importante observar a sua polaridade, porque um capacitor eletrolítico ligado invertido também provoca um alto consumo e pode até estourar.

Quando nenhum dos motivos até aqui explicados parece ser responsável pelo defeito, é indicado procurar por sinais de cloreto de amônia (ácido das pilhas). Para isso, examinamos inicialmente o suporte das pilhas, o qual está mais sujeito a este defeito. Geralmente, uma limpeza com algodão embebido em tetracloreto de carbono resolve este caso. Quando o circuito impresso também foi atingido, convém, após a aplicação do tetracloreto de carbono, retocar as soldas nas proximidades, o que vaporiza o líquido, para maior segurança.

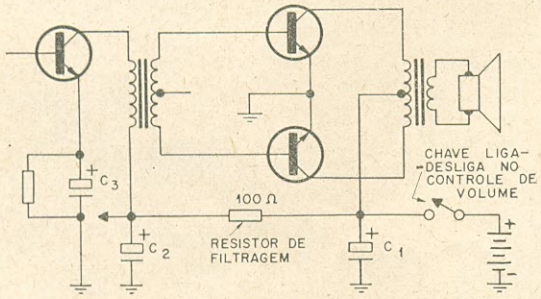


Figura 7

Os 3 eletrolíticos, que podem ser responsáveis pelo aumento no consumo.

Uma outra razão é a quebra da fibra, a qual comanda a chave liga-desliga; assim, quando não se ouve mais o característico "clic" da chave, a mesma deve ser analisada. Recomendamos guardar eventuais potenciômetros velhos na caixa de sucatas, para poder aproveitar a peça de fibra ou plástico num caso destes. Este defeito é geralmente provocado ao se tentar ligar o rádio no sentido contrário e, após a sua quebra, o rádio fica continuamente ligado e desgasta rapidamente as pilhas.

Um outro defeito menos comum é o alto consumo devido a um alto-falante defeituoso. Isto pode ser provocado pelo recondicionamento inadequado (cone e bobina móvel mais pesado) ou pela adaptação de um falante de menor eficiência ou impedância diferente, ou ainda, em casos mais raros, pela descarga do ímã. Em todos estes casos, o rádio tem que entregar muito mais potência para fornecer volume acústico normal, o que resulta num consumo elevado.

A melhor maneira de solucionar estes casos é substituir o alto-falante por um outro de eficiência comprovada e verificar o consumo para um determinado volume.

Finalmente, ainda convém procurar por curto-circuitos intermitentes. Para isso aperta-se as pilhas e os componentes do circuito impresso, durante a medição de corrente, a fim de poder observar uma eventual alteração no consumo. Peças encostadas umas nas outras ou soldas estabelecendo contato com a carcaça do alto-falante, podem ser a causa de tais defeitos.

Como o prezado leitor teve a oportunidade de verificar, existe uma boa quantidade de razões, as quais podem ser responsáveis pelo consumo excessivo de um rádio; assim, convém analisar todas as possibilidades aqui mencionadas.

Ω

ALGUMAS APLICAÇÕES DOS DIODOS WHISKERLESS*

Muitos dos circuitos frequentemente empregados hoje em dia podem ter o seu funcionamento sensivelmente melhorado com o simples acréscimo de um diodo. Em alguns casos, a simples substituição de um resistor por um diodo proporciona uma apreciável melhora no desempenho do circuito. Com o intuito principal de desfazer a impressão errônea de que os diodos são muito frágeis e de reduzida confiabilidade, relacionamos a seguir algumas de suas aplicações menos conhecidas.

PROTEÇÃO DA ENTRADA DE UM TELEVISOR

Descargas atmosféricas próximas (indução) ou eletricidade estática (carga do capacitor de proteção) podem provocar elevados surtos de tensão (de até alguns kV), capazes de inutilizar os transistores na entrada do receptor. Isto é particularmente verdadeiro no caso dos seletores de canais transistorizados.

A proteção é obtida por intermédio da ligação de dois diodos "whiskerless" (D_1 e D_2) em anti-paralelo, dispostos entre o terminal de entrada do sintonizador e a massa (terra). Para se obter máxima eficácia de proteção, os diodos devem ser colocados fora do chassi-blindagem do sintonizador; seus terminais devem ser os mais curtos possíveis.

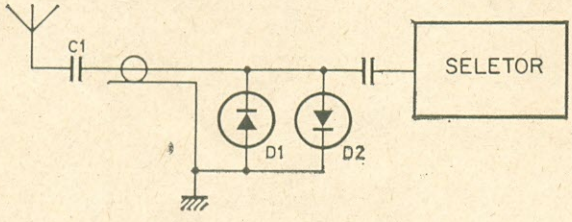


Figura 1

Proteção da entrada de um seletor de canais transistorizado.

Como o tempo de subida do surto de tensão provocado pela descarga é bem superior ao tempo de comutação dos diodos, este tempo de subida possui importância secundária. É, no entanto, de grande importância que sejam baixos os valores da resistência em série imposta pelo diodo a 100 mA (r_D) e da sua capacitância (C_d). Por essa razão, recomenda-se o emprego dos tipos BA217 ou BA220, que apresentam $r_D < 2\ \Omega$; $C_d(V_R = 0) < 2{,}5$ pF; V_{RRM} máx. = = 20 V. O circuito apresentado protege o seletor de canais contra surtos de tensão de até 4 kV, valor que raramente chega a ser ultrapassado na prática.

A Fig. 2 mostra um arranjo que permite realizar medições de prova. Uma fonte de alta tensão carrega o capacitor de proteção (390 pF), através de um resistor de 1 MΩ. Quando, a seguir, o capacitor é descarregado através do centelhador, podem ser medidas correntes de entrada até 75 A (à frequência de 20 MHz). Uma série de testes realizados revelou que somente a décima parte dessa corrente chega ao terminal de entrada do sintonizador.

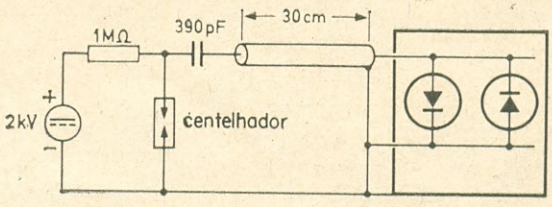


Figura 2

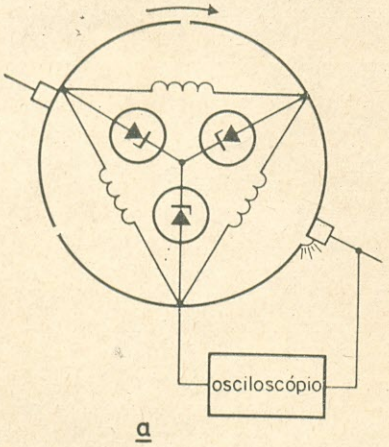
Circuito de medição para o teste do circuito de proteção da Fig. 1.

* Diodos que, pela sua construção, dispensam o "catwhisker" (bigode de gato) e, por essa razão, são mais robustos e de maior confiabilidade.

SUPRESSÃO DO CENTELHAMENTO EM MOTORES DE BAIXA TENSÃO

As centelhas que aparecem entre a "escova" de bronze fosforoso e o segmento do coletor, durante o funcionamento, têm como consequência a corrosão de ambas as partes. As tensões de arco atingem valores bem superiores ao da tensão de alimentação (por exemplo, num pequeno motor de barbeador, alimentado com 2,4 V c.c., varia entre 15 V e cerca de 100 V, no momento da extinção).

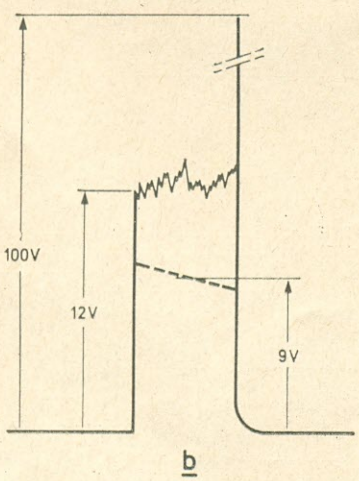
A experiência demonstrou que a limitação das tensões de arco a valores não superiores a 10 V, tende a diminuir consideravelmente a corrosão das escovas do motor. Pode-se alcançar essa limitação pela conexão de três diodos supressores de transientes (diodos de referência de tensão) entre os três segmentos do comutador (Fig. 3-A). A tensão que aparece entre a escova e o segmento de comutador que está sendo desligado (igual à tensão existente entre os extremos da bobina que está sendo desligada) está presente igualmente sobre os dois diodos ligados em série. Como os catodos desses diodos estão ligados entre si, a soma da sua tensão zener com a tensão no sentido de condução deve ser inferior a 10 V. A corrente no diodo é igual à corrente do motor e será, portanto, no caso em questão, de aproximadamente 1 A. Isto significa que, na seleção de um diodo apropriado, aproveita-se a característica não-ideal da tensão-corrente desse diodo supressor de transientes. No caso presente, a tensão zener não deve ultrapassar os 6,8 V e, como é evidente, não deve ser menor que a tensão de alimentação de 2,4 V.



a

Figura 3-A

Supressão de centelhas em motores de baixa tensão e arranjo para medição da tensão entre escova e comutador.



b

Figura 3-B

Tensão medida com o circuito da Fig. 3-A, com proteção (linha interrompida) e sem proteção (linha cheia).

Os diodos "whiskerless" supressores de transientes da série BZX79, com tensões zener situadas entre 4,7 e 6,2 V, são bem adequados para essa finalidade. A Fig. 3-B mostra a forma da tensão que aparece entre uma escova e o comutador, com e sem diodo supressor.

O circuito com diodos de proteção aumenta a vida útil do motor por um fator de 3, dispensando ainda o emprego adicional de filtros supressores de interferências, já que são mantidas em níveis aceitáveis.

Graças à grande robustez e peso reduzidíssimo dos diodos, sua instalação no rotor não causa problemas nem afeta o correto funcionamento do motor. O seu baixo custo não influirá no preço final do equipamento onde seja instalado o motor; este preço poderá mesmo baixar, caso o emprego dos diodos permita uma simplificação dos detalhes construtivos das escovas e do comutador.

SUPRESSÃO DE PICOS DE TENSÃO NA COMUTAÇÃO DE CARGAS INDUTIVAS

Em certos casos de comutação de cargas indutivas, a energia E_L armazenada nestas é demasiado elevada para o transistor; usa-se então um diodo em paralelo com a indutância. A Fig. 4 mostra um exemplo desta aplicação, onde o tempo de descida t_{fo} é dado pela expressão:

$$t_{fo} = \frac{L}{R_1 + R_2} \, 1 \, n \, \frac{I_{CM}}{I_{tfo}}$$

onde I_{tfo} é a corrente que flui após um tempo t_{fo}.

Para $I_{tfo} = I_{CM}/10$, o tempo de descida é:

$$t'_{fo} = \frac{2{,}3\ L}{R_1 + R_2}$$

Nestes cálculos, o valor de V_F para o diodo D_1 é suposto igual a zero. D_1 poderá ser um BAX12.

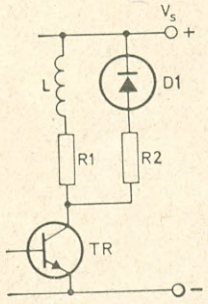


Figura 4

Supressão da tensão de pico e redução do tempo de interrupção pela ligação de um resistor em série com um diodo, paralelamente à indutância.

Supondo o mesmo valor para a máxima tensão de coletor durante o desligamento, o tempo de desligamento pode ser algo reduzido e R_2 da Fig. 4 omitido pelo emprego de um circuito como o da Fig. 5. Aí, o transistor está em paralelo com um diodo "whiskerless" de óxido de silício apassivado BAX12, cujo anodo se acha conectado ao coletor. Consequentemente, durante o desligamento, a tensão de coletor crescerá inicialmente até o valor da tensão inversa de ruptura $V_{(BR)\ R}$ de D_1 (120 a 175 V) antes que se inicie o fluxo de corrente através de D_1 (supondo-se que $V_{(BR)CE}$ ultrapasse o valor de $V_{(BR)\ R}$). O tempo de descida é:

$$t_{fo} = \frac{L}{R_1}\ 1\ n\ \frac{(V_{(BR)\ R} - V_S)/R_1 + I_{CM}}{I_{tfo} + (V_{(BR)\ R} - V_S)/R_1}$$

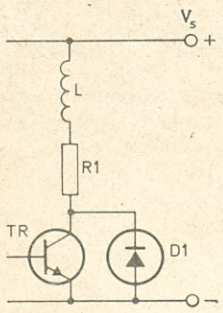


Figura 5

Supressão da tensão de pico e redução do tempo de interrupção pela ligação de um diodo BAX12 em anti-paralelo com o transistor.

Ao contrário do que sucede com o circuito da Fig. 5, onde os requisitos de valor reduzido para I_{tfo} em relação a I_{cm} aumentariam apreciavelmente o tempo de descida, no circuito da Fig. 6 o valor de t_{fo} praticamente não seria afetado. Isto acontece porque $(V_{(BR)R} - V_S)R_1$ é geralmente muito maior que I_{CM}.

SUPRESSÃO DE "CLICKS" EM TELEFONES

Em sistemas telefônicos frequentemente se usam dois diodos em ligação anti-paralela sobre o fone, para limitar o volume do som. Até o presente vinham sendo usados diodos de selênio para esse fim. Esses diodos têm, no entanto, a desvantagem de não apresentarem nas suas curvas I x V, um valor bem definido de tensão abaixo do qual r_D seja muito elevado e acima do qual seja muito baixo. Ao invés disso, r_D começa a crescer logo que a tensão de anodo se torne positiva em relação ao catodo e continua crescendo com o aumento da tensão de

(Continua na página 70)

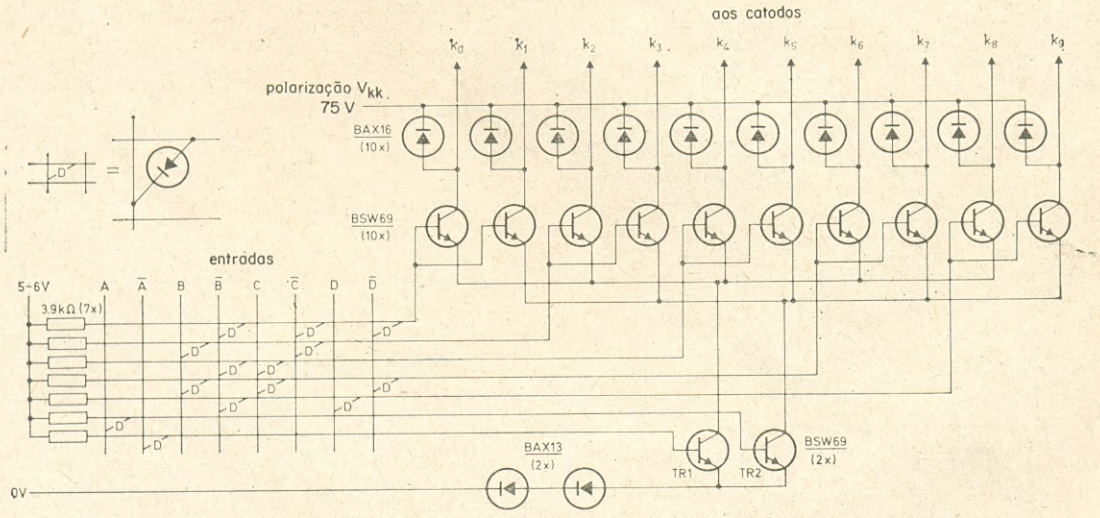


Figura 6

Proteção dos catodos "apagados" de uma "Pandicon" contra ignição acidental.

AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO DE 45 WATTS

Newton C. Braga

Diagramas de amplificadores de áudio, ou artigos que os focalizem, sempre são de interesse, pois são tantas as configurações possíveis para u'a mesma faixa de potência que somente uma análise de um grande número deles é que poderá determinar qual é o ideal para cada aplicação.

Economia, disponibilidade de semicondutores, compacticidade, fidelidade e ganho são apenas alguns dos requisitos visados.

O diagrama que apresentamos, sugerido pelo manual de semicondutores Hitachi, reúne características que o tornam ideal para a sonorização de ambientes de dimensões médias, já que a potência fornecida, de valor pouco comum, pode ser considerada intermediária entre a insuficiente para os ouvidos exigentes e excessiva para ambientes modestos.

Enfim, 45 watts pode ser justamente a potência que o leitor procurava para o seu equipamento de alta fidelidade.

Características

Ganho de potência	76 dB
Impedância de entrada	100 000 ohms
Realimentação negativa	23 dB
Potência de saída	35 watts
(0,5% de distorção — harmônica a 1 000 Hz)	
Potência de saída	45 watts
(5% de distorção — harmônica a 1 000 Hz)	
Relação sinal/ruído	85 dB (em 45 W)

Transistores de potência

Os transistores de potência 2SC897 são do tipo NPN de silício de tripla difusão, em encapsulamento metálico Suas características elétricas são:

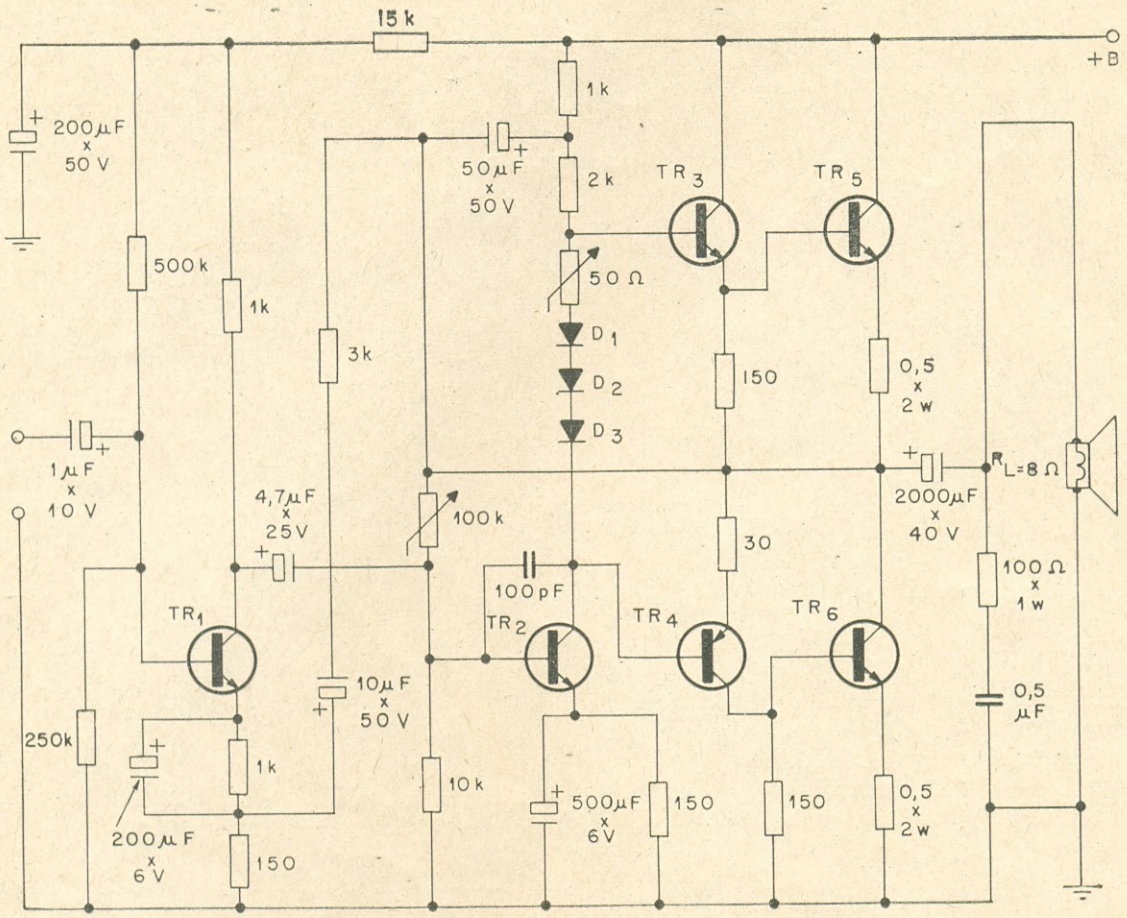
Tensão coletor-base	150 volts
Tensão emissor-base	6 volts
Corrente de coletor	7 ampères
Dissipação de coletor	60 watts

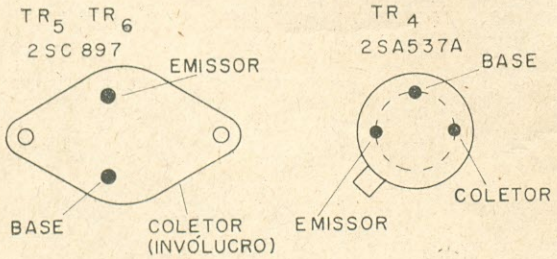
Montagem

As observações em relação à montagem são as comumente adotadas em circuitos de áudio desse tipo. As ligações devem ser curtas e os transistores de potência montados em dissipadores térmicos adequados.

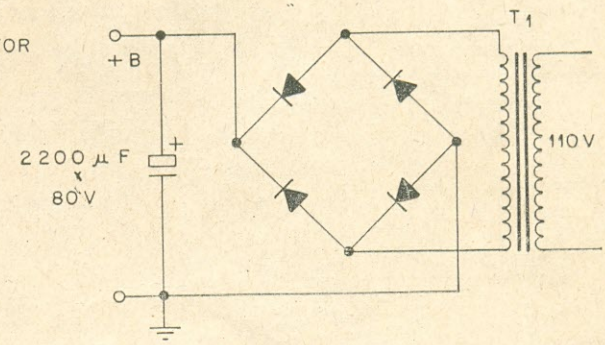
Em relação à fonte de alimentação, deve fornecer uma tensão de 62 volts à plena carga.

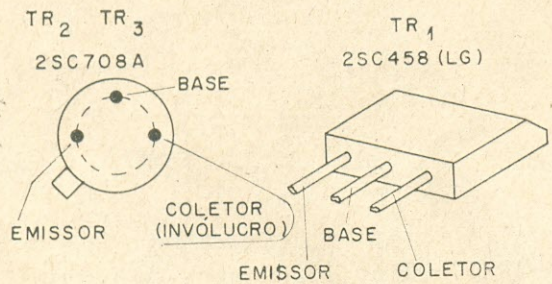
O transformador para esta fonte pode ser obtido através da Willkason (Willkason 6790).





V_{cc} = 70 V (SEM CARGA)
62 V (CARGA PLENA)





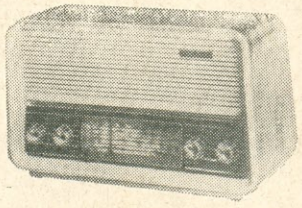
Esquema completo do amplificador de 45 watts e fonte de alimentação.

Ω

NOSSA CAPA

DOIS DOS EXCELENTES MODELOS DE RÁDIO-RECEPTORES FABRICADOS PELA SIMPSON COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TV LTDA.

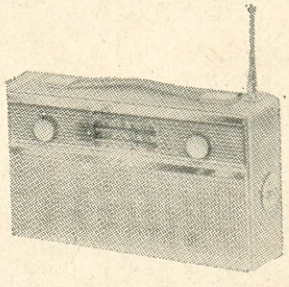
RÁDIO DE
MESA MODELO
SIMPSON S-038



Este modelo é encontrado com 2 tipos de caixas (a da capa desta revista e a exposta ao lado).

SOM
Perfeito, controle de tonalidade gradual, alto-falante pesado, ímã de ferrite.
RESISTÊNCIA E DURABILIDADE
transformadores e bobinas de produção própria (maior durabilidade e estabilidade), gabinete de fina qualidade, acabamento esmerado.
SINTONIA
fácil em qualquer localidade, 4 faixas de ondas (sendo uma de ondas curtas ampliada), cobrindo as seguintes frequências:
O. médias - 535 a 1650 kHz
O. C. I (tropical) 2,2 a 7,4 MHz 90 - 60 - 49 - metros e amadores
O. C. II (curtas) 5,7 a 19 MHz 49 - 31 - 25 - 19 - 16 metros
O. C. III (ampliada) 9,1 a 13 MHz 31 e 25 metros
ECONÔMICO
baixo consumo e alto rendimento - 7 transistores e 1 diodo.
GARANTIA
total, contra qualquer defeito de fabricação, por 12 meses.

MODELO PORTÁTIL SIMPSON S-039



CARACTERÍSTICAS:

3 faixas de ondas, sendo: onda média - 540 1.650 kHz
onda curta - 49 metros ampliada faixa de 5,8 a 6,5 MHz
onda curta - 25/31 metros - faixa de 9,2 a 13 MHz.

antena interna de ferrite e tipo telescópica para ondas curtas, totalmente transistorizado, alto-falante especial, sonoridade perfeita, gabinete revestido em courvim (cores azul, preta e vermelha) e frentes metálicas; funciona com 3 pilhas comuns de lanterna, baixo consumo; garantia total durante 12 meses, contra qualquer defeito de fabricação.

(Continuação da pág. 62)

anodo. Além disso, o envelhecimento reduz ainda mais o valor inicial de r_D. Consequentemente, o sinal útil já será amortecido, enquanto que uma sobrecarga não o será suficientemente.

Pode-se conseguir uma grande melhora de funcionamento através da seleção de dois diodos de óxido de silício apassivado, tipo BAX12. Esses diodos, uma vez que praticamente não estão sujeitos a envelhecimento e pouco conduzem abaixo de 0,6 V, passando a conduzir imediatamente acima desse valor, prestam-se admiravelmente para essa finalidade. Não terão efeito amortecedor sobre a informação útil, amortecendo drasticamente qualquer sinal de sobrecarga.

EXCITAÇÃO DINÂMICA PELO CATODO, PARA VÁLVULAS INDICADORAS PANDICON

A válvula Pandicon (indicadora numérica) ZM 1200 exige, para a sua excitação estática, **n** decodificadores a **10 n** comutadores de catodo, ao passo que a excitação dinâmica (excitação sequencial das **n** válvulas indicadoras numéricas) exige apenas um decodificador e (10 + n) comutadores.

Essa é a razão da preferência pela excitação dinâmica. A Fig. 6 mostra a excitação dinâmica pelo catodo, destinada a operar com sinais de lógica positivos. Foram acrescidos dez diodos BAX16, a fim de garantir que os catodos "apagados" permaneçam abaixo da tensão de extinção (120 V) da válvula. Isto significa que as tensões de catodo não devem ultrapassar um certo valor e é a razão do uso de diodos "whiskerless" de óxido de silício apassivado. Estes começam a conduzir quando a tensão ultrapassa a tensão de polarização V_{kk}.

(Uma cortesia IBRAPE)

TV EM CORES

VIDEO SERVICE TVC (PAL) — Emilio Grosso — Esp. **Cr$ 130,00**
SERVICIO DE TV EN COLOR — Ing. W. Hartwich — Bibl. Téc. Philips — Esp.
VOL. I — Principios Fundamentales **Cr$ 71,00**
VOL. II — Circuitos y Servicio de Ajuste **Cr$ 71,00**
VOL. III — Tecnicas de Medidas y Determinación de Averias **Cr$ 79,00**
TV EN COLOR PRACTICA — SECAM, NTSC, PAL — F. Estrada — Esp. **Cr$ 40,00**
SERVICIO TECNICO DE TV EN COLOR — G. Heinrichs — Esp. **Cr$ 34,00**
TELEVISION EN COLOR EXPLICADA — W. A. Holm — Bibl. Téc. Philips — Esp. **Cr$ 30,00**
COLOUR TELEVISION THEORY — Hutson — Ing. **Cr$ 109,00**
INTRODUÇÃO À TV A CORES — SISTEMA PAL-M — 2ª ed. — N. O. Senatori — Port. **Cr$ 30,00**
TELEVISÃO A CORES PAL-M — A. Eisele — Bibl. Téc. Colorado — Vol. 1 — Port. **Cr$ 16,00**
TELEVISÃO A CORES PAL-M — A. Eisele — Bibl. Téc. Colorado — Vol. 2 — Port. **Cr$ 38,00**
TV A CORES — Teoria Simplificada e Téc. de Serviço — PHILCO — 2ª ed. — Port. **Cr$ 70,00**

Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr$ 20,00, com despesas por conta do comprador.

LITEC
LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.
Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

AGUARDE PARA O PRÓXIMO NÚMERO:

ILUMINAÇÃO SEQUENCIAL PARA BAILES

DESCRIÇÃO COMPLETA DO CIRCUITO E DETALHES MECÂNICOS DE MONTAGEM.

Fezard.

INDÚSTRIA ELETRO MECÂNICA FE-AD LTDA.

DESEJA AOS SEUS AMIGOS, CLIENTES E FORNECEDORES, UM FELIZ NATAL E PRÓSPERO ANO NOVO.

RAIZ QUADRADA EM CALCULADORAS DE 4 OPERAÇÕES (+, −, x, ÷)

Tarcisio Valente

Para efetuar o cálculo de raiz quadrada em sua maquininha de calcular, só há dois modos possíveis. O primeiro é apertando-se a tecla $\sqrt{x}$, é claro. Mas, se a sua calculadora eletrônica não possui este recurso, você poderá fazê-lo com uma calculadora de quatro operações (+, −, ×, ÷).

Essas pequenas calculadoras eletrônicas são um subproduto dos computadores e hoje já são fabricadas em grande escala, e encontradas em tamanhos portáteis a preços acessíveis.

Para calcular raiz quadrada, somente é exigido que você possua uma certa prática nas operações triviais. Se você está lidando pela primeira vez com ela, é bom praticar um pouco antes de fazer essa operação.

O processo é a fórmula de Newton para o cálculo de raiz quadrada:

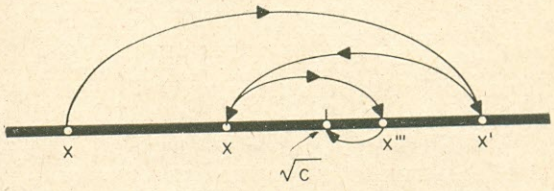
$$x' = \frac{1}{2}\left(x + \frac{c}{x}\right)$$

onde:

c é o número do qual se quer a raiz;
x é um valor imposto (chutado) para a raiz de **c**;
x' é um valor de $\sqrt{c}$ mais próximo da verdadeira raiz do que **x**.

O funcionamento da fórmula se baseia no fato dela aproximar-nos um valor imposto ao valor real. Mas, se tomarmos o valor **x'** e o reaplicarmos na fórmula (como se fosse **x**), teremos um valor **x"** ainda mais preciso.

Desta forma, podemos fazer um "círculo vicioso" que nos permite aproximar cada vez mais do valor da raiz. A fórmula aproxima a raiz em "zigue-zague", ou seja:



Notar que a raiz imposta **x** pode ser qualquer, mas quanto mais próxima for do valor real, mais rápido será o cálculo.

Este exemplo mostra que qualquer valor pode ser imposto para **x:**

Seja calcular $\sqrt{25}$. Portanto, $c = 5$. Impomos $x = 25$.

$$x' = \frac{1}{2}\left(x + \frac{c}{x}\right) = \frac{1}{2}\left(25 + \frac{25}{25}\right) = 13$$

Fazemos $x = 13$ e repetimos

$$x'' = \frac{1}{2}\left(x' + \frac{c}{x'}\right) = \frac{1}{2}\left(13 + \frac{25}{13}\right) = 7{,}5$$

Idem

$$x''' = \frac{1}{2}\left(x'' + \frac{c}{x''}\right) = \frac{1}{2}\left(7{,}5 + \frac{25}{7{,}5}\right) = 5{,}25$$

A raiz aproxima-se da verdadeira, que é 5. Quando chegarmos em 5, a fórmula repete:

$$x = \frac{1}{2}\left(5 + \frac{25}{5}\right) = 5$$

Portanto, o processo termina quando a fórmula começa a repetir. Mas nem sempre a raiz é exata. Nesse caso, devemos considerar um certo número de casas após a vírgula para calcular a raiz e, quando este número de casas começa a repetir, chegamos ao valor da raiz, mas somente com esse número de casas; portanto, as outras não podem ser consideradas.

Quanto mais números de casas, mais tempo leva o cálculo, por isso é inútil calcularmos mais casas do que o necessário, exceto para efeito de curiosidade.

Para impor a primeira raiz, x, devemos fazê-lo por aproximação com valores exatos, que sabemos de cor. Por exemplo:

Calcular $\sqrt{4\,200}$

$\sqrt{3\,600} = 60$
$\sqrt{4\,900} = 70$
} fazemos x entre 60 e 70; por exemplo, x = 64

Calcular $\sqrt{120}$

$\sqrt{121} = 11$ } fazemos x = 11

Calcular $\sqrt{370\,000}$

$\sqrt{360\,000} = 600$ } fazemos x = 610

O valor pode ser maior ou menor que a verdadeira raiz, mas quanto mais próximo dela mais rápida será a operação. Outro cuidado a ser tomado é não esquecer de anotar o valor de cada x calculado antes de recolocá-lo na fórmula, pois a máquina deve ser "zerada" em cada cálculo.

Um exemplo. Seja calcular $\sqrt{50}$.

c = 50 — fazemos x = 7, pois $\sqrt{49} = 7$.

$$x' = \frac{1}{2}\left(7 + \frac{50}{7}\right) = 7{,}07142$$

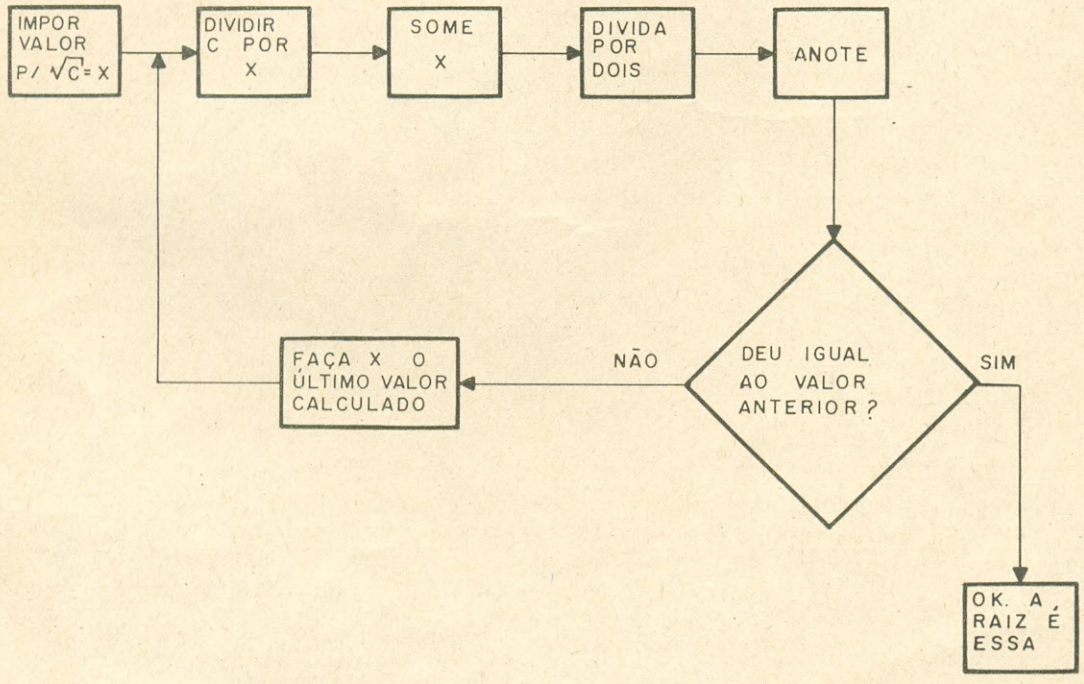
$$x'' = \frac{1}{2}\left(7{,}07142 + \frac{50}{7{,}07142}\right) = 7{,}14178$$

$$x''' = \frac{1}{2}\left(7{,}14178 + \frac{50}{7{,}14178}\right) = 7{,}07141$$

Numa tabela vimos que $\sqrt{50} = 7{,}07107$

Com somente 3 operações já conseguimos uma boa aproximação.

Em resumo, podemos fazer um diagrama de blocos. Seja calcular $\sqrt{c}$:



O processo realmente funciona. Inicialmente faça alguns cálculos e compare-os com valores reais de uma tabela de raízes, apenas para conhecer as "mancadinhas" do processo, que é o mesmo que os computadores fazem eletronicamente para calcular raiz quadrada. Ω

IMPLANTAÇÃO DE CURSOS DE ELETRÔNICA DE 2° GRAU

BANCADAS DE TREINAMENTO

PARTE II

David A. Lima

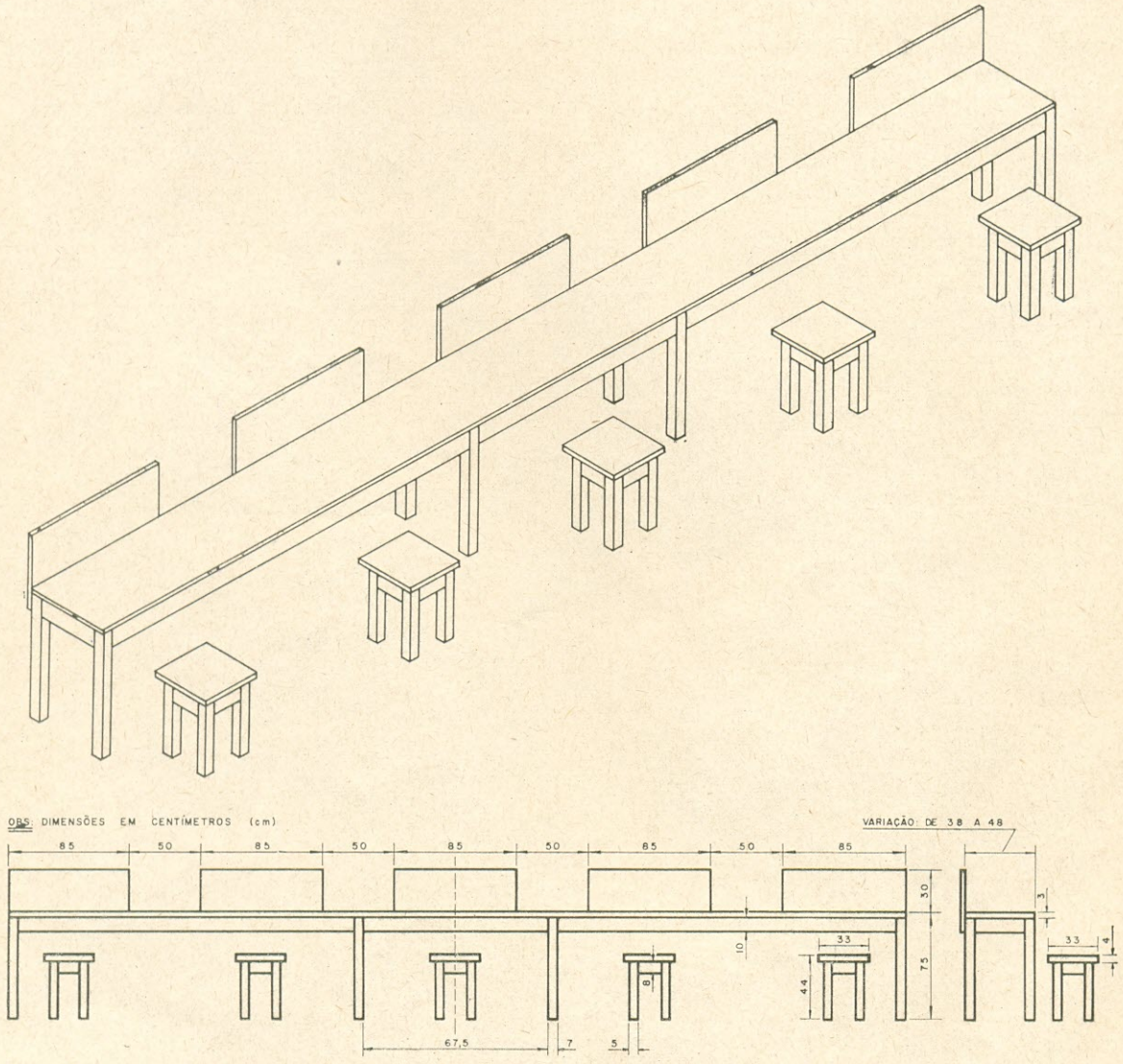


Figura 3

Bancada coletiva comportando cinco alunos, mas dispondo de instrumental individual para cada aluno. O espaçamento de meio metro entre quadros de instrumental é suficiente para garantir a independência de movimentos de cada aluno.

2ª FASE DA 1ª SÉRIE — BANCADAS PARA AS 2ª, 3ª e 4ª SÉRIES(3)

As bancadas básicas são de confecção simples, podendo ser feitas na própria escola. Já as destinadas às 2ª, 3ª e 4ª séries, que podemos chamar de avançadas, devem ser adquiridas em organizações especialistas em material didático. Estas bancadas contêm instrumental de características muitas vezes profissionais, saindo mais caras se forem confeccionadas particularmente.

As bancadas avançadas devem conter o seguinte instrumental:

1) Uma fonte de alta tensão e baixa corrente, de 0 a 400 volts — C.C. ajustáveis de 0 a 400. Retificador de onda completa. Os 400 volts podem ser divididos em duas escalas, uma de 0-200 V e outra de 200-400 V. Corrente até 45 mA.

2) Duas fontes de baixa tensão, de 0 a 15 volts — C.C. cada uma, ajustáveis de 0 a 15 volts, em escala contínua ou em três passos, de 5 V cada um. Retificador de onda completa. Corrente até 800 mA.

3) Um gerador de frequência de áudio senoidal, avançando um pouco na gama da R.F. Deve cobrir de 0 Hz a 90 ou 100 kHz, ajustáveis de 1 em 1 Hz. A amplitude da senóide deverá ser de uns 10 V eficazes, com atenuação de 10 a 0 V. Poderá, opcionalmente, dispor de uma saída de 0 a 1 V, com atenuação em mV.

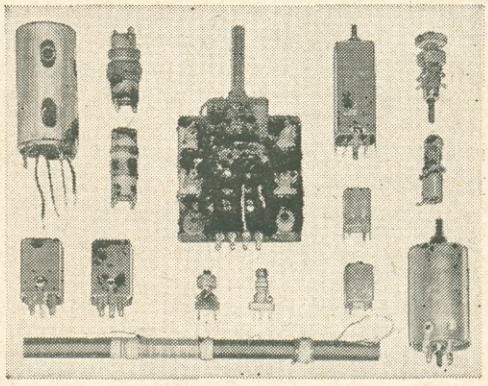
4) Um voltímetro eletrônico com alcance até 1 kV, dividido em cerca de quatro escalas, com dispositivo para C.A.-C.C. Esse voltímetro eletrônico deverá também ter dispositivo para funcionar como ohmímetro, com alcance até uns 500 megohms, divididos em 6 ou 7 escalas. A impedância de entrada deverá ser de uns 10 megohms.

5) Um osciloscópio de porte médio, suficiente para experiência de ensino de eletrônica. As características básicas de tal tipo de osciloscópio são as seguintes:

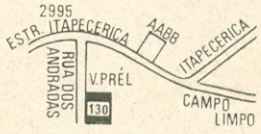
Tela	diâmetro de 6 cm.
Sensibilidade	até 50 mV/cm.
Tensão máxima observável	entre 150 e 200 V, valor máx.

QUALIDADE = PONTUALIDADE !

=TRANSHAR=



IND. E COM. DE BOBINAS
TRANSHAR LTDA.
R. DOS ANDRADAS, 130
V. PREL. - CP 12751 - ZP 18
FONE: 269-9613 -
End. Tel.-INDUTEAGA- - STO. AMARO S. P. — CAPITAL



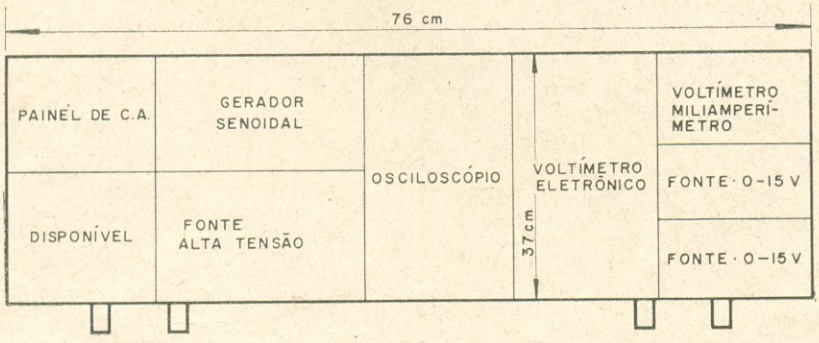


Figura 4

Bastidor de instrumental para as bancadas avançadas, para uso das 2ª, 3ª e 4ª séries. Tal disposição é a usada pelo LEEPUC — Laboratório de Eletrônica da Pontifícia Universidade Católica. O modelo mostrado no desenho sofreu algumas modificações da parte do autor, tais como emprego de um painel de corrente alternada e uso de apenas um gerador senoidal. O diagrama do painel de corrente alternada é visto na Fig. 5.

Varredura horizontal .. de 10 Hz a 200 kHz.
Dispositivo para injetar varredura horizontal externa, com desligamento da base de tempo.
Reticula ..... calibração em V/cm.

6) Um volt-miliamperímetro para C.C., sensibilidade de 1 000 ohms por volt, alcance máximo de 500 V/500 mA. Escala dividida em três passos, x1, x10 e x100.

3ª e 4ª SÉRIES(3)

Estas séries dispõem do mesmo instrumental acima mencionado.

INSTRUMENTAL FIXO E PORTÁTIL

O instrumental acima citado é fixo nas bancadas e permite a realização de uma quantidade imensa de experiências, tanto com válvulas como com transistores. Ele isoladamente, porém, não é bastante, exigindo complementação. Essa complementação é formada pelos seguintes elementos portáteis:

a) Volt-Ohm-Miliamperímetro (VOM)
b) Painéis de montagem
c) Garras de ligação
d) Módulos de componentes

Entre instrumental fixo conjugado num bastidor e aparelhos separados sobre as bancadas, é preferível o fixo, muito embora o sistema se mostre inconveniente em alguns pontos, sendo os principais:

a) Possibilidade de interação de campos magnéticos e interferências, perturbando o funcionamento de certos aparelhos, notadamente o osciloscópio.

b) Desvio da atenção do aluno pela quantidade e variedade de instrumental à sua frente.

c) Necessidade de blindagens e aterramento dos painéis e bastidores que abrigam o instrumental.

d) Necessidade de comutação dos aparelhos individualmente, o que exige fiação entre as bancadas dos alunos e a do professor.

Tais inconvenientes podemos considerar compensados pelo seguinte:

a) Habituar o aluno com o instrumental com que trabalhará durante os quatro anos do curso de 2º grau profissionalizante.

b) Apresentar uma bancada farta de instrumental é psicologicamente favorável ao conceito da escola. Imprime ao ambiente do laboratório um aspecto de ordem, o que não é fácil de conseguir com aparelhos soltos.

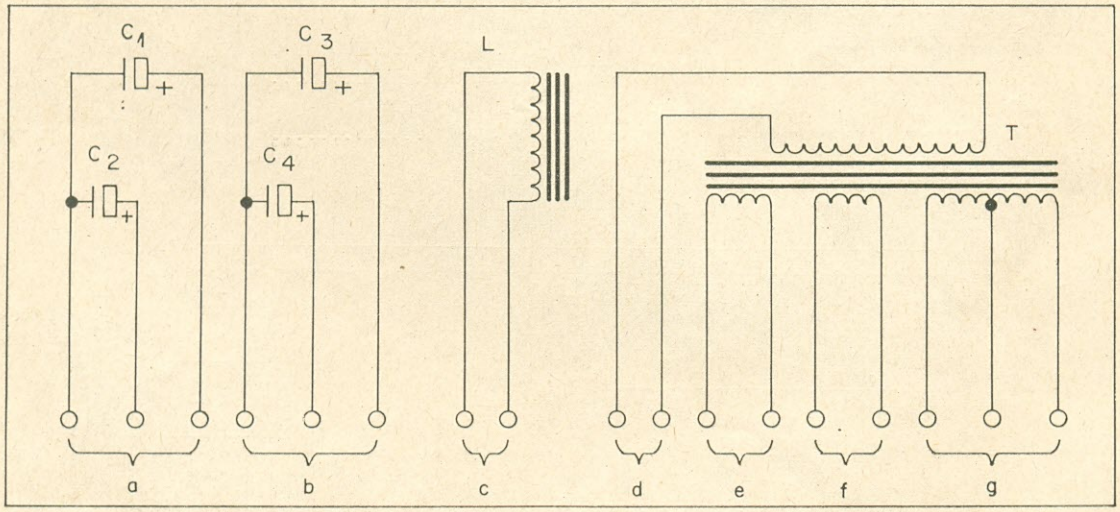


Figura 5

Painel de corrente alternada. Este painel serve para as experiências com circuitos valvulados armados pelos alunos nos painéis de montagem. Esse painel de C.A. fornece as fontes de filamentos e placas, mediante montagem de circuitos retificadores. Para isso há nele também os capacitores de filtro e o reator. Valores dos componentes: C1-C2 = 8 μF cada, eletrolíticos, 450 V. C3-C4 = 50 μF cada, eletrolíticos, 450 V. L = reator de filtro, 60 mA. T = transformador de alimentação Willkason nº 5127, primário 120 V, secundário 350 + 350 c/tomada central, secundário 5 V/2 A e 6,3/1 A.

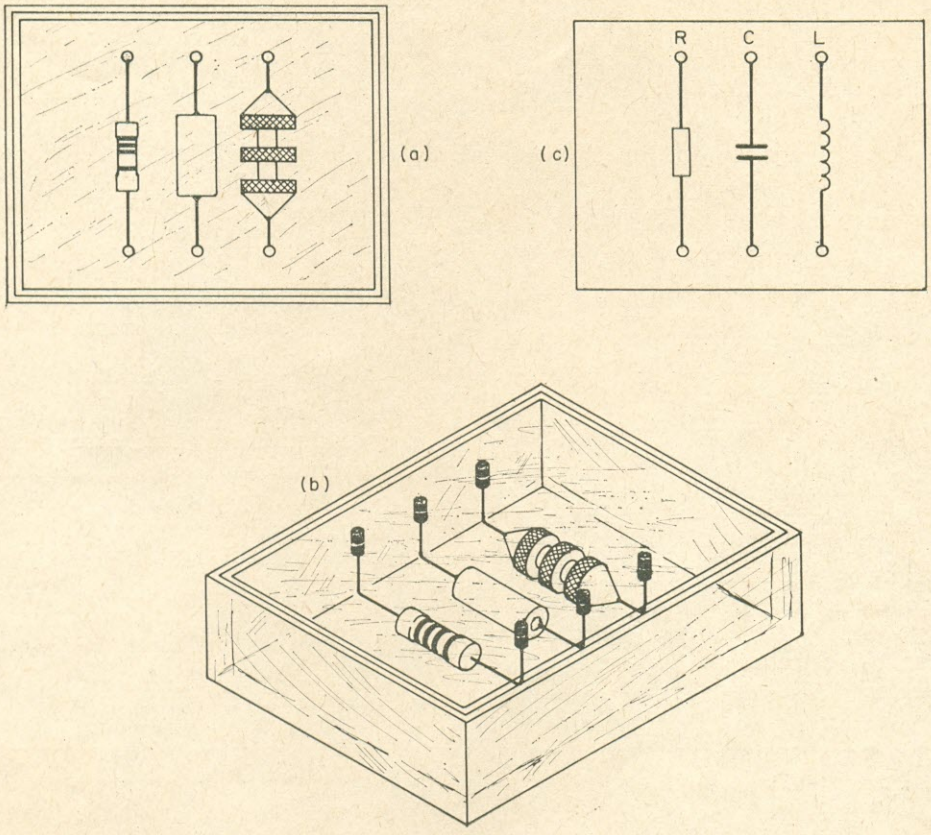


Figura 6

Exemplo de módulo de componentes. Na figura é mostrado um módulo para uma experiência clássica, qual seja a de demonstrar os efeitos das ressonâncias série e paralelo num circuito R.L.C. O módulo é formado por uma caixa plástica transparente e provida de tampa, a qual deve receber parafusos de fixação. Em "a" vê-se a caixa por cima, com os componentes fixados na parte interna da tampa. Em "b" vê-se a vista da caixa de lado. Note-se na tampa os plugues tipo banana para comutação dos componentes. Em "c" está representada a caixa simbolicamente. Valores dos componentes: Resistor 270 ohms, 1 W. Capacitor 0.1 μF $\times$ 600 V. Indutor 2,5 mH e 200 mA. O aluno, com auxílio de garras de ligação, monta o circuito R.L.C. série ou paralelo, aplicando-lhe o sinal do gerador e efetuando as medições sobre os componentes.

RADIODIFUSÃO

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

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

c) Acelera sensivelmente o processo de preparação das aulas, pois todos os aparelhos já estão na bancada à espera do aluno. Isso constitui fator de economia, pois o sistema exige menos pessoal para laboratório.

d) A manutenção torna-se mais rápida, uma vez que com o próprio instrumental da bancada é possível efetuar medidas em qualquer aparelho dela que tenha entrado em pane.

Vejamos a seguir as características mínimas dos elementos portáteis:

a) VOM — Sensibilidade de 20 k/V em C.C. e 10 k/V em C.A. Escalas de tensões: C.A. 10, 50, 250 e 1 000 volts. Escalas de tensões: C.C. 5, 25, 125, 500 e 1 000 volts. Escalas de corrente: 50 μA e 250 mA. Escalas de ohms: x10 e x1000.

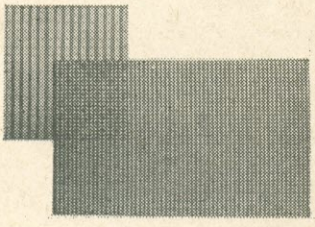
b) Painéis de montagem — Deve haver dois tipos de painéis de montagem: um para válvulas e outro para transistores. Pode também ser um só tipo, desde que sirva para ambos os casos. Tais painéis podem ser confeccionados na própria escola. Consultar as figuras e respectivas legendas.

c) Garras de ligação — Destinam-se a interligar os aparelhos de medidas, fontes de alimentação, módulos de componentes e painéis de montagem. Podem ser feitas na própria escola, uma vez que empregam fio comum e encaixes tipo banana.

d) Módulos de componentes — São na realidade circuitos pré-montados, cada um destinado a uma determinada tarefa de laboratório. O aluno só faz as ligações. Cada escola, segundo sua programação de tarefas de laboratório, pode confeccionar seus módulos. Devem ser feitos de caixas plásticas transparentes, providas de tampas. Os componentes são fixados nas tampas. Podem ser vistos sem serem tocados.

Com essa bateria de equipamento é possível guarnecer satisfatoriamente um laboratório de curso de eletrônica. Uma observação mais tida das características do instrumental mostra perfeitamente que a precisão das medidas não é grande. No caso de cursos de 2º grau profissionalizantes isso não é de grande importância. As observações feitas e medições efetuadas são mais de cunho demonstrativo. As especificações mencionadas são suficientes.

(Continua no próximo número)



CIRCUITO IMPRESSO PADRONIZADO

A PRINTART lançou agora circuito impresso padronizado. Acabou o seu problema para montagens de protótipos ou pequenas produções.

O pessoal da PRINTART terá imenso prazer em resolver seus problemas de circuitos impressos.
Consulte-os sem compromisso algum no endereço abaixo e verá que será bem recebido. Se você pensa que é só isso que a PRINTART tem, está enganado.

Os produtos da PRINTART encontram-se à venda nas boas casas do ramo.

Obs.: Caso deseje estar atualizado com os produtos lançados pela PRINTART, preencha o cupão ao lado e envie para o endereço abaixo.

PRINTART

IND. ELETRÔNICA LTDA.
Alam. Raja Gabaglia, 177 — V. Olímpia
São Paulo — SP — CEP 04551 — Fone: 61-4358

DESEJO SER INCLUÍDO NA LISTA DE CORRESPONDÊNCIA DA **PRINTART** -- INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

CIDADE: ..... ESTADO: .....

CEP: ..... C. POSTAL: .....

O RIPPLE NAS FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Tarcisio Valente

Nos circuitos de fontes de alimentação temos um efeito indesejável denominado ripple. A fonte de alimentação é um elemento cuja função é transformar a corrente alternada senoidal que nos é fornecida domesticamente, em uma corrente contínua igual àquela que nos é fornecida por uma bateria. A não-perfeita continuidade da corrente de saída de uma fonte de alimentação é denominada ripple. O ripple é geralmente uma ondulação na forma de dente-de-serra não-linear adicionada à componente contínua da saída de uma fonte de alimentação.

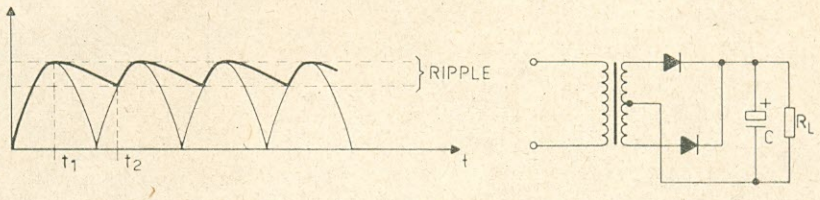


Figura 1

Tomemos um circuito retificador qualquer que nos forneça uma onda completa na saída (meia onda bifásico, por exemplo), como na Fig. 1. Se ligarmos um capacitor em paralelo com a saída, este irá carregar-se até o pico da onda completa (instante t_1). Mas, a partir deste instante, ele começa a descarregar-se, pois a tensão que lhe é fornecida está diminuindo ao mesmo tempo que a carga ligada à fonte, ou mesmo as perdas dielétricas, consomem a energia neste armazenada. A descarga termina no instante t_2, onde um novo ciclo ascendente faz com que o capacitor novamente acompanhe a onda. Devido às propriedades dielétricas do capacitor, ele se descarrega em um intervalo de tempo **maior** do que aquele necessário para que o outro semiciclo atinja o nível de tensão nula.

O ripple provoca um efeito denominado zumbido. Se o ripple tiver um valor elevado, o zumbido irá causar efeitos indesejáveis, como ruído em amplificadores de áudio e receptores, distorção e perda de brilho em receptores de TV, queda de precisão em aparelhos medidores e contadores etc.

Quando estes efeitos surgem, é quase certo que a fonte de alimentação "pifou" e, na maioria dos casos, é o capacitor de filtro que não está bom. Um método muito prático para a verificação deste defeito é ligarmos a saída da fonte de alimentação a um amplificador de áudio, através de um capacitor, conforme a Fig. 2.

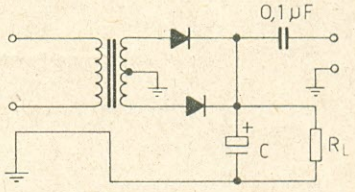


Figura 2

O ripple, consequentemente, deve ser reduzido. A primeira maneira é a escolha correta do capacitor de filtro. Quanto maior o seu valor, mais "devagar" ele se descarrega; portanto, menor o ripple (de acordo com a Fig. 3). O ideal seria um capacitor muito grande, mas isto nos traria problemas de custo e dimensões. Geralmente são utilizados os capacitores eletrolíticos, pois possuem valores de capacitância elevados.

Lembrando que a resistência de carga é responsável pelo ripple, quanto menor o seu valor, maior deve ser o valor do capacitor para que se obtenha um ripple desprezível. Isto nos garante o funcionamento de uma fórmula prática que serve para estimarmos o valor do capacitor de filtro de fontes para receptores valvulares, pequenos aparelhos transistorizados, desde que esteja sendo utilizado um retificador de onda completa. A fórmula é:

$$R_L \cdot C = 0{,}1$$

Um exemplo de aplicação: Temos um amplificador a válvula que requer um +B de 300 V e consome uma corrente de 100 mA (0,1 A). Qual o valor do capacitor a ser ligado na fonte para um ripple desprezível?

A resistência de carga R_D é, pela Lei de Ohm, a tensão de +B dividida pela corrente de consumo:

$$R_L = \frac{300}{0{,}1} = 3\,000 \text{ ohms}$$

Aplicando-se na fórmula:

$$3\,000 \cdot C = 0{,}1$$
$$C = 33 \cdot 10^{-6}\text{F}$$
$$C = 33\ \mu\text{F}$$

Nesse tipo de fonte são utilizados capacitores de 32 μF na maioria dos casos. Mas, nada nos impede de utilizarmos um capacitor de 50 μF; daí há apenas estima do valor do capacitor pela fórmula.

Outro modo de se efetuar a redução do ripple é escolhermos um circuito adequado de retificação. Isso só depende da aplicação a ser feita, pois se fôssemos utilizar uma rede trifásica industrial para alimentarmos um mini-cassette, seria um absurdo!

KELDIAN

qualidade na fabricação de:



ESTABILIZADORES AUTOMÁTICOS "STABKELD"
- Mantém constante a tensão de saída.
- Elevação de temperatura máxima: 50°C acima do ambiente.
- Tempo de correção inferior a 5 centésimos de segundo em qualquer condição.

VARIADORES DE VOLTAGEM "VARIKELD"
- Perdas muito baixas sob quaisquer condições de carga.
- Baixa elevação de temperatura: inferior a 40°C.
- Para montagens em painel (mod. K), para laboratório (mod. KLM), ou em caixas de ferro com voltímetro (mod. KL). Outros modelos sob consulta.

REGULADORES DE VOLTAGEM ELETROMECÂNICOS AUTOMÁTICOS "REGKELD"
- Regulação sem deformação.
- Regula diferenças de tensão em 12 volts por segundo.

TRANSFORMADORES ESPECIAIS
- Transformadores e auto transformadores monofásicos e trifásicos de 10 VA a 100 KVA para aplicações industriais a seco ou a óleo.

INDUSTRIA DE TRANSFORMADORES KELDIAN LTDA.
Rua Honduras, 220 - Fones: 276-1214 - 276-1908 - V. Sta. Catarina Cx. Postal: 18639 - S. Paulo

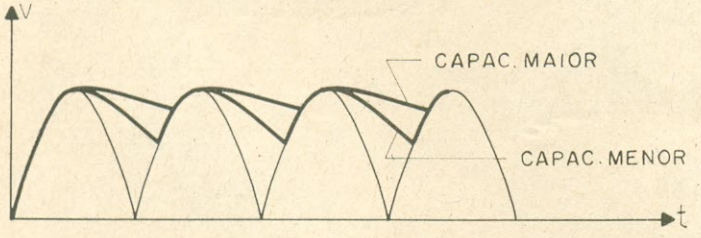


Figura 3

TRANSFORMADORES DE LINHA TENSÃO CONSTANTE ?

WATSON É QUEM GARANTE !

e mais:
Transformadores para rádio e televisão -- Transmissão -- Equipamentos transistorizados -- Alta-fidelidade -- Estabilizadores automáticos por saturação -- Transformadores especiais para áudio e industriais -- Auto-transformadores e transformadores monofásicos e trifásicos até 150 kVA -- Transformadores para frequência 400 Hz até 300 W.

WATSON - INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

DESEJA AOS SEUS CLIENTES E FORNECEDORES, UM FELIZ NATAL E PRÓSPERO ANO NOVO.
R. OLINDA, 125 -- FONES: 247-9506, 247-2449 -- C. POSTAL 5294 -- SOCORRO -- S. PAULO - SP

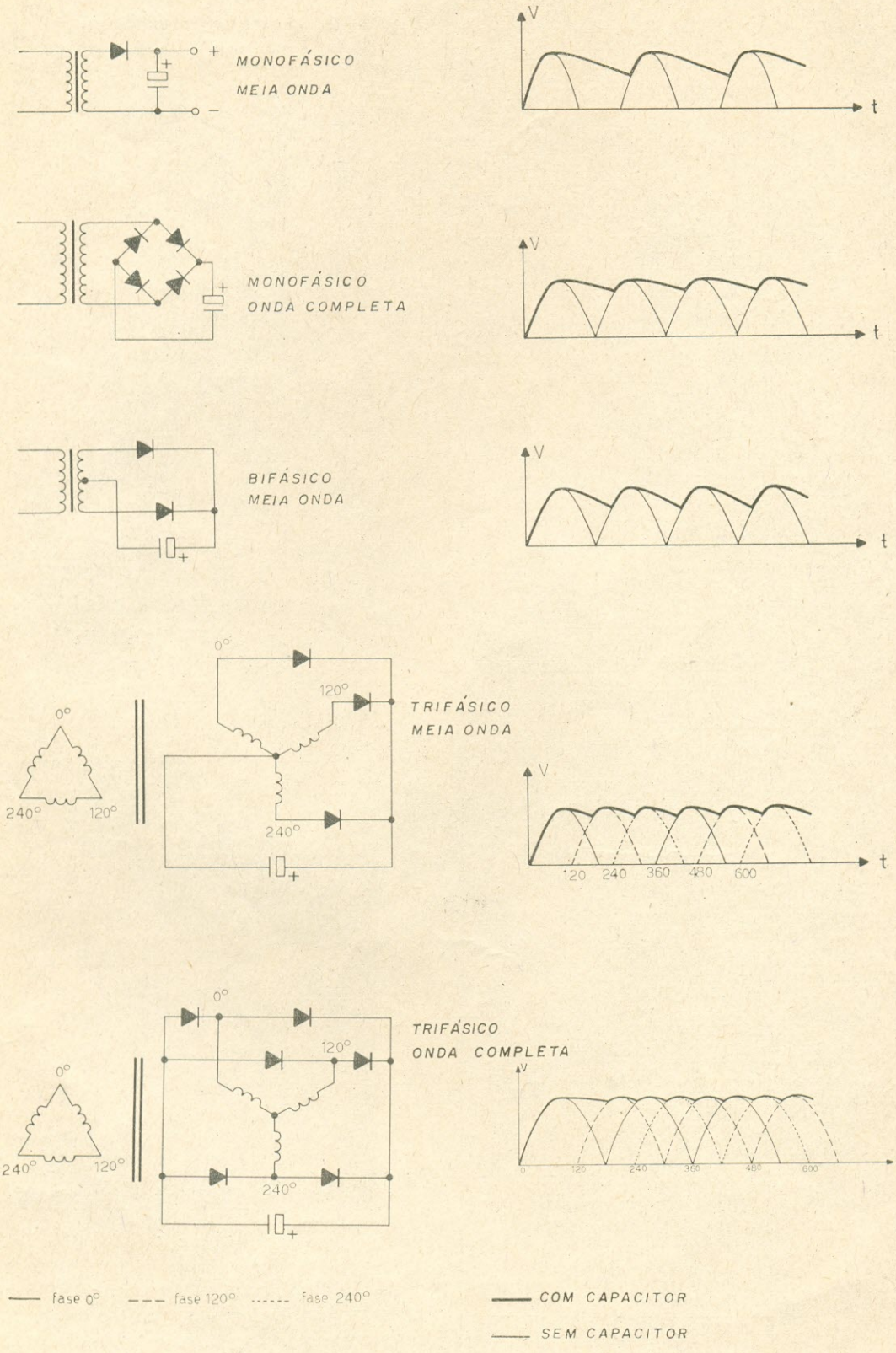

MONOFÁSICO
MEIA ONDA
V
t
MONOFÁSICO
ONDA COMPLETA
V
t
BIFÁSICO
MEIA ONDA
V
t
0°
120°
240°
TRIFÁSICO
MEIA ONDA
V
120 240 360 480 600
t
TRIFÁSICO
ONDA COMPLETA
V
0 120 240 360 480 600
t
fase 0°
fase 120°
fase 240°
COM CAPACITOR
SEM CAPACITOR

Figura 4

A Fig. 4 nos mostra os vários tipos de retificadores em ordem descrescente de ripple (para um mesmo capacitor e u'a mesma resistência de carga).

O circuito monofásico de meia onda é somente utilizado em aplicações econômicas onde haja uma resistência de carga alta, pois senão iria requerer um capacitor de valor tão elevado que seria menor o custo de uma outra opção para o circuito retificador.

Os circuitos monofásicos de onda completa (ponte retificadora) e bifásico de meia onda são os mais utilizados em aplicações práticas e a alternativa entre os dois só depende se, na aplicação a ser feita, é mais custoso um enrolamento ou par de diodos.

Os dois sistemas trifásicos são largamente utilizados em indústrias, pois estas utilizam aquela forma de energia elétrica. O circuito de meia onda é pouco utilizado, pois consome mais três diodos e se obtém duas vezes menos ripple pelo circuito de onda completa.

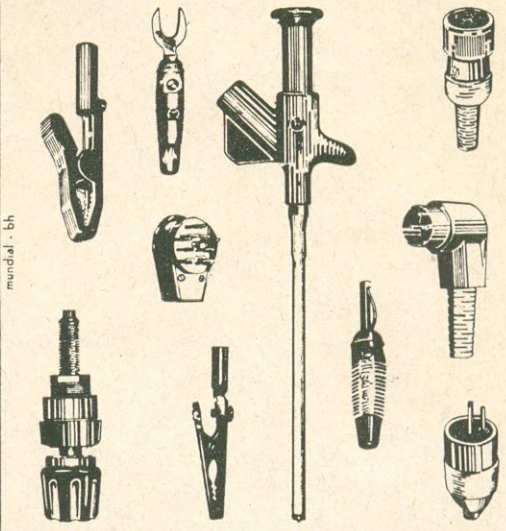
O sistema de retificação trifásica consiste em utilizar um transformador com o primário em DELTA e o secundário em ESTRELA, pois por este processo a existência de um terra comum facilita aos circuitos de retificação. O circuito em onda completa é amplamente utilizado em circuitos de grande potência.

Se o ripple mesmo assim for elevado, podemos lançar mão de um transformador com secundário hexafásico, sendo o máximo que poderíamos querer em matéria de eliminação de ripple.

Além de tudo, podemos complementar a fonte de alimentação utilizando reatores de filtro, circuitos reguladores e outros recursos para atingir nossos objetivos.

ER Hirschmann

FABRICAÇÃO ALEMÁ



mundial - bh

ER COM. E INDÚSTRIA LTDA.

Sucessora da E. RITZ

Av. Dom José Gaspar, 791 C.P. 2456
BELO HORIZONTE - M.G.

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

ESQUEMAS ELETRÔNICOS E LIVROS TÉCNICOS

Para montagens ou reparações, possuímos milhares de circuitos à sua disposição.

Atendimento rápido para qualquer localidade do país.

LIVROS TÉCNICOS (lista parcial)

EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES ECE: Série alfabética, 294 pgs.	Cr$ 40,00
Série numérica, 280 pgs.	Cr$ 40,00
ANTOLOGIA DE TRANSISTORES — Teoria — Montagens — Reparações	Cr$ 25,00
TRANSISTORES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES, W. Chaves, 300 pgs.	Cr$ 39,00
ESQUEMAS DE TV, ECE, em 15 volumes — Cada colume	Cr$ 30,00
EQUIVALÊNCIA DE VÁLVULAS — ECE Volume nº 2 c/suplemento	Cr$ 40,00
MUITO SOBRE TV — 1º Vol. — Antenas, retransmissores, reparações, etc.	Cr$ 19,00
MUITO SOBRE TV — 2º Vol. — Teoria, manutenção e reparações de aparelhos branco e preto	Cr$ 19,00
MANUAL INTERNACIONAL DE VÁLVULAS — Numérica e Alfabética, 400 páginas	Cr$ 60,00

"No Rio, aguardem n/ novo endereço"

SOLICITEM GRÁTIS NOSSAS LISTAS

DIX-LIVROS TÉCNICOS LTDA.

(REEMBOLSO)

CAIXA POSTAL, 2257 - ZC 00
RIO DE JANEIRO — GB

SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

(Continuação da pág. 53)

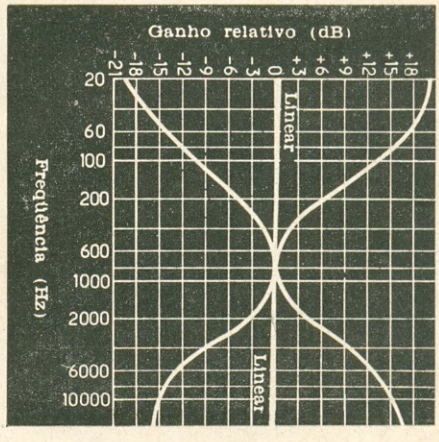


Figura 4

plificador igual ao que descrevemos. Esse controle de equilíbrio é previsto para o caso de se querer empregar o pré-amplificador em um sistema estereofônico.

(Continua no próximo número)

ÍNDICE GERAL DOS ARTIGOS 1973

ANTENAS

Antena para o Sintonizador de FM ... 298/49
Antena Vertical 298/68
Rumo das Antenas Direcionais 298/69
Antena Meia Onda para 80 Metros 299/42
Antena Fantasma para a Ligação do Gerador de Sinais 302/70

ÁUDIO, ALTA FIDELIDADE, ESTÉREO

O Amplificador de Potência 297/43
A Fabricação dos Discos Fonográficos (II) 297/59
"Cassettes" de Bióxido de Cromo 297/68
Amplificador Estéreo 100 Watts 298/21
Os Toca-Discos 299/31
Toca-Discos Automáticos 300/56
Amplificação de Áudio 301/60
Amplificadores de Potência 302/72
Amplificadores de Baixa Potência em Simetria Complementar (0,15 a 5 Watts) 304/29
Amplificador Estéreo de 20 W 304/40
A Saída é Silício 306/66
Pré-Amplificador Estéreo 307/37
Amplificador Transistorizado de 45 Watts 308/63
Amplificador de Áudio com CI — 1,5 W 308/33

DIVERSOS

Plugues Multipinos e Bobinas Blindadas Cambiáveis 297/49
Fontes de Alimentação para o Conserto de Rádios Transistorizados 297/50
Som & Imagem em Fitas "Cassette" .. 297/52
Circuitos de Alarma (I) 298/42
Os Elementos Fotoelétricos 299/21
A "Máquina do Tempo" 299/36
Tudo Sobre Resistores 299/51
Circuitos de Alarma (II) 299/62
Como Soltar Parafusos "Engripados" . 300/50
Convertendo um Potenciômetro Linear em Logarítmico 300/50
Como Guardar Pontas de Prova e Pegas de Ligação 300/51
"Numitron" 300/52
Circuitos de Alarma (conclusão) 300/73
Roteiro para Elaboração de Relatórios de Estágios Profissionais do Ensino Técnico de 2º Grau 301/21
Tudo Sobre os Eletrolíticos (I) 305/37
O Canarinho Eletrônico 305/78
Nomograma para Cálculo de Tensões, Correntes, Ângulos de Fase e Impedâncias 306/35
Tudo Sobre os Eletrolíticos (II) 306/63
Implantação de Cursos de Eletrônica de 2º Grau — Bancadas de Treinamento (I) 307/42
Tudo Sobre os Eletrolíticos (conclusão) 307/62
Implantação de Cursos de Eletrônica de 2º Grau — Bancadas de Treinamento (II) 308/74
Raiz Quadrada em Calculadoras de 4 Operações (+, —, ×, ÷) 308/72

ELETRÔNICA

As Aplicações do "Reed Switch" (I) .. 297/71
Os Multivibradores 298/38
As Aplicações do "Reed Switch" (conclusão) 298/65
Relé Foto-Sensível 299/47
A Estabilidade de Osciladores em Frequências Elevadas 299/71
Multivibrador Astável 300/34
A Eletrônica na Proteção Contra Roubos 301/29

PEÇA PEÇAS

Válvulas, Semicondutores, Potenciômetros, Defletoras, Fly-Backs, Capacitores Eletrolíticos e muitas outras PEÇAS.

Preencha o cupon ao lado e remeta-o para:

ELETRÔNICA IPIRANGA Ind. Com. Ltda.
Caixa Postal 042.415
01000 — São Paulo - SP

NOME: .....
END.: .....
CEP: .....
CIDADE: ..... EST.: .....

ELETRÔNICA Ipiranga

PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TV

Rua Bom Pastor, 268 -- Fones: 273-5402 e 273-0947 -- Ipiranga -- CEP 04203
Av. Engº Armando Arruda Pereira, 507 -- Jabaquara -- CEP 04309 -- S. Paulo - SP

Relé de Tempo 301/41
Transdutores de Pressão Miniaturizados com Diafragma de Silício 302/21
Tudo Sobre os Indutores 302/23
O Multivibrador Biestável com SCR .. 303/27
Aplicações do SCS-BRY39 ..... 306/43
Os Circuitos Integrados e Suas Técnicas de Fabricação (I) 307/52
Supressão de Transientes Elétricos .. 307/68
Os Circuitos Integrados e Suas Técnicas de Fabricação (II) 308/49
O Ripple nas Fontes de Alimentação 308/79
Algumas Aplicações dos Diodos Whiskerless 308/60

INSTRUMENTOS DE TESTE E MEDIÇÃO

Mais 3 em 1 ..... 297/35
O Capacímetro 298/74
Utilize Seu Multímetro para Baixas Resistências 299/45
VOM & VTVM: Como Funcionam e Como Aproveitá-los Melhor 300/23
Ponte de Medição de Impedâncias de Antenas 301/43
O Teste das Pilhas 301/72
Medidor de Onda Estacionária 302/65
Um Gerador Intermitente de Áudio .. 303/23
Medidor de Intensidade de Campo 308/47

MONTAGENS E CONSTRUÇÕES

Testes Eletrônicos 298/35
"Sirene" Eletrônica de 2 Tons 299/24
Fonte para sua Bancada 302/29
Chuveiro "Eletrônico" 302/49
Buchas Improvisadas 303/57
O Mosquitinho 303/59
O Tremendão 305/23
Seleção de Circuitos com Tiristores .. 305/40
Fonte Estabilizada com Tensão de Saída Ajustável para o Conserto de Rádios Transistorizados 305/61
Necessita de um Resistor de Carga? Tente com um Transistor de Potência 307/46

RADIOAMADORISMO

Como Entrar num DX 297/62
Modulador de 20 W 297/64
Oscilador de Batimento (BFO) 302/66
Conversor Transistorizado 305/70

REPARAÇÕES E INSTALAÇÕES

O Conserto de Bobinas e Potenciômetros 298/47
Emendas em Circuitos Impressos Quebrados 299/59
Calibração e Conserto dos Rádios com um Gerador de Sinais 299/60
Ponteiro e Cordinha para Rádios 301/71
Limpeza e Tratamento de Peças Enferrujadas 302/81
Conserto e Substituição da Bobina de Antena em Rádios Transistorizados 303/54
O Conserto e Substituição da Bobina Osciladora em Rádios Transistorizados 304/47
Interferências em Amplificadores de Áudio 306/54
Como Testar os Transistores dentro do Circuito 307/58
Verificação e Ajuste do Consumo em Rádios Transistorizados 308/56

TELEVISÃO

O Ajuste dos Cinescópios Tricromáticos (I) 297/21
"Vídeo-Discos" 297/69
Barras de Som na Imagem dos Televisores 298/46
O Ajuste dos Cinescópios Tricromáticos (conclusão) 298/52
O Seletor de Canais nos Televisores .. 301/35
Válvulas Captadoras para Imagens de TV (I) 301/54
O Amplificador de FI de Vídeo nos Televisores 302/38
Válvulas Captadoras para Imagens de TV (II) 302/60
Válvulas Captadoras para Imagens de TV (III) 303/34
O Amplificador de Vídeo 303/41
O Canal de Som nos Televisores (I) ... 304/23
O Canal de Som nos Televisores (conclusão) 305/45
O Sincronismo nos Televisores (I) 306/38
O Sincronismo nos Televisores (conclusão) 307/78
A Deflexão Vertical nos Televisores (I) 308/37

TEORIA

A Demodulação em Rádios Transistorizados 300/62
Cálculo de Circuitos de Acoplamento Sintonizados 301/47
Contador Binário 302/34
A Gravação Magnética (I) 303/64
O Projeto de Sistemas de Micro-Ondas (I) 303/69
Adição de Números Binários 304/34
O Projeto de Sistemas de Micro-Ondas (II) 304/52
A Gravação Magnética (conclusão) .. 304/55
Conhecendo o SCS-BRY39 ..... 305/29
O Projeto de Sistemas de Micro-Ondas (conclusão) 305/52

Os Amplificadores de Som de Alta Fidelidade (I) 305/67
Componentes de Opto-Eletrônica 306/26
Unidade de Memória 306/32
Os Amplificadores de Som de Alta Fidelidade (II) 306/46
Conhecendo as Especificações dos Tiristores 307/28
Os Amplificadores de Som de Alta Fidelidade (III) 307/49
Os Amplificadores de Som de Alta Fidelidade (IV) 308/52
Memória Magnética 308/41

TRANSMISSÃO E COMUNICAÇÕES

Linhas de Transmissão "Strip" para Micro-Ondas 298/30
Transmissor Mirim 299/41
Bobinas para Transmissores 300/49
Transmissor "Tutti-Faixa" 300/65
Transceptor para 144 MHz 300/66
Modulador para o "Tutti-Faixa" 301/44
Receptores de Comunicação 303/30
Conversor para 27, 28 e 5 MHz 304/61
Conversor para Todas as Faixas 306/49
O Transmissor 306/72

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

Estado Sólido 297/30
Apresentado Alguns Membros da Família dos Semicondutores 300/31
Os Foto-Transistores (I) 300/38
Os Foto-Transistores (conclusão) 301/66

RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO

1) Para a reprodução dos vídeo-discos emprega-se o transdutor de pressão. Trata-se de uma cápsula especial piezo-cerâmica, a qual responde até frequências muito elevadas (alguns megahertz), tal como usado na transmissão de vídeo. Este elemento piezo-cerâmico tem dimensões muito diminutas, ou seja, inferiores a 1 mm cúbico. A agulha é de diamante e tem um formato todo especial, o qual se assemelha a um patim. O disco, durante a reprodução, gira a grande velocidade, ou seja, a 1 800 RPM.

2) As letras IHF significam Institute of High Fidelity. Este Instituto lançou nos Estados Unidos uma série de normas para as medições e especificações de alta fidelidade (potência, sensibilidade, etc.). Desta forma, muitos dos fabricantes de equipamentos HI-FI especificam a potência dos seus amplificadores, como por exemplo, 50 watts IHF, etc. Isto significa que a medição foi feita de acordo com as normas do Instituto.

3) O diodo PIN é fabricado com silício intrínseco (I), em cujos extremos são adicionadas impurezas de P e N. O seu comportamento na realidade assemelha-se mais a um resistor variável do que a um diodo, e a sua resistência direta é inversamente proporcional à sua polarização CC. Sua principal aplicação é como atenuador em micro-ondas, em função de sua polarização, proporcionando uma impedância aproximadamente constante para o gerador de micro-ondas. Ele também é empregado para obter a modulação em amplitude por formas de onda complexa na faixa de micro-ondas.

4) A eficiência do ouvido humano atinge o seu máximo em 800 Hz. Nesta frequência, aproveita-se quase toda a energia que chega ao ouvido, assim que as frequências ao redor de 800 Hz contribuem grandemente para a inteligibilidade. O órgão auditivo está equipado com mais de 20 000 células nervosas, para a captação das mensagens acústicas.

5) A sala da deposição do "fósforo" na fábrica de tubos cromáticos tem uma iluminação amarela, porque o material usado na deposição dos pontos coloridos sobre a tela é foto-sensível.

6) A fidelidade dos transmissores é maior em FM. Nesta modalidade é possível transmitir-se frequências até 15 000 Hz, o que representa uma transmissão em HI-FI. Em AM, devido à distância entre as emissoras, a frequência máxima de áudio que pode ser transmitida é de 5 000 Hz. A transmissão de SSB é reservada atualmente para comunicações (exclusivamente). A sua largura é limitada por filtros especiais, os quais deixam passar apenas 2 000 a 3 000 Hz.

A REDAÇÃO DA

REVISTA MONITOR

DE RÁDIO E TELEVISÃO

DESEJA AOS SEUS LEITORES E COLABORADORES UM FELIZ 1974

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

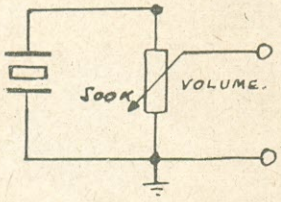
REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consulente. **Não se considerarão pseudônimos.**
2. Cada consulente poderá mandar, mensalmente, um **máximo de quatro perguntas, desde que relacionadas com artigos ou assuntos já publicados nesta revista.**
3. As perguntas deverão ser formuladas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado extensas.
4. As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas — Revista Monitor, Caixa Postal 30.277 em folha livre de qualquer outro assunto.

MARIO I. MOWTAGNINI
SÃO PAULO
CAPITAL

"No amplificador de 5 watts do artigo 'Amplificador de Baixa Potência' pode ser usado um fonocaptor de cristal? Como se adapta um controle de volume nesse mesmo circuito?"

Conforme o autor Newton C. Braga, a sensibilidade é de 0,25 V RMS para se obter 5 watts de saída; portanto, um fonocaptor cerâmico ou de cristal serve. O controle de volume deve ser adaptado conforme circuito abaixo.



INÁCIO DE SOUSA VIEIRA
CAMPINA GRANDE
MATO GROSSO

Montou o "Reforçador de Áudio para Mini-Rádios Portáteis" e, não tendo encontrado no mercado eletrônico o transformador excitador Willkason nº 6533, sugerido pelo autor, fez uso do 6525 da mesma marca, porém o aparelho não funcionou.

Embora V. Sa. não tenha utilizado o transformador recomendado, o circuito deveria funcionar. Deste modo, recomendamos que o leitor faça uma revisão das ligações dos eletrolíticos, transistores e diodos. Quaisquer ligações erradas (polarização invertida) destes componentes pode impedir o funcionamento do circuito.

JOSÉ LUIS REIS FRANÇA
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Está montando o conversor publicado na revista de março de 72, nº 287, e gostaria de saber quais os dados para a construção do secundário da bobina L3 e por que esta última aparece no chapeado com 4 terminais ao invés de 5, e ainda por que não consta no chapeado o capacitor C-12.

O secundário da L3 possui 12 espiras de fio nº 26, enroladas sobre uma forma 3/8" de diâmetro ($\cong$ 10 mm). O quarto terminal de L3 vai ligado, através do capacitor C-10, na junção de R9 e C9, de modo que C-10 está errado no chapeado. O capacitor C-12 foi omitido no chapeado, porém, C-12 vai ligado diretamente sobre a bobina L3, entre o coletor de T3 e a junção de C-11 com R11.

ANTÔNIO JORGE DE ANDRADE TORRES
SÃO LEOPOLDO
RIO GRANDE DO SUL

Com referência ao artigo "O Mosquitinho", deseja saber como deve proceder para adaptar um fone cuja impedância é de 4 Ω e potência de entrada 0,5 watt.

Como o autor indica em seu artigo, a impedância de saída é de 4 ohms. Até aqui os seus fones servem perfeitamente. Como a potência máxima dos mesmos é de 0,5 watt e o amplificador entrega 1 watt, recomendamos não abrir mais que a metade do volume.

TOCA FITAS MECCA?
NÃO PERCA TEMPO EM PROCURAR
POSSUÍMOS DIVERSOS MODELOS
JO-EL COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
COMPLETO SORTIMENTO DE CÁPSULAS FONOGRÁFICAS
DE CRISTAL E CERÂMICA — AGULHAS — ANTENAS
TELESCÓPICAS E KNOBS P/ TELEVISÃO.
VENDAS ATACADO E VAREJO
RUA DOS GUSMÕES, 345 — FONE: 221-0367 — CEP-01212 — SÃO PAULO

REVISTA MONITOR DE

Reg. D.P.F. nº 336.P.209/73

RÁDIO e TELEVISÃO

Nº 308

ANO XXVI

DEZEMBRO

1973

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S Paulo - ZP-2

NOSSA CAPA: Radioreceptores transistorizados Simpson. Veja página 66.

SUMÁRIO

Amplificador de Áudio com C.I. — 1,5 Watt 33
A Deflexão Vertical nos Televisores — PARTE I 37
Circuitos Lógicos 41
Radioamadorismo 47
Os Circuitos Integrados e suas Técnicas de Fabricação — PARTE II 49
Seção do Principiante 52
Teste Você Mesmo 54
Bancada de Serviço 56
Algumas Aplicações dos Diodos Whiskerless 60
Amplificador Transistorizado de 45 Watts 63
Nossa Capa 66
Livros em Revista 67
Raiz Quadrada em Calculadoras de 4 Operações (+, —, ×, ÷) 72
Implantação de Cursos de Eletrônica de 2º Grau — Bancadas de Treinamento — PARTE II 74
O Ripple nas Fontes de Alimentação 79
Índice Geral dos Artigos 1973 83
Consultas 86

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Redação Técnica:
CHARALAMBE N. KYRIAKAKIS

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Publicidade:
«MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA».
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»
Telefone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

Contato:
NILTON C. PIMENTA

COLABORADORES:
David A. Lima
José Carlos J. Telles
Louis Facen
Newton C. Braga
Octávio A. T. Assumpção
Sérgio Américo Boggio

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Distribuidores exclusivos:
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editores Gernsback Publications, Inc., USA

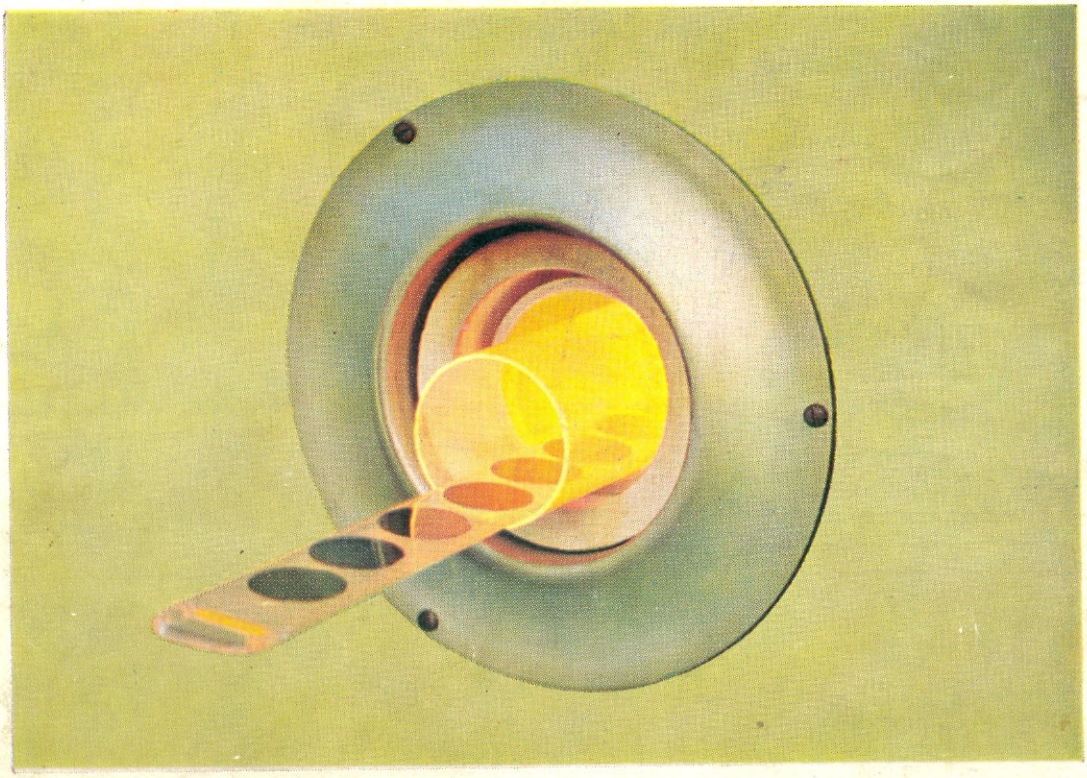
Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicados nesta revista.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO
Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

Número avulso e exemplar atrasado .. Cr$ 5,00

ASSINATURAS
1 ano com registro ..... Cr$ 42,00
2 anos com registro ..... Cr$ 82,00



ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

Aqui tem início a difusão, processo de fabricação que permite criar, simultaneamente, cerca de 5.000 Transístores em cada pastilha de Silício. Nesta avançada tecnologia de fabricação, somos os únicos na América Latina desde 1966.

Desta experiência resultou a nossa atual linha de Transístores de Silício, desenvolvidos especialmente para o mercado nacional.
Fabricando integralmente o Transístor, eliminamos a dependência do Brasil neste setor estratégico da eletrônica.

E ainda colocamos à sua disposição ampla e permanente consultoria técnica, através do nosso Laboratório de Aplicações.

PHILCO - Jogos completos de Transístores de Silício para todas as aplicações.

REVENDEDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Rua Ururaí, 95 ● **TRANCHAM S.A. IND. E COM.** - Rua Santa Ifigênia, 280, 459 e 507 ● **COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 585 ● **RÁDIO EMEGÊ S.A.** - Av. Rio Branco, 301 ● **CIVILE & CIA LTDA** - Rua Antonio de Barros, 235 ● **ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA** - Rua Antonio de Barros, 322 **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA** - Rua Vapabussu, 463 ● **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 304 ● SANTOS: **JERÁDIO COM. IND. LTDA** - Rua João Pessoa, 230 GUANABARA: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Mem de Sá, 204 ● **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA** - Av. Presidente Vargas, 590 s/ loja 206 ● **CHER - RIO EXP. IMP. E REPRESENTAÇÕES LTDA** - Av. Gomes Freire, 196 ● PORTO ALEGRE: **COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA** - Av. Alberto Bins, 625 ● SALVADOR: **TV PEÇAS LTDA** - Rua José Gonçalves, 46 - loja 5.