REVISTA MONITOR DE

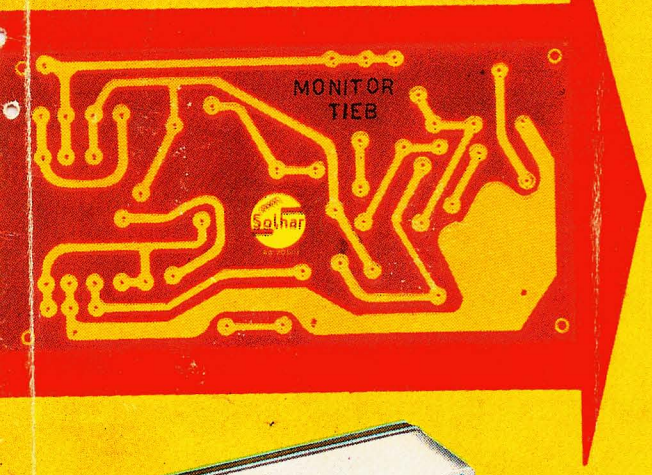
RÁDIO e TELEVISÃO

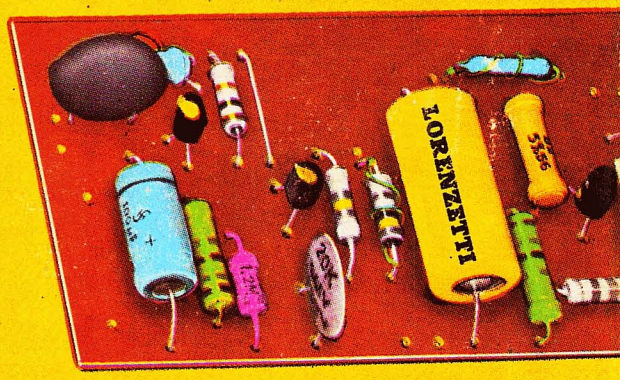
EDITADA PELO INSTITUTO R. T. MONITOR

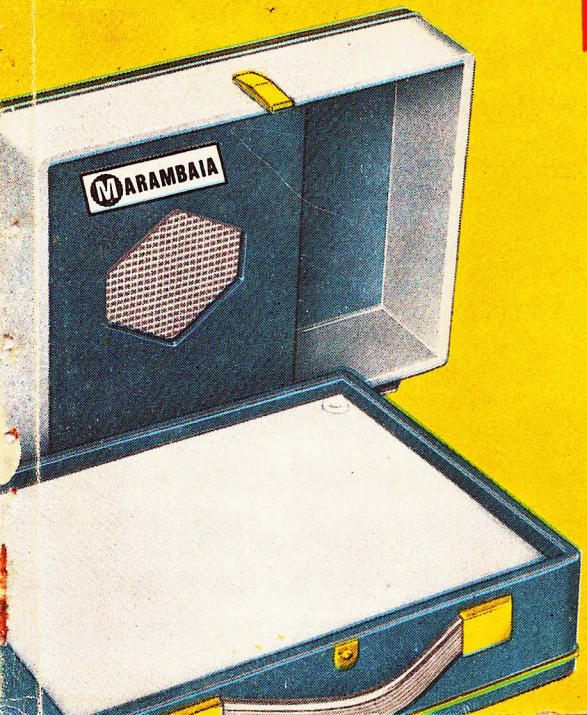
NCS 2,46

NOVEMBRO 1970 N.º 271 Cr$ 2,00

CIRCUITO IMPRESSO **GRÁTIS** PARA MONTAR ÊSTE AMPLIFICADOR











RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXIV — N.º 271 — NOVEMBRO DE 1970

VOX CONTROL PARA TRANSMISSORES DE SSB

Louis Facen

Nos transmissores mais antigos de AM era necessário ligar-se três ou quatro chaves na mudança da transmissão para recepção. Isto sempre resultou numa certa demora na passagem do câmbio, além de não permitir o diálogo, semelhante a uma conversa telefônica. Verificou-se a necessidade de uma comutação mais rápida, que poderia ser conseguida por meio de relés. Êste sistema é empregado até hoje e a chave de comando é geralmente fixada no próprio microfone, como por exemplo no transceptor de SSB DX-20. Pelo simples apêrto de um único botão liga-se para transmissão e, ao soltá-lo para recepção. Êste sistema é conhecido como PTT ("push-to-talk"). Existem também radioamadores que acionam a chave PTT com o pé (talvez por tendências futebolísticas) deixando as mãos livres para escrever ou para eventuais ajustes.

Para que aquêles que estão sempre no ar não ficassem com o braço direito mais grosso, de tanto ligar e desligar chaves procurou-se, com o decorrer do tempo, um sistema mais prático. Assim foi criado o contrôle do transmissor pela voz do operador, conhecido como "Vox Control" ou simplesmente Vox.

Neste sistema, uma parte da tensão de audiofreqüência proveniente do microfone é desviada e amplificada em separado e depois retificada. A tensão de contrôle resultante da retificação é aproveitada para acionar um relé, cujos contatos se encarregam da comutação transmissão-recepção. Êste processo sòmente funciona corretamente quando o operador usa na recepção fones de ouvido porque, caso contrário, o som vindo do alto-falante aciona o relé de comando. Para possibilitar a escuta por meio de um alto-falante, foi necessário criar um sistema que eliminasse a influência do alto-falante sôbre o Vox. Projetou-se então um circuito adicional, que produz uma tensão de polaridade contrária à tensão desenvolvida, para acionar o relé do Vox. Êste circuito é conhecido como Antivox. A tensão para o Antivox pode ser retirada do primário ou do secundário do transformador de saída do receptor, mas na maioria dos casos é mais prático retirar-se a tensão da bobina móvel do alto-falante.

A figura 1 mostra um circuito completo, que é utilizado para a operação "Vox-Control". Ao utilizar um sistema dêstes, que entre as frases, ou mesmo palavras, liga para recepção, podemos verificar fàcilmente se não estamos falando sòzinhos ou se a freqüência está livre, ao contrário dos sistemas comuns, nos quais às vêzes dois radioamadores falam ao mesmo tempo ou então alguém bota uma "pata de elefante" em cima da transmissão sem que o operador perceba. Todos êstes inconvenientes são eliminados pelo "Vox-Control".

Para ilustrar completamente o caso, publicamos também o amplificador de áudio. Êste pode ser tanto de um transmissor de AM como de SSB, mas como o contrôle pela voz encontrou maior divulgação em SSB, o amplificador que faz parte do esquema foi projetado para entrar num modulador equilibrado, utilizando a válvula 7360. Na tomada do microfone temos um filtro R-C, para evitar a entrada de radiofreqüência por êste caminho e, ao mesmo tempo, produzir um corte nas freqüências altas, para limitar a resposta, a qual deve ser mantida entre 300 e 3000 Hz para fins de comunicação. Para o sistema funcionar independente da posição do contrôle de volume, a tensão para o Vox é retirada antes dêle e regulada separadamente conforme o tipo do microfone empregado e de acôrdo com a voz e o jeito de falar do operador. Para se obter em qualquer caso suficiente amplificação, incluiu-se uma válvula amplificadora 12AU7 no Vox. A tensão resultante depois da amplificação desta válvula é retificada por meio de uma 6AL5, no lugar da

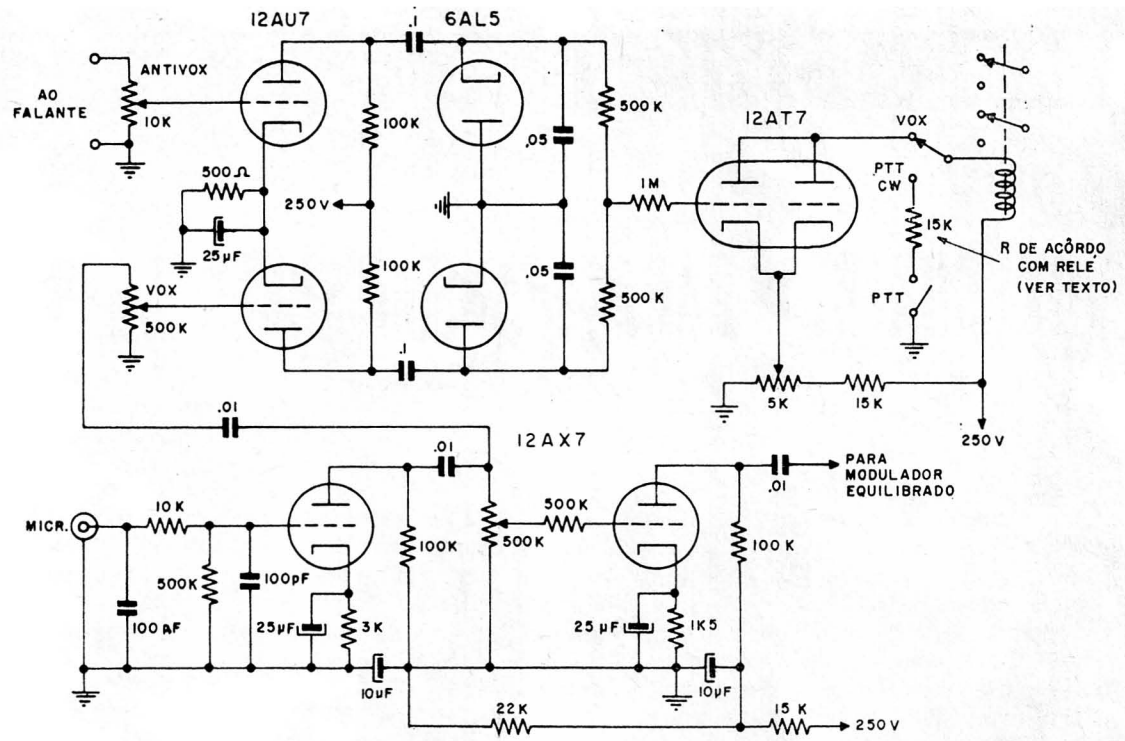


Figura 1
Contrôle Vox com preamplificador para modulador.

qual pode-se usar também dois diodos de germânio. A tensão CC de contrôle, resultante da retificação do sinal de entrada do microfone é aplicada à grade de contrôle da válvula 12AT7, que por sua vez comanda o relé. Para se obter uma maior corrente controlada, os dois triodos desta válvula estão ligados em paralelo, o que permite o emprêgo de relés de menor sensibilidade e que são mais econômicos.

A maioria dos relés, com resistências ôhmicas entre 1000 e 10.000 ohms serve para esta finalidade. Aquêles que queiram economizar o dinheiro do relé, podem adquirir no ferro velho estojos reguladores do dínamo de automóveis. O fio dêstes relés é depois removido e a bobina é reenrolada com uma máquina de furar (ou à mão mesmo) com fio fino N.º 38 ou 40. A mola retentora também pode ser substituida por uma mais fraca, para obter uma alta sensibilidade. A tensão necessária na grade, com a qual é acionado o relé, depende do ajuste do contrôle da sensibilidade de 5000 ohms, o qual regula a polarização da válvula 12AT7. Êste contrôle deve ser ajustado de tal maneira, que sòmente a voz próxima ao microfone acione o relé. Nos lugares muito ruidosos, ou se houver outras pessoas conversando próximo ao microfone, pode-se ligar para PTT.

O resistor de fio R, no nosso caso de 15000 ohms 10 watts, deve ser de acôrdo com a sensibilidade e resistência do relé. Na maioria dos relés uma resistência entre 10000 a 20000 ohms é satisfatória. Quando se deseja trabalhar em telegrafia, pode-se usar um manipulador no lugar da chave PTT. Pode-se também manipular um pequeno oscilador de audiofreqüência, com o alto-falante colocado próximo ao microfone e operando na posição Vox; neste caso o som do oscilador aciona o relé do Vox e manipula o transmissor. Tem-se, assim, o contrôle do que se está telegrafando.

Uma outra versão de um contrôle pela voz, está ilustrado na figura 2. O preamplificador do microfone neste circuito compreende uma válvula 6U8, a qual proporciona um amplo ganho para qualquer tipo de microfone. Através do contrôle de volume é injetada uma tensão reguladora de amplificação (ALC — "Automatic Load Control"), que é retirada de um dos amplificadores de radiofreqüência e trabalha em principio como um compressor de volume, garantindo uma certa uniformidade da potência de saída ao variar a intensidade sonora no microfone. O funcionamento dêle é semelhante ao sistema CAV, usado nos receptores comuns. O sinal para o Vox é amplificado pela seção

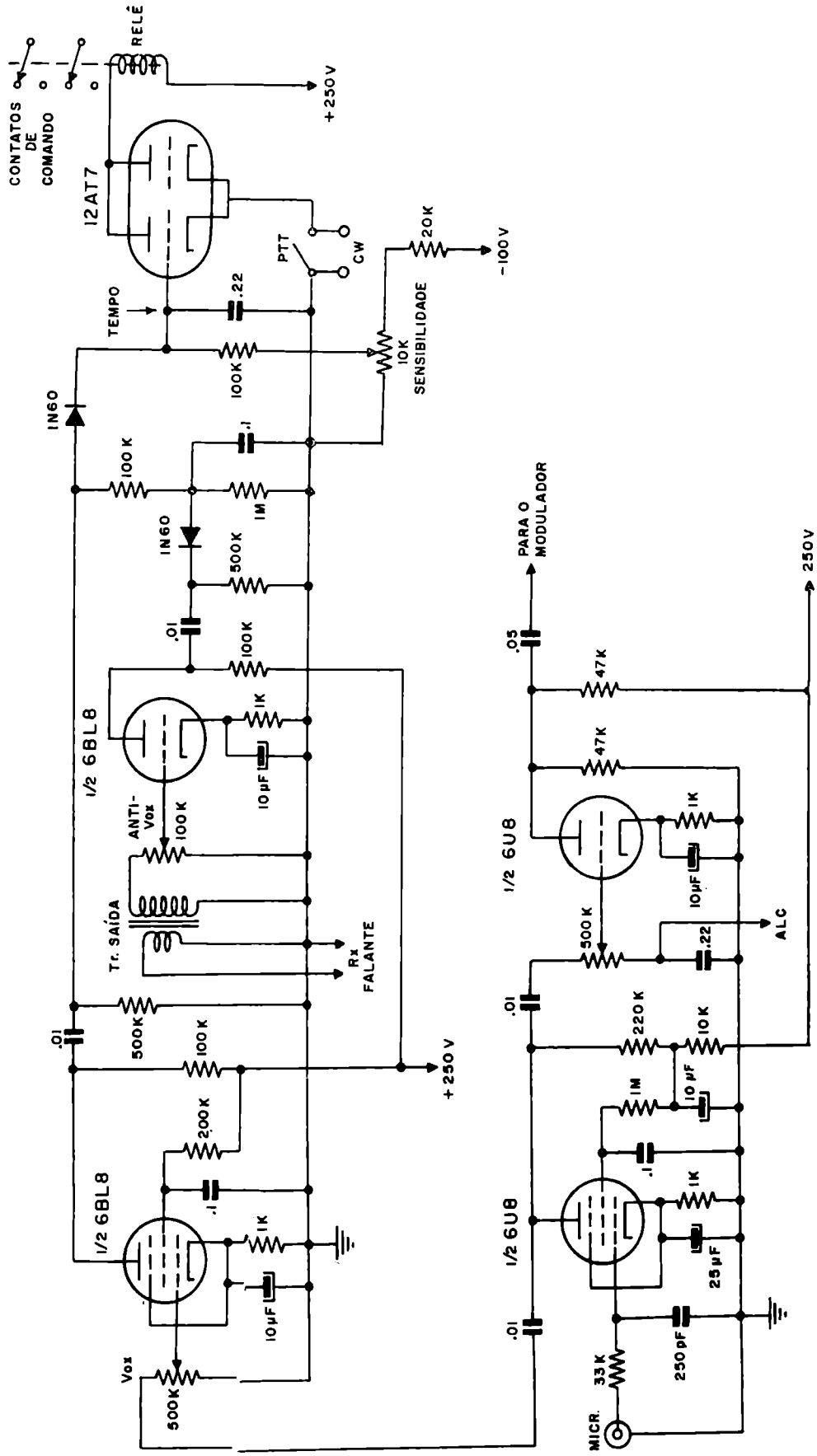


Figura 2

Circuito para controlar o transmissor à voz.

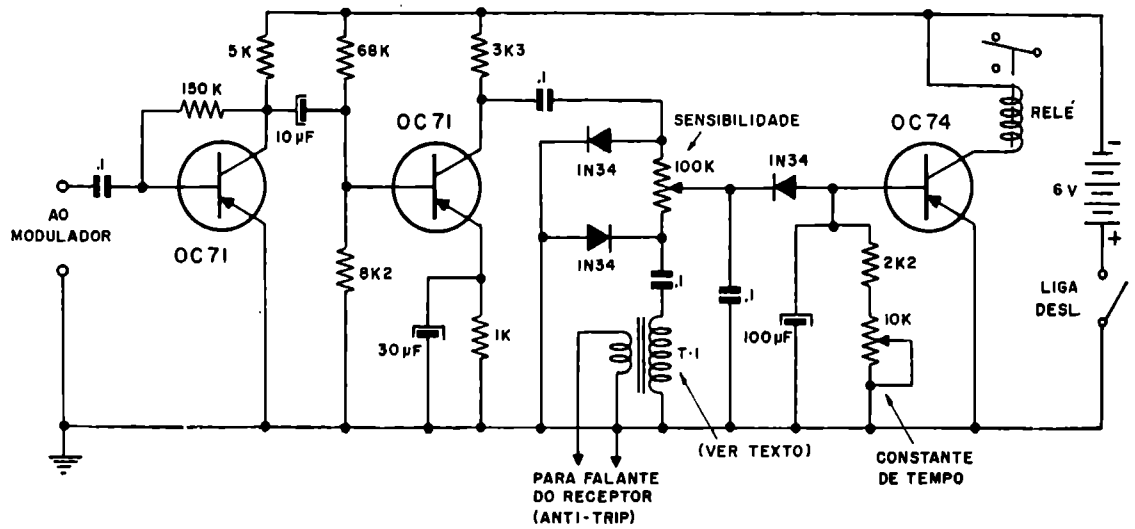


Figura 3
Vox control transistorizado para AM ou SSB.

pentodo da válvula 6BL8. A tensão para a válvula de contrôle é obtida pela retificação do sinal pelo diodo de germânio 1N60 (ou similar). O condensador de 0,22 µF ligado na grade da válvula 12AT7 determina a constante de tempo, durante o qual o relé fica ligado após ser acionado. Assim, pela sua escolha pode-se conseguir que o relé desligue entre palavras ou sòmente entre frases ou pausas maiores. A sensibilidade do relé é ajustável através do potenciômetro de 10.000 ohms, que regula a polarização negativa da válvula de contrôle. A tensão retificada pelo diodo 1N60 é de polaridade contrária, ou seja, positiva. Assim sendo, ela diminui a polarização da grade, o que faz aumentar a corrente através da válvula e isso, por sua vez, aciona o relé.

No circuito Antivox, também chamado de Antitrip, no qual se emprega a outra metade da válvula 6BL8, produz uma tensão negativa, para impedir o acionamento do relé por parte do alto-falante. A tensão da bobina móvel é elevada por um transformador de saída ligado ao contrário, o que proporciona uma sensibilidade extraordinária ao circuito Antivox.

O jaque no catodo da válvula de contrôle 12AT7 permite a operação em CW ou PTT. Para isto torna-se necessário avançar o contrôle da sensibilidade até que o relé seja acionado e, após isto, opera-se apenas pelo manipulador ou chave PTT. Também aqui é vantajoso empregar-se um relé sensível, pelo pequeno consumo e também pela pouca influência sôbre a corrente total do aparelho que, principalmente em transceptores, pode dessintonizar o VFO de comando (MO ou IMO) devido à excessiva variação de corrente. Não é necessário, que o Vox faça parte do transmissor. Êle pode ser construído em forma de acessório num chassi à parte e usado em conjunto com qualquer transmissor, tanto de AM como de SSB.

A figura 3 mostra ainda uma versão transistorizada de fácil construção, que funciona com 4 pilhas. A chave do relé pode ser usada no lugar da chave transmissão-recepção. O sinal de entrada é retirado do modulador antes do contrôle de volume. No caso de o modulador ser do tipo com válvulas, a impedância do ponto de onde se retira o sinal não deve ser muito alta. Por exemplo, uma resistência de placa com menos de 50.000 ohms, ou então pode-se desligar o condensador de desacoplamento do catodo de uma das válvulas e retirar o sinal dêste ponto. O sinal para o circuito Antivox é tirado do alto-falante do receptor, através do transformador T-1. Êste transformador de saída é do tipo "push-pull" para 1 ou 2 watts usado nos receptores transistorizados de mesa (note que a derivação central do primário não é utilizada). O relé pode ser de menor sensibilidade do que no circuito à válvula, ou seja, abaixo de 500 ohms, porque o transistor OC-74 pode trabalhar fàcilmente com mais de 30 mA, suficiente para a grande maioria dos relés de baixa resistência. Para experimentar o aparelho, liga-se um microfone na entrada e, ao falar, ajusta-se o contrôle de sensibilidade, até o relé ser acionado. Se você tem um relé com diversos contatos, pode até acionar em conjunto com o transmissor a iluminação de um letreiro com os dizeres "No ar", o qual acende ao se falar ao microfone. Agora se você quiser ser um PY "prá frente", já sabe como comandar a sua estação com um máximo de comodidade.

Ω

EXCITADOR DE SSB

DADOS DAS BOBINAS E CORREÇÕES

Na revista anterior (n.º 270) foi publicado o artigo "Excitador de SSB por rotação de fase", no qual faltaram os dados de construção das bobinas. Aqui estão, portanto, os dados faltantes:

L1, L2, L3 — 35 espiras de fio n.º 26 sôbre fôrma de ½" com núcleo de ferrite (Ason) — (Distância de centro a centro entre L1 e L2 = 23 mm). Todos os secundários têm 6 espiras de fio n.º 26.

L4 — 33 espiras de fio n.º 26 sôbre fôrma de ½" com núcleo (Ason) em caneca de FI.

L5 — 28 espiras de fio n.º 24 sôbre fôrma de ½" com núcleo (Ason), secundário 4 espiras de fio n.º 24.

Nota: No caso de se usar fôrmas de bobinas de ¼", o número de espiras deve ser, aproximadamente, o dôbro.

L6 — 30 espiras de fio n.º 26 sôbre fôrma de 1" (montada embaixo do chassi).

Foram cometidos alguns enganos e que corrigiremos a seguir:

— O condensador compensador (trimer) do VFO é de 100 pF, e não de 1000 pF como consta no diagrama (figura 1).

— Na terceira coluna da página 33 dizemos que o modulador equilibrado consta de 4 diodos 1N90. Êsses diodos são, na realidade, do tipo 1N60 (como aliás está corretamente indicado no diagrama).

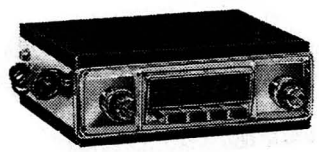
— Na segunda coluna da página 36 consta que o amplificador linear utiliza uma válvula 6DQ6. A válvula a ser utilizada, porém, deve ser a 6DQ5 (conforme consta no diagrama da figura 3).

ERRATA

No artigo "Simples e econômico conversor para 27 MHz", publicado na revista n.º 269, a polaridade das pilhas, indicada nas figuras 1 e 2, está invertida. O pólo positivo deve ser ligado ao terminal correspondente à bobina osciladora, enquanto que o terminal negativo é ligado ao terminal correspondente aos resistores de emissor e base. A polaridade no chapeado (figura 3) está indicada corretamente.

(Agradecemos ao leitor V.G. Amatucci a constatação dêste equívoco).

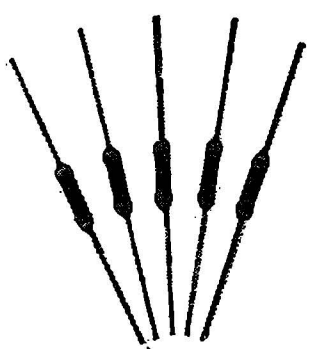
FÁBRICA DE AUTO-RÁDIOS E RESISTÊNCIAS «INAR»



Auto-Rádio COLARADI

Transistorizado
4 faixas ampliadas
Sonoridade e seletividade
6 e 12 volts para todos os tipos de carros nacionais.

RESISTÊNCIAS "INAR"



Todos os tipos
Qualquer quantidade

ELETRÔNICA COLARADI LTDA
R. Franc. Dias Velho, 915
Telefone: 267-2965
Brooklin Paulista — S.P.

Melhorando a Sintonia Em Ondas Curtas

I. Quen
de Radio-Electronics

Alguns receptores mais antigos são difíceis de serem sintonizados numa freqüência exata na faixa de ondas curtas. Uma certa noite você consegue captar uma estação distante, mas na noite seguinte não consegue mais sintonizá-la, seja por deficiência no sistema de sintonia, seja por alteração na freqüência do oscilador local.

O oscilador que mostramos na figura 1 é controlado a cristal, e oscila numa freqüência dentro da gama de FI — cêrca de 400 ou 450 KHz. Tenha o cuidado, porém, de que a freqüência do oscilador esteja 10 ou 15 KHz acima ou abaixo da freqüência de FI do receptor. O maior espalhamento entre as harmônicas produz menor confusão e mantém um sinal mais forte que um oscilador de 10 KHz.

Como exemplo de aplicação consideremos o receptor SX-71 (aparelho bastante popular, de cêrca de doze anos atrás). Seu dial de faixa espalhada é calibrado para as faixas de radioamadores e possui também uma escala de referência O — 100. As marcações de freqüência do dial principal só serão corretas quando o dial da faixa espalhada estiver ajustado exatamente em 100. Por sua vez, as marcações de freqüência das faixas espalhadas só serão corretas quando o dial principal estiver na marca correspondente à faixa que se deseja sintonizar.

Vamos supor que colocamos um cristal de 474 KHz no calibrador apresentado na figura 1, e vamos sintonizar o receptor na faixa de 40 metros; a harmônica (de 474 KHz) mais próxima nesta faixa está em 7,1 MHz (15ª harmônica). Assim sendo, sintonizamos o dial de faixa ampliada em 7,1 MHz e ajustamos o dial principal até ouvirmos o sinal do oscilador. Neste ponto teremos o dial de faixa espalhada corretamente calibrado.

O calibrador é também um ótimo auxiliar na sintonia de estações de "broadcast" em ondas curtas. Suponhamos que desejamos sintonizar a faixa de 49 metros (região de 6 MHz). As harmônicas de 474 KHz mais próximas nessa região são a 12.ª e a 13.ª (5,7 e 6,2 MHz, respectivamente). Sintonizamos o dial de faixa espalhada em 100 e giramos o dial principal para as imediações de 6,2 MHz até captarmos o sinal do oscilador. Agora basta sintonizar as estações por meio do dial de faixa espalhada e anotar a localização das mesmas com o auxílio da escala de referência.

No diagrama esquemático apresentado na figura 1 estão indicados alguns dos transistores que poderão ser empregados no oscilador. Alguns transistores poderão necessitar de 3 volts, ao invés de 1,5V, como consta no esquema. O consumo total é inferior a 0,5 mA. No terminal marcado "Saída" ligamos um rabicho de fio o qual é ligado à entrada de antena do receptor ou, se a intensidade do sinal fôr muito forte, deixado apenas próximo à entrada de antena do receptor.

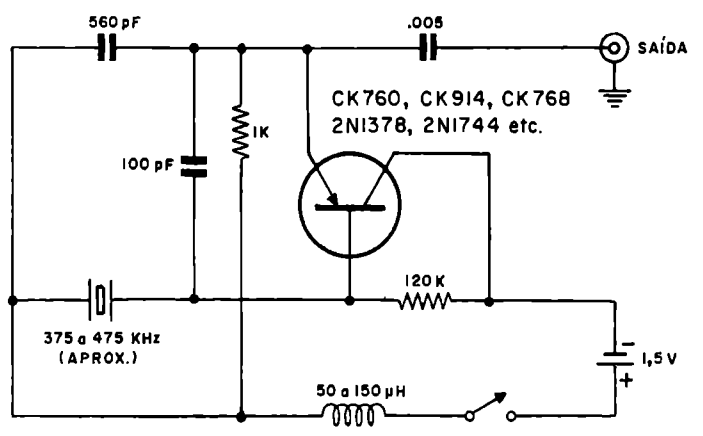


Figura 1

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

23.3 — **Contrôle de sensibilidade**

Os receptores destinados aos serviços de telecomunicações, projetados com os cuidados que se ministram aos equipamentos para uso profissional, possuem geralmente um dispositivo que permite ajustar manualmente o ganho do amplificador de RF. Tal dispositivo se denomina contrôle de sensibilidade.

Diminuindo-se o ganho do estágio, por meio dêsse contrôle, torna-se mais fraca a amplificação do sinal recebido, o que acarreta a diminuição do volume do som no alto-falante. Alguns receptores antigos, aliás, efetuam dessa maneira o contrôle de volume. Nos receptores modernos, o contrôle de volume é feito, geralmente, no estágio preamplificador de AF, conforme se descreveu na 22.a lição.

A vantagem do contrôle de sensibilidade é permitir que o ganho do amplificador RF possa ser convenientemente diminuído, quando o sinal recebido é de forte intensidade.

Operando com o ganho reduzido, o estágio de RF impede a saturação do estágio seguinte (conversor) e melhora também a seletividade, impedindo que o sinal recebido seja interferido por sinais de freqüências próximas, igualmente intensos.

Na figura 23.3 se mostra um circuito no qual a resistência de cátodo é constituída por um potenciômetro, podendo ser variada. Variando-se o valor dessa resistência, varia-se a tensão de polarização negativa de grade da válvula.

Como os pêntodos usados para a amplificação de RF são geralmente de mu variável, ocorre que a variação da tensão de polarização de grade modifica o ganho do estágio, permitindo que êle seja convenientemente aumentado ou diminuído.

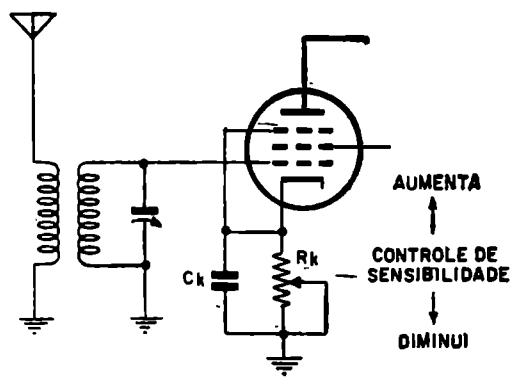


Figura 23:3

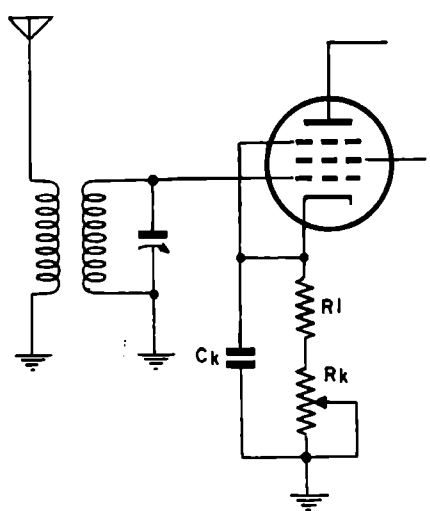


Figura 23:4

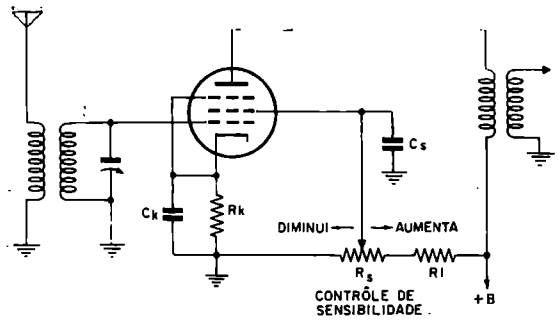


Figura 23:5

Em muitas aplicações, não é desejável que a resistência de cátodo seja totalmente eliminada do circuito, quando o cursor do potenciômetro estiver na posição mais alta (sensibilidade máxima), porque a grade, nessas condições, fica com polarização pràticamente nula.

É possível evitar que isso aconteça, colocando-se em série com o potenciômetro R_K um resistor limitador R1, conforme se vê no circuito da figura 23.4. Quando o cursor do potenciômetro estiver na posição mais alta, a resistência R_K fica fora do circuito, mas o resistor R1 é capaz de proporcionar um valor mínimo de tensão negativa de polarização e grade para a válvula amplificadora.

Outro processo que permite efetuar o contrôle de sensibilidade é por meio da variação da tensão positiva de alimentação da grade auxiliar da válvula amplificadora de RF, tal como se pode observar no circuito da figura 23.5. O potenciômetro R_K é ligado entre a linha + B e a massa, constituindo um divisor de tensão variável. Quanto mais para a direita estiver o cursor do potenciômetro, maior será a tensão positiva na grade auxiliar, e maior o ganho do estágio (maior sensibilidade). Se o cursor fôr deslocado para a esquerda, cai a tensão de grade auxiliar e o ganho diminui, podendo até ser nulo. O resistor R1 opera nesse circuito também como um limitador, impedindo que a grade auxiliar fique a uma tensão muito alta quando o cursor do potenciômetro estiver totalmente deslocado para a direita.

Êsse processo é aplicável mesmo quando a válvula amplificadora de RF não seja um pêntodo de mu variável.

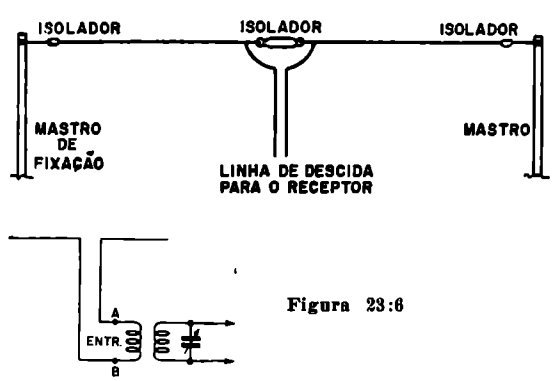


Figura 23:6

23.4 — Circuito de antena

A finalidade da antena é captar a diminuta fração de energia da onda eletromagnética e introduzí-la na entrada do receptor.

A impedância da antena é geralmente baixa, da ordem de 50 a 500 ohms, enquanto que a entrada na grade do amplificador é de impedância alta.

O transformador de RF ou a bobina de antena do receptor deve proporcionar, portanto, o casamento de impedância que se exige sem o que não haverá transferência adequada de energia da antena para o amplificador.

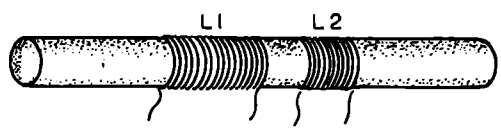


Figura 23:7

Conforme o tipo de antena que se usa, e conforme também a existência de certas circunstâncias, a entrada do receptor pode ser **equilibrada ou desiquilibrada** em relação à massa.

Na figura 23.6 se mostra um tipo conhecido de antena como dipolo de alimentação central, vendo-se também o diagrama da conexão desta antena à entrada do receptor.

Nenhum dos dois terminais A e B vai ligado à massa, e por isso se diz que a entrada é equilibrada. No circuito anteriormente ilustrado na figura 23.1, a antena é ligada ao terminal A, enquanto o terminal B é ligado à massa.

Êsse tipo de entrada do receptor se designa como desiquilibrado.

Os modernos receptores portáteis, principalmente os transistorizados, são equipados com uma antena especial, constituída por um ou vários enrolamentos feitos em tôrno de um bastão de ferrite (figura 23.7).

Tais antenas, apesar de seu tamanho reduzido (menor do que um lápis), apresentam um desempenho muito bom, oferecendo também ótima seletividade, graças ao seu elevado fator de mérito ($Q = 400$, ou mais).

Na figura 23.8 se mostra o circuito de entrada de um receptor munido de antena de bastão

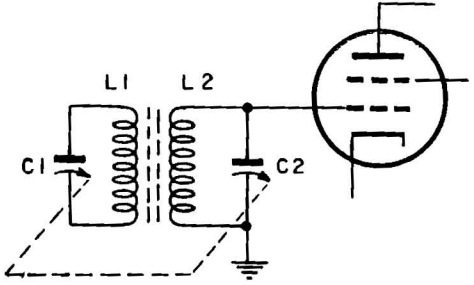


Figura 23:8

de ferrite. O condensador C1 forma com o enrolamento L1 do bastão o circuito de antena, ressonante na freqüência do sinal que se deseja receber.

Antes do aparecimento dos transistores e dos ferites, os receptores portáteis utilizavam freqüentemente um tipo de antena denominada antena de quadro. Tal antena era formada por um condutor enrolado em espiral numa armação de fibra que formava, geralmente, o fundo do receptor (figura 23.9). Uma das extremidades dessa antena é ligada diretamente à grade do amplificador de RF, ou, mais comumente, à grade da válvula conversora, pois os

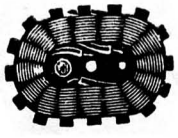


Figura 23:9

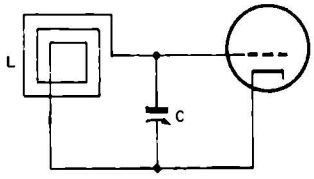


Figura 23:10

receptores do tipo considerado não possuem, em geral, estágio de RF, sendo a entrada procedida diretamente no estágio conversor.

Na figura 23.10 se mostra um circuito típico de antena de quadro de um receptor comum. Observe que a indutância L do enrolamento da antena forma um circuito ressonante com o condensador variável de sintonia C.

Tais circuitos foram realmente muito populares, graças à sua simplicidade, economia e facilidade de montagem, sendo superados, apenas pelas antenas de bastão de ferrite, cujas características são realmente mais vantajosas, permitindo que em menor espaço se construa uma antena interna capaz de proporcionar melhor captação do sinal e maior seletividade.

23.5 — Receptores com faixa ampliada

As freqüências de radiodifusão em ondas curtas não estão distribuídas uniformemente pela faixa de 3 a 30 MHz, conforme se pode apreciar pela tabela de distribuição de freqüências para algumas modalidades de serviço, constante da 12.a lição.

Embora os receptores comuns de duas ou mais faixas de onda só recebam as freqüências de

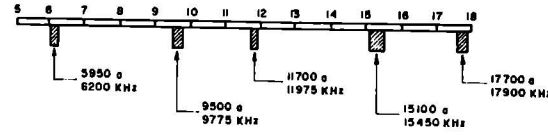


Figura 23:11

ondas curtas compreendidas entre 6 e 18 MHz, nessa faixa já se faz sentir a desuniformidade assinalada. Na figura 23.11 se mostra gràficamente as principais freqüências utilizadas para a radiodifusão em ondas curtas. Em alguns receptores comerciais, uma ou mais dessas faixas são ampliadas, de modo que, ao se fazer o ponteiro percorrer todo o mostrador, a freqüência varia entre os limites da faixa considerada (por exemplo, de 11700 a 11975 KHz).

A faixa ampliada permite que a sintonização seja procedida com mais facilidade, pois "espalha" ao longo de todo o mostrador as estações que ficariam concentradas num pequeno setor, como indica a figura 23.11.

Um dos processos para se conseguir ampliar a faixa desejada é usar um condensador variável adicional, como C2 (na figura 23.12), em paralelo com o condessador principal C1.

Um método mais eficiente de se conseguir o mesmo resultado, é ligar o condensador C2 numa derivação da bobina de sintonia, como se vê na figura 23.13. No circuito da figura 23.14,

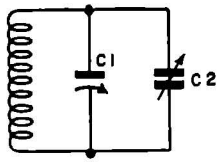


Figura 23:12

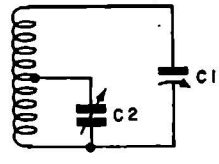


Figura 23:13

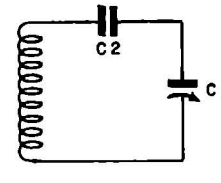


Figura 23:14

enfim, usa-se um condensador fixo em série com o variável de sintonia C-1.

Além dos métodos mencionados, vários outros são por vêzes utilizados, dependendo do tipo do receptor e da finalidade a que o mesmo se destina.

Questionário da 23ª lição

1 — Qual o tipo de válvula mais empregada como amplificadora de RF, nos receptores de AM: o tríodo ou o pêntodo?

2 — Para que os circuitos ressonantes do amplificador de RF proporcionem boa seletividade, o Q deve ser alto ou baixo?

3 — Entre que valores são geralmente escolhidos os condensadores de desacoplamento de cátodo de grade auxiliar, no circuito de um amplificador de RF?

4 — Qual a válvula que gera mais ruído: o tríodo ou o pêntodo?

5 — Quando o sinal é muito fraco e o amplificador é muito ruidoso, a relação sinal-ruído é alta ou baixa?

6 — Um receptor tem sensibilidade de 4 μF para 12 dB de relação sinal-ruído; outro receptor tem sensibilidade de 40 μV para a mesma relação sinal-ruído. Qual é mais sensível: o primeiro ou o segundo?

7 — Nos receptores modernos, o contrôle de volume é procedido no estágio de RF ou no preamplificador de AF?

8 — É possível efetuar o contrôle de sensibilidade por meio da variação da tensão positiva de alimentação de grade auxiliar?

9 — Que tipo se antena proporciona melhores resultados nos receptores portáteis: a antena de quadro ou a de bastão de ferrite?

10 — É possível ampliar uma faixa de freqüências em ondas curtas, usando-se um condensador variável adicional em paralelo com o variável principal?

24.a LIÇÃO

Quase todos os aparelhos receptores e transmissores de rádio, possuem um circuito oscilador, destinado a gerar um determinado sinal de RF.

Nos receptores superheterodinos é indispensável a existência de um oscilador local. Nos transmissores de AM e FM, o sinal irradiado pela antena é gerado num oscilador e amplificado até que a sua potência atinja o nível necessário.

Vamos aproveitar a oportunidade que ora se apresenta, já que se aproxima a ocasião de estudarmos os conversores de freqüência, para tratar, de maneira mais geral possível, dos osciladores de RF.

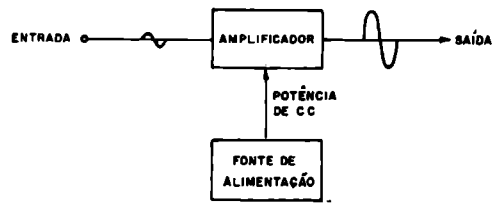


Figura 24:1

Você compreenderá que o princípio de funcionamento dos osciladores é um prolongamento natural dos amplificadores, procedido até o presente ponto dêste curso, pois o problema de produzir oscilações está intimamente ligado com o problema da amplificação de potência.

24.1 — Princípios fundamentais dos osciladores

O amplificador de potência é um circuito no qual o sinal existente na entrada controla a potência pela fonte de alimentação, de tal maneira que as variações dessa potência reproduzem com maior ou menor amplificação, a forma de onda do sinal original.

Na figura 24.1 vemos como o amplificador é alimentado por uma potência de CC fornecida pela fonte de alimentação, e como o sinal de entrada excita o amplificador.

Em lugar de excitar o amplificador com um sinal aplicado na sua entrada, podemos pensar em retirar uma pequena potência do sinal de saída e introduzí-lo de volta à entrada do amplificador.

A potência de excitação assim obtida será amplificada e aparecerá como potência de saída, repetindo-se indefinidamente o processo.

No diagrama em blocos da figura 24.2 se ilustra como parte dos sinais de saída é realimentado para a entrada do amplificador.

Em princípio, todo amplificador cuja saída é realimentada para a entrada pode, respeitando certas condições, funcionar como um oscilador.

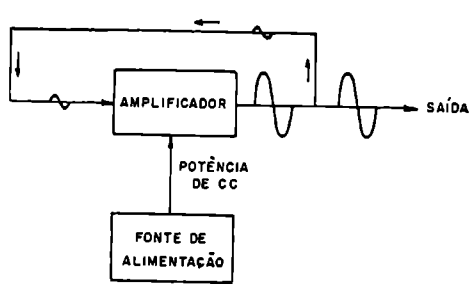


Figura 24:2

Uma dessas condições é, naturalmente, que o acoplamento ou realimentação seja positivo (regeneração).

Você pode, nesta altura, formular a seguinte pergunta:

— Muito bem, a saída é reacoplada ou realimentada para a entrada. Se não houver, todavia, nenhum sinal presente nem na saída, nem na entrada, na hora em que o oscilador fôr ligado, como é que êle começa a funcionar?

A resposta não é difícil: qualquer pertubação que apareça na entrada do amplificador vai ser amplificada e vai aparecer na saída, sendo realimentada para a entrada, tornando a ser amplificada, e assim por diante, estabelecendo-se um processo contínuo que faz o circuito entrar em regime de oscilação.

E as perturbações aparecerão fatalmente na entrada do amplificador, por um grande número de motivos: é a corrente de placa que começa a se estabelecer, ao se ligar o oscilador; é a variação espontânea na emissão de elétrons no interior da válvula; é, enfim, uma variação qualquer de uma outra característica do circuito, da válvula ou da própria fonte de alimentação. Uma vez começado o ciclo de amplificação e realimentação da mais ligeira pertubação inicial, o circuito entrará fatalmente em oscilação e assim permanecerá até que a fonte de alimentação seja desligada.

24.2 — Circuito oscilador básico

O circuito ilustrado na figura 24.3 mostra, em linhas gerais, como operar um oscilador. O circuito de entrada, ou de grade é ressonante, sendo constituído pelo condensador C e pelo indutor L. No circuito de placa há um enrolamento L_p acoplado indutivamente ao enrolamento L.

Isso significa que os dois enrolamentos formam uma espécie de transportador, pois há

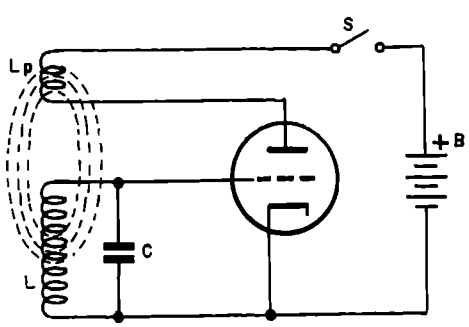


Figura 24:3

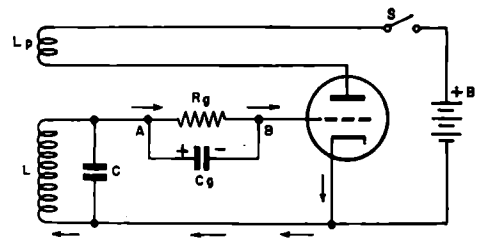


Figura 24:4

um certo acoplamento entre êles, o que caracteriza a existência do fenômeno de indução mútua, conforme se estudou na 9.ª lição.

Quando se liga a chave S, começa a circular uma certa corrente de placa, que estabelece em tôrno de L_p um campo magnético. Êsse campo é variável, pois a corrente de placa está crescendo, como qualquer corrente que começa com valor zero, ao se ligar a chave, e tende para um valor permanente.

Nessas condições, aparece no enrolamento L uma tensão ou fôrça eletromotriz induzida, a qual é aplicada na grade da válvula. Se os sentidos do enrolamento L_p e L foram convenientemente escolhidos, a tensão induzida faz a grade ficar mais positiva (ou menos negativa), o que provoca o aumento da corrente de placa. Aumentando a corrente de placa, o processo se repete, e a corrente de placa tende a aumentar ainda mais.

É claro que a corrente não aumenta indefinidamente, por causa do efeito de saturação: há um certo valor de corrente de placa que não mais aumenta, independentemente do aumento da tensão de grade.

Se a corrente de placa fica estacionária, a tensão tende a desaparecer, fazendo com que a grade fique menos positiva (ou mais negativa), o que provoca a diminuição da corrente de placa; diminuindo a corrente de placa, vai aparecer no enrolamento L uma tensão induzida de polarização oposta a que tinha anteriormente, isto é, fazendo a grade ficar mais negativa.

Por êsse motivo a corrente de placa vai diminuir ainda mais, estabelecendo-se, portanto, um processo cíclico inverso ao anterior. Quando a corrente de placa diminuir suficientemente, ela tende a se anular ou a se tornar estacionária, desaparecendo, portanto, a tensão induzida aplicada à grade. Isso provoca o crescimento da corrente de placa, e recomeça, assim, um nôvo ciclo de operação do circuito.

O condensador C em paralelo com a bobina L forma um circuito ressonante, cuja freqüência determina pràticamente o valor da freqüên-

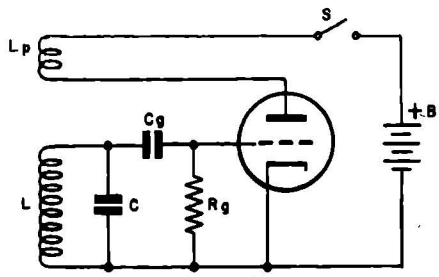


Figura 24:5

cia das oscilações. Se o condensador fôr variável, pode-se mudar, dentro de certos limites, a freqüência do oscilador.

No circuito da figura 24.3, a grade é tornada positiva durante parte do ciclo, o que pode produzir uma corrente de placa excessivamente intensa. A fim de evitar que a válvula se danifique, nessas circunstâncias, é muito comum empregar-se um resistor de grade R_g desacoplado por um condensador C_g, como se ilustra na figura 24.4.

Quando a grade fica positiva no comêço do ciclo das oscilações, aparece no circuito uma corrente, cujo sentido (convencional) é indicado pelas flechas na figura. Essa corrente produz uma queda de tensão através do resistor R_g, fazendo o ponto B ficar negativo em relação ao ponto A. O condensador C_g se carrega com essa polaridade, mantendo a grade negativa em relação ao cátodo.

Na maioria dos casos, a válvula osciladora é operada em classe C, isto é, a tensão negativa de polarização da grade obtida por meio de R_g e C_g está bem além do ponto de corte da corrente de placa, conforme se explicou no parágrafo 22.1.4 (22ª lição).

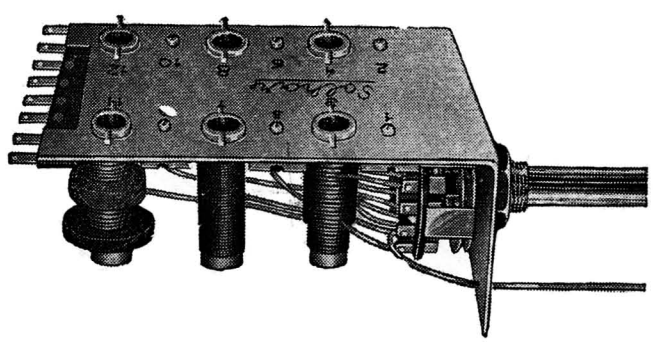
Na figura 24.5 se mostra outra maneira habitual de se ligar no circuito do oscilador o resistor de grade R_g e o condensador de grade C_g. Em linhas gerais, êsse circuito opera de maneira igual ao anterior.

24.3 — Circuitos osciladores práticos

Há vários tipos de circuitos osciladores usados na prática. Estudaremos, na presente seção, os mais comumente encontrados em diversas aplicações de rádio e eletrônica.

(Continua no próximo número)

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



Solhar

Moderno monobloco para transistores de 2 ou 3 faixas de ondas.

Alta sensibilidade e seletividade.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.
ESCRITÓRIO e FÁBRICA RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214
CAIXA POSTAL Nº 1593 Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

A INSTALAÇÃO DOS ALTO-FALANTES

Louis Facen

Em conversa com alguns amigos fui informado de que em breve seria inaugurado um restaurante com atrações para a juventude. Por coincidência eu conhecia o dono do restaurante, o Sr. Alberto, e resolvi passar por lá.

Ao chegar, o dono me recebeu de braços abertos e logo me ofereceu um "drink". Durante nossa conversa, êle me explicou que eu havia chegado no momento certo, porque êle precisava fazer uma instalação de alto-falantes e já havia comprado todo o material. A instalação poderia ser provisória para a inauguração e depois, com calma, estudaríamos um sistema acústico definitivo.

Êle me pediu para dar uma olhada no amplificador e nos alto-falantes. Entramos numa sala com um letreiro que indicava "Gerência". No chão estavam espalhados, entre caixotes, palha e papel de embrulho, os materiais para a instalação. A esta altura, eu já estava tomando o meu segundo whisky, mas não tive dificuldade em verificar na plaqueta de especificações do amplificador que a potência era de 15 watts.

Isto era muito pouco para um salão de 80 por 50 metros. Perto das caixas acústicas estavam 8 alto-falantes do tipo triaxial para alta-fidelidade, que deveriam ter custado uma fortuna. Não era isto que eu esperaria para uma instalação acústica dêste gênero.

Passamos para uma outra sala menor, com ar condicionado, destinada ao futuro estúdio, onde o equipamento de som seria instalado. Verifiquei por onde seria mais fácil passar os fios e conduites para os microfones e alto-falante e indiquei os lugares em que deveriam ser feitos os rasgos na parede. Depois prometi para o Sr. Alberto que no dia seguinte eu voltaria com as ferramentas para fazer a instalação provisória e me despedi dêle.

No dia seguinte, quando cheguei à oficina, a fim de apanhar a mala de ferramentas, lembrei-me do amplificador de 15 watts. Olhei em volta das prateleiras para ver o que eu tinha à disposição. A única coisa, que vi de útil naquele momento, foi um velho amplificador (de 200 watts) da marinha, aposentado, que eu usava sòmente por brincadeira, para "estourar" as bobinas móveis de alto-falantes estragados. Com um pincel limpei um pouco o amplificador e passei um pano nas válvulas 811-A e 866, para poder apresentar pelo menos algo brilhante sôbre o chassi. Pensei que o amplificador de 15 watts poderia servir como preamplificador. Embrulhei o "bruto" e fui para o restaurante. Quando cheguei, a primeira coisa que eu notei foram os conduites já chumbados nos lugares indicados por mim. As coisas pareciam andar depressa por ali.

Estudei como poderia resolver a situação da maneira

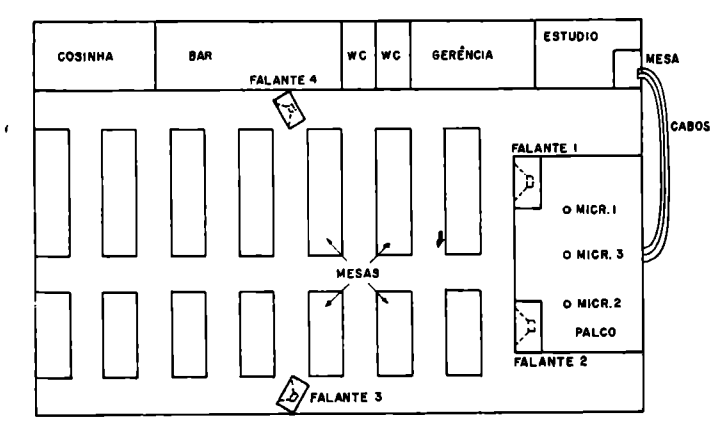


Figura 1

A distribuição dos alto-falantes no restaurante.

mais simples. Eu tinha 4 caixas acústicas com dois alto-falantes cada, assim o mais fácil era colocar duas caixas em cima do palco e duas mais para trás. Mandei chumbar dois suportes na parede para as caixas traseiras. Embora os microfones em cima do palco estivessem atrás dos alto-falantes, isto poderia causar microfonia devido à curta distância entre êles. Mesmo assim eu considerei a distribuição razoável para uma instalação provisória (veja figura 1) principalmente porque a estréia já estava marcada e não podia ser adiada. Pedi ao eletricista para puxar dois fios n.º 14 (que tem menos que 1 ohm por 100 metros) de cada lugar onde serão instaladas as caixas até a mesa do estúdio. Também na mesa e no palco foram instaladas algumas tomadas de fôrça, para ligar o equipamento.

Os fios para os alto-falantes traseiros foram trazidos através do fôrro e os fios para os falantes do palco, passaram através de um dos conduites que foram chumbados na parede. Os cabos dos três microfones tinham um comprimento de 30 metros cada um, do palco até o estúdio. Para esta finalidade empreguei cabo coaxial, que tem uma capacitância mais baixa por metro do que os cabos blindados comuns.

Os microfones eram do tipo dinâmico de baixa impedância, aos quais pode-se ligar cabos compridos sem cortar as frequências altas. Além desta vantagem, êles apresentam uma resposta mais plana que os microfones a cristal, e por isso são preferidos para canto e música.

Comecei a parafusar os alto-falantes dentro das caixas acústicas. Estas eram do tipo "bass-reflex", no qual a abertura e o volume interno da caixa são de acôrdo com a superfície do cone. Quando o alto-falante funciona, o cone se movimenta para frente e para trás. Ao ir para trás, êle comprime o ar dentro da caixa. Esta compressão sôbre o cone pode ser regulada pela abertura na caixa.

Os alto-falantes de alta-fidelidade têm suspensão muito flexível, para reproduzir as freqüências muito baixas; assim, sem uma caixa acústica adequada, êles funcionam bem e muitas vêzes a bobina móvel bate no fundo por falta de compressão, devido à grande excursão do cone. A abertura pode ser regulada ligando-se os falantes num gerador de áudio, no qual se varia a freqüência entre 0 e 500 Hz. Ao medir a tensão sôbre a bobina móvel, obtém-se uma indicação proporcional à variação da impedância.

Tampando mais ou menos a abertura da caixa, durante a variação da freqüência, obtém-se uma tensão de saída mais ou menos uniforme e depois, conforme os resultados, pode-se abrir ou fechar mais a abertura. Ao ligar os dois alto-falantes em paralelo, é necessário observar a fase (figura 2).

Geralmente ligando os alto-falantes em paralelo, conforme mostra o desenho, a fase está correta, mas em casos de dúvida liga-se um dos alto-falantes ao amplificador, abre-se levemente o volume e manda alguém encostar o dedo na tomada de microfone, a fim de se obter um ronco no alto-falante. Ao ligar o segundo alto-falante em fase, o som deve ficar mais forte e mais cheio; se isto não acontecer é indício de que a fase não está correta. Tanto os alto-falantes como as tampas das caixas devem ser bem apertadas, senão êles produzem ruídos desagradáveis.

As caixas eram forradas com lã de vidro, que é um bom isolador tanto térmico como acústico, mas exige muito cuidado no seu manuseio. O contato direto deve ser evitado o mais possível. Eu pessoalmente prefiro as caixas forradas com espuma de nylon ou feltro, que não apresentam êste inconveniente. Antes de fechar as caixas acústicas, joguei um pouco de DDT em pó lá dentro, para as baratas não "almoçarem" o cone do alto-falante.

Para um teste final, liguei cada caixa mais uma vez ao amplificador com um ronco para ver se tudo estava firme e depois, com a ajuda de outras pessoas, instalei as quatro

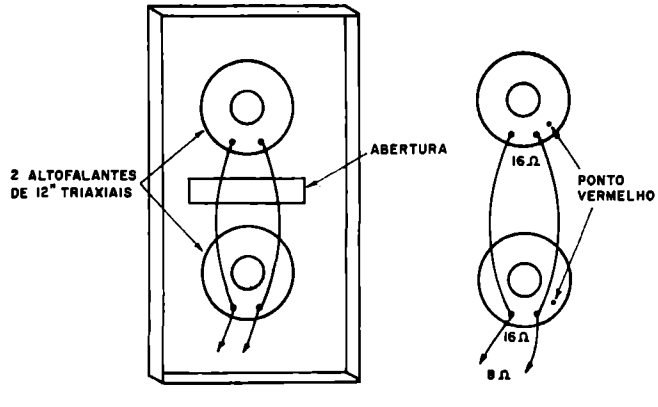


Figura 2

Caixa e ligação dos alto-falantes em fase.

caixas nos seus lugares. Nesta altura, já era quase meio dia e o Sr. Alberto me convidou a almoçar com êle em uma das mesas. Êle queria saber do andamento do serviço e depois me pediu para fazer um bom estudo do sistema acústico definitivo, que seria posto em prática logo depois da inauguração.

Terminado o almôço, verifiquei como poderia efetuar o casamento das impedâncias. Sempre se deve usar a impedância mais alta possível, que proporcione um perfeito casamento entre o amplificador e os alto-falantes, a fim de evitar perda de potência. Cada falante tinha 16 ohms; assim por caixa com dois alto-falantes em paralelo, eu tinha 8 ohms (veja a figura 3).

Fazendo uma ligação série-paralelo das quatro caixas resultou uma impedância total de 8 ohms. O amplificador de 15 watts tinha impedâncias de saída de 4, 8, 16 e 500 ohms. Liguei os alto-falantes na tomada de 8 ohms. Depois liguei um pedaço de fio sem blindagem na tomada do amplificador, o que produziu um ronco e pedi ao eletricista para inverter os fios em cada caixa de alto-falantes enquanto eu ouvia no meio do salão, até que todos êles estivessem funcionando em fase. Depois comecei a andar pela sala e verifiquei o som (zumbido) em cada ponto. Existiam lugares onde o som era muito forte e outros quase sem som. Virando as caixas mais para um, ou para outro, consegue-se aproximadamente uma distribuição uniforme.

Depois dêste arranjo, liguei os três microfones no palco; cada um era de uma marca diferente. Dois dêles davam um bom volume sem microfonia. O terceiro foi posto de lado, porque não era possível obter um volume razoável sem microfonia. O contrôle de volume do amplificador podia ser avançado um pouco mais que a metade. Verifiquei o som em diversos pontos da sala, junto com o Sr. Alberto, enquanto o eletricista falava nos dois microfones no palco. A qualidade era excelente e todos ficaram satisfeitos.

Arrumei um pouco os fios e cabos próximos ao amplificador e expliquei o funcionamento dos contrôles ao rapaz que iria atuar como técnico de som. Guardei as ferramentas na mala e já estava de saída quando o dono do restaurante me pediu para estar presente na estréia, se por acaso algo não funcionasse bem.

No sábado à noite, um pouco antes da chegada das pessoas, eu já me encontrava no local. Em cima do palco havia 3 caixas grandes com amplificadores de 50 watts e três cabeludos estavam afinando as suas guitarras elétricas. É fácil de se imaginar, que os 15 watts do meu amplificador perto dos 150 watts das guitarras iam parar no "fundo do poço". A minha única esperança eram as duas caixas mais adiantes no meio da sala, que poderiam salvar a situação.

O público começou a chegar e o restaurante se enchia de gente. Pelos meus cálculos havia mais de 2000 pessoas presentes. Para minha surprêsa pude abrir todo volume do amplificador sem microfonia, porque agora a roupa das pessoas presentes absorviam o som.

Enquanto o proprietário fazia o discurso de inauguração diante do microfone, o silêncio era absoluto e o som era bem nítido e de boa qualidade. Após o discurso, a alegria tomou conta da sala e as guitarras começaram a tocar. Do cantor do conjunto, eu vi sòmente o movimento da bôca, voz mesmo, eu não ouvi nada. Perto dos alto-falantes de trás, dava para se ouvir um pouco, porque a distância das guitarras já era considerável. A única coisa que eu podia fazer naquele momento, era ligar o amplificador de 200 watts, para competir com as guitarras dos cabeludos.

O amplificador de potência tinha uma entrada de 500

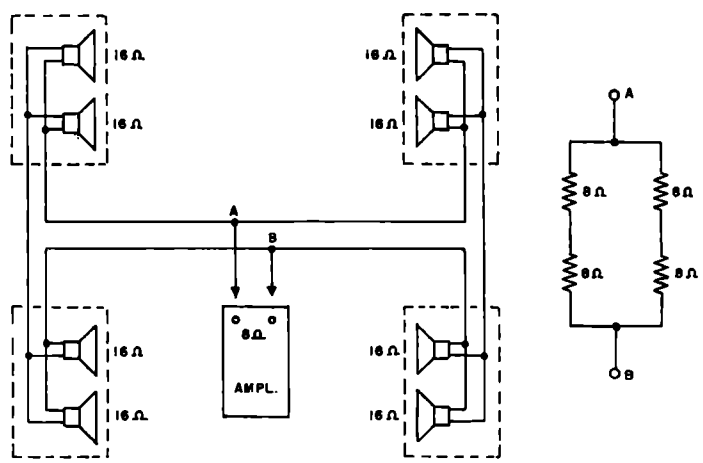


Figura 3

Ligação para casamento de impedâncias das 4 caixas.

ohms, que eu liguei à saída do amplificador de 15 watts. Passei os alto-falantes para a saída do amplificador grande. Tampei tudo com um caixote para que ninguém se encostasse nas cabecinhas das válvulas, onde 1500 volts estavam esperando para dar o "bote". Logo depois de ligar, notei que não era mais possível abrir todo volume sem microfonia e o contrôle ficou pela metade, mas quando as guitarras começaram a tocar de nôvo, devido ao alto nível de ruído, (música) eu consegui abrir todo volume sem microfonia. Mandei o "técnico de som" deixar o contrôle todo aberto, enquanto as guitarras no palco tocavam, e fechar para a metade com a orquestra parada, quando se anunciava os cantores.

Depois que eu entrei de nôvo no salão, verifiquei uma diferença de noite para o dia. Próximo ao palco, o volume era tão grande, que eu vi depois desta atração muita gente pedir a conta e ir embora, porque estavam pràticamente com os tímpanos estourados. Para não esvaziar o estabelecimento, era necessário encontrar uma solução razoável. É evidente, que se tratava de uma deficiência na distribuição dos alto-falantes.

Mas eu já estava "bolando" um sistema de grande rendimento, que proporcionaria uma intensidade uniforme no salão inteiro. Desta forma, 50 watts seriam suficientes para um ótimo volume, porque quanto mais eficiente é a distribuição dos falantes, menos potência é necessária para um determinado volume.

Enquanto tudo isto me passou pela cabeça, a luz apagou-se para a alegria geral. Quando eu olhei no meio da confusão em direção da entrada do restaurante, vi o eletricista, meu colega de sofrimento, trocando fusíveis com uma vela acesa. Fui para lá, a fim de ver se eu podia ser útil em alguma coisa. Mal cheguei, a luz acendeu de nôvo, com o característico "Ohooo" do público.

O eletricista me explicou, que uma das fases tinha a tensão bem mais baixa que as outras, assim sendo êle ligou tôdas as lâmpadas fluorescentes nas duas outras fases, que ficaram sobrecarregadas. A fase baixa estava com sòmente 80 volts contra massa, assim, as lâmpadas fluorescentes não poderiam funcionar nesta fase. Aqui estava a solução para meus problemas e pedi para ligar o palco nesta fase no quadro. No primeiro intervalo, baixamos a tensão no palco para 80 volts. O volume das guitarras diminuiu consideràvelmente e também mandei o "técnico de som" baixar o volume nos microfones. O ambiente ficou mais agradável, embora a turma do "Iê-Iê-Iê" no palco se queixasse de que a fôrça aqui era uma "droga" e que da próxima vez êles iriam trazer um regulador de tensão. Dali por diante, as coisas correram normalmente, até o fim do espetáculo.

Durante o fim da semana, tive tempo para pensar na instalação definitiva. A potência acústica não podia ser concentrada, ao contrário, deve ser distribuída o mais possível, de maneira semelhante a uma instalação de luz, na qual muitos pequenos focos de luz, bem distribuidos, iluminam uma sala muito melhor do que um só lustre de grande intensidade no centro.

Seguindo êste princípio, tive a idéia de instalar muitos alto-falantes no teto do restaurante. Também tinha notado que os alto-falantes de alta-fidelidade não se adaptam bem a instações acústicas dêste tipo. Era melhor, empregar falantes de 3 a 5 polegadas, que têm o cone e a bobina móvel de pouco pêso e conseqüentemente uma grande eficiência nas freqüências médias e altas e proporcionam, ao mesmo tempo, um som mais agradável que as cornetas de alta eficiência, que têm uma reprodução metálica, o que não dá bons resultados em instalações musicais.

O fôrro do restaurante estava revestido com chapas de eucatex de 60 x 60 cm, assim eu poderia fazer pequenas caixas acústicas dêste mesmo tamanho, e encaixá-los no lugar das chapas. Expliquei esta idéia ao Sr. Alberto, para obter a sua aprovação e verba necessária. Semelhante a um lustre de 7 lâmpadas, eu pretendia montar 7 alto-falantes de

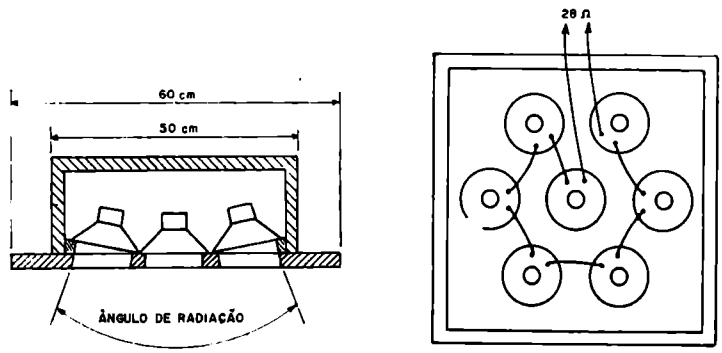


Figura 4

Caixinha com os 7 alto-falantes de 4 polegadas.

4 polegadas em forma de uma roseta em cada caixinha (figura 4). Conforme a necessidade, eu podia depois instalar caixinhas à vontade, até obter uma acústica perfeita.

O dono do restaurante achou excelente a minha idéia principalmente porque êste arranjo dava uma aparência profissional à instalação. Uma outra solução, que poderia ter sido adotada, era pendurar pequenos tubos no teto, alternadamente, um com luz e o próximo com um alto-falante de 5 polegadas (figura 5). Êste sistema é principalmente indicado em tetos muito altos, porque aproxima a luz e o som dos espectadores, ou em buates, onde os tubos e lâmpadas podem ser coloridas para dar um aspecto romântico. Uma vez que a iluminação já estava pronta, optamos pela primeira solução. Fiz um desenho da caixa e encomendamos sua construção numa marcenaria.

Comprei dois jogos de 7 alto-falantes, sendo um com ímãs pesados e outro com leves, para fazer uma experiência. Eu esperava um som bastante estridente, mas qual não foi a minha surprêsa quando ao ligar a caixa numa vitrola, ela apresentava um som muito melhor que certos aparelhos que se intitulam "alta-fidelidade". Nos alto-falantes pesados, o som era mais firme e resolvi empregar êste tipo. Eu tinha em mente fazer 16 caixas, assim era preciso adquirir 102 alto-falantes. Na casa onde eu havia comprado as amostras, encontrei sòmente 70, mas felizmente numa outra casa consegui o restante. Caso não fôsse possível obter todos falantes da mesma marca eu seria obrigado a comprar todos de um outro tipo, porque não convém misturar alto-falantes de diversas procedências e características em

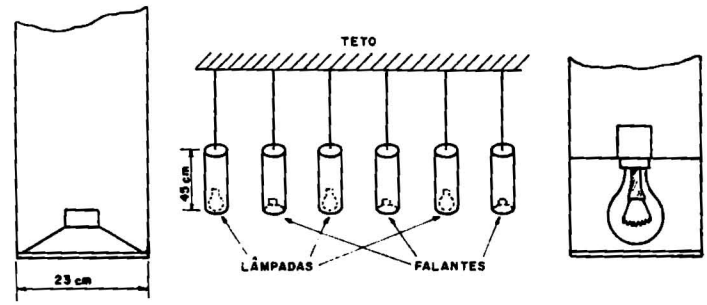


Figura 5

Instalação acústica mista com iluminação.

uma instalação. Depois encomendei ao marcineiro 16 caixas e êle prometeu fazer está entrega em 2 dias.

Falei com o Sr. Alberto para ver a possibilidade de trocar o amplificador de 15 watts por um outro de 50 ou 75 watts. Enquanto êle se encarregou disto, eu testei os 102 alto-falantes, ligando cada um na tensão CA de 5 volts de um transformador de fôrça. Seis dos alto-falantes rasparam e eu os levei de volta à loja, a fim de trocá-los. Os alto-falantes eram todos de 4 ohms de impedância; desta maneira, com um jôgo de 7 alto-falantes ligados em série, obtemos um total de 28 ohms por caixa.

Eu poderia ligar tôdas as 16 caixas em série, o que daria 448 ohms e ligar na saída de 500 ohms do amplificador, mas depois cheguei à conclusão de que se um único alto-falante se interrompesse, a instalação inteira estaria parada. Também na interrupção, o amplificador ficaria sem carga, o que poderia "furar" o transformador de saída. Neste caso optei para uma ligação série-paralelo de maior segurança, embora êste proporcionasse uma impedância de sòmente 7 ohms (figura 6), mas no caso da interrupção de um dos alto-falantes, sòmente duas caixas estariam fora de "combate" sem afetar sèriamente o desempenho do sistema inteiro.

Dois dias depois, as caixas começaram a chegar da marcenaria. A frente era forrada com tecido próprio para caixas acústicas, da côr do teto. O eletricista e alguns ajudantes começaram a parafusar os altos dentro das caixas, en-

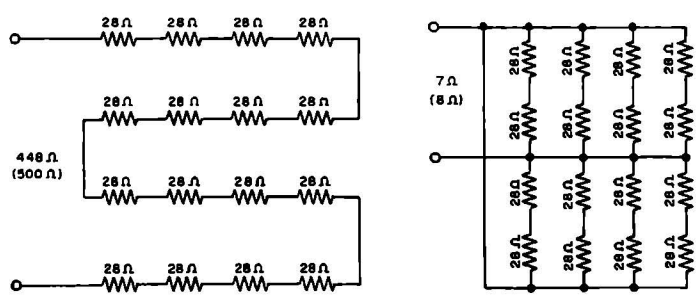


Figura 6

Ligação das 16 caixas acústicas no teto.

quanto eu soldava as interligações. Em cada caixa eu deixei um fio vermelho e um branco de alguns metros, para poder efetuar depois a ligação em fase dentro do fôrro. Com 4 pilhas em série, testei a fase em cada caixa. Ligando o vermelho no positivo e o branco ao negativo, todos os cones dos 7 alto-falantes se deslocaram para frente, quando tôdas as conexões estavam corretas. Dois auxiliares do restaurante começaram a substituir as chapas de eucatex pelas caixas nos lugares indicados. Enquanto isso, o eletricista fazia as ligações dentro do fôrro conforme o esquema, que proporcionará uma impedância final de 7 ohms.

Quando o dono do restaurante chegou, quase nem pode notar onde as chapas do teto tinham sido substituídas pelas caixas. Êle me entregou o amplificador de 75 watts, que trocara pelo outro no representante. Levei o amplificador para o estúdio e fiz as necessárias conexões. Quando o eletricista me avisou, que tôdas as caixas já estavam ligadas, resolvi fazer um teste. Primeiro experimentei com música de um tocafitas e depois pelos microfones. Tudo estava funcionando perfeitamente bem.

No dia seguinte, durante a festa passei por lá para ver se tudo estava em ordem. Achei que o sistema apresentava uma ótima eficiência. Melhor que aquela eu só tinha visto uma instalação, quando eu era ainda jovem. Num estádio fechado, para 30.000 pessoas, onde se disputava uma corrida de motocicletas, durante a corrida o "speaker" anunciava pelo alto-falante a posição de cada corredor e se conseguia entender tudo perfeitamente. Quem, depois da corrida, não saía surdo do estádio saía asfixiado pela fumaça. Ω

ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUTORES

E

VÁLVULAS ELETRÔNICAS

GRANDE VARIEDADE
EM MARCAS DE CONFIANÇA

WESTINGHOUSE
PHILIPS • IBRAPE
RCA • GE
SIEMENS • PHILCO

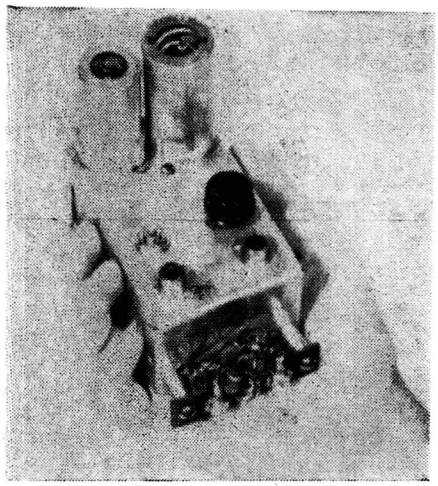
- ENTREGA IMEDIATA
- IMPORTAÇÃO
- PROGRAMAÇÃO
- CONSULTORIA TÉCNICA
- PROJETOS

A CHEGAR

COMPOUND PARA ACOPLAMENTO TÉRMICO ENTRE SEMICONDUTORES E DISSIPADORES DE CALOR.
TRANSFERE CALOR 4 (QUATRO) VÊZES MAIS DO QUE OS EXISTENTES NO MERCADO.

PROCUREM-NOS
VENDAS EM NOSSA LOJA À

RUA SEMINÁRIO, 199 - 1º Sobreloja
FONES: 35-6294 — 35-8892 — 32-5913
SÃO PAULO



AMPLIFICADOR AGUÇADO PARA RECEPÇÃO DE CW

I. Queen
de RADIO ELECTRONICS

Se você é um entusiasta do DX em CW, deverá ter notado que mesmo os bons receptores deixam a desejar quando se tenta sintonizar um sinal fraco em meio a interferências.

O amplificador aguçado de áudio, que descrevemos neste artigo, reduz dràsticamente o QRM e QRN e aumenta suas possibilidades de captar com boa inteligibilidade os sinais fracos daquela "figurinha" que se encontra espremida entre duas emissoras potentes.

Êste tipo de amplificador apresenta uma grande vantagem sôbre os dispositivos similares, os quais amplificam mais os sinais desejados do que os adjacentes. Nosso amplificador atenua as interferências e, ao mesmo tempo, proporciona pleno ganho ao sinal desejado.

O amplificador seletivo, do tipo degenerativo, que projetamos, foi baseado na patente n.º 3.116.460 concedida a Charles H. Nowlin, de Cambridge, Mass. USA.

A válvula V1-a (veja a figura 1), que é um seguidor de catodo, é conectada ao terminal comum de uma rêde duplo-T, ligada num elo da realimentação degenerativa entre o catado de V1-b e a grade de V2.

Uma parte do sinal proveniente de V1-a é levada a V2, onde é amplificada e introduzida em V1-b, que é um outro seguidor de catodo.

O sinal de saída de V1-b está defasado de 180° do sinal de entrada de V2. A rêde duplo T possui uma impedância muito alta na freqüência para a qual foi projetada, de maneira que não ocorre degeneração obtendo-se, portanto, o ganho total.

Nas demais freqüências a impedância é menor e uma parte do sinal é realimentada de V1-b para V2. A realimentação negativa resultante reduz o ganho do circuito em tôdas as freqüências, exceto na de ressonância.

Quanto mais afastada estiver a freqüência indesejá-

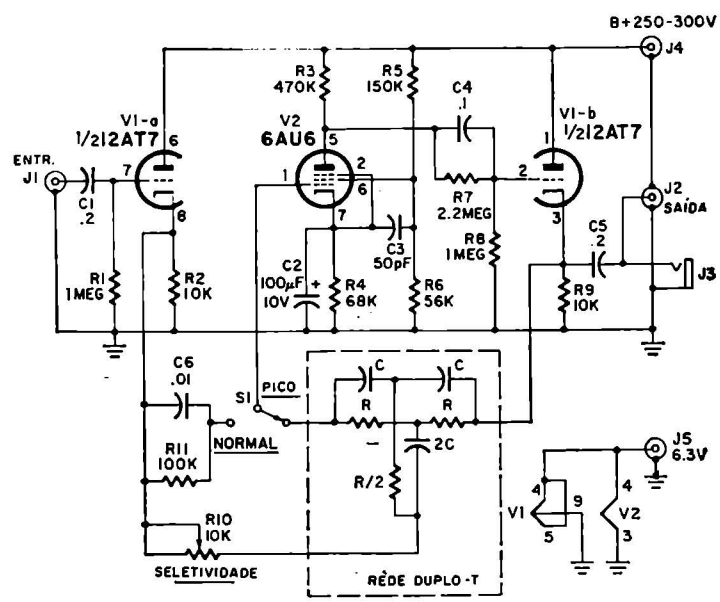


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador aguçado.

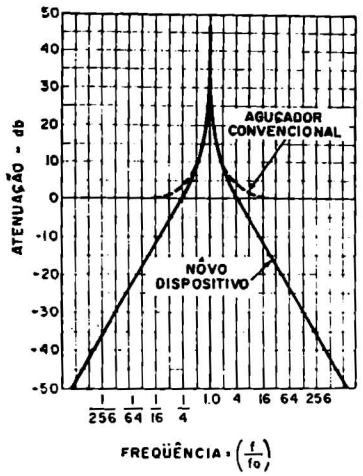


Figura 2

Com o amplificador aguçado conseguimos maior atenuação das freqüências indesejáveis.

vel da freqüência sintonizada, maior será a atenuação. A figura 2 compara a resposta do nosso amplificador com a dos circuitos aguçadores convencionais.

Os valores dos componentes para a rêde duplo-T são derivados da fórmula:

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

onde f é a freqüência em Hz, R em megohms e C em μF. Você pode atribuir valores a R ou C e determinar o valor desconhecido pelas fórmulas:

$$R = \frac{1}{2\pi fC}$$

ou

$$C = \frac{1}{2\pi fR}$$

No nosso caso escolhemos a freqüência de 600 Hz, por ser o tom que torna mais inteligíveis os sinais telegráficos e menos cansativo uma escuta prolongada. Usamos, então, 470 pF para C e 470 K para R; os ramos de derivação R/2 e 2C foram selecionados em 240 K e 0,001 μF.

Verificamos que se o valor de R/2 fôr muito pequeno, o circuito pára de oscilar. Por esta razão incluímos R10 que cancela êsse efeito e, além disso, permite controlar-se a seletividade e as oscilações.

Na realidade, derivamos R/2 com vários resistores de alto valor até que R10 na mínima resistência (zero) e com um resistor de derivação de 1,3 meghoms o oscilador deixava de funcionar. À medida que aumentávamos a resistência de R10 (girando o eixo do potenciômetro) o oscilador voltava a funcionar e quanto mais aumentávamos a resistência de R10, diminuia a seletividade.

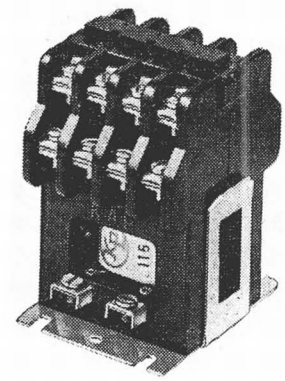
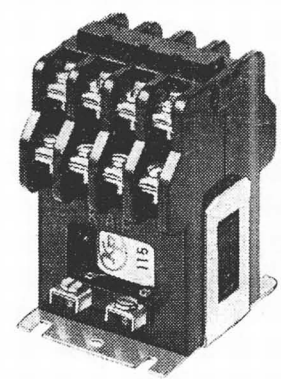
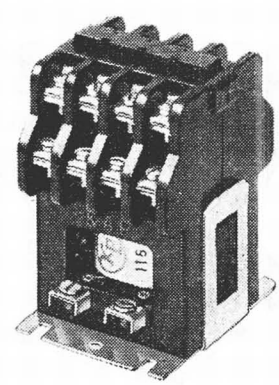
Nosso amplificador aguçador proporciona excelentes resultados com receptores medíocres, porém, seu desempenho com receptores de boa qualidade (com seletividade de 500 Hz) é excepcional. Como nosso dispositivo possibilita variação contínua da seletividade é óbvio que proporciona maiores recursos que os filtros fixos a cristal.

Excesso de seletividade pode causar "ringing" confundindo os pontos e os traços. É necessário, portanto, reduzir um pouco a seletividade ao se copiar sinais de CW em alta velocidade.

O ganho é elevado e permite que se elimine alguns estágios de áudio do receptor. Dotamos nosso aparelho de duas saídas. J3 se destina à ligação de fones e J2 é a saída para o estágio de áudio do receptor.

Se você ligar êste amplificador entre o contrôle de volume e o primeiro estágio de áudio do seu receptor, mantenha o contrôle em baixo volume.

Para alimentação necessitamos de apenas 6 volts, 600 mA, para os filamentos e +B de 250 a 300 V, 20 mA. Estas tensões poderão ser retiradas do próprio receptor ou, se você preferir, poderão ser fornecidas por uma pequena fonte de alimentação incorporada ao próprio amplificador Ω

NOVO CONTATOR

APARELHAGENS ELETROMECÂNICAS "KAP." LTDA.

Rua Madre de Deus, 546
Fones: 93-9332 — 92-2063
Cx. P. 4395 - S. P. - Brasil

OSCILADORES PARA OFV

Emílio Alves Velho *

Em trabalho anterior, publicado nesta Revista, fizemos uma análise detalhada do O.F.V. Tesla, o qual utiliza uma variante do oscilador Colpits.

Diversos radioamadores com os quais mantemos contacto, sugeriram que continuássemos esmiuçando as entranhas de outros tipos de osciladores, às vêzes empregados nesses aparelhos, pois em geral os circuitos são impostos ao público sem direito à discussão ou opção.

Resolvemos então escrever uma série de artigos esporádicos, sem compromisso de datas ou de continuidade, conforme combinamos com o redator da Revista, e assim sendo, desta vez vamos tratar do oscilador **Hartley.**

Êsse oscilador básico, um dos mais antigos, tem sua configuração mostrada na figura

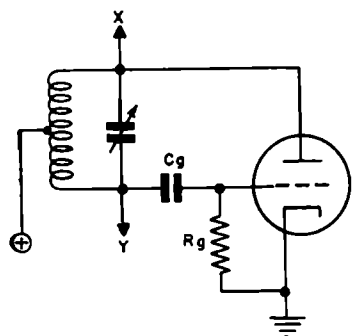


Figura 1

Oscilador Hartley original.

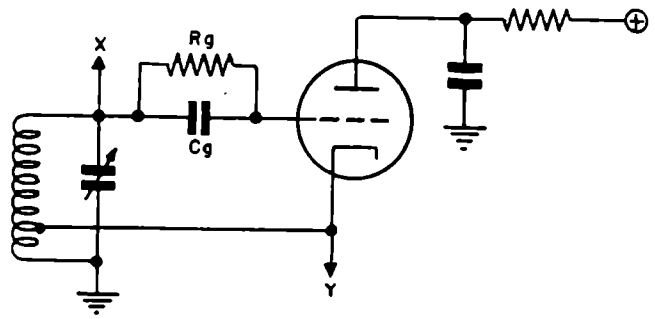


Figura 2

Oscilador Hartley, versão Dow.

1; uma derivação num ponto adequado da bobina, introduz a alimentação de + B, necessária à placa, e efetua a divisão de fase, pois o outro extremo do circuito sintonizado vai à grade através de Cg e Rg. Seus principais inconvenientes são três:

1 — A carcaça do variável está "quente" tanto sob o ponto de vista da tensão contínua, quanto de R.F. pois temos que optar em ligá-la para o lado de placa ou de grade, e portanto, não podemos tocá-la, pois ocasionaria choques e variações da freqüência.

2 — A montagem de Cg e Rg, que só pode ser feita da forma indicada, faz Rg aparecer como uma carga em paralelo com uma parte do circuito sintonizado, com um valor virtual igual a um têrço do seu valor real em ohms.

3 — O sinal gerado, só pode ser tomado a partir dos pontos X e Y, e dessa forma os circuitos ligados a êsses pontos, carregam o oscilador e afetam a freqüência de trabalho.

Inúmeras variantes posteriores ao original **Hartley** visaram contornar seus problemas básicos, sem contudo remover de todo os seus inconvenientes. A divulgação dessas variantes neste trabalho, teria um valor meramente acadêmico e dispersivo; sòmente uma merece ser tratada, pois persiste até hoje, sendo muito empregada na seção osciladora de receptores operando com válvulas conversoras do tipo 6BE6.

Na figura 2 vemos essa configuração, que ficou conhecida

* Chefe do Laboratório de Eletrônica da Sofunge S. P.

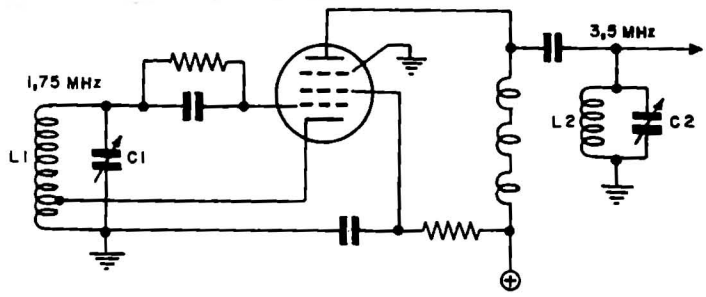


Figura 3

Oscilador Dow de acoplamento eletrônico.

como **Oscilador Dow**, e que trouxe duas vantagens marcantes:

1 — A carcaça do variável está "fria", pois é conectada diretamente ao chassi, e pode ser tocada sem inconvenientes.

2 — Cg e Rg podem ser colocados como se vê na mesma figura, quando então Rg passa a "pesar" com apenas metade do seu valor real, e não com a terça parte como no original.

Como dissemos, persistem ainda alguns inconvenientes do original, pois o sinal só pode ser tomado dos pontos X e Y, causando os mesmos males já apontados.

Na figura 3, temos uma versão mais avançada, que é o oscilador Dow com saída por acoplamento eletrônico. Emprega um pentodo em cuja placa se recolhe o sinal, sem conexão elétrica direta com o circuito oscilador, o qual funciona utilizando um triodo virtual, formado pelo catodo, G1 e G2.

O sinal gerado, aparece na placa através do efeito amplificador da válvula, que se produz por meio do fluxo eletrônico operando entre catodo, G1 e placa, e daí, deriva o seu nome: **oscilador de acoplamento eletrônico.**

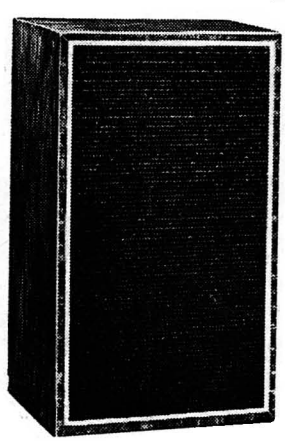
Entretanto, apesar dessa separação eletrônica, existe reação do circuito de placa sôbre o circuito oscilador, provocando variações de freqüência. Essa reação se processa através da capacitância parasita existente entre grade e placa, Cgp, reacoplando para a grade o sinal sintonizado por L2 + C2. Para reduzir essa reação ao mínimo possível, devemos tomar duas medidas obrigatórias:

1 — Empregar um pentodo com a menor Cgp possível, tal como a EBF80, ou a 6AU6, as quais dispõem de pinos separados para G3, (supressora), que deve ser ligada ao chassi.

2 — Utilizar a operação em harmônicas a fim de assegurar a maior separação possível entre os circuitos sintonizados de grade e placa. Se quisermos uma saída em 3,5 MHz, devemos produzir 1,75 MHz em grade.

Outra medida que nem sempre podemos impor, é empregar a maior capacitância ponderável nos dois circuitos sintonizados.

Ω



LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952

Fabricantes de móveis para alta-fidelidade e estéreo — Caixas acústicas em tamanhos e modelos diferentes inclusive para os modernos alto-falantes NOVIK — pronta entrega.

Fabricados em Imbuia, Pau-ferro e Jacarandá.

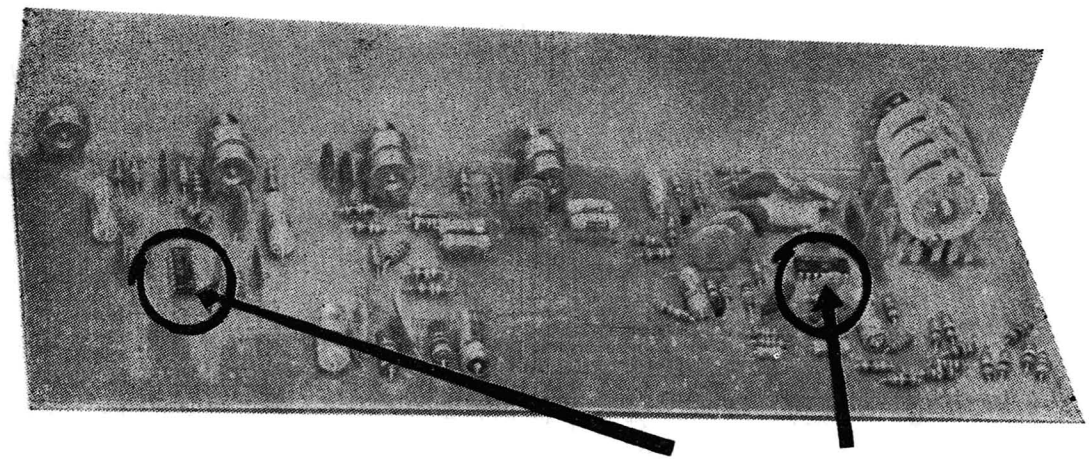
Atendemos todo interior e estados mediante cheque visado pagável em qualquer banco de S. Paulo, à ordem de Luigi Bacchini.

SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS

FABRICA E VENDAS:

Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) ônibus 374 — V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Beviláqua) — Atende-se até às 18,30 Hs. — Sábados até às 12,00 Hs.



RECEITA PARA CONSTRUÇÃO DE UM PREAMPLIFICADOR CEIZADO

Apanhe 2 CI... adicione um punhado de componentes... solde-os bem... e prove-o...

John Teeling
de Radio-Electronics

A diversificação e a produção em massa de circuitos integrados estão tornando a sua aplicação cada vez mais viável, quer sob o aspecto técnico, quer sob o aspecto econômico.

A fim de mantermos os nossos leitores a par das últimas conquistas no campo dos circuitos ceizados, bem como para incentivarmos os comerciantes do ramo a colocarem tais dispositivos à disposição dos nossos técnicos e engenheiros, publicamos recentemente uma série completa de artigos destinada à construção de um sistema completo de áudio e FM estereofônico dotado daquelas inovações. Dentro dêsse espírito, apresentamos aqui um nôvo preamplificador ceizado de facílima construção, acompanhado do respectivo roteiro de projeto.

A figura 1 mostra o diagrama esquemático de um canal do preamplificador em questão, projetado com base no circuito integrado MC1303P da Motorola. (Os CIs MC1302P e HEP592 são similares ao primeiro, podendo ser igualmente usados, desde que as tensões de alimentação sejam reduzidas para + 12 V e — 12 V para HEP592 e + 6 V e — 6 V para MC1302P).

O MC1303P é um pré duplo, formado sôbre um único substrato semicondutor e foi projetado para ser utilizado como preamplificador estereofônico. Cada canal do pré possui um amplificador de entrada diferencial, seguido por um segundo estágio diferencial provido de saída de terminação singela e dois estágios seguidores de emissor.

Os emissores de cada amplificador diferencial de entrada são alimentados por uma fonte transistorizada de corrente constante que é polarizada por um divisor de tensão do circuito de emissor do amplificador diferencial do segundo estágio. Os transistores de entrada estão polarizados ao nível aproximado de 250 μA, a fim de assegurar uma operação de baixo ruído. A disposição em cascata dos dois amplificadores diferenciais, na forma como está descrita, proporciona estabilidade de polarização CC de reduzida flutuação, assim como ótima estabilidade térmica.

O amplificador diferencial do segundo estágio excita um seguidor de emissor que, por sua vez, excita um estágio completo de saída PNP — uma combinação PNP—NPN empregada para obter não só ganho de tensão como também transformação de impedância. Se fôsse utilizado um dispositivo NPN, seria necessário uma configuração de seguidor de emissor. Não proporcionando ganho de tensão em face do estágio seguidor de emissor, seria supérfluo.

Poderíamos conseguir não só o ganho de tensão como também a transformação de impedância, utilizando um único transistor PNP. Mas para isso tal transistor teria que poder ser pro-

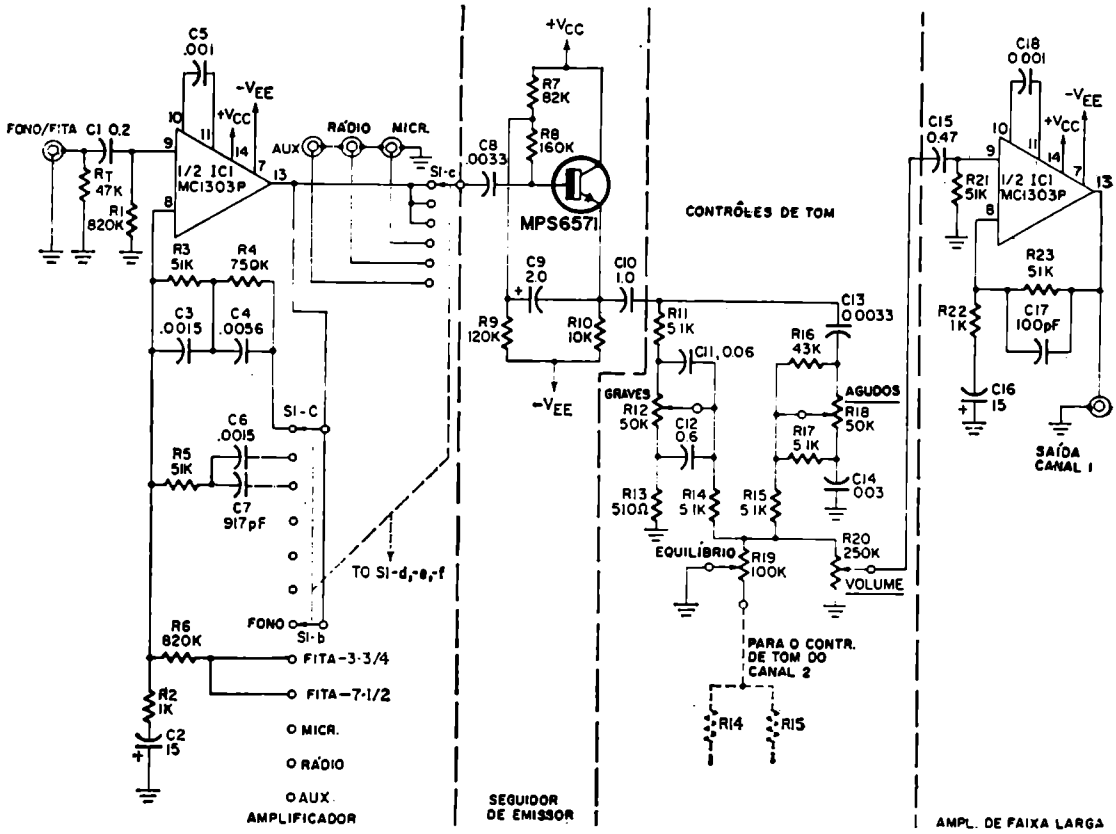


Figura 1

O diagrama mostra um canal do preamplificador celzado. As linhas tracejadas separam as quatro seções que serão descritas nesse artigo.

jetado para operar com beta normal. Infelizmente, nos circuitos integrados convencionais, o beta dos transistores PNP é muito pequeno e, portanto, apresenta uma corrente de saída muito pequena.

No estágio PNP composto, a tensão junto à base e o resistor do circuito de emissor do transistor PNP controlam a corrente em **ambos** os dispositivos PNP e NPN. Portanto, os dois transistores operam como uma unidade singela PNP. Essa combinação proporciona o ganho de corrente e de tensão requerido. A transferência de nível é conseguida fazendo com que a tensão através do resistor de emissor NPN, de 4.000 ohms, iguale à tensão de alimentação V_E

Escolha do amplificador básico

Os três circuitos amplificadores básicos ilustrados na figura 2 foram escolhidos tendo-se em conta o desempenho e o custo. O circuito 2-a foi escolhido como o que apresenta a melhor combinação entre o baixo ruído, baixa distorção e pequena quantidade de componentes. O da figura 2-b apresenta o mais elevado fator de ruído, além da desvantagem de apresentar elevada tensão CC na saída. O circuito 2-c requer excessiva quantidade de componentes e é instável em freqüências baixas. A discussão que se segue será relativa ao circuito 2-a.

O ganho de tensão da malha fechada é estabelecido pela relação entre a rêde compensadora de realimentação Z_F e o resistor R2. O resistor R1 é escolhido de modo a igualar aproximadamente a resistência ôhmica da rêde compensadora. A razão dêste arranjo reside no fato de as correntes de entrada CC para os transistores de entrada deverem passar através de R1 e da rêde compensadora. Se R1 fôr menor que a resistência ôhmica da rêde compensadora, as subseqüentes quedas de CC aparecerão como uma tensão "offset" na entrada. Essa tensão "offset" será amplificada pelo circuito, ocasionando o aparecimento de uma considerável tensão "offset" na saída.

Por exemplo, se a corrente de fase fôsse de 1 μA, R1 fôsse de 100.000 ohms e a resistência

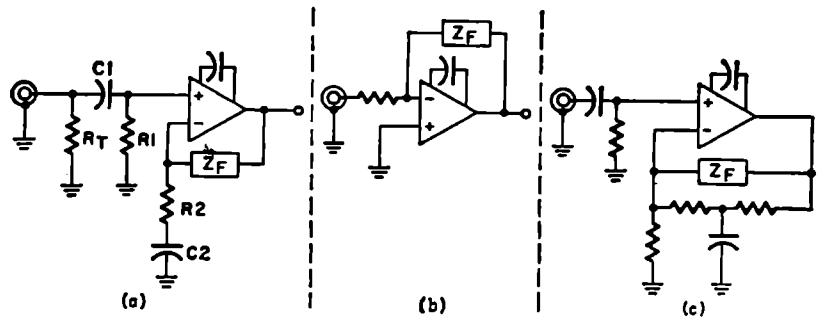


Figura 2

a) Amplificador básico escolhido para apresentar a melhor característica.
b) Outra versão caracterizada por elevado ruído.
c) Este circuito é instável.

ôhmica da malha de realimentação fôsse de 1 megohm, então a tensão "offset" seria: 1 μA vêzes 1 megohm menos 1 μA vêzes 100.000 ohms, resultando 0,9 V. Essa tensão seria amplificada pelo circuito. Se o ganho de tensão da malha fechada fôsse 50, a tensão "offset" de saída seria 50 vêzes 0,9 que é igual a 45 V! Ora, essa tensão está bem além da que o CI pode suportar, mas ela serve para prevenir de que é necessário tomar algumas precauções ao escolher os valores de R1 e a rêde de compensação.

A catástrofe provocada por tensão "offset" pode ser evitada mediante a inserção de C2, entre R2 e a terra. A constante de tempo de C2-R2 deve ser escolhida de modo a conseguir uma atenuação de 3 db na mais baixa freqüência a ser considerada. A constante de tempo do conjunto C1-impedância de entrada deve também ser escolhida para produzir uma atenuação de 3 db nessa freqüência.

A impedância de entrada do amplificador será aproximadamente igual ao valor de R1. Se o preamplificador fôr usado em conjunto com uma cápsula magnética, R1 será provàvelmente da ordem de grandeza superior à impedância nominal de 50.000 requerida. Para contornar êsse problema, adiciona-se R_T, a fim de oferecer uma impedância adequada à cápsula.

O "lag" de entrada é compensado por C5 (veja figura 3). Seu valor poderia estar compreendido entre 680 pF até cêrca de 0,002 μF. O "slew-rate" (taxa mínima de variação da tensão de saída) e, conseqüentemente, a resposta de alta freqüência são parcialmente determinados pelo valor capacitivo dêsse condensador. No circuito em questão foi adotado o valor nominal de 0,001 μF.

Equalização RIAA para a reprodução de fita

A rêde de realimentação poderia ser desde um simples resistor até uma complexíssima rêde para conformar a resposta de freqüência do amplificador. Em todos os casos, ela deve possuir um caminho de retôrno para a corrente de polarização CC. A curva de equalização RIAA para reprodução de fita (playback) requer uma rêde de compensação.

Na figura 3 acha-se ilustrado o método escolhido que satisfaz a curva de equalização para a reprodução de fita. Nas freqüências baixas, a impedância predominante na rêde compensadora por realimentação é aquela oferecida pelo resistor R4. À medida que aumenta a freqüência desde aproximadamente 50 Hz, a reatância do condensador C4 em paralelo com R4 começa a diminuir a impedância do conjunto C4-R4. Nas imediações de 1 KHz a impedância líquida do conjunto C4-R4 é baixa em comparação com R3, e R3 estabelece o ganho da banda intermediária. À medida que aumenta a freqüência para cêrca de 2 KHz, a reatância em paralelo de C3 começa a "shuntar" R3, diminuindo a impedância do conjunto C3-R3. Caso queira, pode-se inserir um pequeno resistor residual em série com C3, a fim de garantir um ganho mínimo.

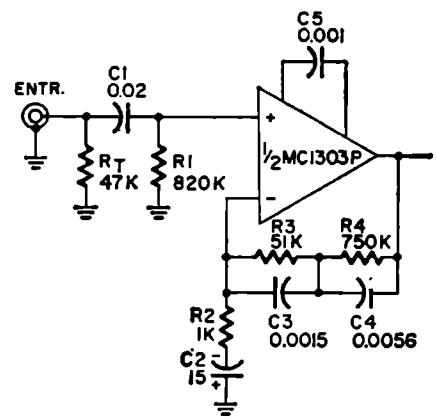


Figura 3

Componentes utilizados para o casamento de impedâncias, para equalização RIAA, além do "input lag" (C5).

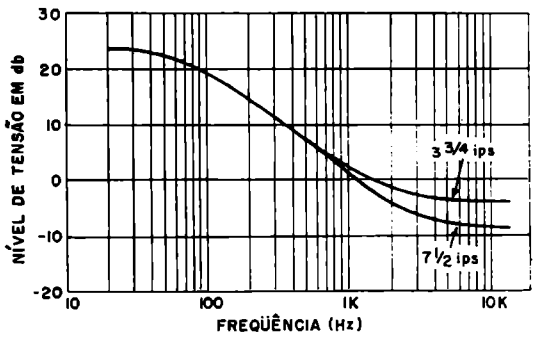


Figura 4

Curvas de equalização NAB para reprodução de fitas a 3 3/4 e 7 1/2 ips (polegadas por segundo).

O ganho de tensão compensada A_{VF} do circuito é, pois, aproximadamente igual a ZF/R1, onde Z_F é a impedância da rêde de compensação. Assim, mediante aplicação de realimentação seletora de freqüência, podemos fàcilmente conseguir a característica A_{VF} versus freqüência que desejarmos. Eis um exemplo para o cálculo de um preamplificador para a reprodução de fita completo:

Requisitos: Z_{in} : 47 K
A_{VF} a 50 Kz: 500
A_{VF} a 1 KHz: 50
A_{VF} a 20 KHz: 5
$E_{eficaz\ saída}$: 5 V

Banda passante: 20 Hz a 25 KHz, no mínimo.

A saída de 5 volts eficazes requer o uso de uma fonte de V_{cc} de + 13 V. A impedância da rêde compensadora é estabelecida a 50.000 ohms na posição de banda intermediária para assegurar carga mínima. O resistor R3 é depois colocado a 51.000 ohms (o mais próximo valor comercial de 50 K) e R2 torna-se 51.000/50 $\cong$ 1.000 ohms.

A atenuação nas freqüências mais baixas é determinada pela escolha de C2. Para se conseguir um ponto de 3 db a 10 Hz, C2 deve possuir uma reatância igual a R2 a 10 Hz, ou seja, 1.000 ohms. O seu valor pode ser calculado pela fórmula:

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \text{farads ou}$$

$$C = \frac{159.000}{f.X_C} = \text{onde f é em Hz, C em } \mu F \text{ e } X_C \text{ em ohms.}$$

Portanto:

$$C = \frac{159.000}{10 \times 1.000} = 15{,}9\ \mu F$$

O valor padrão mais próximo é 15 μF. A tensão de trabalho pode ser 3 V.

Para a rêde de equalização RIAA, uma vez que R3 é de 51.000 ohms, a reatância de C3 a 2,1 KHz, (ponto de atenuação da alta freqüência) deve ser igualada a R3. O valor comercial mais próximo para C3, obtido a partir da fórmula (1), é de 0,0015 μF. Anàlogamente, iguala-se a reatância de C3 a 530 Hz, com a resistência de R3. O valor comercial mais próximo que se obtém é 0,0056 μF. A resistência de R4 deve ser aproximadamente 10 vêzes superior à de R3. Entretanto não se pode desprezar o efeito shunt de C4. Por isso R4 deve ser cêrca de 15 vêzes superior a R3, a fim de conseguir um refôrço completo de graves; o valor de R4 torna-se então 15 $\times$ 51.000 ou, aproximadamente, 750.000. O valor de R1 é igualado à soma de R3 e R4, ou seja, 750.000 + 51.000 = 801.000. Adota-se o valor comercial de 820 K.

A reatância de C1 é igualada à impedância de entrada do amplificador mais a associação em paralelo da impedância da cápsula (47.000 ohms) com o resistor residual R_T de 47.000 ohms, tudo a 1 Kz. Aplicando a fórmula (1), temos:

$$C_1 = \frac{159.000}{1 \times \left(\frac{47000}{2} + 820.000\right)} = 0{,}188\ \mu F$$

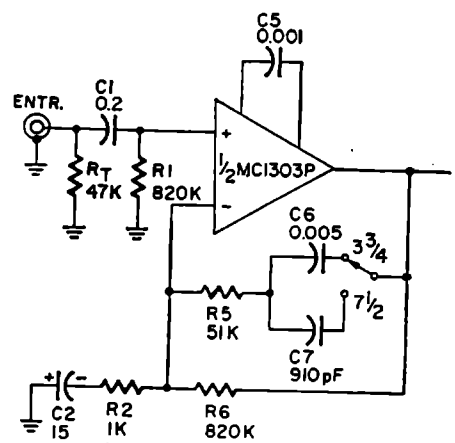


Figura 5

Rêde RC comutável à chave para amplificador na posição de reprodução de fita.

Basta adotarmos um condensador de 0,2 μF $\times$ 3 V. O condensador de compensação de "input lag", C5, conforme já mencionado, é de 0,001 μF nominal.

Equalização NAB para a reprodução de fita

Caso o amplificador se destine a ser usado para a amplificação da saída da cabeça reprodutora (tapedeck), a equalização NAB é indispensável. Na figura 4 acham-se ilustradas as curvas de equalização NAB para 3¾ e 7½ ips (polegadas por segundo) e na figura 5 o circuito equalizador para a reprodução recomendada pela NAB. Como há sòmente um "break point" na curva, basta uma simples rêde RC em série.

O "break point" para 3¾ ips ocorre a 1.850 Hz. A tensão A_{VF} da banda de freqüências médias é ainda 50, de modo que o valor de R2 permanece 1.000 ohms e R5 é igualado a R3, ou 51.000 ohms. A resposta de freqüência apropriada pode ser obtida se a reatância de C6 fôr igualada a R5 (51.000 ohms) a 1.850 Hz. Para se calcular o valor de C6, emprega-se novamente a fórmula (1) que dá 0,00169 μF, ou seja, 0,0015 μF.

O "break point" para 7½ ips se dá a 3.200 Hz, de modo que C7 deve apresentar uma reatância de 51.000 ohms nessa freqüência. O cálculo é também semelhante ao caso anterior e resulta num valor comercial de 910 pF.

A corrente CC de base é fornecida ao preamplificador por R6, um resistor de 820 K. O emprêgo dêsse resistor não permite que um refôrço de graves de 20 db seja alcançado plenamente devido ao seu efeito shunt sôbre a rêde de equalização NAB. Entretanto, consegue-se um refôrço de 15 db, o que é geralmente satisfatório. O estágio seguidor de emissor (veja a figura 1) permite efetivamente a obtenção plena de 20 db de refôrço.

TABELA I

Características de desempenho típico do amplificador
Ganho de tensão a 1 KHz: 34 dB (50 vêzes)
Ponto de sobrecarga de entrada: 100 mV rms a 1 KHz
Excursão da tensão de saída: 5 V rms a 1 KHz e 0,1% de distorção harmônica total.

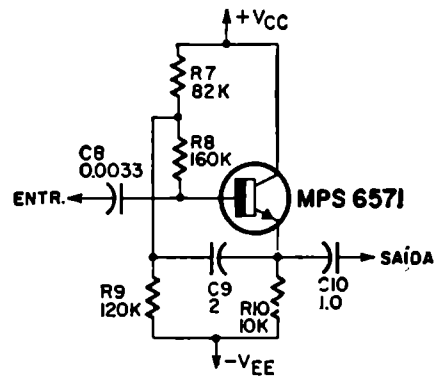


Figura 6

O estágio seguidor de emissor "bootstrapped" apresenta uma elevada impedância de entrada e corta eficazmente os ruídos "flicker" inferiores a 20 Hz.

A precisão de ambas as rêdes de equalização (RIAA a NAB) será boa na medida em que fôr boa a precisão de seus componentes. Portanto, recomenda-se o emprêgo de resistores e condensadores de 5% de tolerância.

Na tabela I acham-se mostradas as características de desempenho do preamplificador tanto na versão RIAA como NAB.

O estágio seguidor de emissor

O contrôle de tonalidade passivo escolhido para êsse preamplificador proporciona uma curva de resposta de inclinação constante. Uma vez que o contrôle de tonalidade estabelece a impedância de excitação do segundo estágio do preamplificador, sua impedância deve ser baixa. Como essa baixa impedância carregaria a saída do primeiro estágio, um estágio seguidor de emissor é "sanduichado" entre o primeiro estágio e o contrôle de tonalidade.

O estágio seguidor de emissor (figura 6) é do tipo "bootstrapped", a fim de proporcionar uma impedância de entrada maior que permitirá também uma certa compensação de baixa freqüência. A escolha apropriada dos condensadores de acoplamento e de "bootstrap" produz uma atenuação de 12 db por oitava na baixa freqüência de corte. Isso reduz grandemente os efeitos do excesso de ruidos de freqüências muito baixas que costumam ocorrer com os semicondutores. Êsse ruído é conhecido como ruido 1/F ou "flicker". Uma vez que o flicker ocorre notadamente em freqüências abaixo de 10 Hz, a atenuação de 12 db pode abaixar o ruído de 24 db ou mais.

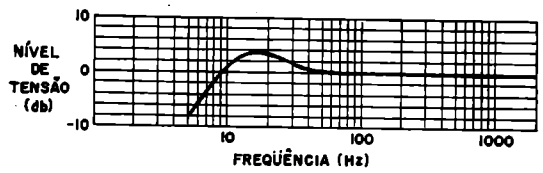


Figura 7

A curva de resposta do estágio seguidor de emissor mostra uma inclinação de 12 db por oitava. Os valores escolhidos para C8 e C9 (veja texto) determinam a resposta dêste estágio amplificador.

O emprêgo dêsse arranjo proporciona também um refôrço de graves em cêrca de 5 db em virtude do "aumento ressonante" da tensão de saída. Conseqüentemente, o refôrço global de graves passa a ser de 20 db, tanto na versão RIAA como NAB.

Com referência ao circuito da figura 6, nas freqüências onde C9 é uma baixa impedância, a impedância de entrada do circuto é aproximadamente igual a R10.

Entretanto, em baixas freqüências, onde a reatância de C9 se torna apreciável, a tensão de sinal que se desenvolve através de R8 é menor. À medida que a freqüência diminui, a impedância de entrada diminui à razão correspondente a uma curva de 6 db por oitava. Se C8 fôr escolhido para estabelecer um break point nessa mesma freqüência, o efeito líquido será uma atenuação de 12 db por oitava no ponto de corte de baixa freqüência.

A reatância de C9 no ponto de corte de baixa freqüência é igualada a 10% da associação em paralelo de R7 e R9.

A reatância de C9, isto é, X_{C9}, é calculada como segue:

$$X_{C9} = 0{,}1 \left(\frac{R7 \times R9}{R7 + R9}\right) = 0{,}1 \left(\frac{9.840.000.000}{202.000}\right)$$

$$X_{C9} = 4.871 \text{ ohms} \cong 5.000 \text{ ohms.}$$

Empregando a fórmula (1) e adotando uma freqüência de corte de 20 Hz e reatância de 5.000 ohms para X_{C9}, temos:

$$C_9 = \frac{159.000}{5000 \times 20} = 1{,}59\ \mu F$$

Pode-se empregar um condensador de 1,5 a 2,0 μF. C8 é escolhido de modo análogo. Para uma impedância típica de 2,5 megohms e ponto de corte de 20 Hz:

$$C_8 = \frac{159.000}{2.500.000 \times 20} = 0{,}0032\ \mu F$$

O valor comercial mais próximo é 0,0033 μF. A uma curva de resposta resultante do estágio seguidor de emissor está mostrada na figura 7.

Contrôles de tonalidade

Na figura 8 acha-se ilustrado o esquema completo do contrôle de tonalidade e na figura 9, uma versão simplificada do mesmo. Os contrôles de graves e agudos são realizados com poten-

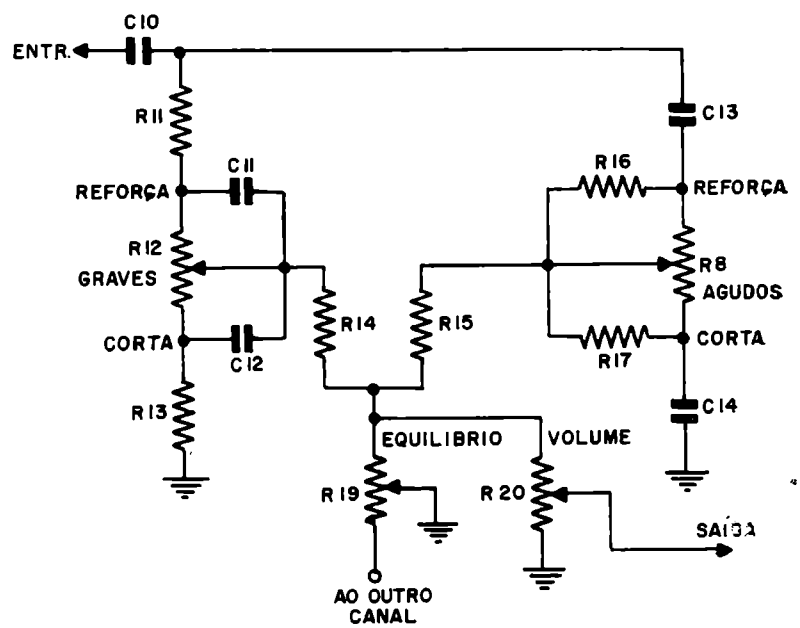


Figura 8

O circuito controlador de tonalidade do tipo passivo projetado para o pré-amplificador proporciona uma resposta plana desde 50 Hz até 20 KHz com 20 db de perda.

ciômetros logarítmos para áudio do tipo convencional. Como a distribuição de resistência é logarítmica, para se alcançar 10% do seu valor total é preciso girar o eixo de 50%, como pode ser visto na figura 10.

No circuito de contrôle de graves (figura 9-a), quando o contrôle está na posição central, a resposta de freqüência é plana, desde aproximadamente 50 Hz até 20 KHz. A reatância de C11 é igualada à porção de 45.000 ohms de R12 e a reatância de C12 é igualada à secção de 5.000 ohms, ambos a 50 Hz. À medida que aumenta a freqüência acima de 50 Hz, C11 acopla mais sinal à saída, enquanto que C12 shunta mais sinal à terra através de R13. O efeito resultante é uma resposta plana desde 50 Hz até 20 KHz com uma perda de inserção de 20 db.

Quando o cursor estiver na posição de reforço, C12, com uma reatância de 1/10 de R12 a 50 Hz, efetivamente reduz o efeito de R12 no

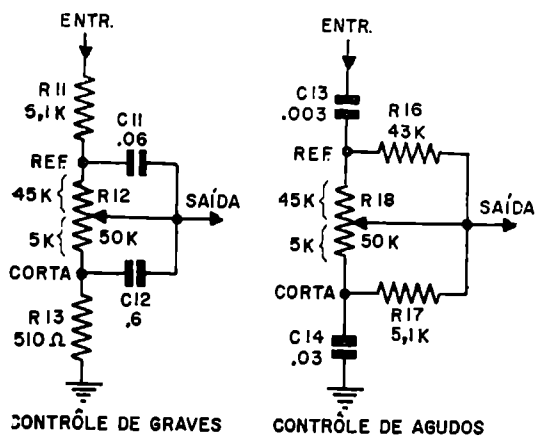


Figura 9

Controle de graves e agudos com os respectivos componentes.

circuito, fazendo com que R11 e C12 se tornem componentes dominantes na determinação da resposta de freqüências. Idealmente, a posição de pleno reforço de graves fornecerá uma tensão de saída (a 50 Hz) 20 db maior que na posição central (resposta plana). A posição de pleno reforço de graves representa atenuação nula no contrôle de tonalidade das baixas freqüências. A amplitude da saída diminui a uma razoã de 6 db por oitava para a freqüência onde a reatância de C12 é desprezível.

A amplitude de saída será então determinada pela relação entre R11 e R13. Quando o cursor estiver na posição de "corte" total, a amplitude de saída a 50 Hz é determinada pela relação entre X$_C$ (C11) e R13 até 40 db abaixo da tensão de entrada. À medida que aumenta a freqüência, a reatância de C11 diminui até igualar a resistência de R13, novamente fazendo com que a amplitude de saída dependa da relação entre R11 e R13.

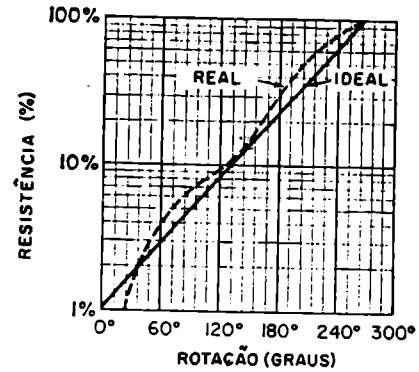


Figura 10

Curvas de resistência dos potenciômetros de contrôle, em função da porcentagem de rotação dos seus eixos.

Quando o contrôle estiver na posição intermediária, a freqüência na qual começa a atenuação (± 3 db a partir da curva da resposta plana) variará, mas a inclinação da curva de atenuação variará muito pouco.

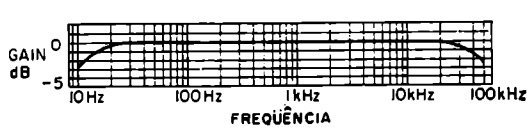
O contrôle de agudos da figura 9-b está mostrado na posição central, ou seja, posição plana. Para as freqüências abaixo de 2,1 KHz as reatâncias de C13 e C14 formam um divisor 10 para 1 ou perda de inserção de 20 db. Acima de 2,1 KHz as reatâncias de C13 e C14 tornam-se pequenas comparadas ao divisor constituído pela associação em paralelo do contrôle R18, R16 e R17. O divisor resistivo proporciona então uma divisão de tensão de 10 para 1, a fim de manter a perda de inserção de 20 db para as altas freqüências. O resultado líquido é uma perda de 20 db, que é plana desde 20 Hz até 20 KHz.

Quando o contrôle é girado para a posição de pleno reforço, C13 apresenta uma reatância, a

TABELA II

Características de desempenho típico do amplificador de faixa larga

Ganho de tensão a 1 KHz: 40 dB (100 vêzes)
Excursão da tensão de saída: 5 V rms



O ruído de saída do preamplificador da figura 1 é de —70 dB ou mais.

2,1 KHz, aproximadamente igual à resistência total do potenciômetro. Isso significa que metade da tensão de entrada aparece na saída do contrôle, ou seja, 6 db abaixo da tensão de entrada. Isso, como efeito, constitui um realce de agudos de 14 db a 2,1 KHz onde deveria ser de apenas 3 db. Colocando-se um resistor (R17) entre o cursor do potenciômetro e o terminal do potenciômetro que vai ligado à terra, com um valor igual à resistência na posição plana (5.000 ohms), a razão entre a reatância capacitiva e êsse resistor adicionado assegurará um realce de agudos que começará em 2,1 KHz.

O resistor R16 é necessário para se conseguir uma ação realçadora suave. Sem R16, tôda a ação realçadora ocorreria na extremidade do potenciômetro. Na posição de corte, C13 e os resistores R16 e R18 em paralelo constituem os componentes determinantes da resposta de freqüência. À medida que aumenta a freqüência a partir de 2,1 KHz, a reatância de C14 diminui, até que em 20 KHz há uma redução de 20 db na amplitude de saída.

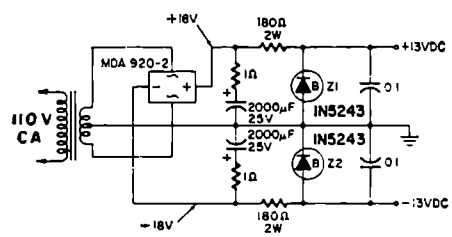


Figura 11

Fonte de alimentação repartida empregando um transformador com derivação central e uma ponte retificadora de onda completa. Os diodos zener proporcionam filtro de componentes de CA.

Amplificador de banda larga

O estágio de banda larga está projetado exatamente igual ao amplificador reprodutor de fita, com exceção da rêde de equalização que é colocada com um resistor de 51.000 ohms (R23) em paralelo com um condensador C17 de 100 pF. O condensador reduz o ruído de média e alta freqüência do amplificador. O resistor de entrada é também de 51.000 ohms.

Fontes de alimentação

Fonte repartida — Os requisitos para a fonte de alimentação não são demasiadamente críticos. Uma fonte adequada, utilizando um transformador com derivação central pode ser vista na figura 11. Cada CI consome cêrca de 15 mA. O regulador Zener do tipo shunt emprega uma impedância dinâmica de aproximadamente 78 ohms a 10 mA. Qualquer componente de CA que possa estar presente no condensador de filtro será reduzido por um fator de aproximadamente 15, que corresponde a cêrca de 35 db. O MC1303P é relativamente insensível ao zumbido e algumas centenas de microvolts presentes na fonte são perfeitamente plausíveis. Os resistores de 1 ohm limitam a corrente de surto devido à carga inicial dos eletrolíticos de 2.000 μF.

A tolerância do diodo Zener é de $\pm$ 10%, o que é suficiente, pois o circuito integrado é também tolerante com as variações da tensão de alimentação.

Fonte singela — É possível que seja desejável utilizar uma fonte singela ao invés de fonte repartida. Nesse caso, pode-se usar um dos dois métodos mostrados na figura 12. Observa-se que a terra do amplificador está ligada, num dêles, à junção dos dois zeners e, no outro, à junção dos resistores divisores R_A e R_B. Isso permite obter uma tensão CC de saída igual a ½ V_{cc} o que proporciona o efeito de ter uma fonte repartida.

CASA DOS TOCA-DISCOS E GRAVADORES

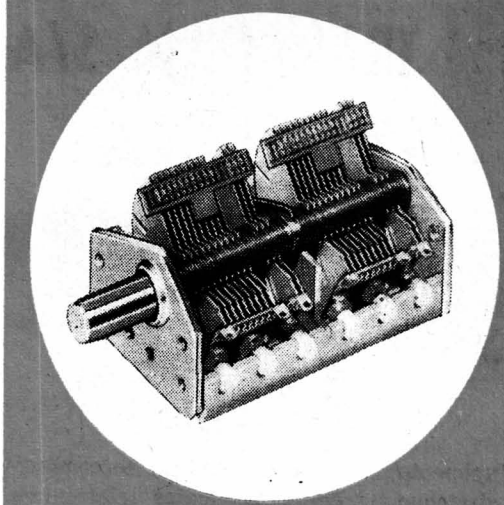
PHILIPS

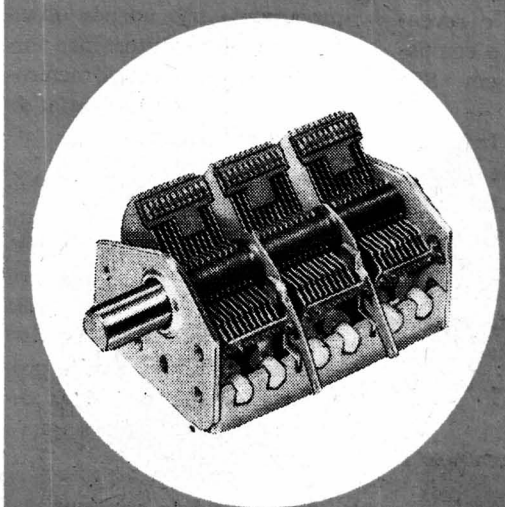
Especialista em consertos de Gravadores e Toca-discos.
Variado sortimento de fitas, virgens e gravadas.
Gravadores de tôdas as marcas. Braços e toca-discos profissionais, agulhas e cápsulas de todos os tipos.

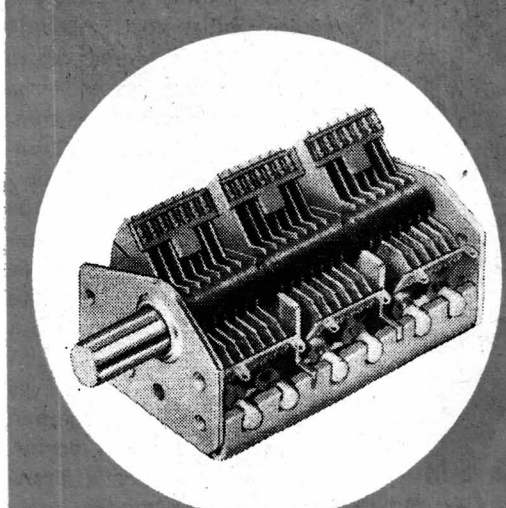
CASA DOS TOCA-DISCOS
E GRAVADORES

R. Santa Ifigênia, 398 -- São Paulo
Fones: 221-3945 e 221-4198

RHA Brasil
RADIOMANUFATURAS S.A.







RHA - BRASIL RADIOMANUFATURAS S/A. -- Rua Platina, 576 -- Tatuapé -- Fone: 295-1974 -- São Paulo -- Brasil

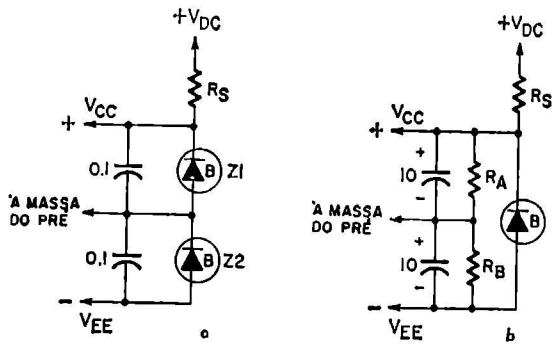


Figura 12

Duas configurações para substituir a fonte repartida por uma fonte singela. Ligando-se as junções dos zeners (esquerda) e os resistores R_A e R_B (direita), consegue-se uma tensão CC de saída de 1/2 V_{CC}, que é efetivamente semelhante à fonte repartida.

O método descrito na figura 12-a não requer explicação. Recomenda-se utilizar diodos zener de 10% ou 5% de tolerância a fim de evitar variações nas fontes equivalentes de positivo e negativo.

O resistor R_S é calculado:

$$R_s = \frac{V_{Z1} + V_{Z2} - V_{in}}{N(15\ mA) + I_Z}$$

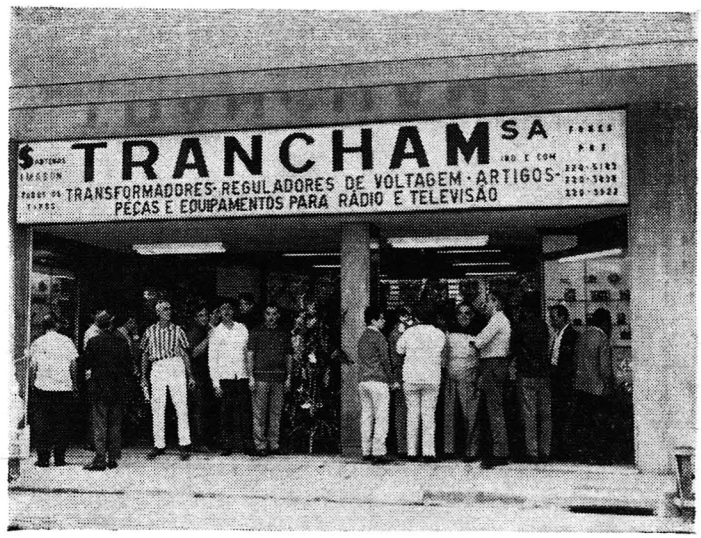
onde V_{in} é CC filtrada proveniente da fonte de alimentação; N é o número de CI e I_Z é a corrente de polarização através dos diodos Zener.

A corrente de polarização I_Z deve ser escolhida de modo a assegurar a operação dos diodos zener na região de mais baixa impedância.

O método ilustrado à direita é semelhante ao da esquerda. Os resistores divisores são necessários para fornecer correntes de polarização de entrada ao circuito integrado. A máxima corrente de entrada (sinal) é de 10 μA por circuito integrado, portanto a corrente através do divisor deve ser pelo menos 10 vêzes a corrente total de polarização de entrada consumida por todos os circuitos integrados do amplificador. Os condensadores de passagem devem, pois, ser escolhidos de modo a apresentarem uma reatância de pelo menos um décimo da resistência dos resistores divisores na freqüência mais baixa de operação do preamplificador. Rs é calculado como antes.

Ambos os métodos preconizam, o emprêgo de diodo zener cuja tensão somada à máxima tensão, devida às variações de tolerância, não excede 30 volts. Por isso, para um Zener de 20% de tolerância, seria necessária uma unidade de 24 volts. Para um de 5% de tolerância, uma unidade de 28 volts seria satisfatória.

Na figura 12-b, o zener e Rs poderiam ser eliminados, embora isso ocasionasse uma pequena perda no desempenho. Ω



TRANCHAM S/A INAUGURA NOVA LOJA

O grande desenvolvimento da eletrônica no Brasil tem exigido o aprimoramento e assistência do comércio especializado. Assim sendo, originaram-se no cenário do comércio eletrônico brasileiro inúmeras firmas destinadas a orientá-lo e abastece-lo. Um dos exemplos dignificantes neste setor é a TRANCHAM S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Já bastante conhecida de nossos leitores, vem se aprimorando e expandindo há vários anos, ocupando atualmente um lugar de grande destaque entre os fabricantes e revendedores de produtos e componentes eletrônicos em São Paulo.

A Trancham S/A Indústria e Comércio, além de possuir uma linha completa de fabricação de transformadores de fôrça, transformadores de saída, choques de filtro, transformadores de filamento, reguladores de voltagem e transformadores em geral, tem se dedicado também ao comércio de componentes eletrônicos, procurando não apenas divulgar os seus produtos, mas fornecer aos fabricantes, técnicos e amadores todo o material de que necessitam.



Três dos diretores (Srs. Jacy, Antonio e Elis Caridad) das Organizações Trancham quando inauguravam a nova loja.

Êsse ímpeto de desenvolvimento e expansão da Trancham S/A Indústria e Comércio tornou-se ainda mais vigoroso com a inauguração (ocorrida em 26 de setembro) da nova e magnífica sede própria, que ocupa uma área superior a 2000 metros quadrados.

No coração do comércio eletrônico paulistano (Rua Santa Ifigênia, 280) contamos agora com uma magnífica, moderna e bem instalada loja de componentes eletrônicos: a Trancham S/A Indústria e Comércio. Completamente equipada para atender a todos os clientes, a nova Trancham dispõe de um departamento exclusivo (com um depósito de três andares) para atender aos consumidores do interior através de seu moderno e aprimorado sistema de reembôlso postal.

Para os audiófilos a Trancham reservou quatro salas para demonstração de ampli-



Presentes os principais representantes da indústria e do comércio eletrônico de São Paulo.

ficadores, toca-discos, gravadores, alto-falantes e caixas acústicas. Êsse ambiente foi especialmente criado a fim de demonstrar a qualidade e desempenho dos aparelhos e equipamentos distribuídos pela Trancham S/A.

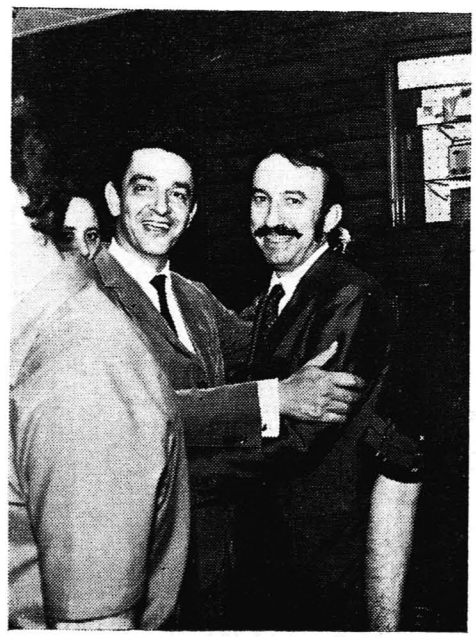
Dentre tôda a linha de distribuição da Trancham, gostaríamos de destacar as seguintes:

Zephir	RHA	Imason
Sedam	Douglas	Lumor
Delta	Roswal	Milfra
Bravox	Best	Cherry
Novik	Nelpié	Sonorous
Dalvox	Cardeal	Radial

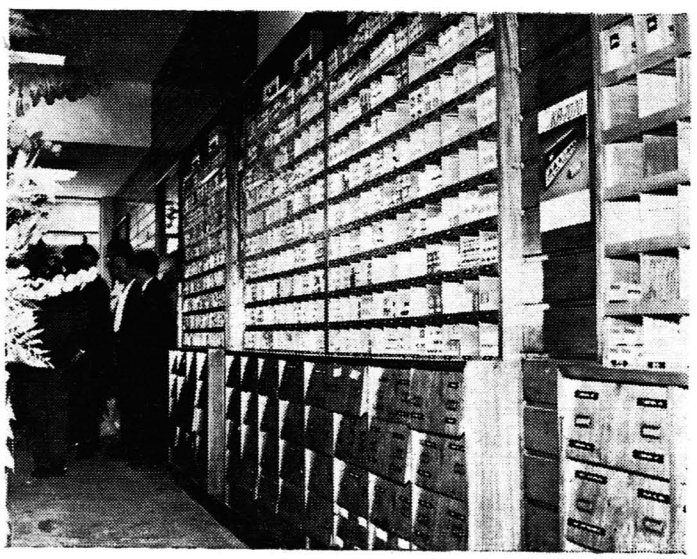
Labo	Panam
Yoshitani	Begli
Lousano	Evetron
Biasia	Safco
Brasmetal	Solhar
Truffi	etc.

A Trancham S/A Indústria e Comércio possui inúmeros outros produtos de sua própria fabricação. Porém, o importante na inauguração de suas novas instalações não é a pura e simples expansão econômica que o fato representa, e que poderia parecer uma obra individualista. Não! A expansão e desenvolvimento da Trancham S/A se deve ao esfôrço conjunto de um trabalho de equipe, que durante 15 anos vem se esforçando para atingir um ideal que é a expansão e desenvolvimento, elevando assim os padrões do comércio eletrônico a fim de atender não só à capital de São Paulo, mas a todo o Brasil.

Ω



Nosso representante Sr. Roberto Finatti quando cumprimentava o Sr. Ellis Caridad, um dos diretores da Trancham S/A.



Parte das modernas instalações.

OPERAÇÃO ABACAXI

A. RIBEIRO

Eu estava sentado na oficina, pensando quais seriam os possíveis resultados nos próximos jogos, para ganhar o grande prêmio da loteria esportiva, já que com os consertos dos rádios e televisores eu iria levar muito tempo para enriquecer. Nesse momento entrou o Francisco, um amigo meu, e me perguntou se eu estava no mundo da lua. Expliquei a êle que eu estava tentando alcançar a fortuna através da sorte grande da loteria. Êle sorriu e apontou para o seu televisor que estava sôbre a bancada e me pediu que, antes que eu ficasse rico e deixasse de trabalhar, tentasse consertá-lo.

Respondi que era mais fácil acertar na loteria, do que descobrir o defeito do seu televisor. Êle também é técnico e já tinha perdido muitas horas na tentativa de arrumar o aparelho, antes de resolver trazê-lo à minha oficina.

Nesta altura me lembrei das palavras de um homem sábio: "quando um técnico pede a outro para consertar um aparelho, não é para ganhar dinheiro, é sòmente para se livrar da dor de cabeça". Francisco é um amigo da onça, porque os aparelhos bons, êle mesmo conserta, mas os abacaxis êle manda para mim e ainda por cima tem pressa.

Aliás, uma das coisas que eu sempre notei durante a minha carreira é que a grande maioria dos freguêses, enquanto é para fazer o orçamento ou um consêrto está sempre com muita pressa, mas, na hora de pagar e retirar o aparelho a pressa é bem menor. Geralmente, um bom método para acabar com esta urgência é pedir um pequeno adiantamento por conta do consêrto, para a aquisição de válvulas e componentes necessários para a reparação, o que, na maioria dos casos, acaba na hora com a pressa do freguês, que acaba deixando o técnico por mais uma semana em paz. Isto também é um bom teste para ver que tipo de cliente nós temos pela frente, porque aquêle que arruma ràpidamente o dinheiro, provàvelmente também retira o aparelho logo depois que está consertado.

No último consêrto que eu fiz para o Francisco, êle me pediu para deixar levar o aparelho sem pagar, porque êle entregaria o televisor primeiro ao freguês e no dia seguinte, após receber lá, êle acertaria comigo. Êste dia seguinte demorou mais que dois meses e agora eu estava prestes a entrar de nôvo pelo cano, com o televisor em cima da bancada. O aparelho era um General Eletric que apresentava sinais de saturação e, nas estações mais fortes, as imagens ficavam negativas. Tudo indicava um defeito no contrôle automático de ganho.

Eu já havia trocado todos os condensadores da linha de CAG, mas isto infelizmente não resolvera o caso. Desta forma, procurei solucionar o problema de uma maneira diferente e continuei com as minhas tentativas no seletor de canais, que me parecia o suspeito número dois. Nesta unidade substituí as resistências no circuito da compensação do contrôle automático de ganho. Para aquêles que não conhecem êste sistema podemos esclarecer que, para obter uma boa relação sinal-ruído, a válvula amplificadora de RF deve trabalhar com o máximo ganho possível, sem provocar a saturação dos estágios seguintes. Assim, a aplicação da tensão negativa total de contrôle nesta válvula reduziria em demasia o ganho do amplificador de radiofreqüência e, assim sendo, a maioria dos seletores de canais possuem um sistema de compensação, que consiste em injetar uma pequena tensão positiva na grade de contrôle da válvula amplificadora de RF a fim de compensar parcialmente a tensão negativa do CAG.

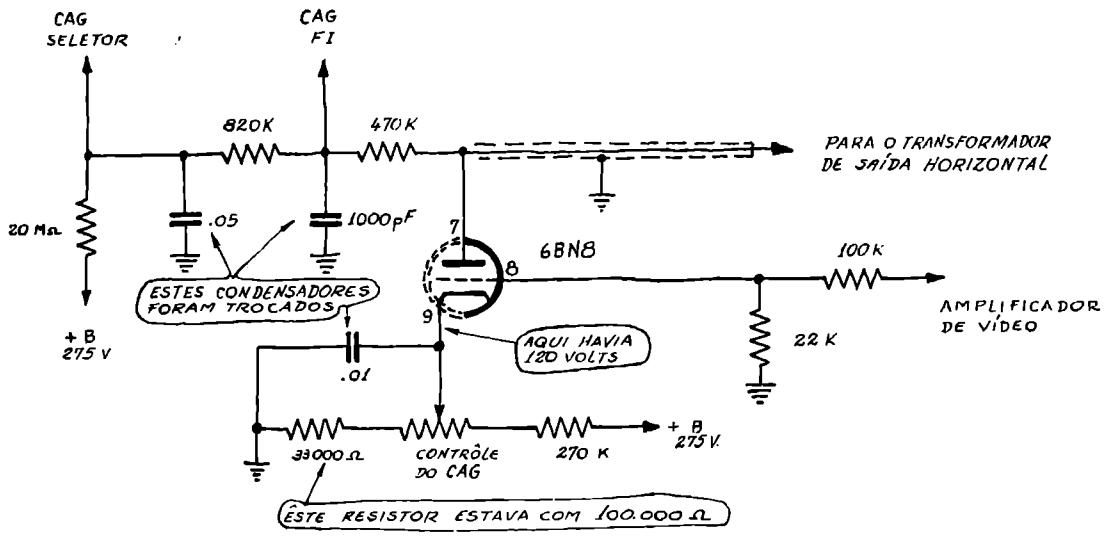


Figura 1

Circuito da válvula manipuladora do CAG

Se um dêstes resistores, que são de baixa tolerância (geralmente 5%) altera o seu valor nominal, pode ocorrer a saturação, que produz imagens muito pretas, com excesso de contraste e, em casos extremos, imagens negativas. No televisor GE que eu tinha pela frente, a tensão positiva era injetada através de um resistor de 20 megohms. Êste valor é tão grande, que num teste comum êle não pode ser medido; assim sendo coloquei simplesmente um nôvo no lugar dêle.

Quando liguei o televisor novamente, a imagem parecia ter melhorado um pouco, porém, ainda não era satisfatória. Comecei então a suspeitar da válvula manipuladora do CAG, uma 6BN8 e troquei-a por uma nova de comprovada eficiência. Também esta troca não deu os resultados esperados e a situação permanecia inalterada. Liguei o multímetro para medir a tensão na placa desta válvula. O ponteiro do instrumento quase não se mexeu. — Então o defeito está aqui — exclamou o Francisco, porque êle não poderia imaginar uma válvula funcionando sem tensão positiva na placa.

Então eu disse a êle que isto era normal para a válvula manipuladora e se êle estava disposto a pagar um cafèzinho, eu explicaria o funcionamento dêste estágio. Fechamos por um momento a oficina e fomos ao bar vizinho. Lá, começei a explicar ao Francisco, que a intensidade do CAG não é determinada pelo sinal de vídeo, que varia de acôrdo com a modulação, mas sim pelos pulsos do sincronismo horizontal, os quais sempre têm a mesma intensidade. Desta maneira, a válvula manipuladora funciona sòmente no instante em que ocorre o pulso de sincronismo e está inoperante durante a transmissão do sinal de vídeo. Isto evita que os pulsos de ruído, ou seja, a interferência que ocorre durante a transmissão de uma linha, façam o quadro tremer e sòmente aquêles que ocorrem simultâneamente com os pulsos horizontais conseguem balançar a imagem na tela.

Tendo em vista que a transmissão de uma linha demora 63,5 microsegundos e o pulso do sincronismo horizontal tem a duração de sòmente 5,08 microsegundos, durante o qual a válvula conduz, assim a chance de se produzir uma pertubação é inferior a 10%. A manipulação da válvula é feita por meio dos pulsos horizontais, provenientes do transformador de saída horizontal, que por sua vez são controlados pelo sincronismo horizontal. A intensidade do pulso atinge cêrca de 100 a 200 volts na placa da válvula manipuladora mas, devido à sua curta duração, não pode ser medido com um voltímetro comum. Porém, com o osciloscópio e um calibrador de tensão, podemos perfeitamente determinar a sua intensidade.

Quando acabamos de tomar o café, em xicaras "esterilizadas" com água a 25 graus, o Francisco me perguntou o que tudo isso tinha a ver com a saturação do televisor. Durante a nossa volta para a oficina, demonstrei para êle que qualquer coisa neste circuito, que faça a válvula conduzir menos, pode ser responsável pela saturação. Desta maneira, um pulso de pouca intensidade na placa, uma válvula manipuladora fraca ou com polarização excessiva, podiam ser responsáveis pelo defeito.

Agora novamente na bancada, defronte do nosso enigma, começamos a verificar que a teoria corresponde à prática. Pesquisamos em tôrno da válvula manipuladora. Verificamos que quando o cursor do potenciômetro estava no lado terra, ou seja, na menor tensão no catodo, os resultados na tela do cinescópio eram os melhores. Ligando o multímetro na escala de 300 volts e medindo a tensão no pino 9, ou seja, o catodo da válvula 6BN8, obtive uma indicação por volta dos 120 volts. Considerei esta tensão excessivamente alta e desliguei o televisor para examinar os resistores. Com o multímetro na escala de ohms, verifiquei que o resistor de 33000 ohms do potenciômetro para a massa tinha seu valor alterado para quase 100000 ohms; assim, o desenvolvimento do CAG era insuficiente, mesmo na posição mínima do contrôle e provocava a saturação.

Trocamos o resistor por um nôvo e lá se foi a saturação. A imagem estava boa, mas faltava um pouco de nitidez, porque o Francisco, antes de trazer o televisor para a oficina, em desespêro de causa, tinha descalibrado as bobinas da FI. Examinando os núcleos destas bobinas mais de perto, observei que êles tinham sido lacrados com tinta, depois da calibração original na fábrica e, dêste modo, a parte pintada da rôsca indicava a posição antiga do núcleo. Ajustando tôdas as bobinas conforme as marcas da tinta, tentei restaurar a calibração original.

Para verificar esta calibração, seria muito conveniente um gerador de varredura e um osciloscópio, mas infelizmente êstes instrumentos ainda estão para ser comprados, de forma que eu tinha que verificar a calibração por outros meios.

Sintonizei com o seletor de canais a melhor estação e girei lentamente o contrôle de sintonia fina de um lado a outro, observando a imagem na tela do cinescópio. Se êste teste mostra variações bruscas no contraste, o aparelho está severamente descalibrado. Felizmente a atuação era muito suave, e a calibração parecia aceitável. Também pela imagem já se notava que a definição tinha melhorado bastante e assim resolvi lacrar todos os núcleos com esmalte de unhas. Com a ajuda do Francisco, coloquei o televisor dentro da caixa e lá estava mais um pronto para ser despachado.

Desta vez eu não fui na conversa do Francisco e antes de colocar o TV na perua dêle, "faturei" o consêrto. Êle achou caro, mas disse que, levando em consideração a aula que recebera e o abacaxi de que se livrara, considerava-se satisfeito. Ω



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

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

TIPO	ST	compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
TIPO	GMV	capacitores para uso geral.
TIPO	BP	capacitores para uso como "by pass".
TIPO	STM	compensadores de temperatura, miniatura.
TIPO	GAM	capacitores miniatura para uso geral.
TIPO	BPM	capacitores miniatura para uso "by pass".
TIPO	HV	capacitores de alta tensão.
TIPO	EX	capacitores para aplicações especiais.

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Av. Pedroso da Silveira, 207 (PARI) — São Paulo - S.P. - BRASIL

DIAGRAMA COMERCIAL

Televisor GE Versalette

Modêlo - H/TP-18C-19

MODELOS:
H/TP—18C—19
H/TP—18 —47

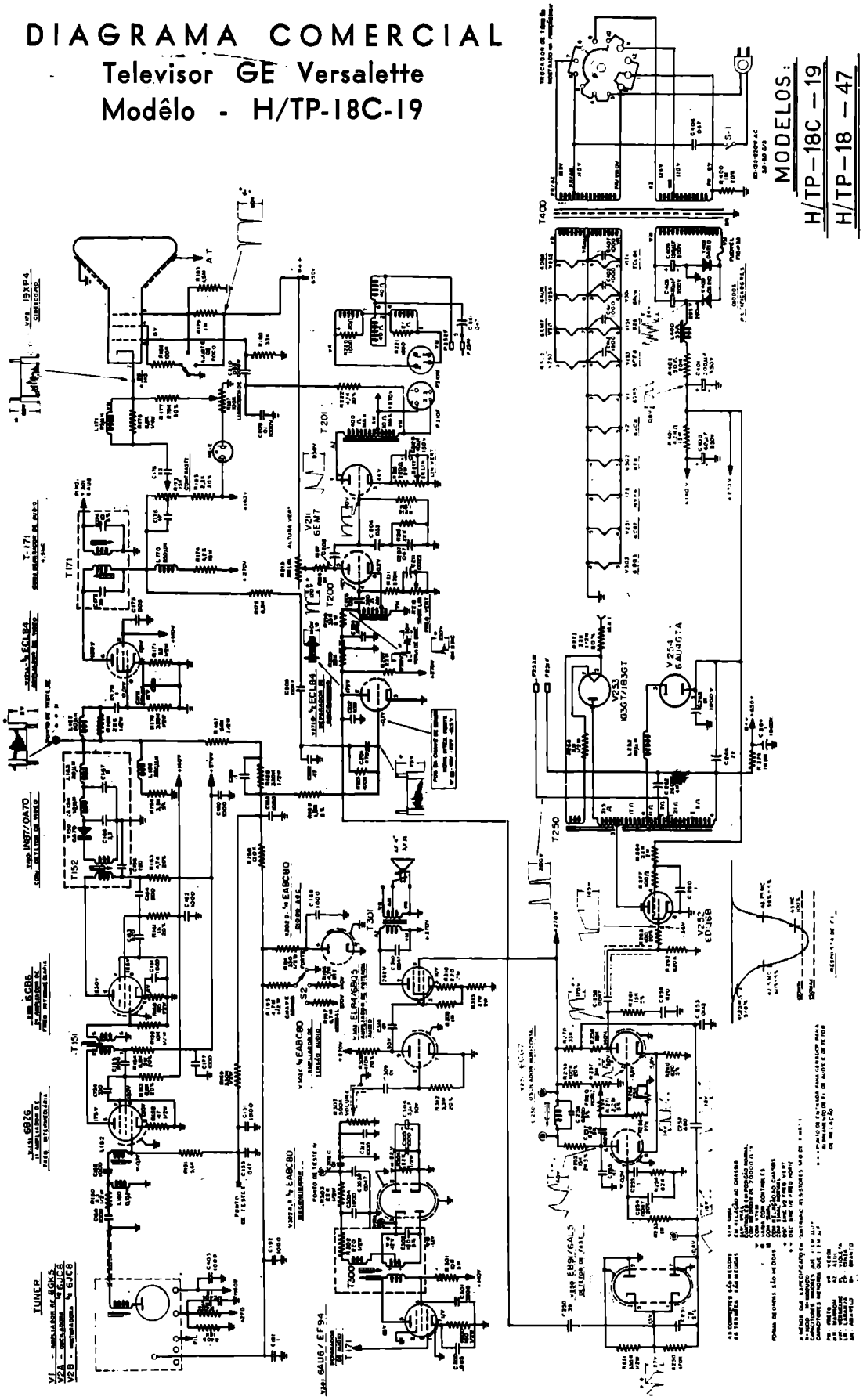
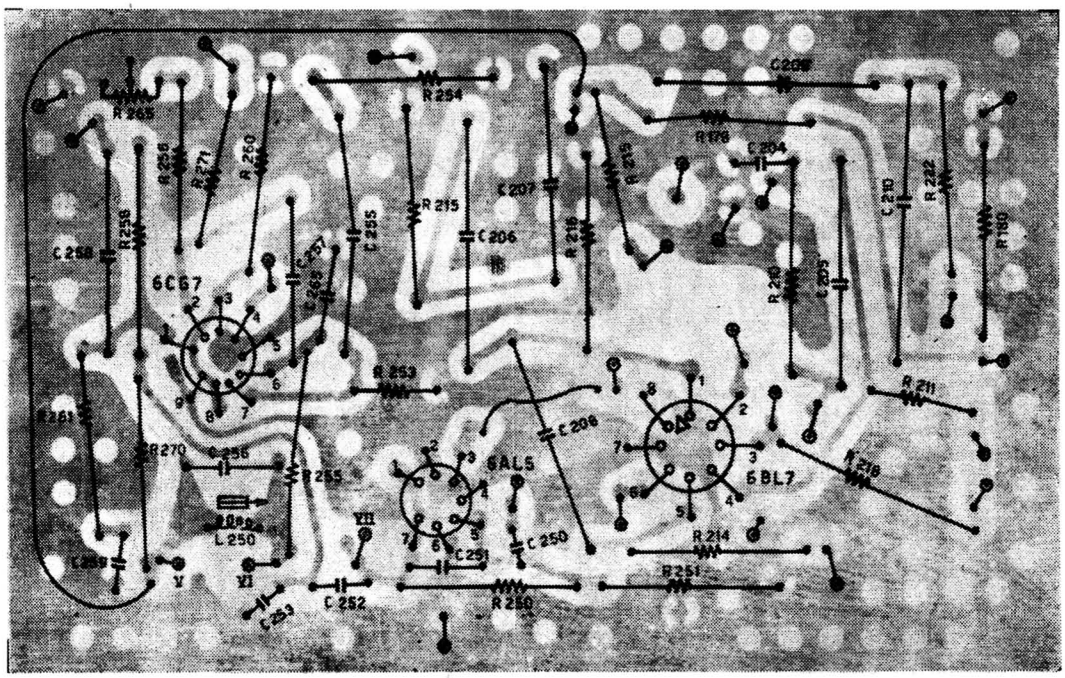
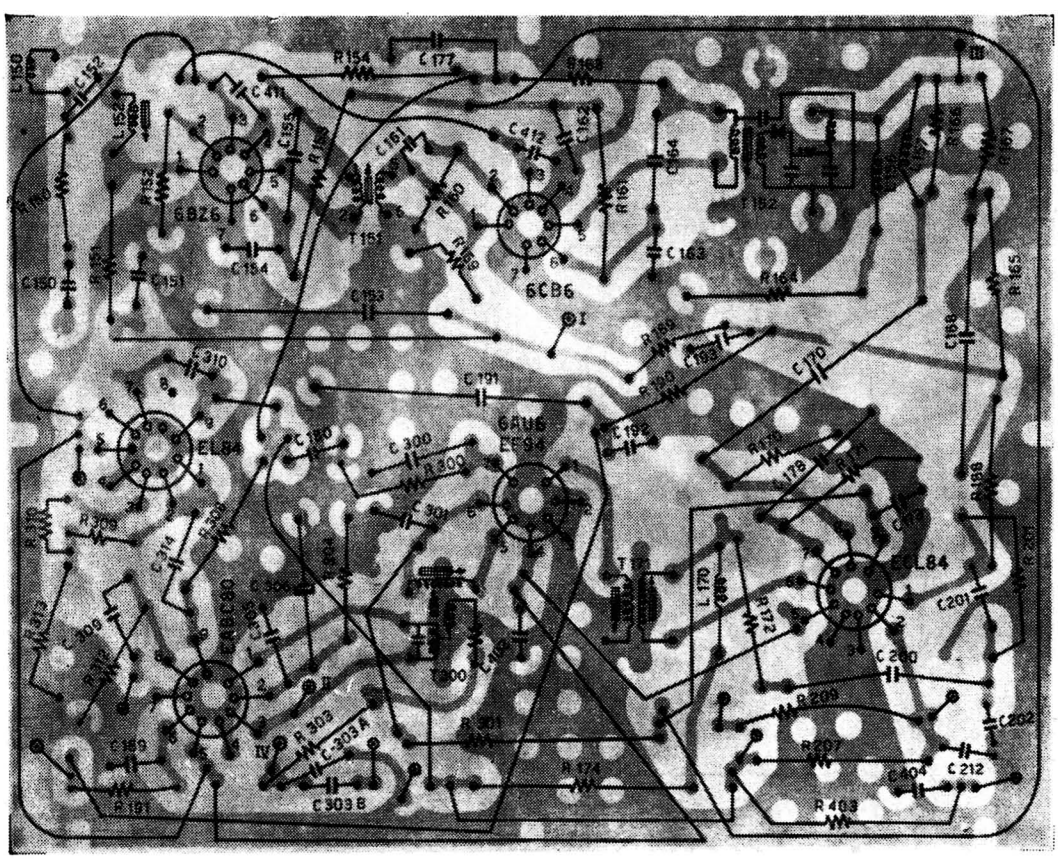


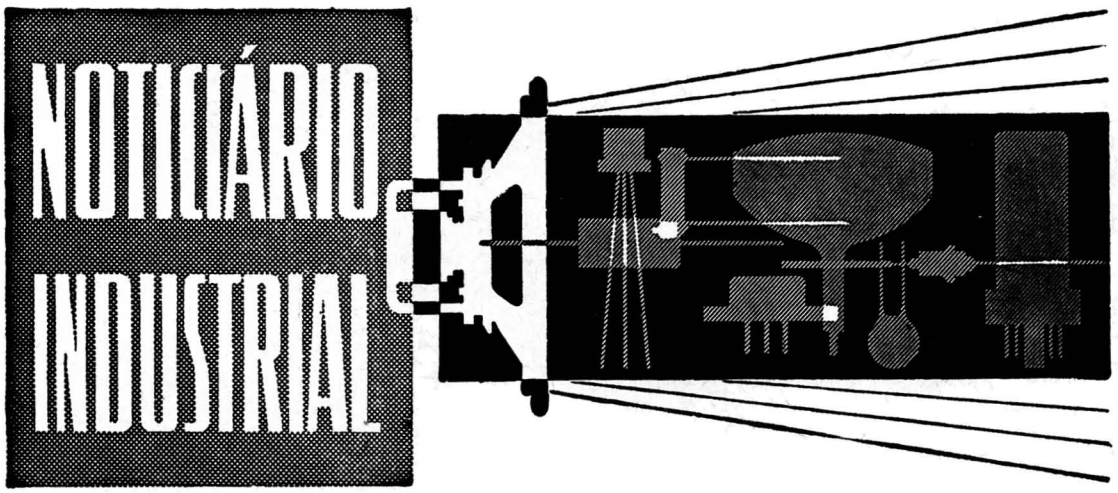
DIAGRAMA COMERCIAL — (Continuação)



CIRCUITO DE FI



CIRCUITO DE SINCRONISMO



HEWLETT-PACKARD DO BRASIL

EM NÔVO ENDERÊÇO

A partir do dia 1.º de novembro a Hewlett-Packard do Brasil passará a atender seus clientes em novas e amplas instalações (inclusive com estacionamento próprio), localizadas à Rua Frei Caneca 1119 — São Paulo.

Lá estarão à sua disposição engenheiros especializados para auxiliá-lo a resolver seus problemas de instrumentação, processamento de dados ou serviço de manutenção.

Os telefones são: 288-7111 e 287-5858.

PIEZOELETRICIDADE ALIMENTA MARCA-PASSO CARDÍACO

Os laboratórios Bell (USA) estão desenvolvendo um marca-passo ("pacemaker") cardíaco cuja tensão de alimentação é fornecida por discos piezoelétricos que convertem em eletricidade a energia produzida pelo coração. Desta forma poder-se-ia eliminar um dos maiores inconvenientes



dos atuais marca-passos (utilizados por milhares de pessoas), ou seja, a necessidade de o paciente submeter-se periòdicamente a uma intervenção cirúrgica a fim de substituir a bateria.

O sistema consiste de um delicado tubo plástico (envolvido por fios eletrodos) que é introduzido numa veia do ventrículo direito. Um pequeno balão cheio d'água, colocado no extremo do tubo, contrai-se a cada batida do coração. A água comprime o tubo e força mecânicamente o disco que, por sua vez, gera a energia elétrica que é armazenada por um condensador e que irá alimentar o marca-passo.

Se houver interrupção nas batidas do coração, a unidade disporá de suficiente energia de reserva para reestimular a ação cardíaca.

Êste nôvo marca-passo, porém, ainda está em fase de testes, tendo sido experimentado apenas com animais.

SANTA CATARINA AMPLIA SUA RÊDE DE TELECOMUNICAÇÕES

A COTESC — Companhia Catarinense de Telecomunicações — inaugurou, mais uma parte do seu sistema de telecomunicações por microondas, interligando as cidades de Florianópolis, Imbituba, Laguna, Tubarão, Criciuma e Araranguá. O enlace faz parte do sistema que cobrirá todo o Estado, cujo fornecimento está a cargo da INBELSA — Indústria Brasileira de Eletricidade, de São Paulo, por contrato assinado por esta emprêsa e a COTESC. O valor total do contrato é de Cr$

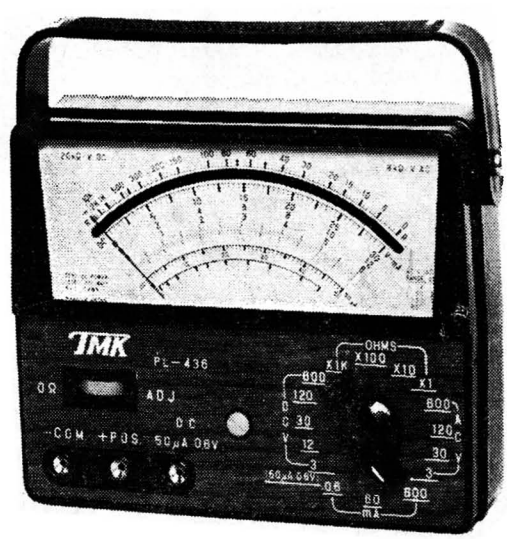
3.525.000,00, pelo qual serão interligadas as 22 principais cidades do Estado. O trecho recém inaugurado utiliza 200 transmissores de 10 W, 20 receptores e 20 antenas, além de equipamentos multiplex, contando ainda com unidades de reserva, tudo com sistema automático de supervisões à distância. Trata-se do mais moderno sistema de transmissão e recepção em UHF, já instalado em 15 Estados brasileiros, pela INBELSA. Esta inauguração representa mais um esfôrço do Estado de Santa Catarina, através da COTESC, sob a presidência do Prof. Alcides Abreu, visando interligar, por sistemas de microondas, as principais cidades, objetivando a efetiva integração e ocupação do Estado, como parte do sistema básico do Plano Nacional de Telecomunicações, de responsabilidade da Embratel.

CRESCEM EXPORTAÇÕES DE MANUFATURADOS

A Organização Philips Brasileira vem desempenhando, dentro da indústria eletroeletrônica nacional, um papel de destaque no processo de exportação de produtos manufaturados, contribuindo em larga escala para o progresso econômico do país. Além dos bulbos de vidro para cinescópio de TV, principal produto de exportação, a Philips tem fornecido, para outros países, condensadores, válvulas, bulbos para válvulas, peças e acessórios para telecomunicação, lâmpadas-miniatura e a vapor de mercúrio, transistores, isoladores de cerâmica, seletores de canal, potenciômetros, resistências, etc. Com êstes produtos, nos nove primeiros meses dêste ano, foram carreadas, para o país, divisas num montante de, aproximadamente, 6,2 milhões de dólares. Importam nossos produtos a Argentina, México, Uruguai, Chile e Venezuela. Outros consumidores, além dos países membros da ALALC, são os Estados Unidos e a Holanda, atestando o alto padrão de qualidade dos manufaturados brasileiros e confirmando a posição de destaque do Brasil, ao lado de países de elevado processo de industrialização. Com o nôvo parque industrial do Nordeste, as exportações Philips sofrerão um sensível aumento nos próximos anos, embora a fábrica de Recife já esteja exportando fios cabeados para centrais telefônicas automáticas, lâmpadas de luz mista e a vapor de mercúrio. A fabricação de tubos de descarga em vidro quartzo, produzidos com matéria-prima nacional e com possibilidade de exportação para os diversos países do mundo, representará um grande passo para as nossas exportações e, conseqüentemente, para a economia nacional.

ANALISADOR UNIVERSAL TMK

PRECISÃO ABSOLUTA — ALTA QUALIDADE



MODÊLO PL-436

Recomendado para o uso profissional.

- Escalas:
  CC Volts: 0 - 0,6 - 3 - 12 - 30 - 120 - 600 - V. (20.000 ohms/volt)
  CA Volts: 0 - 3 - 30 - 120 - 600 V. (8.000 ohms/volt)
  CC Miliampères: 0 - 50 μA; 0 - 0,6 - 60 - 600 mA.
  Ohms: 0 - 10k - 100k - 1M - 10M (65, 650, 6,5k, 65k no centro)
  Decibéis: —20 até 57 dBm em 4 escalas.
- Dimensões: 150 x 118 x 60 mm
- Acessório: 1 par de cabos.

UMA LINHA COMPLETA DE APARELHOS À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.

ATENDEREMOS SOLICITAÇÕES DE FOLHETOS DETALHADOS.

Distribuidor: RENÉ GRAF — Importação e Representações S.A.

SÃO PAULO

Rua Florêncio de Abreu, 339/343 — Caixa Postal 1162 — Telefones: 239-2874 — 239-1146

UM AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO PARA VOCÊ MONTAR

Inúmeras são as aplicações para um pequeno amplificador transistorizado. Seja para se montar uma eletrola portátil, um intercomunicador ou para uma experiência qualquer. Pensando nisso resolvemos fornecer-lhe não apenas os dados para a montagem do seu pequeno amplificador, mas também a placa de circuito impresso em que será montado o amplificador (veja o cupom no final do artigo). Assim, com pouca despesa e um mínimo de trabalho você poderá montar seu amplificador e utilizá-lo como melhor lhe aprouver.

O circuito

Como se observa no diagrama esquemático da figura 1, o amplificador é constituído de três estágios com acoplamento direto, utilizando transistores de silício (planar epitaxial), sendo o estágio de saída constituído por um par complementar.

A tensão de alimentação do amplificador é de 9 volts, sendo, portanto, possível utilizar-se 6 pilhas de lanterna (no caso de se desejar uma unidade portátil) ou uma fonte adequada. A potência de saída é de 700 miliwatts, o que é mais.

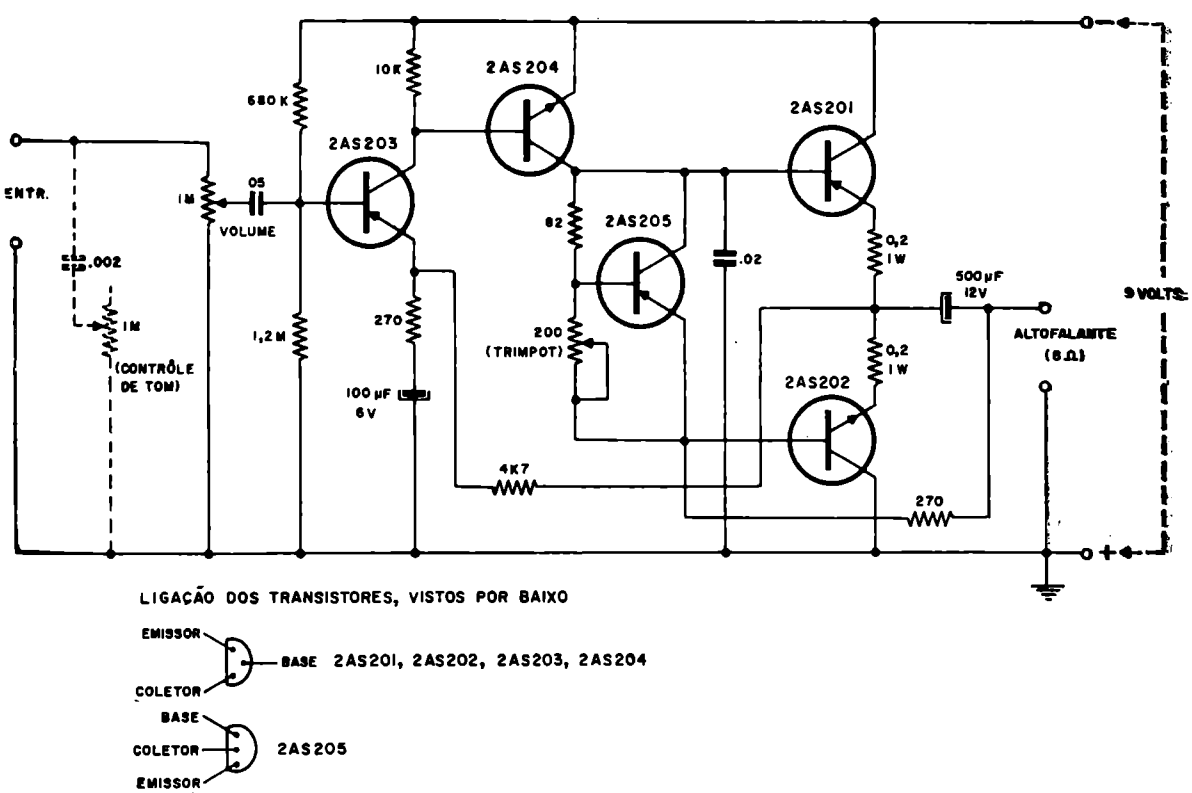


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador.

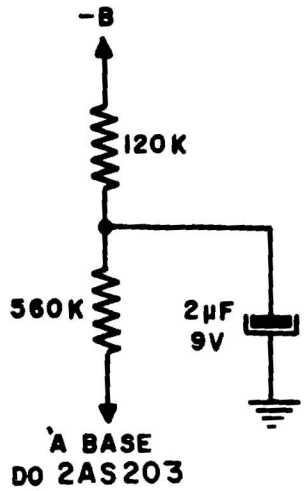


Figura 2

Circuito para eliminar o zumbido provocado pelo motor de alguns toca-discos.

que suficiente no caso, por exemplo, de uma eletrola portátil.

O transistor 2AS205 é um transistor regulador cuja finalidade é manter correta a polarização das bases em função das variações de tensão e (ou) temperatura. O pequeno potenciômetro ("trimpot") de 200 Ω permite ajustar-se a corrente dos transistores de saída em 1,5 mA, a fim de evitar distorções. Esta corrente poderá parecer excessivamente baixa para aquêles que estejam habituados a trabalhar com transistores de germânio, mas é normal para os transistores de silício.

O transistor 2AS204, que funciona como excitador, tem uma corrente de coletor de 22 mA e funciona ligeiramente aquecido. Isso, porém, é perfeitamente normal e dispensa o uso de radiador, já que sua dissipação neste circuito é da ordem de 200 mW, enquanto que sua capacidade é de 360 mW.

O transistor 2AS203, por sua vez, funciona com uma corrente de coletor bastante baixa (70 µA). Consegue-se, com isto, reduzir ainda mais o ruído produzido por êste transistor e aumentar a impedância de entrada.

Se o amplificador fôr usado em conjunto com um toca-discos portátil (alimentado a pilhas) é possível, em alguns casos, que o motor cause interferência ocasionando ruído. Se isto acontecer experimente colocar em paralelo com o motor um condensador de 500 µF × 12 V. Caso êste procedimento não dê resultado substitua o resistor de 680 K, de polarização de base do primeiro transistor (2AS203) por dois resistores (120 K e 560 K) em série e um condensador eletrolítico de desacoplamento (veja a figura 2).

Características do amplificador

Potência máxima: 0,8 W
Tensão de alimentação: 9 V
Corrente de repouso: 16 mA
Tensão de entrada para máxima potência: 200 mV.
Distorção harmônica a meia potência: 2%
Resposta de freqüência (— 3 db): 50 Hz a 20 KHz.

Ajuste da corrente dos transistores de saída

Para facilitar êsse ajuste recomendamos que se faça tôda a montagem, deixando, porém, desligado o fio correspondente ao coletor do transistor 2AS201. Intercala-se, entre êste fio e o pólo negativo do circuito impresso, um miliamperímetro. Liga-se, então, a alimentação e ajusta-se o "trimpot" até obter uma corrente de 1,5 mA. Ao se efetuar êste ajuste deve-se curto-circuitar a entrada com a massa a fim de evitar a captação de qualquer zumbido, o que iria alterar a indicação do miliamperímetro.

Uma vez efetuado o ajuste retira-se o miliamperímetro do circuito e solda-se o terminal do coletor no seu respectivo lugar. É conveniente colocar-se um pingo de cola, ou

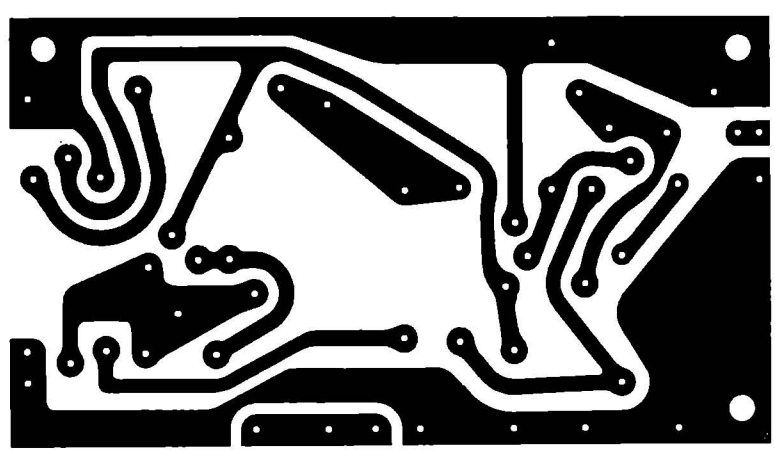


Figura 3

Desenho da placa de circuito impresso em tamanho natural.

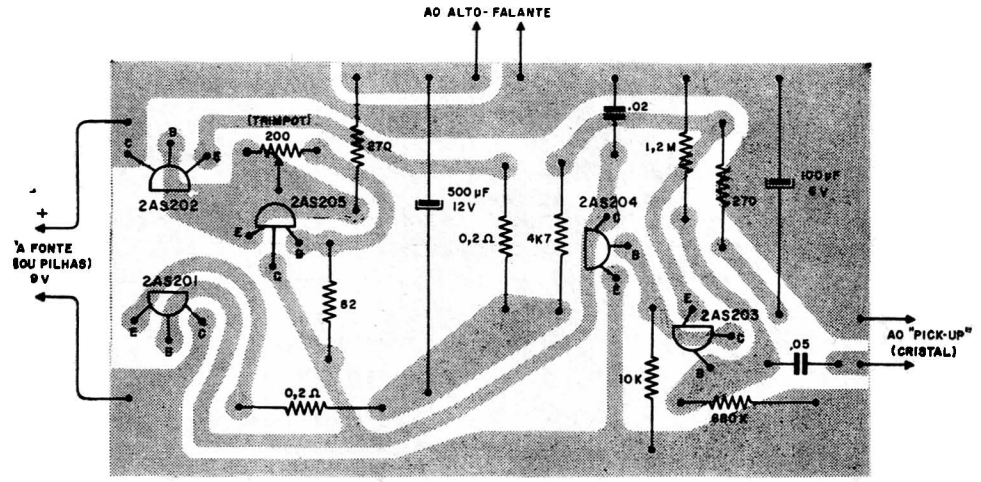


Figura 4

Disposição dos componentes sôbre a placa de circuito impresso.

esmalte, no "trimpot" a fim de evitar que êle seja desajustado acidentalmente.

Montagem

A montagem não apresenta maiores problemas. A placa de circuito impresso fornecer-lhe-emos gratuitamente (preencha o cupom que está no final dêste artigo), mas apesar disso, apresentamos na figura 3 o desenho da placa (em tamanho natural) para aquêles que preferirem, êles próprios, confeccionar seu circuito impresso.

Quanto aos componentes, pouco há o que dizer. Com exceção dos resistores de emissor do estágio de saída, que são de 0,2 Ω, 1 watt, todos os demais são de ¼ de watt. Convém esclarecer que os resistores de 0,2 Ω, 1 W, existem (são fabricados pela Constanta). Porém, se na casa em que você costuma comprar não houver êsse resistor, não tem importância, você compra resistores de 1 ohm, ¼ W, e liga 4 em paralelo; não fica muito bonito, mas funciona. Aliás, na montagem de um dos nossos protótipos (veja a figura 5) utilizamos êsse expediente. Pode-se, também, utilizar no lugar dêsses resistores um pedaço de fio níquel-cromo, ou niquelina, cortado num comprimento tal que apresente uma resistência de 0,2 Ω.

O "trimpot" especificado é de 200 Ω, mas se você só encontrar de 220 Ω, ou 250 Ω, pode usá-los sem susto. Normalmente o potenciômetro fica, após o ajuste correto, com aproximadamente 130 ohms.

Preste bastante atenção à ligação dos transistores. Note (figura 1) que as ligações do

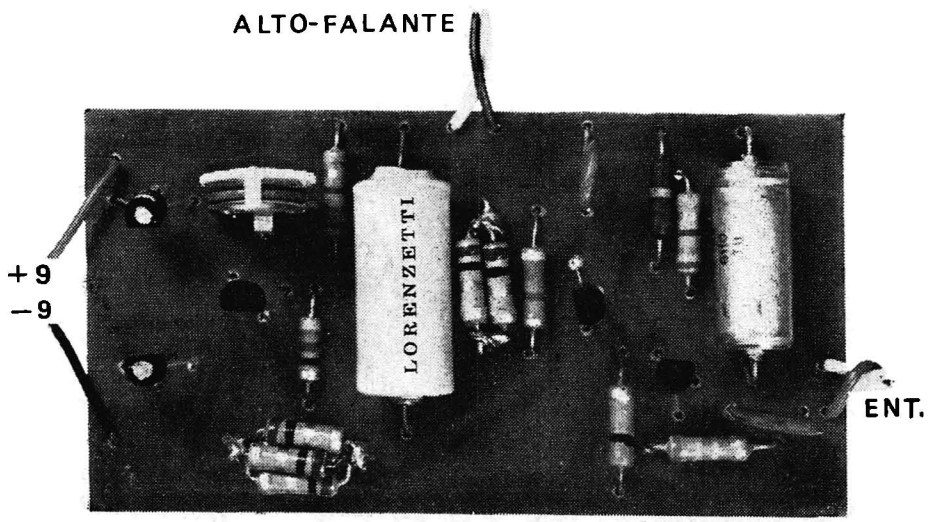


Figura 5

Aspecto do amplificador depois de montado.

transistor 2AS205 são diferentes das dos demais transistores. Deve-se utilizar dissipadores de calor nos transistores de saída (2AS201 e 2AS202). Na fotografia (fig 5) do nosso protótipo o dissipador foi retirado a fim de que se possa observar melhor a posição dos componentes. A figura 4 mostra a posição dos componentes na placa de circuito impresso.

No diagrama esquemático (figura 1) está indicado, em linhas tracejadas, um contrôle de tonalidade (um condensador de 0,002 μF e um potenciômetro de 1 M Ω) que você poderá incluir, ou não, de acôrdo com sua vontade ou necessidade.

Convém lembrar, também, que a carcaça do contrôle de volume (e do contrôle de tonalidade, se fôr usado) deverá estar ligada à massa, a fim de evitar captação de zumbidos.

Evidentemente, os melhores resultados serão obtidos com alto-falantes de boa qualidade. A impedância do alto-falante deverá ser de 8 ohms.

Para finalizar, se você quiser um amplificador estereofônico, é simples, basta montar dois amplificadores idênticos ao que acabamos de descrever.

LISTA DE COMPONENTES

Transistores

1 — 2AS201 (Texas Instruments).
1 — 2AS202 (Texas Instruments).
1 — 2AS203 (Texas Instruments).
1 — 2AS204 (Texas Instruments).
1 — 2AS205 (Texas Instruments).
(Dissipador de calor para os transistores de saída).

Condensadores

1 — 500 μF $\times$ 12 V (ou 15 V), eletrolítico
1 — 100 μF $\times$ 6 V (ou 12 V), eletrolítico
1 — 0,05 μF (ou 0,047 μF), 50 V (ou mais) cerâmico.
1 — 0,02 μF (ou 0,022 μF), 50 V (ou mais) cerâmico.
1 — 0,002 μF, 50 V, (opcional, contrôle de tom).

Resistores

1 — 680 K, ¼ W
1 — 1,2 M Ω, ¼ W
1 — 10 K, ¼ W
2 — 270 Ω, ¼ W
1 — 4K7, ¼ W
1 — 82 Ω, ¼ W
2 — 0,2 Ω, 1 W
1 — Trimpot, 200 Ω, linear.
1 — Potenciômetro 1 M Ω, logarítmico (contrôle de volume).
1 — Potenciômetro 1 M Ω, linear (opcional, contrôle de tom).

Ω

OS SCR

13ª Parte

Henrique Goldberger *

Características de Desligamento dos SCR

Se aplicarmos uma tensão positiva ao anodo de um SCR, logo após o momento em que cessa o fluxo de corrente de anodo, o SCR entrará novamente no estado de condução. É necessário esperar um certo período de tempo após a cessação da corrente de anodo (Ia) antes de podermos reaplicar uma tensão positiva ao seu anodo. Esta necessidade de espaço de tempo já foi vista no início desta série de artigos, entretanto, julgamos necessário, fazer uma pequena recapitulação.

Quando um SCR está no estado de condução, cada uma das suas três junções está na condição de polarização positiva e suas duas regiões de base (base P e base N) estão completamente carregadas com lacunas e elétrons. Na figura 1 pode-se observar a situação de cargas elétricas internas existentes no SCR quando êste está em condução direta, estando sua comporta (ou gatilho) desligada de qualquer circuito.

Para desligar o SCR em um tempo mínimo torna-se necessário aplicar uma tensão negativa ao seu anodo. Quando esta tensão negativa é aplicada, ocorrerá difusão das lacunas e elétrons existentes nas proximidades das duas junções 1 e 3, resultando em uma corrente inversa através do circuito externo. A queda de tensão através do SCR permanecerá aproximadamente + 0,7 volts, pelo espaço de tempo bem apreciável no qual a corrente inversa flui. Logo depois que as lacunas e elétrons nas proximidades das junções 1 e 3 tenham desaparecido, a corrente inversa de anodo cessará e estas duas junções assumirão um estado de bloqueio. Neste preciso

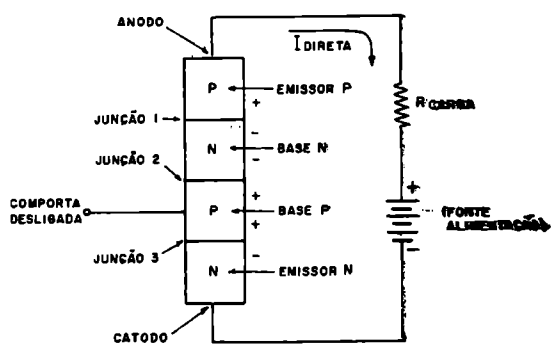


Figura 90

SCR em estado de condução direta, estando sua comporta desligada.

instante a tensão inversa através do SCR aumentará até um valor determinado pelo circuito externo.

O estado de não condução do SCR ainda não está completo, pois existe uma concentração muito elevada de lacunas e elétrons nas proximidades da junção central (junção 2). Esta concentração desaparecerá pelo processo de recombinação, forma esta quase completamente independente das condições externas de polarização do SCR. Depois que esta concentração de lacunas e elétrons na junção 2 diminuiu a um valor bem baixo, a junção 2 reassumirá sua condição de bloqueio e então poderá ser aplicada uma tensão direta (positiva) ao anodo do SCR, sem que entre em estado de condução. Evidentemente, esta tensão positiva de anodo não deverá ultrapassar a máxima tensão de ruptura do SCR (E_{max}).

* Eng. de Planejamento da ARATEC.

Denomina-se tempo de desligamento (t_o ou T desl.) o período de tempo entre o fim do fluxo de corrente direta de anodo (I_a dir.) e o instante em que novamente pode-se aplicar uma tensão positiva de anodo sem que o SCR dispare. Geralmente o tempo de desligamento (t_o ou T desl.) é da ordem de 10 a 15 microsegundos.

Para determinar o tempo de desligamento (t_o ou T desl.) de um SCR, deve-se empregar as formas de tensão e corrente conforme indicadas na figura 2. Nesta figura pode-se observar o que realmente acontece à tensão e corrente de anodo do SCR quando êste é desligado, assim como o tempo necessário para poder ser aplicada tensão de anodo positiva sem que o mesmo dispare.

No tempo inicial t_1 supõe-se que exista uma tensão positiva de anodo aplicada ao SCR, fluindo, conseqüentemente, uma corrente direta de anodo (Ia) entre catodo e anodo. Neste instante supõe-se que a comporta tenha sido desligada do circuito de disparo da mesma estando esta desligada de qualquer circuito externo, permanecendo assim durante todo o teste. No instante de tempo t_1, a queda de tensão através do SCR é aproximadamente + 0,7 volt.

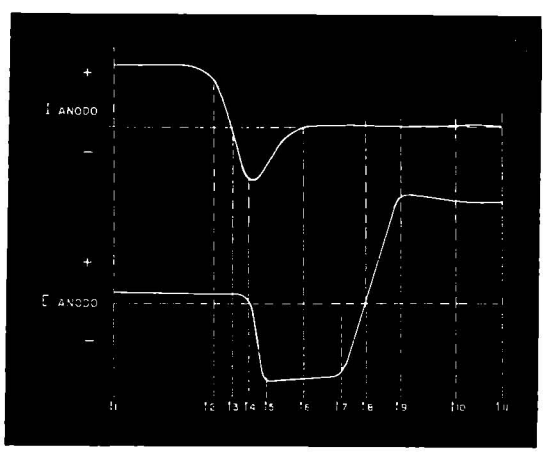


Figura 91

Formas de onda de tensão e corrente para se determinar o tempo de desligamento de um SCR.

No tempo t_2 invertemos a tensão da fonte de alimentação, tornando negativo o pólo ligado à resistência de carga. Devido à alta concentração de elétrons e lacunas existentes nas proximidades das junções do SCR, iniciar-se-á uma difusão dos elétrons e lacunas localizadas nas proximidades das junções 1 e 3, resultando em um início na queda da corrente de anodo (Ia).

No instante t_3 a difusão nas junções 1 e 3 continua aumentando, estando a corrente de anodo (Ia) passando pelo eixo O em direção a um valor negativo. A corrente de anodo atingirá um valor negativo máximo no momento em



que o processo de difusão nas junções 1 e 3 está no máximo, sendo êste t_4. Êste processo de difusão provoca uma tensão positiva de anodo de, aproximadamente, 0,7 volt positivo, que sòmente irá desaparecer com o desaparecimento do processo de difusão nas junções 1 e 3.

No instante t_6 a difusão na junção 1 e 3 terminou, tendo desaparecido o fluxo de corrente negativa de anodo, surgindo então uma tensão negativa de anodo através do SCR, sendo a amplitude desta proporcional à tensão de alimentação. Neste instante, porém, existe uma elevada concentração de elétrons e lacunas nas proximidades da junção central do SCR (junção 2), concentração esta que poderá fazer disparar o SCR, se neste momento fôr reaplicado ao seu anodo uma tensão positiva.

O período de tempo compreendido entre t_6 e t_7 é o tempo necessário para ocorrer a recombinação dos elétrons e lacunas existentes nas proximidades da junção central (junção 2). No instante t_7 iniciamos novamente a inversão da tensão de alimentação de anodo, passando pelo eixo O no momento t_8, atingindo no momento t_9 o seu valor positivo máximo. O SCR permanecerá em estado de corte, surgindo tôda a tensão positiva de alimentação através de seu anodo, uma vez que não flui corrente através do mesmo.

No instante t_{10} a tensão de anodo cai ligeiramente devido à corrente de fuga direta (I_F dir. ou I_{FD}) através das junções do SCR, estabilizando-se no tempo t_{11}. No período de tempo t_9 a t_{11}, e ao tempo posterior a t_{11}, o SCR estará em estado não condutivo, podendo apenas ser disparado através de excitação de sua comporta com um pulso de disparo. Nunca devemos esquecer que mesmo sem pulso de excitação de comporta o SCR disparará, porém, para isto a tensão aplicada ao seu anodo deverá ultrapassar a tensão de ruptura das junções do SCR (E_{RD} ou E_R dir.).

Portanto, o intervalo de tempo mínimo necessário para se poder reaplicar tensão positiva de anodo, sem que êste SCR dispare, é o período de tempo entre os instantes t_3 e t_8, sendo êste tempo denominado tempo de desligamento (t_o ou T desl.). Êste intervalo de tempo não é constante, sendo função de diversos parâmetros e pode ser aumentado devido:

a — ao aumento da temperatura de junção;

b — ao aumento da amplitude da corrente direta de anodo (Ia) no período de tempo entre t_1 e t_2

c — a uma forma mais lenta na queda da corrente direta de anodo (Ia) no período compreendido entre t_2 e t_3.

d — a uma redução na corrente inversa máxima (I_{inv} max) no momento t_4, sendo, portanto, necessário maior espaço de tempo para o processo de difusão nas junções 1 e 3.

e — a uma redução na tensão inversa de anodo (E_a inv) no período entre t_5 e t_7.

f — a uma maior lentidão na reaplicação da tensão positiva de anodo (E_a dir.) compreendida entre os tempos t_8 e t_9.

g — ao aumento na tensão positiva de anodo (E_a dir.) no período compreendido entre t_9 e t_{10}.

h — a um aumento na impedância do circuito externo de comporta.

i — a uma polarização de comporta mais positiva.

(Continua no próximo número)

SEMICONDUTORES

Circuitos integrados

Transistores de Silício

Diodos contato de ouro

Diodos zener

Thyristores -- SCR.

SIBRASCO ELETRÔNICA LTDA.

Rua Marcos Lopes, 305

Caixa Postal 19.166 - Fone: 61-7141

SÃO PAULO

PROJETO DE CIRCUITOS DE ÁUDIO COM PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO

1.ª PARTE

do "Áudio Circuit Design with Silicon Complementary Pairs".
Motorola Semicondutores do Brasil Ltda.

Capítulo I

A — Processos de fabricação

A maioria dos transistores usados nos estágios de saída de áudio, que iremos apresentar nesta série de artigos, são do tipo "base epitaxial de difusão simples", com exceção dos transistores de saída de potência inferior a 5 W, os quais são normalmente do tipo "coletor epitaxial".

As características de um transistor podem variar muito dependendo do processo. O processo "base epitaxial de difusão simples" nos proporciona transistores com boa área de operação, segura porém com moderado desempenho de freqüência.

O **transistor de base epitaxial** (figura 1) é feito com um substrato de baixa resistividade. A base é depositada neste substrato por meio do processo epitaxial. O emissor é então difundido na base.

O ganho de corrente está relacionado com a largura da base, o qual por sua vez é controlado pela tensão da junção de coletor.

Uma vez que a resistência de coletor dêstes dispositivos é baixa, a tensão na junção do coletor diminuirá ligeiramente sob altas correntes preservando, assim, o ganho.

A junção emissor-base é gravada pelo processo Mesa, de maneira a obter-se uma junção melhor definida.

Os dispositivos de alta tensão são normalmente fabricados segundo a técnica de **difusão tripla** (figura 2). O material básico é ligeiramente "dopado". É feita uma difusão N+ de um lado, o qual corresponde ao lado do coletor. A base e o emissor são então sucessivamente difundidos no lado oposto. Êsses transistores podem ser feitos numa estrutura mesa ou planar.

B — Geometria

As figuras 3, 4 e 5 mostram algumas das geometrias típicas. As geometrias da maioria dos transistores são geralmente similares à da figura 4. Elas resultam da necessidade de manter-se uma maior relação entre perímetro e área, uma vez que a corrente concentra-se nas bordas do emissor.

C — Limitações

A operação segura de transistores de potência é limitada pelos valores máximos de corrente, tensão e potência (figura 6).

a — Limitação de corrente I_{cmax}

Geralmente a máxima corrente permissível do coletor é a corrente de fusão dos fios de ligação

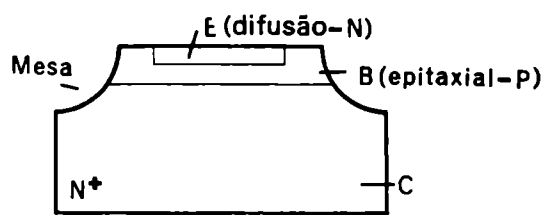


Figura 1

Transistor de base epitaxial em estrutura mesa.

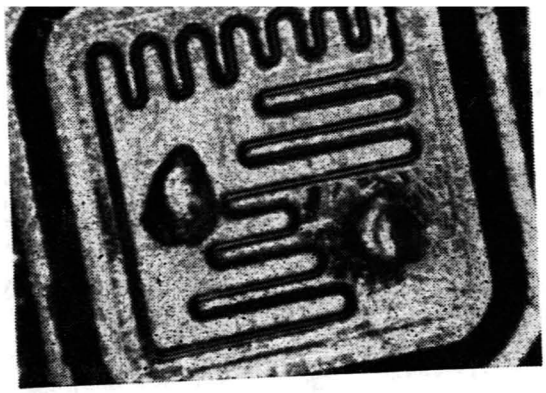


Figura 5

Geometria do molde do MJE 340.

C — Limitações

A operação segura de transistores de potência é limitada pelos valores máximos de corrente, tensão e potência (figura 6).

a — Limitação de corrente I_{cmax}

Geralmente a máxima corrente permissível do coletor é a corrente de fusão dos fios de ligação internos. Pràticamente a máxima corrente de operação será determinada pelo menor ganho de corrente utilizável. Correntes de valores acima dos recomendados ocasionam geralmente falhas de operação.

b — Limitações de tensão

Deveremos levar em consideração diversas limitações de tensão (figura 7).

BV_{EBO}

As tensões de ruptura estão relacionadas com a resistividade do material. Devido à alta "dopagem" da junção de emissor, a tensão de ruptura emissor-base BV_{EBO} raramente será superior acêrca de 5 V.

BV_{CBO}

A tensão de ruptura coletor-base BV_{CBO} é determinada pela resistividade do coletor.

BV_{CE}

A tensão de ruptura coletor-emissor BV_{CE} depende de diversos fatôres tais como ganho de corrente, corrente de base e velocidade de operação.

BV_{CEO} está relacionada com BV_{CBO} segundo a seguinte equação:

$$BV_{CEO} = \frac{BV_{CBO}}{\sqrt[n]{1 + h_{FE}}}$$

onde n = 4 para silício tipo N, e 2 para silício tipo P.

A caracterização dos dispositivos complementares de áudio com relação à tensão está geralmente limitada à BV_{CEO} resultante de um pulso de teste sob condições especificadas.

c — Limitação de potência

A limitação de potência tem duas diferentes causas: (1) a máxima temperatura de junção e (2) a segunda ruptura.

A **máxima temperatura de junção** T_{Jmax} de 135 a 200° é tomada como base após o resultado dos testes de vida útil. Isto significa que esta temperatura não deverá ser ultrapassada, quer em operação, quer em armazenamento.

A potência P_D que o transistor é capaz de dissipar é diretamente proporcional a T_{Jmax}, inversamente proporcional à resistência térmica θ_{Jc} e deriva linearmente como uma função da temperatura T_C do invólucro.

$$P_D = \frac{T_{Jmax} - T_C}{\theta_{JC}}$$

Para a operação pulsada θ_{Jc} deve ser multiplicado pela resistência térmica transiente normalizada. T_{Jmax} refere-se então à temperatura no final de um pulso.

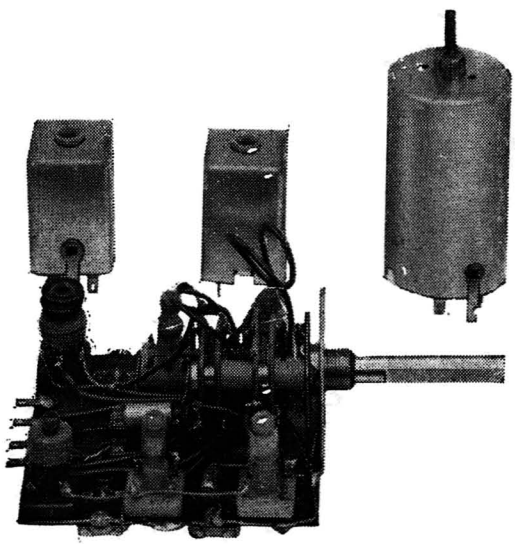
O segundo tipo de limitação é dado pela **segunda ruptura.** Em certas condições extremas de operação, tanto com polarização direta como com polarização inversa, pode ocorrer uma abrupta redução de tensão, e um simultâneo aumento de corrente, o que poderia resultar na destruição do dispositivo. Êste tipo de ruptura é caracterizado por um aumento de temperatura nos "pontos quentes" do molde até um ponto tal que a condução torna-se intrínseca. Isto significa que o material atinge uma condição de condução independentemente da presença de impurezas. Os pares eletron-lacuna são gerados tèrmicamente e a resistividade do material sofre uma redução sensível. Esta falha não é destrutível por si própria mas, se a energia fornecida ao dispositivo não fôr limitada, a temperatura nos "pontos quentes" continuará a aumentar até atingir o ponto de fusão do silício.

A segunda ruptura não está limitada sòmente aos transistores, mas poderá ocorrer com qualquer semicondutor. Nos transistores, entretanto, ela é mais acentuada pela concentração de corrente devida ao gradiente de tensão V_{BE} de emissor-base.

Apresentamos na figura 8 a forma de V_{BE} através da junção sob condições de operação normal e seus efeitos de distribuição de correntes nas bordas.

NÃO FIQUE "ENROLADO" TENHA TRANSQualidade com MONOBLOCOS e FIs da TRANSHAR

A **TRANSHAR** vem há alguns anos servindo indústrias de renome nacional. Lança agora, depois de várias pesquisas, o seu **MINIMONOBLOCO** para linhas de montagem, montadores e comércio em geral.



MEDIDAS

Monobloco — 65 x 70 x 35 mm
FIs Quadradas 20 x 20 x 30 mm
FIs Redondas 30 x 50 mm
Chave de Onda 30 x 30 mm (Eixo — 40 mm)

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

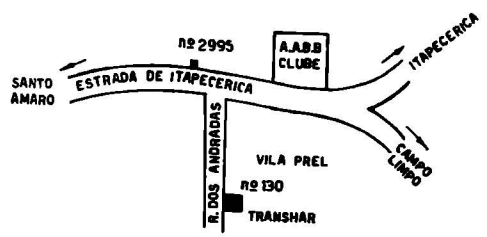
Não tenha problemas com montagem de chaves de onda, bobinas, trimmers, etc... usando **MONOBLOCOS e FIs PRÉ-CALIBRADOS TRANSHAR** compostos de bobinas de ALTO "Q" garantindo melhor sensibilidade e seletividade, ainda que tenha dimensões reduzidas (funciona de 6 V a 3 Volts)

VEJA E COMPROVE

OS MONOBLOCOS E FIs TRANSHAR vêm com instruções e circuitos testados em todo o território nacional.

AGUARDAMOS SUA VISITA: escreva para **INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS TRANSHAR LTDA.**

RUA DOS ANDRADAS, 130 — VILA PREL
Cx. Postal 12.751 — Santo Amaro — S. Paulo
Fone: 269-64-56 — Recados das 8 às 12 hs.
End. Telegráfico "TRANSHAR" — São Paulo



internos. Pràticamente a máxima corrente de operação será determinada pelo menor ganho de corrente utilizável. Correntes de valores acima dos recomendados ocasionam geralmente falhas de operação.

b — Limitações de tensão

Deveremos levar em consideração diversas limitações de tensão (figura 7).

BV_{EBO}

As tensões de ruptura estão relacionadas com a resistividade do material. Devido à alta "dopagem" da junção de emissor, a tensão de ruptura emissor-base BV_{EBO} raramente será superior acêrca de 5 V.

BV_{CBO}

A tensão de ruptura coletor-base BV_{CBO} é determinada pela resistividade do coletor.

BV_{CE}

A tensão de ruptura coletor-emissor BV_{CE} depende de diversos fatôres tais como ganho de corrente, corrente de base e velocidade de operação.

BV_{CEO} está relacionada com BV_{CBO} segundo a seguinte equação:

$$BV_{CEO} = \frac{BV_{CBO}}{\sqrt[n]{1 + h_{FE}}}$$

onde n = 4 para silício tipo N, e 2 para silício tipo P.

A caracterização dos dispositivos complementares de áudio com relação à tensão está geralmente limitada à BV_{CEO} resultante de um pulso de teste sob condições especificadas.

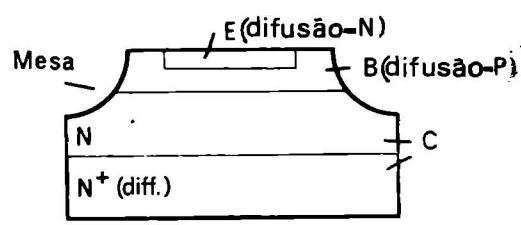


Figura 2

Transistor de difusão tripla em estrutura mesa.

c — Limitação de potência

A limitação de potência tem duas diferentes causas: (1) a máxima temperatura de junção e (2) a segunda ruptura.

A máxima temperatura de junção T_{Jmax} de 135 a 200° é tomada como base após o resultado dos testes de vida útil. Isto significa que esta temperatura não deverá ser ultrapassada, quer em operação, quer em armazenamento.

A potência P_D que o transistor é capaz de dissipar é diretamente proporcional a T_{Jmax}, inversamente proporcional à resistência térmica θ_{Jc} e deriva linearmente como uma função da temperatura T_C do invólucro.

$$P_D = \frac{T_{Jmax} - T_C}{\theta_{JC}}$$

Para a operação pulsada θ_{Jc} deve ser multiplicado pela resistência térmica transiente normalizada. T_{Jmax} refere-se então à temperatura no final de um pulso.

O segundo tipo de limitação é dado pela **segunda ruptura.** Em certas condições extremas de operação, tanto com polarização direta como com polarização inversa, pode ocorrer uma abrupta redução de tensão, e um simultâneo aumento de corrente, o que poderia resultar na destruição do dispositivo. Êste tipo de ruptura é caracterizado por um aumento de temperatura nos "pontos quentes" do molde até um ponto tal que a condução torna-se intrínseca. Isto significa que o material atinge uma condição de condução independentemente da presença de impurezas. Os pares eletron-lacuna são gerados tèrmicamente e a resistividade do material sofre uma redução sensível. Esta falha não é destrutível por si própria mas, se a energia fornecida ao dispositivo não fôr limitada, a temperatura nos "pontos quentes" continuará a aumentar até atingir o ponto de fusão do silício.

A segunda ruptura não está limitada sòmente aos transistores, mas poderá ocorrer com qualquer semicondutor. Nos transistores, entretanto, ela é mais acentuada pela concentração de corrente devida ao gradiente de tensão V_{BE} de emissor-base.

Apresentamos na figura 8 a forma de V_{BE} através da junção sob condições de operação normal e seus efeitos de distribuição de correntes nas bordas.

A segunda ruptura está também relacionada com a largura da base. Uma base mais larga permite que um maior número de portadores atinjam a junção de coletor reduzindo, desta maneira, a densidade de corrente e melhorando a robustez do dispositivo.

Sob êste ponto de vista, é mais conveniente um transistor de difusão simples do que um transistor de difusão tripla, uma vez que o primeiro possui uma base mais larga.

A limitação de dissipação de potência P_D e a limitação da segunda ruptura estão dadas na Área de Operação Segura (A.O.S.) para tempera-

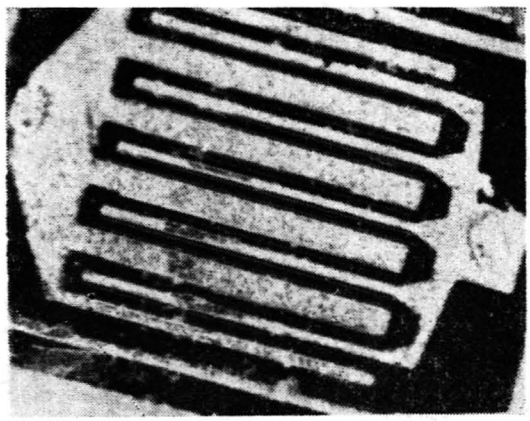


Figura 3

Geometria do molde do MPS 6562.

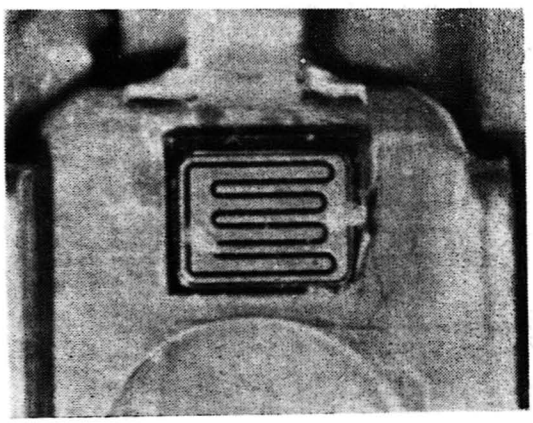


Figura 4

Geometria do molde do MJE 370.

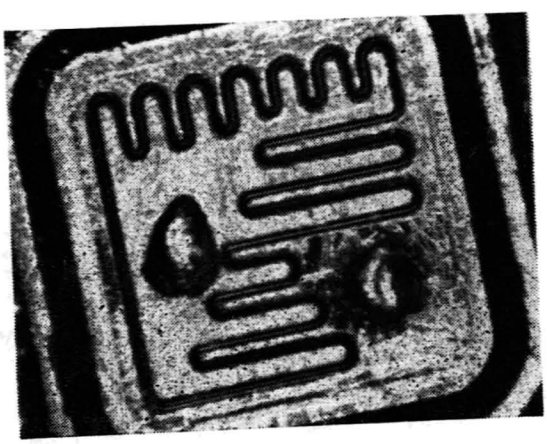


Figura 5

Geometria do molde do MJE 340.

CASA DAS ANTENAS WALGRAN

ANTENAS ESPINHA DE PEIXE

4 elementos	Cr$	17,00
5 elementos	Cr$	20,00
6 elementos	Cr$	24,00
7 elementos	Cr$	27,00
8 elementos	Cr$	30,00
10 elementos	Cr$	40,00
11 elementos	Cr$	45,00
12 elementos	Cr$	50,00
15 elementos	Cr$	58,00
18 elementos	Cr$	65,00
18 elementos CASELLI	Cr$	80,00
18 el. SUPER-VIDEOCOLOR	Cr$	104,00

ANTENAS AMPLIMATIC

Piccolo — 8 elem.	Cr$	50,00
Júnior — 11 elem.	Cr$	75,00
Sênior — 15 elem.	Cr$	100,00
Master — 20 elem.	Cr$	130,00
Comodoro I "NOVA"	Cr$	150,00
Comodoro II "NOVA"	Cr$	185,00

ANTENAS PARABÓLICAS

Parabólica jundiai-dupla	Cr$	50,00
REFORÇADOR DE SINAIS "BOOSTER"		
Wadt-mod. 213-T-2 trans.	Cr$	120,00

CONVERSORES P/UHF

Concord-AC - sem booster	Cr$	85,00
Concord-AC - com booster	Cr$	100,00
Stevenson — com booster	Cr$	110,00
Stevenson — sem booster	Cr$	95,00
L. B. — com booster	Cr$	115,00

ANTENAS PARA U.H.F.

Corner reflector	Cr$	20,00
Dipolos empilhados — 4D	Cr$	15,00
Dipolos empilhados — 2D	Cr$	10,00

Temos completo sortimento de antenas de todos os tipos e marcas, e acessórios em geral.

ANTENAS COLETIVAS

Recebemos todos os componentes necessários para instalação de antenas coletivas. Fornecemos orientação técnica aos interessados, bem como fazemos as respectivas instalações.

Os preços acima são líquidos. Frete por conta do comprador. Despacho em 24 hs. Pagamento contra cheque visado em nome de:

ELETRÔNICA WALGRAN COMÉRCIO & INDÚSTRIA LTDA.

RUA AURORA N.º 248 — SÃO PAULO

TELEFONE: 221-1934

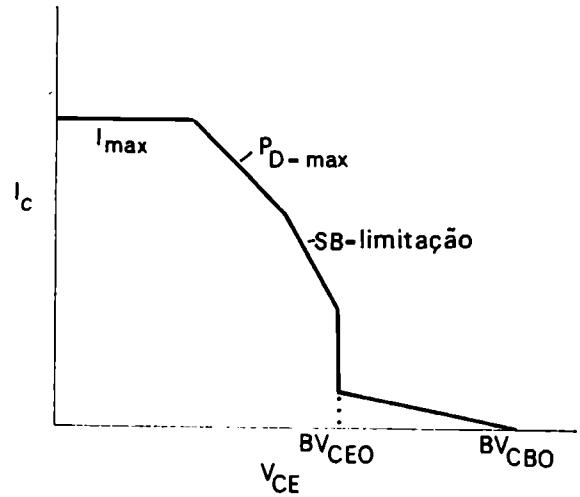


Figura 6

Limitações do transistor.

turas do invólucro de 25°C. Para temperaturas de invólucro mais altas os limites P_D deverão ser alterados de acôrdo, embora os limites da segunda ruptura, dados para T_{Jmax}, permaneçam inalterados.

Deve-se notar que, à medida que a temperatura do invólucro aumenta, a limitação de potência torna-se cada vez mais dependente das considerações P_D.

As limitações da segunda ruptura ocorrem principalmente em altas tensões devido à redução na largura da base e ao subseqüente aumento na concentração de corrente.

D — Disparo térmico

O calor gerado internamente no transistor deve ser dissipado no ar ambiente por meio de um dissipador de calor.

Partindo de uma condição de equilíbrio entre o calor gerado e o calor removido por meio de condução, convecção ou radiação, o disparo térmico poderá ocorrer se qualquer aumento no calor gerado não fôr acompanhado por um aumento equivalente na remoção de calor.

Mostramos na figura 9 a dependência entre potência gerada P_D e a potência removida P_R para uma temperatura de junção T_J.

A potência P_R removida pelo dissipador de calor aumenta linearmente com T_J. Com rigor isto é exato sòmente para o processo de remoção de calor por condução. Porém o êrro não é muito importante quando se utiliza os processos de convecção ou radiação.

A potência total P_D dissipada no transistor é aproximadamente igual à V_{CE} (I_B + SI_{CBO}), onde S é o fator de estabilidade.

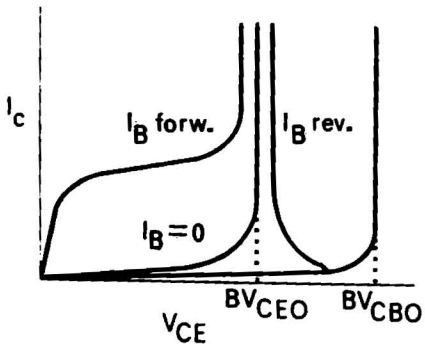


Figura 7

Limitações de tensão.

formula c

$$P_R = (T_J - T_A)\frac{1}{\theta_{JA}} = P_D \text{ at A and B}$$

ou $T_J = T_A + \theta_{JA} \cdot V_{CE} \cdot (I_E + S.I_{CBO})$

onde $$S = \frac{R_E + R_B}{R_E + (1-\alpha)R_B}$$

Considerando-se pares complementares polarizados por diodos não se leva em consideração a variação de V_{BE} com a temperatura.

Existem dois pontos de equilíbrio: ponto A, que é estável e ponto B, que é instável.

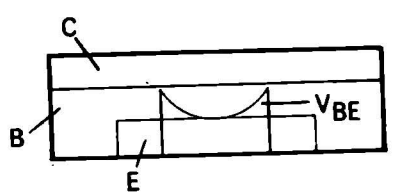
Em muitos projetos a derivação dT_J/dT_A é calculada e o amplificador é considerado estável quando esta relação possui um valor finito. O significado dêste critério está representado grà-ficamente na figura 9. Se dT_J/dT_A fôr infinito significa que a linha P_R é tangente à curva P_D (ponto A').

A observação do critério acima garantirá uma operação tèrmicamente estável sob condições estáticas, isto é, em níveis fixos de dissipação de potência. Esta regra é importante em se tratando de dispositivos de germânio. Entretanto, com transistores de silício em configuração complementar o aumento da potência total dissipada P_D, devido ao aumento de SI_{CBO}, é pequeno e geralmente não é levado em consideração. Sob condições estáticas, o dispositivo será estável se:

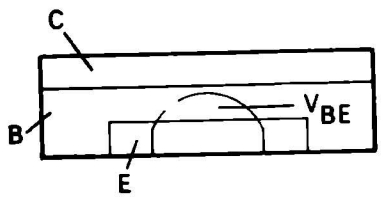
$$V_{CE} \cdot I_E < \frac{T_{Jmax} - T_C}{\theta_{JC}}$$

As considerações da estabilidade sob condições dinâmicas são mais importantes (figura 10 e 11). Consideremos dois diferentes níveis de dissipação, por exemplo, o primeiro correspondente à condição quiescente (curva 1, da figura 10) e o segundo correspondendo ao nível máximo de dissipação (curva 2, da figura 10), o qual ocorre em dispositivo operando em classe B acêrca de 40% da máxima potência de saída.

A curva 1 deverá ter a forma mostrada na figura 10 se o fator de estabilidade fôr maior em baixo nível. Êste, porém, não será o caso em estágios complementares com diodos polarizadores, cuja curva será a 1'. Entretanto, deveremos levar em consideração a curva 2 porque, sob con-



Polarização na condução.



Polarização inversa.

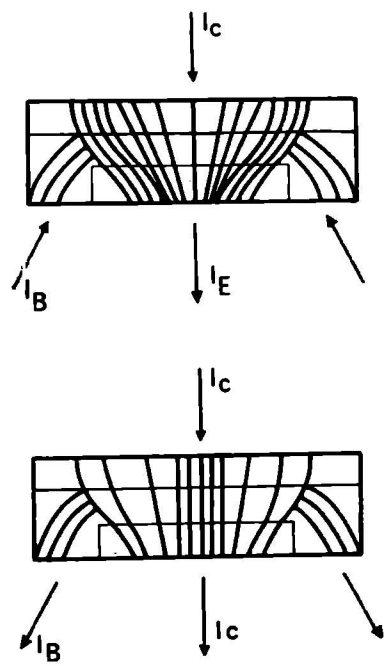


Figura 8

Concentração de corrente num transistor NPN.

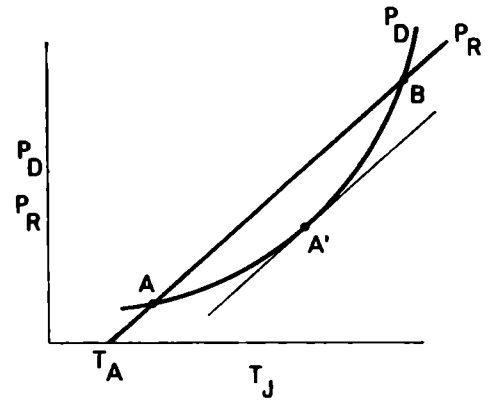


Figura 9

Potência gerada (P_D) e potência removida (P_R) em função da temperatura de junção (T_J).

dições dinâmicas poderá ocorrer uma diferença temporária entre o diodo e as características do transistor.

A figura 10 mostra uma situação da estabilidade térmica sob condições dinâmicas. P_{D1} é um ponto de equilíbrio estável em alto nível de dissipação. P_{D2} é a dissipação quando o estágio retorna ao seu estado quiescente sem alteração na temperatura de junção. Assim sendo, quando ocorre uma alteração abrupta de P_{D1} para P_{D2}, o critério para á estabilidade térmica é que P_{D1} seja maior que P_{D2}.

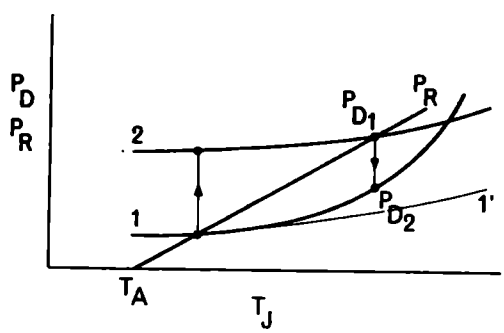


Figura 10

Análise das condições dinâmicas. Operação instável.

A figura 11 apresenta a situação do disparo térmico.

Apesar do casamento perfeito entre diodo e dispositivos polarizados pelos diodos, é possível uma operação instável. Devido às diferenças nas constantes de tempo térmica entre diodos e dispositivos associados (quando os diodos resfriam-se mais ràpidamente que os transistores), P_{D2} pode ser maior que P_{D1}.

A condição para a estabilidade térmica, $P_{D1} > P_{D2}$, pode ser atingida utilizando-se um resistor de carga de emissor R_E (veja capítulo IV, parágrafo B). A condição abaixo expressa o valor mínimo de R_E:

fórmula e

$$R_E > \frac{P_{D1} \cdot V_{CE} \cdot \theta_{JA} \cdot K}{P_{D1} - V_{CE} \cdot I_Q}$$

onde K = 2mV/°C.

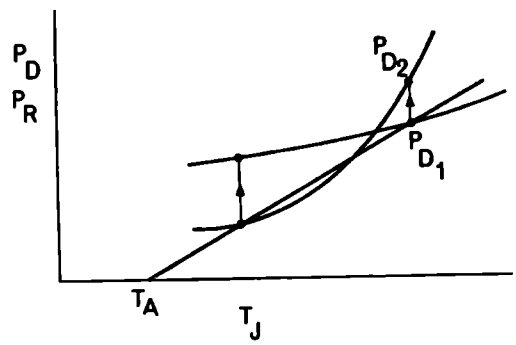


Figura 11

Análise das condições dinâmicas. Operação instável.

Esta relação nos mostra que mesmo para uma dissipação média relativamente baixa, uma pequena θ_{JA} reduzirá R_E. Da mesma forma uma pequena I_Q requererá menores valores para R_E.

(Continua no próximo número)

SAFCO

Capacitores Eletrolíticos

Duas marcas para atender a uma só exigência:
QUALIDADE

INDEC

Capacitores de papel impregnado

- Capacitores eletrolíticos de 15 v a 450 v
- Capacitores de papel impregnado de 230 vac a 1.100 vac
- Capacitores para ignição (todos os modelos)
- Capacitores de Poliéster de 50 v — 200 v — 400 v e 600 v

Para tôda a nossa linha, consulte-nos que teremos o máximo prazer em atende-lo.

SAFCO
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 - Santo Amaro - Telefones: 269-2470 e 269-0214

Caixa Postal, 12819 - End. Teleg: SAFCONOVEA - São Paulo - Brasil

ESTATUTO DA LIGA DE AMADORES BRASILEIROS DE RÁDIO EMISSÃO

Capítulo I

Título Único
Da Sociedade e Seus Fins

Art. 1º — A Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão, por abreviatura LABRE, de âmbito nacional, sem fins comerciais, de caráter científico, experimental e educacional, filiada à IARU (International Amateur Radio Union) e reconhecida pelo Govêrno Federal, nos têrmos do art. 70 do Decreto 58.555 de 31 de maio de 1966, como órgão de classe do radioamadorismo, tem como finalidade precípua, incorporar, incentivar, coordenar, fiscalizar e dirigir o radioamadorismo do Brasil.

§ 1º — A prerrogativa de órgão coordenador não restringe a condição associativa da LABRE, na sua precípua função de órgão defensor dos associados.

§ 2º — A LABRE tem como símbolos o pavilhão, a flâmula e o distintivo especificados no regimento interno.

Art. 2º — A LABRE divide-se em Seções, sendo uma em cada Estado, ou Território, com sede nas respectivas Capitais.

§ 1º — Cada Seção terá personalidade jurídica própria, com inteira autonomia quanto à sua organização e administração, observadas, porém, as linhas gerais do presente estatuto.

§ 2º — As Seções poderão formar Sub-seções nos vários municípios de seu território, observada a seguinte condição:

I) Cada Subseção terá número de radioamadores a juízo do Conselho Secional e poderá abranger mais de um município limítrofe para completar êsse número.

§ 3º — São atos privativos do Conselho da Seção a escolha do município, a reunião, ou o desdobramento das Subseções, bem como a adoção de medidas correlatas.

§ 4º — Serão exercidas pelo Sub-Diretor as atribuições da Sub-Seção.

§ 5º — Os Sub-Diretores serão nomeados pelo Diretor da Seção.

Art. 3º — A LABRE CENTRAL, com sede e fôro na Capital da República, exercerá atribuições: no território nacional, pela Assembléia Geral Nacional, pelo Conselho Federal e pela Presidência; e em cada Seção, pela Assembléia Geral Secional, pelo Conselho Secional, e pelo Diretor da Seção.

Art. 4º — O patrimônio da LABRE CENTRAL é constituido do imóvel situado na Avenida 13 de Maio, nº 13, 20º andar, salas do nº 2012 a 2022-A, na cidade do Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, e dos bens móveis, conforme inventário nesta data, e dos que venha a adquirir: de donativos, legados, subvenções, pela contribuição obrigatória das Seções, nos têrmos do Art. 40 e outras rendas.

Art. 5º — O patrimônio de cada Seção é e será constituido pelos bens de qualquer natureza, ora existentes em seu território, e os que de futuro adquira, móveis, imóveis, jóias de admissão de novos associados, mensalidades, valores de subvenções oficiais, legados, doações e outras rendas.

§ único — A ocupação, por Secional, no todo ou em parte, por empréstimo, aluguel, ou outro tipo de cessão, do imóvel referido no Art. 4º, e outros, de futuro adquiridos pela LABRE CENTRAL, só será efetivada mediante autorização do Conselho Federal, e à mesma Secional não dará direito à propriedade do objeto cedido, ocupado, ou alugado.

Art. 6º — Os Conselhos Federal e Secionais, a Presidência, as Assembléias, os Diretores, não poderão discutir nem se imiscuir em assuntos estranhos aos objetivos da LABRE.

Capítulo II

Dos Órgãos de Direção, Fiscalização e Administração

Art. 7º — Constituem órgãos de direção, fiscalização e administração da LABRE, os seguintes:

a) Assembléia Geral Nacional
b) Conselho Federal
c) Presidência
d) Assembléias Gerais Secionais
e) Conselhos Secionais
f) Diretorias Secionais
g) Sub-Diretorias

Título I

Da Assembléia Geral Nacional

Art. 8º — A Assembléia Geral Nacional é constituida pela totalidade dos sócios da LABRE em pleno gôzo de seus direitos sociais.

Art. 9º — Compete à Assembléia Geral Nacional, decidir por 2/3 de votos de todos os associados a dissolução da LABRE.

§ único — Decidida a dissolução, competirá ao Conselho Federal dar destino ao patrimônio da LABRE CENTRAL, e aos Conselhos Secionais os dos respectivos patrimônios.

Título II

Da Assembléia Geral Secional

Art. 10 — Constitui a Assembléia Geral de cada Seção a reunião dos sócios nela inscritos, que se achem em pleno gôzo de seus direitos.

Art. 11 — A Assembléia Geral será instalada pelo Presidente do Conselho Secional, e dirigida por mesa eleita pelo plenário.

Art. 12 — A Assembléia Geral terá a atribuição de proceder à eleição dos membros do Conselho Secional, do Diretor e Vice-Diretor Secional, reunida para êsse fim, nas datas fixadas no regimento interno de cada Seção.

§ 1º — O Diretor da Seção escolherá os componentes da Diretoria formada, pelo menos, de um secretário e um tesoureiro, facultado ao Diretor, criar outros cargos.

§ 2º — O Diretor da Seção e seus auxiliares poderão ser associados estranhos ao Conselho Secional.

§ 3º — No caso de o Diretor, ou de outro membro da Diretoria ser membro do Conselho Secional, ficará licenciado dêsse Órgão enquanto durar o mandato.

§ 4º — Os membros da Diretoria e do Conselho Secional que se candidatarem a cargo eletivo de outro órgão deverão se licenciar na data de sua inscrição, perdendo o mandato anterior no caso de eleito para o nôvo cargo.

Art. 13 — O voto será secreto e pessoal, em tôdas eleições, ou por carta remetida pelo correio. Neste caso, o voto deverá estar contido em envelope fechado, sem identificação, dentro de sobrecarta com nome e assinatura do votante sôbre o fecho, remetida pelo correio ao Presidente do Conselho Secional, e a êste caberá a verificação da firma do votante.

Art. 14 — Serão computadas as cédulas recebidas com as formalidades do artigo anterior até o momento de se encerrar a votação. Cada sobrecarta será aberta pelo Presidente do Conselho, que colocará o envelope da cédula na urna, sem violar o segrêdo do voto.

Art. 15 — As reuniões da Assembléia Geral para o fim de eleição dos Conselheiros, do Diretor e Vice-Diretor secionais, serão anunciadas em edital pela imprensa, em órgão de ampla circulação e por comunicações aos Sub-Diretores, com antecedência MÍNIMA de trinta dias, e com dia e hora previstos para abertura e encerramento dos trabalhos.

§ 1º — As inscrições de candidatos a quaisquer cargos eletivos deverão ser abertas, pelo menos, 90 dias antes das eleições, e por prazo não inferior a 30 dias.

§ 2º — As inscrições deverão ser feitas em livro próprio, pelos interessados, pessoalmente, ou por procuração.

Art. 16 — Em cada eleição, os votos serão recebidos durante seis horas contínuas, pelo menos.

Título III

Do Conselho e da Diretoria Secionais

Art. 17 — Os Conselhos Secionais compor-se-ão de 5 (cinco) membros para a Seção que contar até 500 associados; 7 membros para a Seção que contar com mais de 500 até 1.000 associados; de 15 membros para a Seção que contar com mais de 1.000 associados, e de 30 membros para a Seção que tiver mais de 2.000 associados.

§ único — Nas Secionais onde houver conselheiros natos e permanentes já empossados nos têrmos dos estatutos aprovados em 23-11-57 e 13-9-59, o Conselho será formado pelos membros eleitos na conformidade dêste artigo e mais os conselheiros natos e permanentes existentes, extinguindo-se automàticamente os cargos dos permanentes e natos por morte ou perda do mandato.

Art. 18 — Os membros do Conselho, por voto secreto, bienalmente elegerão o Presidente, Vice-Presidente, Secretário do Conselho, e as Comissões Fiscal e de Sindicância, cujos mandatos coincidirão com os do Conselho.

§ único — No caso de vacância de qualquer cargo da Mesa, por falecimento, renúncia, ou perda de mandato, o Presidente do Conselho em exercício, procederá, imediatamente, a eleição de substituto, nos têrmos dêste artigo, em sessão extraordinária, especialmente convocada para êste fim.

Art. 19 — São atribuições dos membros da Mesa do Conselho:

PRESIDENTE: Convocar e Presidir as reuniões do Conselho, além das demais previstas no Estatuto e no Regimento Interno.

VICE-PRESIDENTE: Substituir o Presidente, nas faltas, ou impedimentos.

SECRETÁRIO: Secretariar os trabalhos das sessões, lavrar atas, atender à correspondência do Conselho, e substituir o Presidente nas faltas e impedimentos dêste e do Vice-Presidente.

Art. 20 — É facultado a qualquer associado assistir às reuniões do Conselho, não podendo tomar parte nas discussões, exceto o Diretor da Seção, sem direito de voto.

Art. 21 — Sòmente poderão ser eleitos membros do Conselho Secional, Diretor e Vice-Diretor da Seção, os radioamadores classe A com mais de três anos de inscrição na LABRE.

Art. 22 — As comissões Fiscal e de Sindicância serão compostas de três membros cada uma, e serão presididas pelo radioamador com maior tempo de inscrição na LABRE; no caso de empate, pelo radioamador mais idoso. Terão as atribuições previstas no Estatuto e Regimento Interno de cada Seção.

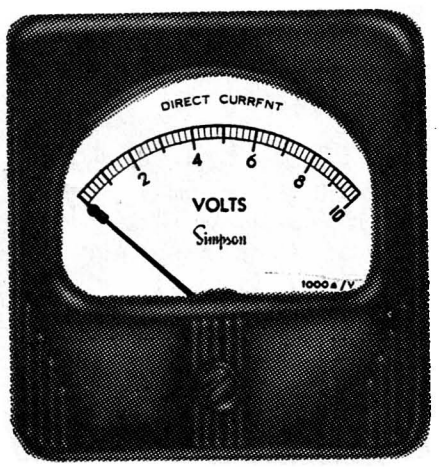
Art. 23 — Os membros do Conselho Secional, Comissões Fiscal, de Sindicância, e da Diretoria, são obrigados a exercer as funções e a comparecer às reuniões dos órgãos de que façam parte, considerando-se automàticamente vagos seus cargos se faltarem a três reuniões consecutivas, respeitado o disposto no art. 58 letra B.

§ único — A aplicação das sanções previstas neste artigo compete ao Conselho, ou à Diretoria, conforme o caso.

Art. 24 — São proibidos, nas reuniões do Conselho Secional, ou da Diretoria, os votos por procuração.

Art. 25 — Ao Conselho Secional compete: a) autorizar a aquisição ou alienação dos bens imóveis do patrimônio da Seção; b) fixar ou alterar as mensalidades e jóias respeitado o disposto na Letra "I" do Art. 33; c) deliberar sôbre questões ou consultas submetidas à sua decisão pelo Diretor da Seção; d) revogar, por voto expresso da maioria absoluta de seus membros, o man-

BERNARDINO
E
MIGLIORATO



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS

Ampla linha de instrumentos de medição, para embutir, de quadro ou portátil. Todos os modelos e tamanhos, com valores de medição desejada para A.C. ou D.C.

- MILIAMPERÍMETROS
- VOLTÍMETROS
- GALVANÔMETROS
- AMPERÍMETROS
- MICROAMPERÍMETROS
- MILIAMPERÍMETROS

E OUTROS
DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.
Garantia e assistência técnica.
25 anos no ramo eletro-eletrônico.

FONES: VENDAS: 36-8274
CONSERTOS: 36-1250

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.
REPARADORES AUTORIZADOS PELA GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

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

dato de qualquer membro do próprio Conselho e da Diretoria, na forma do presente Estatuto; e) organizar o Estatuto da Seção, modificando-o quando necessário; f) apreciar o orçamento anual da receita e despesa organizado pelo Diretor da Seção; g) apreciar, depois de ouvida a Comissão Fiscal, as contas da Diretoria; h) decidir, em grau de recurso, quanto às aplicações de penas; i) propor, ou discutir quaisquer assuntos de interêsse do radioamadorismo e de LABRE.

Art. 26 — O Diretor da Seção exercerá em relação a esta, as atribuições do Presidente da LABRE, definidas no art. 38 no que fôr aplicável.

Art. 27 — Compete, ainda, ao Diretor da Seção: a) a administração dos negócios da mesma; b) a execução de seu estatuto no que lhe competir; c) a aplicação das penas de advertência, eliminação do quadro social e as determinadas pela legislação em vigor; d) adquirir ou alienar bens móveis, desde que tais operações não contrariem o Estatuto.

Art. 28 — O Sub-Diretor exercerá as funções que lhe forem atribuidas pelo Diretor da Seção e pelo Regimento Interno.

Arf. 29 — Os mandatos de Conselheiros, Diretor e Vice-Diretor Secionais serão coincidentes e terão a duração de 2 (dois) anos.

Art. 30 — Os membros do Conselho Secional, o Diretor e o Vice-Diretor da Seção poderão ser reeleitos.

Art. 31 — As reuniões do Conselho Secional e da Diretoria sòmente poderão realizar-se, quando presentes, pelo menos, ⅓ de seus membros, e as deliberações serão por maioria de votos dos presentes.

§ único — Para os casos que versem sôbre alienação de patrimônio e reforma de estatuto, será necessária a aprovação pela maioria absoluta dos membros do Conselho.

Título IV

Do Conselho Federal

Art. 32 — Anualmente, em data prèviamente fixada no Regimento Interno, os Conselheiros Secionais, de tôdas as Seções, reunir-se-ão em Conselho Federal, para apresentação do relatório das principais ocorrências do ano, em cada Seção e deliberar sôbre as providências a tomar, ou medidas a sugerir aos podêres públicos, à Presidência da LABRE e às Secionais.

§ 1º — As representações das Seções comparecerão através de delegação de um ou mais membros, devidamente credenciados pelo seu Conselho Secional, cabendo a cada uma delas um (1) voto nas deliberações que serão exercidos pelo chefe da delegação, a quem caberá indicar seu substituto eventual.

§ 2º — Não será permitida representação por procuração nas reuniões do Conselho Federal.

Art. 33 — Ao Conselho Federal compete:

a) eleger o Presidente e o Vice-Presidente da LABRE;

b) em grau de recurso, por iniciativa do Conselho de qualquer Seção, ou de qualquer interessado, deliberar sôbre aplicação das penas previstas neste Estatuto;

c) decidir os casos omissos, ou dúvidas quanto à interpretação dêste Estatuto;

d) promover quaisquer deligências ou verificações relativas ao funcionamento da LABRE em qualquer Estado, ou Território;

e) defender perante os podêres públicos a exclusividade de apresentação, ou aplicação de qualquer medida, emenda, ou alteração das disposições, que digam respeito ao radioamadorismo;

f) homologar os Estatutos das várias Seções aprovados pelos respectivos Conselhos;

g) aprovar o orçamento da receita e despesa, e as contas da Presidência da LABRE;

h) eleger, anualmente, a Comissão Fiscal, composta de três membros, de diferentes Seções, que reunir-se-á no prazo mínimo de trinta dias, antes da reunião do Conselho Federal, para apreciar e dar parecer sôbre as Contas da Presidência da LABRE;

i) fixar o valor mínimo das mensalidades e jóias a serem cobradas em todo o território nacional.

§ 1º — O Conselho Federal da LABRE poderá ser, a qualquer tempo, convocado, extraordinàriamente, pelo Presidente da LABRE, ou por qualquer Conselho Secional interessado e concordância de três outros por meio de comunicação telegráfica com antecedência mínima de 30 dias.

Art. 34 — Abrirá as sessões do Conselho Federal o Presidente da LABRE, o qual em cada reunião promoverá a eleição da mesa, composta de um presidente e um secretário para dirigir os trabalhos.

§ único — A execução das decisões do Conselho Federal bem como a guarda e o arquivamento dos livros, documentos, expediente e publicações referentes às suas reuniões é de competência do Presidente da LABRE.

Art. 35 — As reuniões do Conselho Federal poderão ser assistidas por qualquer associado, sem direito, porém, de usar a palavra ou participar das discussões.

§ único — Ao Presidente da LABRE é facultado tomar parte nas discussões, sem direito de voto.

Título V

Do Presidente e Vice-Presidente da LABRE

Art. 36 — O Presidente e o Vice-Presidente da LABRE serão eleitos, bienalmente, pelo Conselho Federal, por voto secreto, escolhidos entre os radioamadores classe A, inscritos no quadro social há mais de cinco anos.

§ único — As eleições previstas neste Artigo, e a posse dos eleitos, realizar-se-ão no mês de fevereiro, de dois em dois anos, e deverão os candidatos inscreverem-se na sede da LABRE CENTRAL, em livro próprio, pessoalmente, ou por procuração, até trinta dias antes da data das eleições.

Art. 37 — O Presidente escolherá entre os associados os componentes da Diretoria que presidirá.

Art. 38 — Ao Presidente da LABRE, compete:

a) representar a LABRE nas solenidades internas e externas, perante os podêres públicos, em juízo ou fora dêle, e em tôdas as relações com terceiros, ativa e passivamente, podendo outorgar podêres "ad judicia" e "ad negotia";

b) velar pelo decôro da LABRE, de seus órgãos, e pelo livre exercício legal dos direitos dos associados;

c) convocar e abrir a sessão do Conselho Federal, observado o disposto no artigo 34;

d) adquirir, ou alienar bens imóveis para a LABRE CENTRAL, com prévia autorização do Conselho Federal;

e) administrar e zelar pela conservação dos bens da LABRE CENTRAL;

f) superintender os serviços da LABRE CENTRAL nomeando o demitindo funcionários:

g) manter as relações entre a LABRE e os órgãos governamentais;

h) manter relações da LABRE com associações nacionais e estrangeiras;

i) publicar, anualmente, a relação de QRA-QTH dos associados, e vender os exemplares ao preço de custo.

Art. 39 — Ao Vice-Presidente compete substituir o Presidente em suas faltas, ou impedimentos.

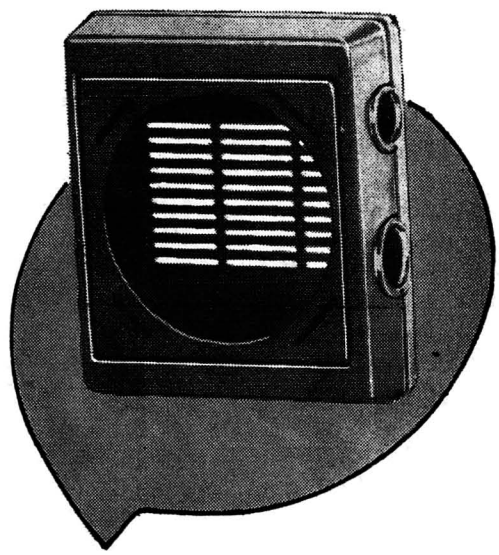
Art. 40 — Para as despesas da LABRE CENTRAL, cada Seção contribuirá, mensalmente, com 20% das mensalidades e das jóias recebidas dos associados, recolhível até 60 (sessenta) dias contados do mês vencido.

§ único — O Conselho Federal poderá alterar a contribuição de que trata êste artigo, de acôrdo com necessidade comprovada.

CAIXAS PARA RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

DE UMA PILHA

Em plástico de auto impacto nas côres: preta, cinza, azul e vermelho.
Serve para vários modelos de rádios Transistorizados de 1 pilha.



PARA OS RÁDIOS

- **Master - Craft**
- **Orion**
- **Spica**
- **Super Micro**
- **Gaytone (Micro 7)**
- **O.M.G.S.**
- **Micro Ross**
- **Hi Fi — Spica**
- **Swops Mini 7**
- **Juliete**
- **Dimensões: 7 x 6 x 2,5 cm.**

TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 209
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF: 221.0098 — SÃO PAULO

Capítulo III

Classe, Admissão, Deveres, Direitos e Penalidades

Título I

Classes

Art. 41 — O quadro social da LABRE é composto de número ilimitado de sócios, reunidos nas seguintes classes:

a) sócios efetivos;
b) sócios correspondentes;
c) sócios juvenis.

Art. 42 — São considerados sócios efetivos os que tenham assegurado o pleno gôzo de todos os direitos facultados por êste Estatuto.

Art. 43 — Serão considerados sócios correspondentes os pertencentes a instituições estrangeiras, que forem como tais aceitos.

Art. 44 — São considerados sócios juvenis os menores de 18 anos, sujeitos às restrições dêste Estatuto e do Regimento Interno, e das leis em vigor.

Art. 45 — A classe de sócios efetivos compreende as seguintes categorias:

a) fundadores;
b) beneméritos;
c) honorários;
d) remidos;
e) contribuintes.

§ 1º — São considerados:

a) sócios fundadores, os que assinaram a ata de fundação da LABRE;

b) sócios beneméritos, os que, em retribuição a atos de real benemerência, prestados à LABRE, façam jus a essa distinção;

c) sócios honorários, os que não pertencendo ao quadro social, hajam prestado ao País, à radiotécnica, ou à LABRE, serviços considerados relevantes;

d) sócios remidos:

1) os que nada devendo aos cofres sociais, satisfaçam, de uma só vez, o pagamento de vinte anuidades;

2) os que tenham completado vinte e cinco (25) anos ininterruptos da LABRE;

e) sócios contribuintes — os que contribuem com as mensalidades fixadas nos têrmos do presente Estatuto.

§ 2º — A admissão de sócios das categorias "B" e "C" será julgada pelo Conselho Federal e das letras "D" e "E" pelo Diretor da Seção.

Art. 46 — Os sócios beneméritos, honorários, remidos e correspondentes ficam isentos de qualquer contribuição para os cofres sociais.

§ único — Ficam também, isentos de qualquer contribuição, os sócios internados em colônias ou hospitais de doenças contagiosas.

Art. 47 — A classe dos sócios juvenis compreende as seguintes categorias:

a) remidos — os que pagarem, de uma só vez, 20 (vinte) anuidades, na base do valor fixado, para as mensalidades de categoria de contrimuintes na classe dos sócios efetivos;

b) contribuintes — os que pagarem as mensalidades fixadas para esta categoria.

Título II

Admissão

Art. 48 — A admissão de sócios será precedida do exame das respectivas propostas, nos têrmos dêste Estatuto e Estatutos das Seções.

§ 1º — A readmissão de antigos associados só será possível quando a proposta vier acompanhada de certidão negativa da Tesouraria das Seções onde teve inscrição, quanto a débitos anteriores.

§ 2º — Para efeito de cômputo de tempo de sócio da LABRE, serão descontados os períodos de afastamento, em virtude de licença, ou suspensão dos direitos sociais, e os intervalos de demissão e readmissão, salvo na hipótese do pagamento integral de todo o débito que assegurará o direito de contagem integral.

Art. 49 — As propostas de admissão e readmissão de sócios, acompanhadas de parecer da Comissão de Sindicância, serão aprovadas pelo Diretor Secional, que comunicará à LABRE CENTRAL a inscrição de nôvo associado.

Art. 50 — A exclusão de sócios verificar-se-á:

a) por morte;
b) por solicitação do interessado;
c) por penalidade (art. 56).

§ único — Sòmente aos sócios em pleno gôzo dos direitos sociais será concedida a exclusão prevista na alínea **b** dêste artigo.

Art. 51 — O radioamador com domicílio adicional em outra Seção, por mais de três meses, será obrigado a inscrever-se, também, no quadro de associados dessa Seção, pagando a mensalidade prevista no Estatuto da mesma, dispensado, porém, do pagamento de jóia.

§ 1º — Considera-se domicílio adicional para efeito dêste artigo, aquêle em que o radioamador exerça temporàriamente atividades, e domicílio principal, aquêle onde tenha domicílio civil.

§ 2º — Para inscrever-se numa Seção onde possua domicílio adicional, ou para transferir-se de uma Seção para outra, o radioamador é obri-

gado a apresentar certidão negativa da Tesouraria da Seção de origem, provando estar quite com as contribuições obrigatórias.

§ 3º — Punido numa Seção, o radioamador cumprirá a mesma pena na Seção onde estiver inscrito com outro domicílio.

Título III

Deveres

Art. 52 — São deveres dos sócios:

a) cumprir a legislação em vigor sôbre radioamadorismo, bem como as disposições dêste Estatuto e dos Estatutos das Seções em que estiver inscrito.

b) acatar as decisões dos órgãos dirigentes da LABRE.

c) não incluir nas transmissões, nem consentir que outros o façam, críticas, ou comentários desairosos à atuação da LABRE, de quaisquer associados, e dos podêres constituidos;

d) zelar pelo nome da LABRE, mantendo, para exemplo, atitude moral elevada, dentro ou fora da sede social;

e) pagar pontualmente as contribuições a que estiver sujeito;

f) comunicar à Diretoria, ou à Comissão de Sindicância, qualquer fato de seu conhecimento, que possa ser apreciado no julgamento de novas propostas de sócios da LABRE.

Título IV

Direitos

Art. 53 — São direitos do sócio quite com a Tesouraria da LABRE:

a) freqüentar a sede social e utilizar-se de tudo quanto se destina aos sócios, na forma dêste Estatuto e do Estatuto da Seção;

b) votar e ser votado, ou escolhido para Membro dos órgãos de Direção da LABRE, desde que conte mais de seis (6) meses de associação, ressalvadas as exceções estabelecidas neste Estatuto;

c) ter a assistência da LABRE junto aos podêres competentes em todos os assuntos relacionados com o radioamadorismo;

d) receber, gratuitamente, distintivo, diploma e carteira social;

e) usar símbolos da LABRE, na correspondência pessoal e nas dependências de sua estação transmissora, e nos veículos de sua propriedade.

f) assistir às sessões dos órgãos dirigentes da LABRE, na forma dêste Estatuto;

g) sugerir qualquer medida de interêsse da LABRE, ou de seus associados;

h) propor a admissão de novos associados;

i) recorrer em 1ª instância para o Conselho Secional, e em 2ª e última, para o Conselho Federal, das penalidades que lhe forem impostas, observadas as demais disposições dêste Estatuto;

j) ter os seus QSL expedidos direta e gratuitamente, pela Seção a que pertencer, quando para o território nacional.

Título V

Das Penalidades

Art. 54 — As penalidades aplicáveis ao sócio, em forma gradativa, são as seguintes:

a) advertência;
b) censura;
c) suspensão de direitos sociais, por tempo determinado;
d) eliminação do quadro social.

§ único — As penalidades das letras **a** e **b** serão aplicadas por escrito. No entanto, as da letra "a" **não constarão dos assentamentos** do associado; as da letra "c" e "d", também, por escrito, mas com divulgação pelos órgãos oficiais, escritos e falados, depois de transitadas em julgado. Qualquer das penalidades previstas nestes artigos será aplicada pelo Diretor da Seção.

Art. 55 — O sócio que deixar de pagar mensalidades por 3 (três) meses consecutivos perderá o gôzo dos direitos sociais;

§ 1º — Salvo na hipótese dêste artigo, a suspensão dos direitos sociais não poderá exceder de sessenta (60) dias.

§ 2º — O sócio, que sofrer, por cinco (5) vêzes a pena de suspensão, ou vier a sofrê-la, mais de 2 (duas) vêzes, em um (1) ano, será eliminado do quadro social.

§ 3º — O sócio suspenso será obrigado a cumprir os deveres impostos pelo Título III dêste Capítulo.

Art. 56 — A eliminação de qualquer sócio deverá verificar-se:

a) por falta de pagamento de mensalidades por mais de um (1) ano;
b) por condenação em ação criminal, transitada a sentença em julgado, salvo se suspensa a execução da pena.
c) por prática incompatível com o nível moral da LABRE.

§ 1º — A eliminação de sócio prevista nas letras "b" e "c" será sempre baseada em inquérito instaurado pela Comissão de Sindicância assegurado o direito de defesa do associado.

§ 2º — Não poderão ser readmitidos na LABRE os eliminados pelo motivo previsto na letra "c".

Art. 57 — As penalidades previstas nos arts. 54, 55 e 56 serão aplicadas pelo Diretor da Seção, como seu executivo, observadas as seguintes condições:

a) as constantes das alíneas "a" e "b" do art. 54, desde que observada qualquer infração;
b) as constantes das alíneas "c" e "d" do mesmo artigo, após ouvida a Comissão de Sindicância, comunicando-se ao Presidente da LABRE e, no caso de eliminação, também às demais Diretorias Secionais e aos órgãos competentes.

§ 1º — Os sócios que sofrerem penalidades de suspensão por prazo determinado, ou eliminação do quadro social, poderão interpor recurso na forma da letra "i" do art. 53, no prazo de trinta (30) dias contados da data em que receberem a notificação respectiva.

§ 2º — O recurso interposto não terá efeito suspensivo.

§ 3º — As transgressões previstas neste Estatuto em que incorrerem os Membros do Conselho Secional, Comissão Fiscal e Comissão de Sindicância, assim como o Diretor e o Vice-Diretor da Seção, serão apreciadas e julgadas pelo Conselho Secional, o qual receberá os documentos e esclarecimentos necessários à elucidação dos fatos, através da Diretoria da Seção, ou de qualquer membro do Conselho, conforme o caso.

§ 4º — Da decisão do Conselho Secional, referente ao assunto do parágrafo anterior, caberá pedido de reconsideração, no prazo de trinta (30) dias, e recurso, para o Conselho Federal, dentro de 30 dias da ciência da decisão.

Capítulo IV — Título Único

A Perda de Mandato

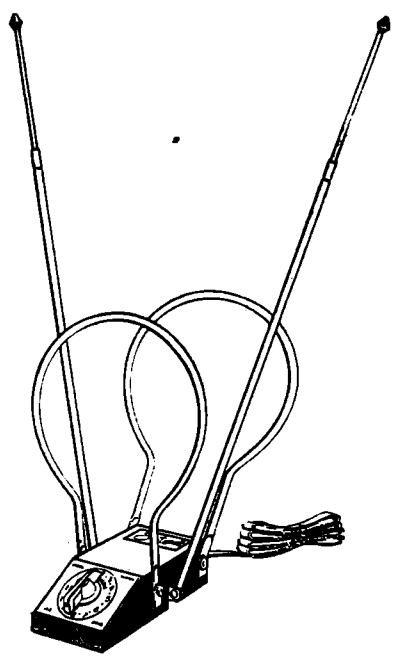
Art. 58 — Perderá o mandato qualquer Membro do Conselho, o Presidente e Vice-Presidente da LABRE, Membro das Comissões Fiscal e de Sindicância, o Diretor Secional e Vice-Diretor que:

a) sofrer a aplicação de penalidades, que importem na perda dos seus direitos sociais;
b) deixar de comparecer, durante o mandato, a três reuniões consecutivas do órgão a que pertencer, salvo por motivo de moléstia, ou fôrça maior, devidamente comprovadas, e a juízo do Conselho Secional.
c) renunciar ao cargo que ocupa;
d) praticar atos incompatíveis com o mandato, ou demonstrar desinterêsse pelos respectivos encargos;

NOVA ANTENA INTERNA «SINTONAL" COM COMUTADOR DE CANAIS

biasia
MARCA REGISTRADA

Com a nova antena interna "SINTONAL", você tem 12 opções, como se V. Sa. tivesse 12 antenas diferentes instaladas em sua casa. Sintonização perfeita em cada canal.



ELIMINA FANTASMAS E CHUVISCOS

A antena "SINTONAL", por um sistema de variação de ressonância através de arcos e dipolos com comutação variável, permite a você ter o máximo rendimento da antena para cada canal, com um simples toque no botão.

SOLDADORES ELÉTRICOS DE 60, 130 e 200 WATTS PARA SOLDAGENS LEVES E PESADAS

Venda sòmente a revendedores.

PRODUTOS DE QUALIDADE GARANTIDA

mb metalúrgica biasia indústria e comércio ltda.

RUA CEL. ANTÔNIO MARCELO, 523 - TEL: 93-9338
C. POSTAL 10720 - ZP 6 - SÃO PAULO - BRASIL

END. TELEGR.: "ANTENETERNA"

e) praticar atos incompatíveis com o nível moral da entidade.

§ 1º — Os casos que possam determinar a perda de mandato de membro dos Conselhos Secionais e das Comissões Fiscal e de Sindicância, serão apreciados e resolvidos pelo próprio Conselho Secional, cabendo recurso sem efeito suspensivo, para o Conselho Federal, nos têrmos estabelecidos no § 4º do art. 57.

§ 2º — O caso de perda de mandato do Presidente e Vice-Presidente da LABRE será examinado pelo Conselho Federal.

§ 3º — Os casos que possam determinar a perda de mandato de Diretor e Vice-Diretor Secional, serão apreciados e resolvidos pelo Conselho da Seção, seu órgão deliberativo superior, cabendo recurso, sem efeito suspensivo, ao Conselho Federal, nos têrmos estabelecidos no § 4º do artigo 57.

Capítulo V — Título Único

Das Entidades Filiadas

Art. 59 — A LABRE aplaude e estimula a formação de agremiações de âmbito regional, com finalidades idênticas às suas, e isentas de influências estranhas ao radioamadorismo e de natureza comercial, religiosa ou política. A essas agremiações a LABRE poderá dar filiação, prestigiando-as, com elas colaborando, concedendo-lhes facilidades materiais ao seu alcance, inclusive pelo intercâmbio de idéias e recursos técnicos.

Art. 60 — A filiação de tais agremiações processar-se-á por proposta das respectivas Diretorias, encaminhada às Diretorias Secionais, acompanhada de comprovação de existência legal e da indispensável caracterização da personalidade jurídica das mesmas.

Art. 61 — As agremiações filiadas à LABRE pagarão uma taxa de filiação correspondente ao valor da jóia de admissão e mensalidades, de acôrdo com a Letra "e" do § 1º do art. 45.

Capítulo VI — Título Único

Disposições Gerais

Art. 62 — A Presidência da LABRE e as Diretorias Secionais manterão os serviços internos, que julgarem necessários, sob fiscalização direta dos respectivos Conselhos Federal e Secionais, no que lhes forem aplicáveis nos têrmos do presente Estatuto.

Art. 63 — Os fornecimentos de material que as Diretorias Secionais solicitem da LABRE CENTRAL, serão debitados às Seções pelo prêço de custo acrescido de 10%.

Art. 64 — São expressamente proibidas, na sede social da LABRE e nas das Seções, quaisquer atividades estranhas às finalidades da entidade.

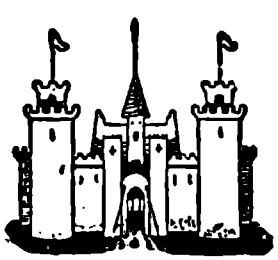
Art. 65 — Não poderão exercer cargos de direção ou representação da LABRE CENTRAL, Secionais e respectivos Conselhos, as pessoas vinculadas a firmas ou emprêsas cujas atividades se relacionem com o radioamadorismo, assim como as que pertençam a entidades radioamadorísticas nacionais não filiadas à LABRE.

§ único — É gratuito o exercício de qualquer cargo de Direção ou representação da LABRE.

Art. 66 — Os sócios não respondem, subsidiàriamente, por obrigações contraídas pelos órgãos dirigentes da LABRE.

Art. 67 — As atribuições das Comissões Fiscal e de Sindicância serão as constantes dos Estatutos das respectivas Seções.

Art. 68 — Fica fixado, a partir de janeiro de 1970 e até ulterior deliberação, em consonância com o disposto na alínea "i" do art. 33 do presente Estatuto, o valor equivalente a três por cento (3%) do maior salário mínimo vigente no país, para as mensalidades, e o de vinte (20) men-



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

——— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS ———

AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 221-2658 — SÃO PAULO

salidades para a jóia de admissão ou readmissão.

§ único — Para ingresso na classe juvenil, o valor da jóia será o de cinco (5) mensalidades.

Art. 69 — Ficam mantidos os mandatos de todos os ocupantes dos órgãos dirigentes da LABRE, eleitos e empossados na forma do Estatuto anterior.

§ único — As eleições mais próximas para Diretor, Vice-Diretor e Conselheiros, ficam adiadas até a realização da coincidência de mandatos de que trata o art. 29.

Art. 70 — Dentro de 180 dias após entrar em vigor o presente Estatuto, as Seções enviarão ao Presidente da LABRE, cópias de seus Estatutos devidamente adaptados às alterações havidas, que os homologará, se fôr o caso, "ad referendum" do Conselho Federal.

§ único — No mesmo prazo deverá ser elaborado o Regimento Interno do Conselho Federal.

Art. 71 — O presente Estatuto sòmente poderá ser reformado pelo Conselho Federal, em Reunião especialmente convocada, e à qual compareça a maioria absoluta de seus membros.

§ 1º — As convocações a que se refere êste artigo deverão ser feitas com a antecedência mínima de 30 dias, por edital na imprensa e aviso telegráfico aos Conselhos Secionais.

Art. 72 — Os projetos de reforma do Estatuto deverão partir de qualquer Conselho Secional, que os encaminharão aos demais Conselhos Secionais, para estudo, sendo a proposta de modificação apreciada na primeira sessão ordinária do Conselho Federal.

§ 1º — Caso seja aprovada a proposta de reforma, nessa mesma sessão do Conselho Federal será marcada a reunião extraordinária para sua discussão e votação.

§ 2º — Os projetos de reforma deverão ser distribuidos aos Conselhos Secionais, com a antecedência mínima de 60 dias da reunião referida no parágrafo anterior.

Art. 73 — O presente Estatuto sòmente poderá ser modificado após decorridos três anos de sua vigência.

Art. 74 — Os atuais Conselhos Secionais deverão, dentro do prazo de 120 dias, promover a eleição dos Conselheiros necessários a completar o número previsto no art. 17, e sòmente após essa eleição promover-se-á na seção respectiva, a redação do Estatuto Secional.

§ único — A duração do mandato dos Conselheiros eleitos na forma dêste artigo, deverá coincidir com o dos Conselheiros já em exercício.

Art. 75 — Enquanto os órgãos oficiais do Ministério das Comunicações ligados ao radioamadorismo não forem transferidos para a Capital da República, a sede e fôro da LABRE continuará na cidade do Rio de Janeiro, Estado da Guanabara.

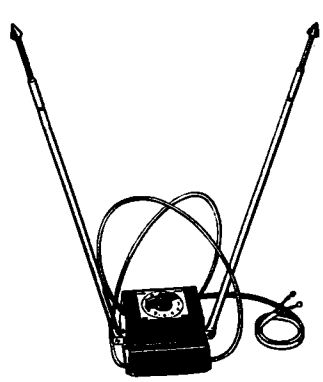
§ 1º — O Presidente da LABRE, tomará, desde já, medidas iniciais para sua transferência, dando conhecimento destas providências na próxima reunião do Conselho Federal.

§ 2º — Instalada a LABRE CENTRAL na Capital da República, será automàticamente, extinta a Seção do Distrito Federal.

Art. 76 — O presente Estatuto entrará em vigor na data de sua aprovação.

A ata da Sessão Extraordinária do Conselho Federal, realizada no dia 5 de outubro de 1969, que discutiu e aprovou o presente Estatuto, foi registrada no Livro "C", nº 12, de Documento Integral, sob o nº de ordem 3.342, em 27 de fevereiro de 1970, no cartório do Registro Civil das Pessoas Jurídicas do Rio de Janeiro.

Êste Estatuto foi registrado no livro "A" nº 8, sob o nº de ordem 23.853, em 27 de fevereiro de 1970, no Cartório do Registro Civil das Pessoas Jurídicas, do Rio de Janeiro.



ANTENAS «JERROLD»

INÉDITO NO BRASIL

"ANTENA INTERNA **ELETRÔNICA**, COM CHAVE SELETORA"

Comprova-se experimentalmente que êste conjunto, ligado na fôrça de 110 ou 220 Volts, equivale, em ganho, a uma antena externa comum, com a vantagem de ter mais recursos, e a chave com 12 pontos de contato, dando resultados diferentes em db, servindo para canais baixos, de 2 a 6 e altos de 7 a 13, o booster interno, oferece um ganho de 12 db nos baixos e 28 db nos altos, obtendo-se uma média de 54 a 360 MHz, com sensibilidade de 5.000 micro-volts de sinal, medidas ótimas para uma externa e ideais para interna.

Registro de patente Industrial — concedida Nº 05106 — com propriedade de invenção de modêlo Industrial, de direitos autorais e de marca, respectivamente de Nº 201.983 — D.A.-835.492.

FÁBRICA — Rua Guararapes, 201 — Brooklin Paulista — Fone: 286-03-84.
REPRESENTAÇÃO E LOJA — Rua Riachuelo, 320 - Centro - Fone: 36-40-59.
Nesta rua há várias Lojas de Antenas — Uma perto da outra, mas nós somos os únicos Fabricantes, por isso nossos preços são muito mais baixos.

S. PAULO

CONSULTAS

GERALDO B. DA COSTA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Pede-nos informações sôbre a marca e o modêlo do "Diagrama Comercial" publicado na revista nº 263.

Trata-se do televisor GE modelos "Scort" e "Máscara Negra" — HTP30-31 e TPL-HTPL-30-30.

DANILO COSTA OHANA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja saber se as indicações do transformador do amplificador para guitarras (revista 258) estão corretas (primário 110 V, secundário 28,6 V, 1A). Queixa-se de que não consegue encontrá-lo no comércio especializado.

As indicações estão corretas. Se você não encontrá-lo no comércio o remédio é mandar enrolá-lo. Trata-se de um transformador muito simples e qualquer oficina de enrolamento poderá fazê-lo.

PAULO D'OLIVEIRA
NITERÓI
RIO DE JANEIRO

Possui um gravador monaural, à válvula, e deseja saber se poderá adaptar uma cabeça de 4 pistas.

Não aconselhamos a modificação. Se fôr para transformá-lo em estereofônico as alterações serão de tal monta que seria quase mais interessante comprar um nôvo. Se fôr para transformá-lo em monaural — 4 pistas — será necessário adaptar um sistema de comutação das pistas (o que não é muito simples) e, como você menciona, a fidelidade será sacrificada.

ROBERTO T. YOSHIDA
CAMPINAS
SÃO PAULO

Deseja saber se já publicamos algum artigo sôbre a construção de antenas para ondas curtas.

Não.

MILTON DE OLIVEIRA SILVA
BOTUCATU
SÃO PAULO

Deseja saber quais os tipos dos transistores empregados no circuito da figura 12, página 59 da revista n.º 268.

O referido circuito não se destina à montagem; sua finalidade é apenas ilustrativa no que diz respeito ao projeto de amplificadores transistorizados.

FLÁVIO RODRIGUES GARCIA
CAÇAPAVA
SÃO PAULO

Deseja os dados das bobinas do "Excitador de SSB" publicado na revista nº 270.

Os referidos dados estão na página 37 desta revista.

Índice dos anunciantes

Antenas Biasia	107
Antenas Rangel	109
Begli	28, 29
Bernardino Migliorato	101
Bravox	4ª capa
Cardeal	12, 13
Casa dos Toca-discos	64
Casa dos Transformadores	4
Casa Rádio Fortaleza	108
Ce-Cap.	72
C. C. E.	68, 69, 76, 77
Cinemax	5
Cherry	28
Colaradi	37
Delta	19
Douglas Radioelétrica	23
Electro-Rádio	50
Etegil	15
Ibrape	2, 31
Instituto R. T. Monitor S/A.	18, 20, 24
Jensen	8, 9
Kap	53
Labo	22
L. Caselli	30
Loja do Livro Eletrônico	21
Lojas Nocar	51
Luigi Bacchini	55
Magnaton	27
Marambaia	92
Matsushita	14
Menandro Creazola	25
Motoplay	80
Penna e Pena	81
Philco	32
Philips	7
Pontet	16, 17
Primus	22
Rádio Emegê	105
Rádio Técnica Aurora	86, 110
RCA	89, 91
René-Graf	79
Renz	56
RHA	65
Roneg	73
Safco	98
Sibrasco	90
Solhar	44
Sylvania	26
Telewatt	30
Texas Instrumentos	31
Trancham	1, 10, 11, 2ª capa
Transhar	94
Transistécnica	103
Transmini	3
Union Carbyde	87
Walgran	96
Winco	3ª capa
Whinner	6

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 271
ANO XXIV
NOVEMBRO 1970

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Um amplificador para você montar; veja artigo na página 82.

SUMÁRIO

«Vox-control» para transmissores de SSB	33
Melhorando a sintonia em ondas curtas	38
Curso Básico de Eletrônica	39
Instalação de alto-falantes	45
Amplificador aguçado para recepção de CW	52
Osciladores para O.F.V.	54
Receita para construção de um preamplificador ceizado	57
Operação Abacaxi	70
Diagrama Comercial-TV GE «Versalette», modêlo H/TP-18-19	74
Noticiário Industrial	78
Um amplificador transistorizado para você montar	82
Os SCR (13ª parte)	88
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício	83
Consultas	111

Propriedade de
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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

Contato:
ROBERTO FINATTI

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

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

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar	Cr$ 2,00
Número atrasado	Cr$ 2,40

ASSINATURAS

1 ano com registro	Cr$ 21,50
2 anos com registro	Cr$ 42,00

Distribuidores exclusivos:

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

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