

REVISTA MONITOR DE

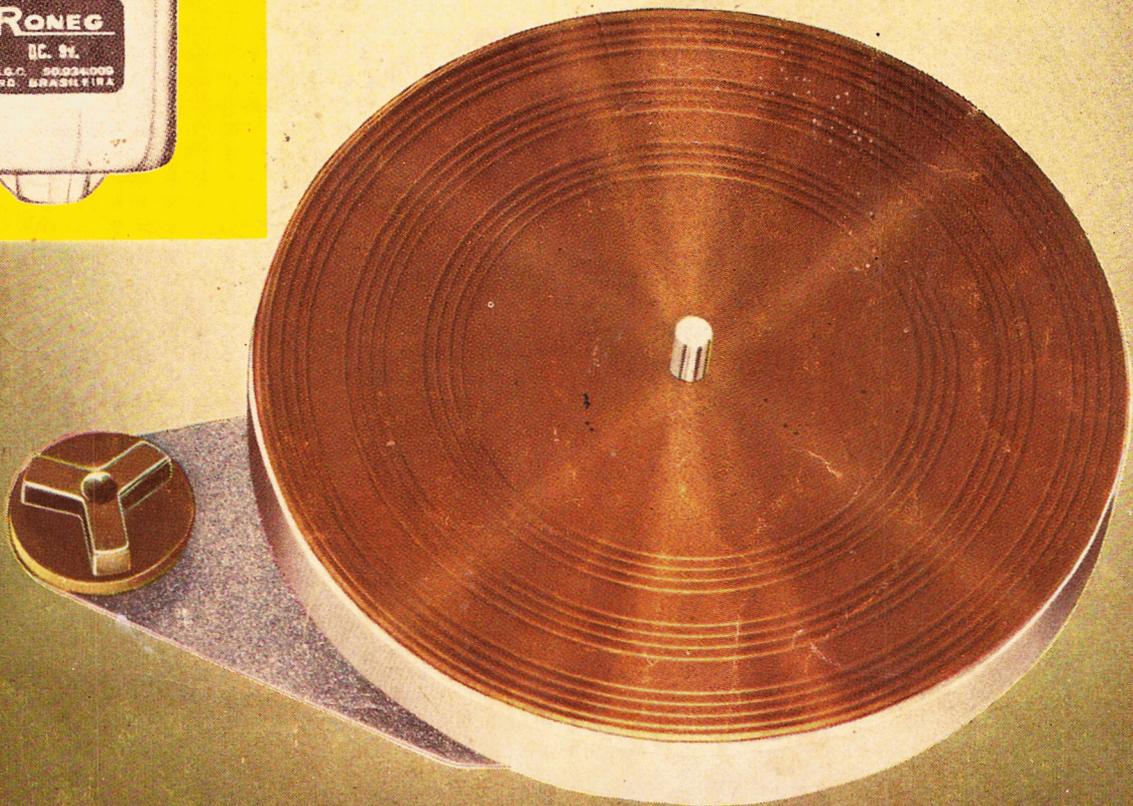
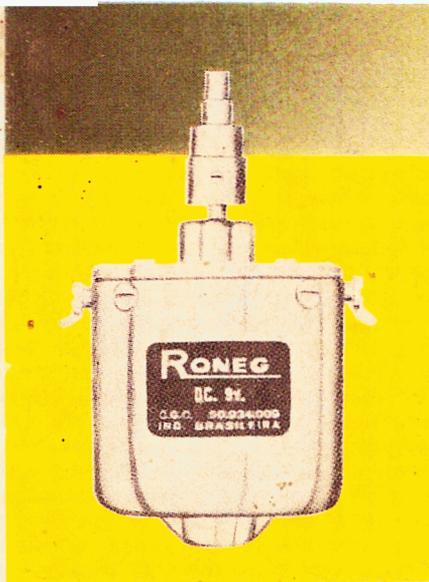
# RÁDIO e TELEVISÃO

DEZEMBRO

1971

N.º 284

Cr\$ 3,00



# INTERCOMUNICADOR PARA VOCÊ MONTAR

Vamos tratar neste artigo da montagem muito simples de um intercomunicador cujo material é vendido em kit, pois o mesmo faz parte da série EDU-KITS que a LABO LANÇOU NO MERCADO.

Os EDU-KITS da LABO apresentam a você o fascinante mundo da eletrônica, oferecendo-lhe componentes eletrônicos modernos e um circuito impresso profissional.

No processo de montagem de seu EDU-KIT, terá a oportunidade de identificar, conectar e soldar componentes profissionais, etc. Você encontrará em anexo instruções em linguagem profissional com ilustrações detalhadas, que o orientarão no sentido de obter um aparelho eletrônico dos mais modernos.

A maior parte dos EDU-KITS da LABO são projetados com componentes em estado sólido.

Você terá a possibilidade de utilizar o aparelho montado, de maneiras diversas. Divertir-se-á enquanto aprende e terá satisfação pessoal de ter feito um bom serviço profissional.

Para montagem do Intercomunicador adquira os kits CE-900 e CE-200.

## TÓPICOS GERAIS DE CONSTRUÇÃO

1) Instale as componentes ao circuito impresso do lado marcado, atravessando os contatos até o lado cobreado da chapa.

2) Observe a polaridade indicada quando da instalação dos capacitores e transistores.

3) Corte os contatos cerca de 0,5 cm da chapa e curve-os rente ao lado cobreado.

4) Coloque a ponta do ferro de soldar na junção do contato do lado cobreado e aplique solda. Remova rápida-

mente o soldador depois que a solda se espalhar em volta da conexão. A ponta do ferro de soldar, deve estar brilhante e limpa. **ATENÇÃO:** Potência máxima de ferro de soldar até 37W a fim de evitar que o calor provoque danos ao circuito e aos componentes.

5) Será necessário fio adicional para componentes montados afastados do circuito impresso.

## MONTAGEM DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO CE-900

Para uma instalação correta dos diodos, verifique ilustração dos vários tipos na figura 1.

## MONTAGEM DOS COMPONENTES

A figura 2, ilustra a montagem dos componentes no circuito impresso, bem como a colocação deste no chassi, utilizando as peças fornecidas.

Monte seu EDU-KIT como está ilustrado na fig. 3. O número dentro do círculo adjacente a cada componente, corresponde ao número de tópico a seguir. Dobre os correspondentes no circuito impresso. Corte os contatos cerca de 0,5 cm do circuito, e, dobre as pontas rente ao lado cobreado do mesmo. Solde os contatos do lado cobreado

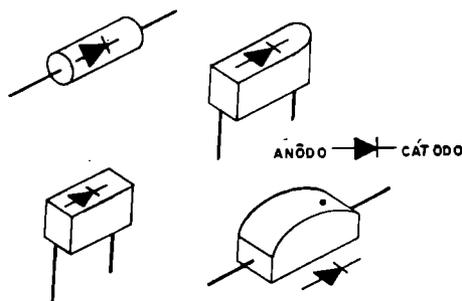


Figura 1  
Ligação de vários  
tipos de diodo.

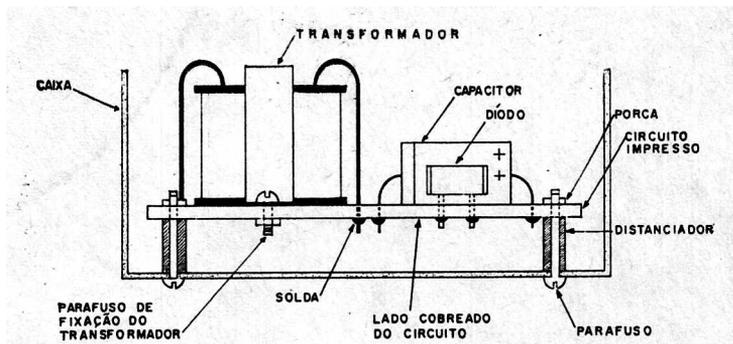


Figura 1  
Montagem da fonte de alimentação (vista lateral).

(ver tópicos gerais de construção). Depois de completar cada item assinale um tique no espaço indicado ( ) para melhor seqüência de trabalho.

1.) ( ) Vire o circuito com o lado cobreado para baixo (fig. 3).

2.) ( ) Diodos D1 — D2 (ver identificação dos diodos fig. 1).

3.) ( ) Capacitor C1. Observe a polaridade.

4.) ( ) Coloque o transformador, fixando-o do lado dos componentes (fig. 3). Cuidado para não cortar os fios demasiadamente curtos.

5.) ( ) Prepare o fio para ligação dos componentes externos (não fornecido). Corte-os nos comprimentos desejados. O comprimento depende da distância em que será montado o componente (fig. 3). Tire cerca de 0,5 cm de isolamento de cada ponta dos fios. Coloque a ponta descascada do fio no furo correspondente no circuito impresso (fig. 3). Dobre a ponta junto ao lado cobreado do circuito e solde-a.

### TESTE SEU TRABALHO

Verifique se cada conexão soldada está limpa e brilhante, e se a solda não passou através dos condutores para o lado dos componentes do circuito impresso.

Tenha certeza que os diodos estão montados corretamente e se a polaridade do capacitor está certa.

### MONTAGEM DO INTERCOMUNICADOR CE-200

#### Identificação dos Transistores

Todos os transistores dos EDU-KITS da LABO estão identificados com pontos coloridos no tópo. (Referidos na lista de peças). Para uma instalação correta dos transistores, verifique ilustração dos vários tipos da figura 4.

### MONTAGEM DOS COMPONENTES

A figura 5-A ilustra a montagem dos componentes no

circuito impresso, bem como a colocação deste no chassi, utilizando as peças fornecidas.

Na figura 5B mostramos um detalhe da montagem do transformador.

Monte seu EDU-KIT como está ilustrado na fig. 6. O número dentro do círculo adjacente a cada componente, corresponde ao número do tópico a seguir. Dobre os contatos de cada componente em ângulo reto com o corpo e coloque-os através dos furos correspondentes no circuito impresso, corte os contatos cerca de 0,5 cm do circuito e dobre as pontas rentes ao lado cobreado do mesmo. Solde os contatos do lado cobreado (ver tópicos gerais de construção). Depois de completar cada item assinale um tique no espaço indicado ( ) para melhor seqüência do trabalho.

1. ( ) Vire o circuito impresso c/ lado cobreado p/ baixo (fig. 6))

2. ( ) Resistor R1

3. ( ) Resistor R2

4. ( ) Resistor R3

5. ( ) Resistor R4

6. ( ) Resistor R5

7. ( ) Resistor R6

8. ( ) Capacitor C1 — Observe a polaridade

9. ( ) Capacitor C2-C3 — Observe a polaridade

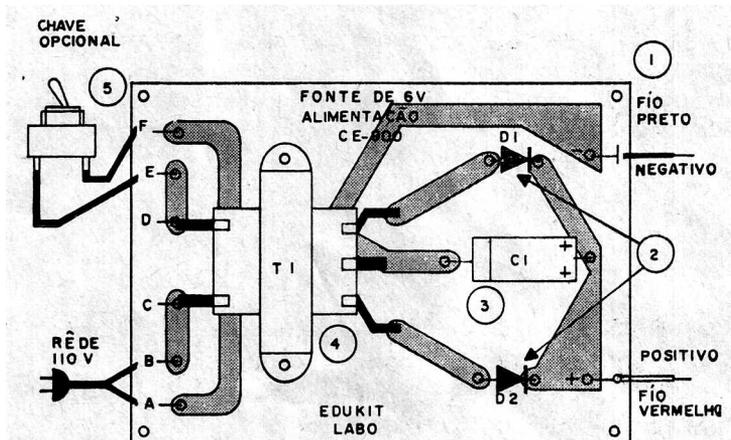


Figura 3

Circuito impresso e fiação externa da fonte de alimentação.

10 ( ) Capacitor C4

11 ( ) Capacitor C5

12 ( ) Transistor Q1 NPN (tôpo azul) verifique o tipo na fig. 4

13 ( ) Transistor Q2 NPN (tôpo vermelho) verifique o tipo o tipo na fig. 4

**Nota:** Não use calor excessivo quando estiver soldando. Faça uma solda rápida.

14 ( ) Transistor Q3 PNP (tôpo verde) verifique o tipo na fig. 4

Observe tópicos gerais de construção. Fixe-o no circuito conforme ilustra a figura acima. **NÃO DOBRE OS CONTATOS DO TRANSISTOR.** Solde os contatos do lado cobreado tomando cuidado de não usar calor excessivo durante a soldagem.

Faça uma solda rápida.

15 ( ) Prepare os fios isolados para ligação dos componentes externos.

Corte-os nos comprimentos desejados. O comprimento depende da distância em que vai ser montado o componente (fig. 6). Tire cerca de 0,5 cm de isolamento de cada ponta dos fios. Coloque a ponta descascada do fio no furo correspondente no circuito impresso pelo lado dos componentes (fig. 6). Dobre a ponta junto ao lado cobreado do circuito e solde-a.

Com isto você acabou de montar o seu intercomunicador transistorizado, que está agora pronto para uso. Poderá usá-lo para diversas aplicações utilizando alto-falantes de  $3,2\Omega$  a  $8\Omega$ . Caso você utilize o gabinete metálico próprio para este intercomunicador, o alto-falante deverá ser de 3 polegadas.

Mais tarde se desejar expandir o sistema de intercomunicação, poderá adicionar no mesmo, uma chave de pólo simples, de tantas posições quantas forem as estações re-

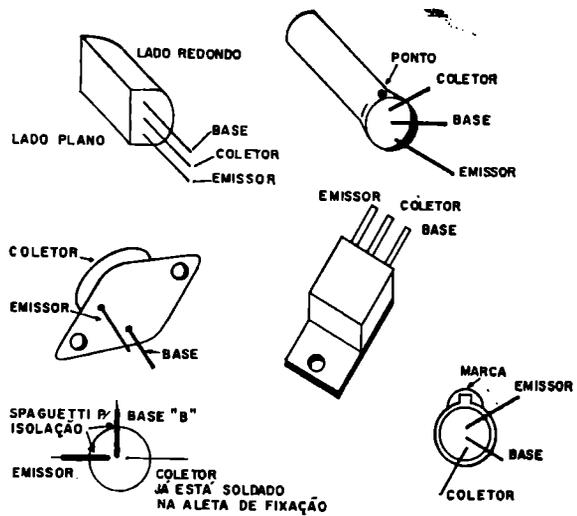
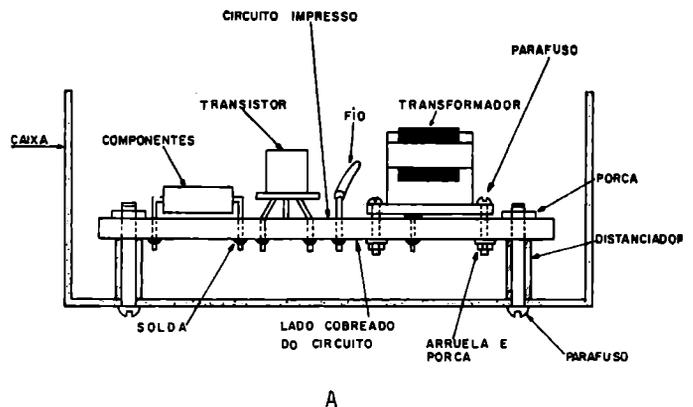
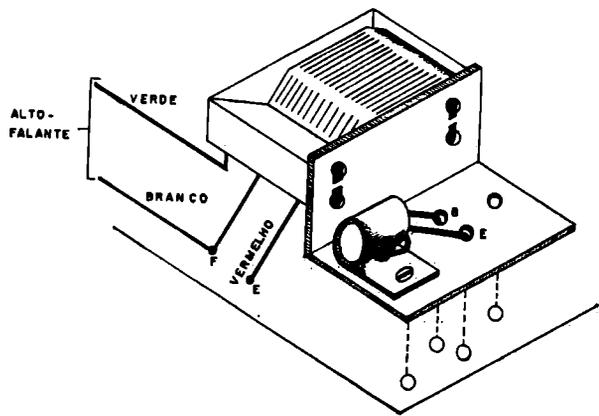


Figura 4

Ligação de vários tipos de transistores.



A



B

Figura 5

A — Montagem do intercomunicador (vista lateral).  
B — Montagem do transformador.

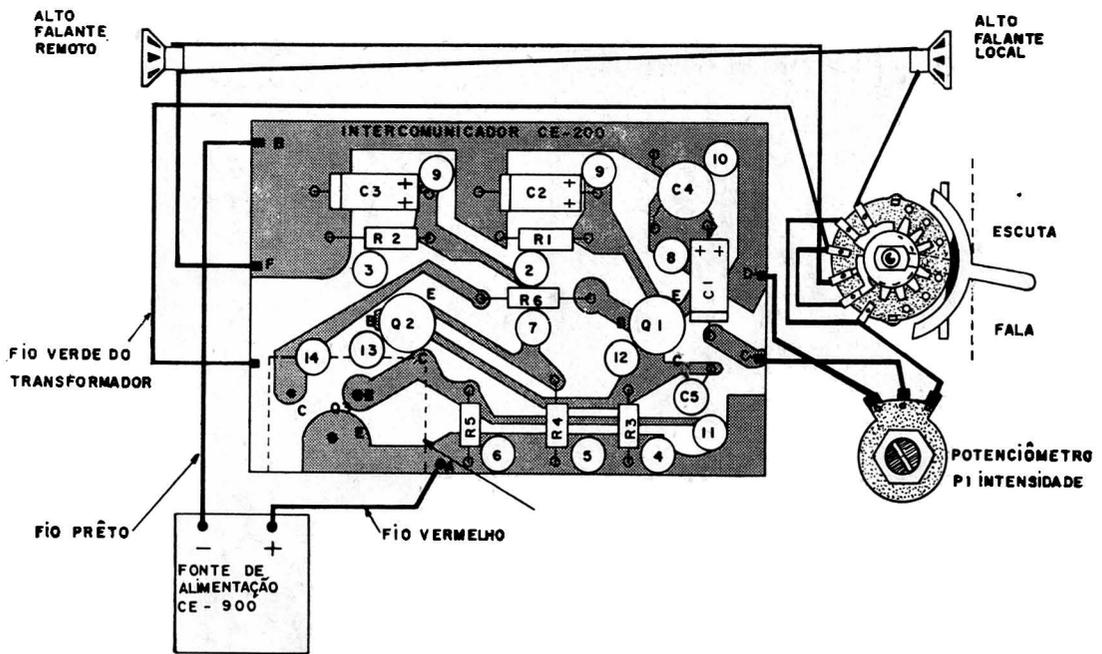


Figura 6

Circuito impresso e fiação externa do Intercomunicador.

motas que desejar. A estação central poderá estabelecer contato com qualquer uma das várias estações remotas. Em casa por exemplo, poderá ser colocado um alto-falante remoto do lado de fora da porta, permitindo a você falar com uma visita, sem abrir a porta. Outras unidades remotas poderão ser adicionadas em várias posições da casa, permitindo conversação imediata, evitando assim a subida das escadas ou a gritaria de sala a sala.

A seguir forneceremos uma lista dos kits fornecidos pela LABO na sua série EDU-KIT.

#### CE-100 SIRENE ELETRÔNICA

A sirene eletrônica é um circuito prático, capaz de emitir som penetrante e em todas as direções. A sirene emitirá imediatamente um som assim que a chave de controle for acionada. Poderá ser utilizada em brinquedos, simulando uma sirene real, em fábricas ou indústrias

para toque de horas determinadas, e muitas outras aplicações.

#### CE-101 ALARME CONTRA ROUBO

Tal circuito emite um som forte e suficiente para alarmar os que se encontrarem ao redor. Monte a chave disparadora numa janela ou numa porta, de maneira a deixá-la armada. Quando houver a presença de um intruso qualquer, a chave acionará o circuito que emitirá um forte som.

#### CE-400 METRÔNOMO

Ele gera "bips" que podem ser variados de aproximadamente 10 a 360 "bips" por minuto. Poderá ser usado em qualquer lugar onde um som audível, com tempo determinado, seja necessário. O metrônomo é excelente para estudantes de música, danças, calistenistas ou datilógrafos.

Poderá ser usado onde um marcador de tempo visual não é suficiente, por exemplo, em uma sala escura.

Em eletrônica aplicada, o seu metrônomo poderá ser usado como gerador de pulsos de grande amplitude com pequena duração.

#### CE-500 TRÊMOLO PARA VIOLÃO

O trêmolo pode ser usado com guitarra, violão ou outro instrumento musical qualquer para dar um efeito musical sem igual. O trêmolo poderá ser ajustado para vários intervalos pré-determinados, com velocidade e profundidade desejadas dando satisfação, som profissional e novas dimensões para sua música.

#### CE-900 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Descrita neste artigo, serve também para alimentar qualquer EDU-KIT, ou ainda rádio e vitrolas portáteis.

Os EDU-KITS da LABO encontram-se a venda na Radiotécnica Aurora S/A. Veja anúncio nas páginas desta revista.

# OS SCRs APLICADOS À CIRCUITOS LÓGICOS

pele

Prof. Henrique Goldberger \*

Os SCRs assim como os transistores e diodos semicondutores são componentes que podem permanecer em dois estados diferentes. Desta forma são ideais para emprêgo em circuitos lógicos. Ao contrário das válvulas termiônicas que solicitam uma grande quantidade de energia elétrica, mesmo quando estas simplesmente trabalham como componentes de comutação. Como os semicondutores não possuem filamento e não requerem elevados valores de voltagem e corrente anódica, estes podem exercer a função de comutadores com uma solicitação de energia de até 100 vezes menor do que as válvulas.

Os circuitos lógicos operam na base de "ligado" ou "sim", ou no outro estado que é "não" ou "desligado", não existindo nenhum outro valor ou estado intermediário, a não ser o estado em CORTE ou DESLIGADO e o em SATURAÇÃO ou LIGADO.

Existem diversas formas para se obter estes dois estados de operação, porém as duas formas mais comuns são pelo emprêgo de pulsos e pela variação em voltagem dos níveis de corrente. Geralmente na ausência de um pulso de sinal ou de uma variação no nível da voltagem de entrada, o circuito permanece no estado ZERO ou seja DES-

LIGADO. Aplicando-se um pulso de entrada ou provocando-se uma variação na voltagem de entrada do circuito este comutará para a posição LIGADO.

Porém para aplicações em computadores digitais torna-se necessário o emprêgo de diversos tipos de circuitos operando na forma LIGADO-DESLIGADO, ou seja SIM-NÃO. A necessidade desta grande quantidade de circuitos deve-se à ser esta a única forma de se formar unidades aritméticas capazes de contar números de diversos algarismos.

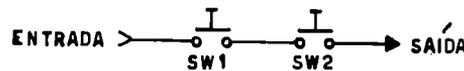


Figura 1  
Circuito análogo de uma comporta "E" (and gate)

Diversos circuitos poderão excitar um único circuito, como também poderá ocorrer o inverso, um circuito excitando diversos outros. Desta forma ocorre o fato interessante de ser relativamente restrita as formas de projeto para tais circuitos.

Os dois circuitos lógicos básicos são os circuitos "E" (AND) e "OU" (OR) e também a combinação dos dois formando um circuito "E-OU" (AND-OR). Também são muito empregados os circuitos "inversores" (INVERTERS), os "flip-flops", circuitos "NÃO-

-E" (NOT-AND) e "NÃO-OU" (NOT-OR). Estas unidades são normalmente denominadas "comporta E" (AND gate), "comporta OU" (OR gate), "comporta E-OU" (AND-OR gate), "comporta NÃO-E" (NOT-AND gate) e finalmente "comporta NÃO-OU" (NOT-OR gate).

Os circuitos comporta E (AND gate) podem ser analisados análogamente como dois interruptores ligados em série, permitindo fluxo de corrente apenas quando os dois interruptores estiverem fechados. Na fig. 1 temos ilustra-

do este circuito análogo fundamental de um circuito "comporta E" (AND gate) formado pelos interruptores SW1 e SW2. Somente se obterá sinal de saída quando os dois interruptores forem pressionados mecânicamente, ficando o circuito ligado. Caso os interruptores sejam pressionados separadamente o circuito permanecerá desligado, não havendo nenhum sinal na saída do circuito.

No primeiro caso dos dois interruptores estarem fecha-

\* Eng. de Planejamento da C.E.I. Ltda.

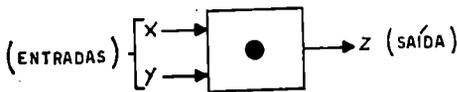


Figura 2

Símbolo da "comporta E" para construção de diagramas de bloco.

dos haverá sinal de saída sendo então o sinal de saída 1, enquanto que no segundo caso, não haverá sinal de saída, representando o algarismo zero. Desta forma temos fundamentalmente os elementos necessários para o sistema binário empregado em computadores digitais.

Estes circuitos "comporta E" (AND gate) na realidade podem ser formados com combinação de: diodos convencionais, combinação de diodos e transistores, completamente, transistorizados ou então com SCR (Retificadores Controlados de Silício). Não são comentados o emprêgo de válvulas termiônicas, devido serem hoje consideradas obsoletas e anti-econômicas.

Na figura 2 está representado o símbolo correspondente à uma "comporta E" (AND gate) quando aplicada a formação de diagramas de blocos.

Por outro lado os circuitos "comporta OU" (OR gates) possuem um circuito análogo à dois interruptores ligados em paralelo conforme pode-se observar na figura 3.

Neste circuito corrente elétrica fluirá caso qualquer um dos dois interruptores (SW1 ou SW2) seja fechado, ou os dois simultaneamente. Para

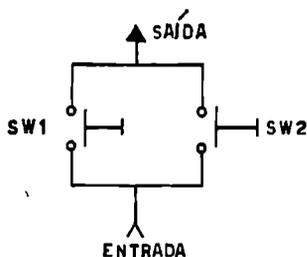


Figura 3

Circuito análogo de uma comporta "OU" (OR gate).

que não flua corrente através de uma "comporta OU" (OR gate) é necessário e imprescindível que os dois interruptores estejam desligados. A propriedade da comporta OU (OR gate) é representar um sinal de saída correspondente ao algarismo 1, quando a qualquer uma das suas entradas seja aplicado um sinal representando o algarismo 1. Os sinais de entrada são pulsos, geralmente representando o

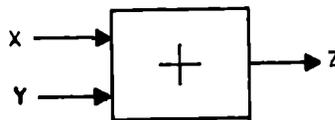


Figura 4

Símbolo da "comporta OU" (OR gate) aplicada na construção de diagrama de blocos.

algarismo 1, enquanto que a ausência de um pulso de entrada representa o algarismo zero.

Nas "comportas OU" (OR gates) sempre existirá um pulso representando o algarismo 1 quando fôr aplicado a qualquer uma das suas entradas ou às duas simultaneamente o algarismo 1. Na figura 4 está representado o símbolo correspondente à uma "comporta OU" (OR gate) quando empregado na construção de diagramas de blocos.

Outro circuito lógico onde podem ser empregados SCRs são nos circuitos INVERSORES (INVERTERS). Como o nome indica, ao ser aplicado um pulso positivo na comporta representando o algarismo 1, a saída do mesmo será zero ou quase zero volts, representando o algarismo zero. Quando não existir pulso aplicado à sua comporta, esta ausência de pulso representará

o algarismo zero. A voltagem de saída da comporta será positiva, representando o algarismo 1. Na figura 5 temos ilustrado o símbolo de um inversor quando empregado na construção de diagramas de blocos.

Os SCRs também podem ser empregados nos circuitos "FLIP-FLOP". A característica fundamental dos circuitos FLIP-FLOP é que a qualquer momento este permanece somente em um de apenas dois estados distintos. Por esta razão estes circuitos são também conhecidos como MULTIVIBRADORES BI-ESTÁVEIS. Estes circuitos também são referidos com "circuitos ECCLES-JORDAN", em homenagem a W.H. ECCLES e F.W. JORDAN que desenvolveram em 1919 esta forma de circuito.

Estes circuitos são empregados principalmente em lugares onde é necessário comutação em alta velocidade. Normalmente os FLIP-FLOPS possuem duas entradas, sendo a primeira destas denominada "LIMPADOR ou REARMADOR" (CLEAR ou RESET). A segunda entrada denominada-se de entrada "ARMADOR" (SET input). As saídas do FLIP-FLOP são duas; uma denominada zero e a outra 1.

Na figura 6 está representado o símbolo equivalente ao FLIP-FLOP quando empregado na construção de diagramas de blocos.

Observando-se esta figura nota-se que emprega-se uma flecha representando o pulso de entrada enquanto que um losango representando uma

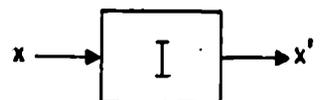


Figura 5

Símbolo de um inversor para construção de diagramas de bloco.

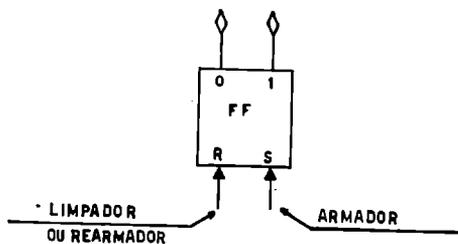


Figura 6

Símbolo de um "FIP-FLOP" usado em construção de diagramas de blocos.

saída com nível de corrente contínua. Nesta figura observa-se a entrada "LIMPADOR ou REARMADOR" marcado com a letra R, enquanto a outra entrada que é a "ARMADOR" possui a letra S.

Por convenção estabeleceu-se que quando a voltagem contínua na saída "0" é relativamente alta com referência à saída "1", o FLIP-FLOP representa o algarismo zero. Quando a voltagem de corrente contínua na saída "1" é maior que a saída "0", este representa o algarismo 1.

Normalmente um pulso aplicado a entrada "LIMPADOR ou REARMADOR" colocará o FLIP-FLOP no algarismo zero, caso este esteja na posição correspondente ao algarismo 1. Caso o FLIP-FLOP se en-

contre na posição correspondente ao zero, com aplicação de pulso na entrada "LIMPADOR ou REARMADOR" (CLEAR ou RESET) este continuará na posição zero.

Quando um pulso for aplicado à entrada "ARMADOR" (SET input) o FLIP-FLOP estando na posição zero comutará para o estado que representa o algarismo 1. Caso o FLIP-FLOP já se encontre no estado que representa o algarismo 1, não comutará, permanecendo neste estado.

Quando une-se as duas entradas do FLIP-FLOP em uma única entrada, ter-se-á agora um FLIP-FLOP com entrada COMPLEMENTAR (COMPLEMENT). Neste tipo de circuito quando aplicado um pulso em sua entrada, ês-

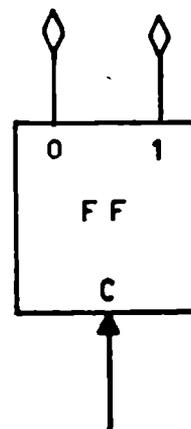


Figura 7

Símbolo de um "FLIP-FLOP" de entrada complementar.

te sempre comutará, isto é, se estiver na posição correspondente ao algarismo 1, comutará para zero, e vice-versa.

Na figura 7 está representado o símbolo correspondente à um circuito FLIP-FLOP cuja entrada é "COMPLEMENTAR" (COMPLEMENT) empregado na construção de diagramas de blocos.

(Continua no próx. número)

## INJEÇÃO ELETRÔNICA DE GASOLINA

O sistema de injeção de gasolina por meio de controle eletrônico foi apresentado pela primeira vez em 1968 nos Estados Unidos. Vinha montado nos modelos Volkswagen TL, a conhecida "VW fast-back". O sistema VW foi desenvolvido pela Robert Bosch da Alemanha, com base em patentes da Bendix (USA). Embora amplamente utilizado nos carros Volkswagem alemães, Volvo, Saab, Citroen, Mercedes Benz e Porsche, o injetor eletrônico não foi ainda aplicado por qualquer fabricante de carros Americanos e nem tampouco pelos Brasileiros.

Entretanto, dizem os especialistas que o processo deverá ser adotado nos próximos anos. Diversos fabricantes de peças e acessórios estão trabalhando para produzir sistemas de injeção eletrônica para os carros de linha Americana. Segundo a Bendix, detentora da patente, o seu sistema está pronto para imediato uso.

A injeção eletrônica utiliza um pequeno computador, ou unidade de controle, para aferir as condições de operação do motor e determinar a quantidade exata de gasolina que este requer num dado momento. Os principais fatores de controle são a compressão e o número de rotação do motor. O computador também observa a temperatura do motor, a posição das válvulas e o circuito de partida, modificando a informação conjugada de rotação e compressão. Ele gera um pulso eletrônico para abrir os injetores e pulveriza uma quantidade específica de gasolina. Desenvolvido inicialmente como um dispositivo de controle de ignição, o sistema proporcionou benefícios adicionais, melhorando o desempenho e oferecendo sensível economia.

## NORMAS ABNT.

A revista Monitor de Rádio e Televisão a partir deste número está introduzindo nos desenhos de seus artigos, a nova simbologia de eletrônica regida pela norma P-SB1 da A.B.N.T.

Queremos salientar que:

1º Essa introdução se fará aos poucos, para não causar um impacto de variação muito grande em termos de simbologia, para o leitor acostumado com a simbologia antiga.

2º Estamos aguardando autorização da A.B.N.T. para que possamos publicar uma parte dessa nova simbologia que nos interessa, fornecendo inclusive dêsse modo uma melhor orientação aos leitores nos símbolos utilizados.

---

## PHILIPS AUMENTA A PRODUÇÃO DE TV A CÔRES

O grande avanço da técnica e o esmero na produção de programas para televisão a côres, na Europa, têm provocado um constante aumento na procura de aparelhos de TV a côres. Para tanto, a fábrica da Philips em Krefeld, Alemanha, está ampliando sua capacidade de produção, tendo construído mais duas unidades fabris, envolvendo um investimento da ordem de 10 milhões de marcos alemães. Do total dos aparelhos fabricados, 45% será a côres. A empresa consolida, assim, sua posição de maior fabricante de TV a côres de toda a Europa, além de ser a líder mundial na produção de aparelhos branco e preto, com 26.000.000 de unidades até 1971.

No Brasil, com vista à instrução de TV colorida, em inícios do próximo ano, a Philips já tomou todas as medidas para a fabricação normal de seus aparelhos, utilizando a experiência adquirida em 40 anos de pesquisas

nesse terreno. A fábrica de Guarulhos já conta com os equipamentos de linha de fabricação, bem como aparelhos de medição para controle de qualidade e toda a adaptação necessária das instalações industriais. Engenheiros e técnicos especializados em TV a côres, alguns com estágios na Europa, empenham-se, já há algum tempo, no desenvolvimento e produção dos televisores para o sistema PAL-M. Por ocasião da conquista do tri-campeonato mundial de futebol, pelo Brasil, e das transmissões do V Festival Internacional da Canção, no ano passado, foram testados os primeiros protótipos de TV a côres Philips, sistema PAL-M, com desempenho muito superior às mais otimistas expectativas. A produção inicial de televisores a côres será determinada pelos estudos que estão sendo ultimados, para a avaliação da demanda do mercado.

## RADIODIFUSÃO

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



Eletrônica Morato Ltda

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

# CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

## 32.ª LIÇÃO

O estudo da junção PN, da formação do potencial de barreira e das correntes através da junção, quando a mesma se acha submetida a uma polarização inversa ou direta, constituem os elementos básicos para se compreender o funcionamento dos transistores.

Tal como no caso das válvulas eletrônicas, além da função retificadora da junção, que corresponde à peculiaridade da válvula conduzir apenas no sentido do cátodo para a placa, o transistor desempenha, fundamentalmente, a função amplificadora.

A maneira como o transistor exerce tal função é diferente da válvula, mas o aluno não terá maiores dificuldades em adquirir, na presente lição, os conhecimentos indispensáveis à técnica dos equipamentos transistorizados.

### 32.1 — Formação e funcionamento do transistor

O transistor consiste, em essência, de uma peça de cristal semiconductor, com duas junções. Na figura 32.1 (A) está ilustrada a constituição de um transistor PNP, tendo uma região

de cristal N ladeada por duas regiões de cristal P.

O transistor do tipo NPN, ao contrário, é formado por uma região de cristal N, conforme se mostra na figura 32.1 (B).

A região central se denomina **base**. As duas regiões laterais se chamam **emissor** e **coletor**. Exceto no que se refere à polaridade e às direções da corrente, no sentido direto e no sentido inverso, ambos os tipos de transistores operam de maneira semelhante.

Podemos, portanto, considerar, neste estudo preliminar, apenas o transistor PNP, que é o tipo de emprêgo mais frequente. Os transistores NPN serão considerados em alguns circuitos, quando surgir a oportunidade.

Vejamos, então, como opera o transistor PNP. Em cada uma das duas junções do cristal há uma colina de potencial, conforme se aprendeu na lição passada.

Na figura 32.2 se ilustram gráficamente ambas as colinas, que têm sentidos opostos: do emissor para a base a colina se apresenta como uma

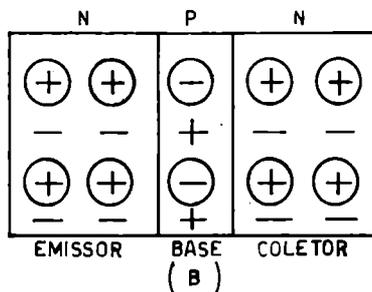
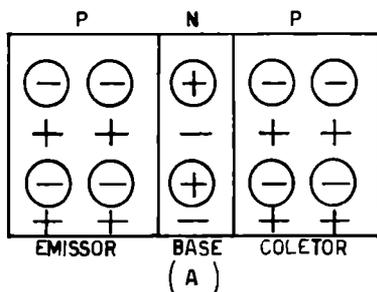


Figura 32:1

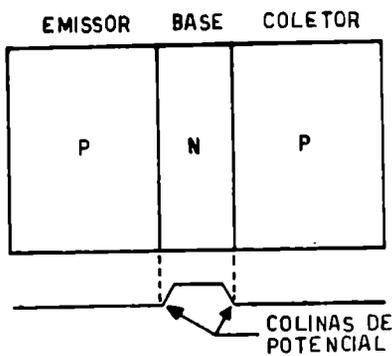


Figura 32:2

subida; da base para o coletor ela se apresenta como uma descida.

Em aplicações normais, o transistor é polarizado como se mostra na figura 32.3: a junção emissor-base é polarizada no sentido direto, com uma tensão menor do que o valor do potencial de barreira. Dessa maneira, a colina de potencial emissor-base é bastante abaixada.

A junção base-coletor, todavia, é polarizada no sentido inverso, de forma que a colina de potencial nessa junção é aumentada consideravelmente, conforme se vê na figura.

De acordo com o que dissemos na lição anterior, os buracos tendem a descer pelas colinas de potencial, encontrando dificuldade para subir por elas. Ora, com o abaixamento da colina de potencial na junção emissor-base, os buracos do emissor, que são cargas livres positivas nessa região P, podem mais facilmente transpor a junção, invadindo a base.

A base do transistor PNP é uma região de cristal N, possuindo, portanto, elétrons livres. Os buracos que invadem a base tendem a se recombinar com os elétrons livres dessa região,

mas acontece que a base é construída de forma bastante delgada, de modo que a grande maioria dos buracos (uns 95%) se difunde através da base, sem sofrer recombinação, havendo somente uns 5% que realmente se recombinam.

Os buracos difundidos pela base e que chegam, sem se recombinarem, às proximidades da junção base-coletor, encontram aí uma colina de potencial no sentido favorável para eles descerem.

Em presença da força eletromotriz da bateria B, a corrente representada pelos buracos atravessa a região P do emissor e percorre o circuito externo, através das baterias B e A, fechando pelo emissor.

Parte da corrente representada pelas cargas livres positivas toma a direção indicada na figura, passando pela junção emissor-base e seguindo pelo condutor que sai da base para a bateria A.

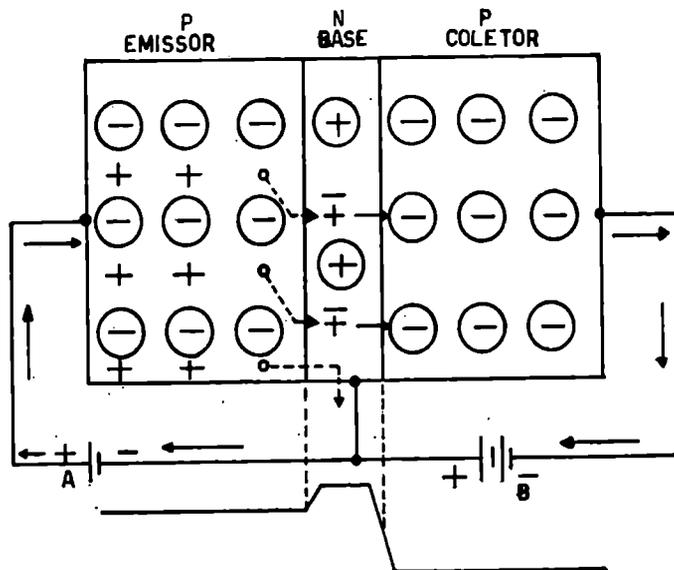
Na figura 32.4 são mostradas, em resumo, as correntes referidas nas linhas acima. A corrente de coletor  $I_c$  é quase igual à de emissor, sendo o ganho de corrente expresso pela relação:

$$\alpha = \frac{I_c}{I_e}$$

Como  $I_c$  é ligeiramente menor do que  $I_e$ , o número representado por  $\alpha$  (alfa, letra do alfabeto grego) é um pouco menor do que a unidade. Um valor típico de  $\alpha$  é 0,95.

Embora esse ganho de corrente seja menor do que 1, ele corresponderá a ganhos elevados

Figura 32:3



de tensão, porque a resistência de coletor é muito maior do que a resistência de emissor.

Assim, por exemplo, num transistor comum, a resistência de coletor poderá valer, digamos, 30.000 ohms, enquanto que a de emissor será de uns 300 ohms. A relação entre ambas será:

$$\frac{30.000}{300} = 100$$

O ganho de tensão será igual ao ganho de corrente multiplicado por tal valor:

$$\text{Ganho de tensão} = 0,95 \times 100 = 95$$

sendo relativamente fácil conseguir ganhos de tensão ainda mais elevados.

O transistor NPN opera de maneira semelhante, mas as polaridades das baterias devem ser invertidas, conforme ilustrado na figura 32.5.

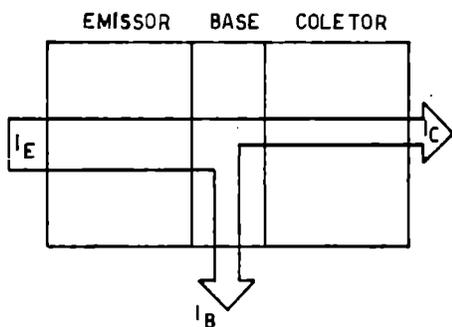


Figura 32:4

### 32.2 — O transistor como amplificador

O funcionamento do transistor como amplificador pode ser facilmente compreendido, partindo-se das considerações da seção anterior. Tal como no caso da válvula eletrônica, o sinal será aplicado na entrada do amplificador, havendo, na saída, uma resistência de carga  $R_L$  (figura 32.6).

Quando o sinal de entrada for nulo, a colina de potencial terá a forma ilustrada na figura 32.7 (A), semelhante à da figura 32.3, e correspondente às polarizações dadas pelas baterias A e B.

No semiciclo positivo do sinal de entrada, a polarização da junção emissor-base no sentido favorável à condução aumenta, pois a tensão do sinal fica em série com a tensão da bateria A, conforme se pode apreciar na figura 32.8 (A), o que faz diminuir o potencial de barreira na junção emissor-base.

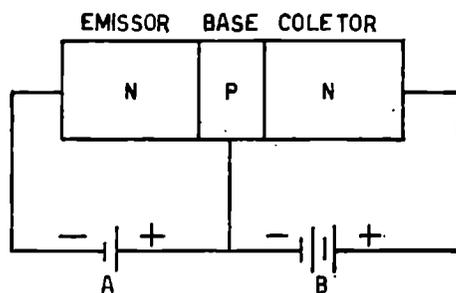


Figura 32:5

Aumenta, assim, a corrente através dessa junção, crescendo, em consequência, a corrente através da junção base-coletor e através da resistência de carga  $R_L$ . No semiciclo negativo do sinal de entrada, a tensão do sinal se contrapõe à tensão da bateria A, conforme se vê na figura 32.8 (B).

Em consequência, fica aumentada a barreira de potencial na junção emissor-base, de acordo com o que ilustra a figura 32.7 (C), o que faz diminuir as correntes de emissor e coletor, reduzindo-se, em consequência, o valor da corrente através da resistência de carga.

Em resumo: variando a tensão do sinal de entrada, varia a corrente através da resistência de carga  $R_L$ . Assim sendo, a tensão desenvolvida através dessa resistência varia, acompanhando a variação do sinal de entrada, da mesma maneira como a tensão desenvolvida através da resistência de carga de uma válvula varia, acompanhando a variação do sinal aplicado na grade. Eis, portanto, como o transistor opera como um amplificador.

Na figura 32.9, se mostra como a corrente de coletor de um transistor varia com a tensão —  $V_{CB}$  aplicada entre coletor e base. O sinal negativo que aparece no símbolo —  $I_C$  indica que a corrente de coletor, no caso dos transistores PNP, tem o sentido indicado na figura 32.9. No caso dos transistores NPN (figura 32.10), o sentido de  $I_C$  é oposto, e o seu sinal é positivo.

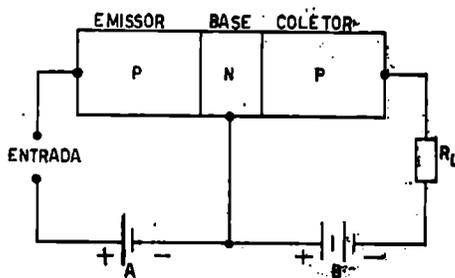


Figura 32:6

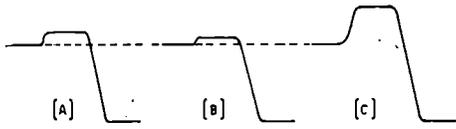


Figura 32:7

Da mesma maneira, a tensão  $-V_{CB}$  entre coletor e base, no caso dos transistores PNP, é afetada do sinal negativo, porque o coletor é negativo em relação à base. No caso dos transistores NPN (figura 32.10), o coletor é positivo em relação à base e o sinal de  $V_{CB}$  é positivo.

Examinado-se o gráfico da figura 32.9, o aluno pode constatar que as curvas  $I_C$  versus  $V_{CB}$  do transistor são muito parecidas com as curvas de corrente de placa versus tensão de placa de uma válvula pênodo. Cada uma das curvas da figura 32.9 foi traçada para um valor diferente da corrente de emissor  $I_E$ .

### 32.3 — Símbolo do transistor

Os símbolos quase que universalmente empregados para representar os transistores são mostrados na figura 32.11. A diferença entre os símbolos dos transistores PNP e NPN está na direção da flecha que assinala o emissor.

Em alguns circuitos, o símbolo do transistor aparece sem o círculo, mas a representação acima ilustra melhor o componente em questão, tornando-o mais destacado nos diagramas.

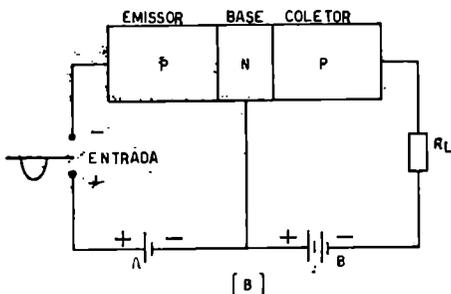
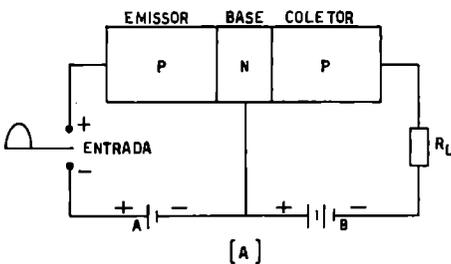


Figura 32:8

### 32.4 — Configuração dos circuitos dos transistores

Há três configurações básicas dos circuitos nos quais o transistor opera como amplificador: a configuração de **emissor comum**, a de **base comum** e a de **coletor comum**, que serão objetos de nosso estudo nos parágrafos subsequentes.

#### 32.4.1 — Circuito de emissor comum

O circuito de emissor comum é o que fornece, normalmente, os valores altos de ganho, sendo, por essa razão, o mais usado.

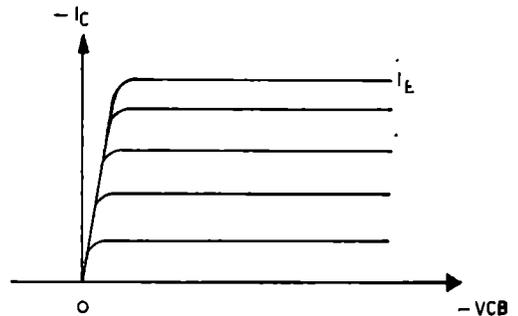
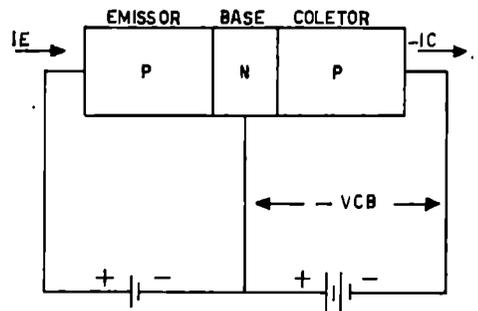


Figura 32:9

Tal tipo de configuração está ilustrada na figura 32.12, omitindo-se as fontes de tensão, para maior simplicidade. A entrada do amplificador está entre a base e o emissor e a saída entre o coletor e o emissor. O nome de emissor comum decorre justamente do fato de ser esse elemento comum aos circuitos de entrada e saída.

As características principais dessa configuração são as seguintes:

- Baixa impedância de entrada (da ordem de 100 ohms)
- Alta impedância de saída (da ordem de 50 KΩ)
- Ganho de corrente alto (da ordem de 30, ou mais)

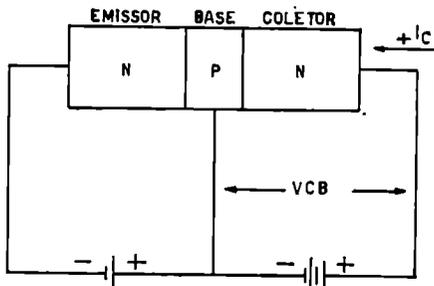


Figura 32:10

- Ganho de tensão alto (da ordem de 250)
- Ganho de potência muito alto (da ordem de 40 dB)

**Observação:** o ganho de corrente nos circuitos de emissor comum se designa pelos símbolos  $h_{te}$  ou  $\beta$  (beta, letra do alfabeto grego) e é dado pela relação:

$$\beta = \frac{\alpha}{I - \alpha}$$

### 32.4.2 — Circuitos de base comum

O circuito de base comum, ilustrado na figura 32.13, apresenta ganho menor do que o anterior, sendo, não obstante, preferido em algumas aplicações de alta-freqüência.

A entrada se faz entre emissor e base, e a saída entre coletor e base. A base é, portanto, o elétrodo comum à entrada e à saída, dando o nome do circuito.

Suas características principais são dadas abaixo:

- Impedância de entrada muito baixa (da ordem de 30 ohms)
- Impedância de saída muito alta (da ordem de  $1M\Omega$ )
- Ganho de corrente praticamente unitário (0,95 a 0,98)
- Ganho de tensão elevado (da ordem de 300 a 400)

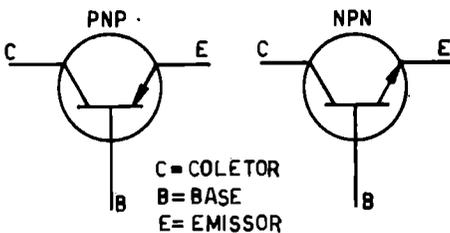


Figura 32:11

- Ganho de potência moderado (da ordem de 25 dB)

### 32.4.3 — Circuitos de coletor comum

Esse é o tipo de circuito mais raramente encontrado, sendo o seu uso restrito aos casos em que se deseja fazer o casamento de impedância ou em certos tipos de circuitos de saída.

Conforme se vê na figura 32.14, a entrada é feita entre base e coletor e a saída entre emissor e coletor.

As características principais desse tipo de circuito são as seguintes:

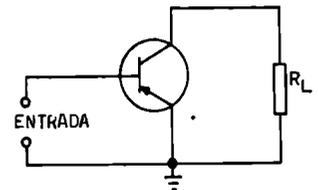


Figura 32:12

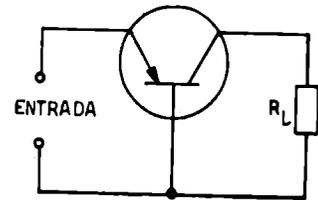


Figura 32:13

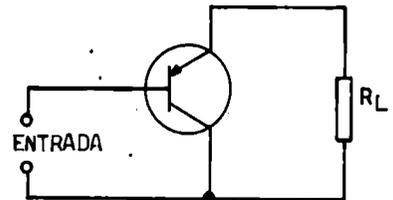


Figura 32:14

- Impedância de entrada muito alta (da ordem de 300 K $\Omega$ )
- Impedância de saída baixa (da ordem de 500 ohms)
- Ganho de corrente alto (da ordem de 35)
- Ganho de tensão unitário
- Ganho de potência baixo (da ordem de 15 dB)

### 32.5 — Freqüência de corte

A impedância de entrada de um transistor em configuração de emissor comum ou base co-

## 32.6 — Estabilização térmica

Os transistores são muito sensíveis às mudanças de temperatura, que provocam as variações das características de trabalho desse componente.

Num amplificador de áudio, por exemplo, a elevação da temperatura pode introduzir, por esse motivo, séria distorção no sinal.

Mais grave do que isso é o fato de que, à medida que aumenta a dissipação de calor no coletor, cresce a temperatura da junção, e o aumento da temperatura de junção produz uma elevação da dissipação no coletor.

Como se percebe, uma coisa puxa outra, e a temperatura subirá continuamente, provocando a destruição do transistor, a menos que se tomem as medidas adequadas à sua estabilização térmica.

Na figura 32.15 se apresenta o circuito típico de um amplificador em configuração de emissor comum (o tipo mais usado). A tensão de alimentação é aplicada entre os pontos  $-V_B$  e (+) (massa).  $R_B$  e  $R_C$  são, respectivamente, os resistores de base e coletor.

Como regra geral, a estabilidade térmica é assegurada se a tensão de coletor  $V_C$  não for maior do que a metade da tensão de alimentação  $V_B$ .

Escolhendo-se com cuidado os valores de  $R_C$  e  $R_B$ , é possível satisfazer a essa condição. Mesmo que se tenha observado esse ponto, pode ainda ocorrer uma variação das características do transistor com a mudança da temperatura ambiente, sendo necessário, portanto, tomar as medidas denominadas como **estabilização em CC**.

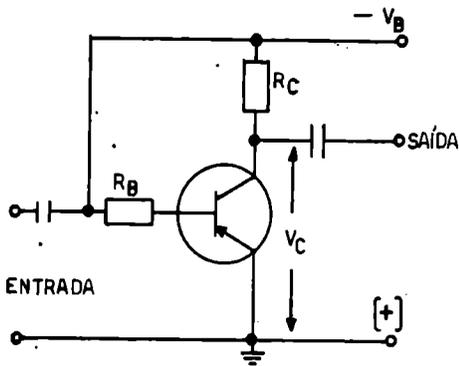


Figura 32:15

num, é equivalente a uma resistência e a uma capacitância em paralelo.

Essa impedância diminui à medida que a frequência aumenta, de modo que, para um valor fixo da tensão do sinal de entrada, a corrente de entrada aumenta e o ganho de corrente diminui com a frequência.

A frequência na qual o ganho de corrente  $\alpha$  cai de 3 dB em relação à CC (ou em relação às frequências mais baixas) se denomina **frequência de corte** e se representa pelo símbolo  $f_{\alpha b}$  (para os circuitos de base comum) ou  $f_{\alpha e}$  (para os circuitos de emissor comum).

Os circuitos de base comum são os que proporcionam frequências de corte mais altas.

Os primeiros transistores que surgiram no comércio tinham frequência de corte baixa e só podiam ser usados em aplicações de audiofrequência. Os transistores mais modernos podem ser usados em circuitos de RF, mesmo nas faixas de VHF, possuindo valores bastante altos de frequência de corte.

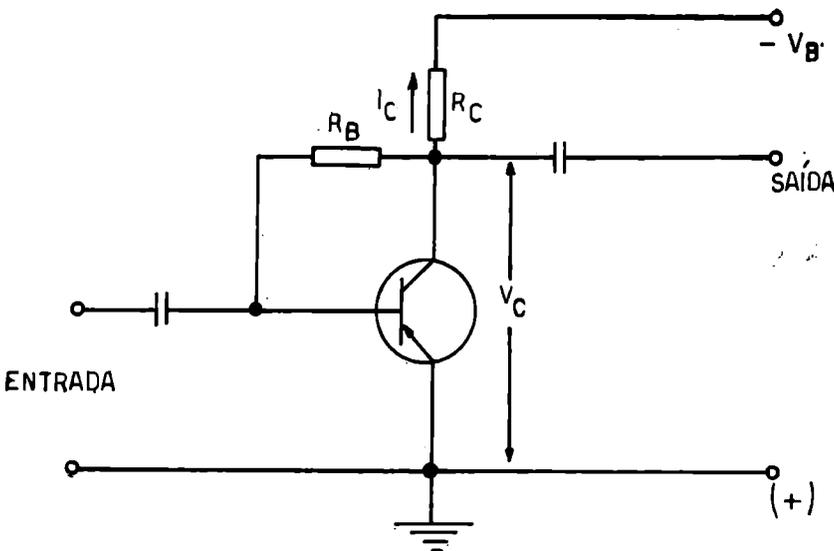


Figura 32:16

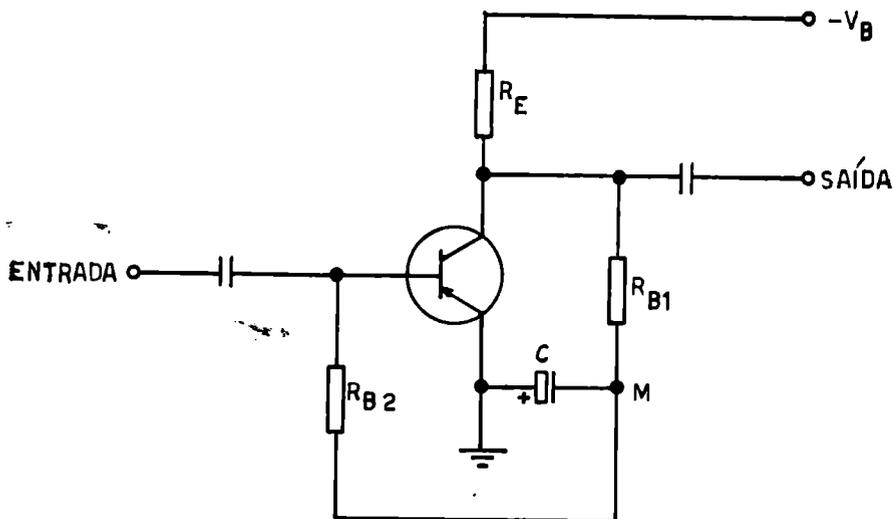


Figura 32:17

O primeiro modo de se obter essa estabilização em CC é ligar o resistor da base ao coletor, e não à linha de alimentação  $-V_B$ , conforme se vê na figura 32.16.

Se a corrente de coletor  $I_C$  tende, por exemplo, a aumentar, devido à mudança da temperatura, aumentará a queda de tensão através do resistor  $R_C$ . Com isso, ficará reduzida a tensão de coletor  $V_C$ .

Como a corrente de base nesse circuito é, aproximadamente, igual a  $V_C/R_B$ , diminui também a corrente de base. A diminuição da corrente de base provoca, por seu turno, a diminuição da corrente de coletor, compensando, dessa maneira, o aumento inicial.

A desvantagem do circuito acima estudando é que não proporciona ganho muito alto. Esse inconveniente pode ser contornado, dividindo-se a resistência  $R_B$  em duas partes,  $R_{B1}$  e  $R_{B2}$  e ligando-se o ponto central M à massa por meio do condensador C, conforme se vê na figura 32.17.

Esse condensador deve ser de valor alto (eletrolítico), a fim de se assegurar passagem fá-

cil para as frequências mais baixas a serem amplificadas.

No circuito da figura 32.17 entende-se que o lado positivo ( $+V_B$ ) da fonte de alimentação é ligado à massa, tal como o emissor.

O circuito da figura 32.18 mostra um modo melhor e mais prático de se conseguir estabilização em CC, por meio de um resistor de emissor  $R_E$ , desacoplado pelo condensador  $C_E$ .

Qualquer aumento da corrente de coletor provoca o aumento da corrente de emissor, o que faz aumentar a tensão desenvolvida através da resistência de emissor. Cai, dessa maneira, a tensão entre emissor e base, diminuindo a corrente de base e, em consequência, a corrente de coletor, compensando o aumento inicial. Os resistores  $R_{B1}$  e  $R_{B2}$  formam um divisor de tensão de base.

Há, enfim, vários outros circuitos em que se empregam diferentes métodos de estabilização, sendo os mais importantes constituídos da maneira como acima se descreveu.

## RADIODIFUSÃO

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



Eletrônica Morato Ltda.

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

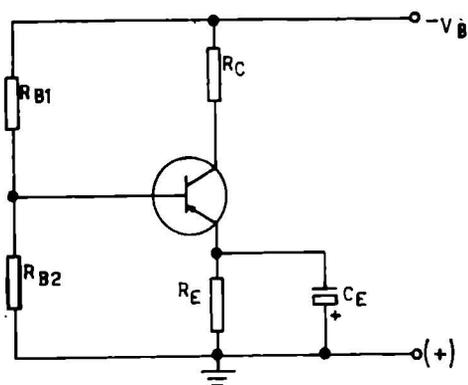


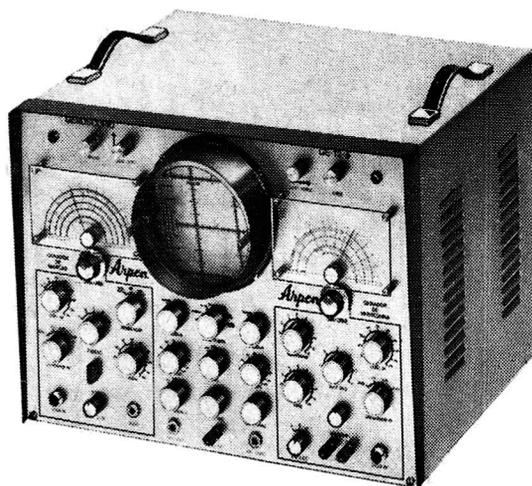
Figura 32:18

## QUESTIONÁRIO

- 1 — Como se denominam os três elementos de um transistor?
- 2 — Num transistor do tipo PNP, a base é constituída por cristal do tipo P ou do tipo N?
- 3 — Na polarização normal de um transistor PNP, a junção emissor-base é polarizada no sentido direto (de condução) ou inverso?
- 4 — A tensão  $V_B$  de alimentação de coletor num transistor PNP é positiva ou negativa, em relação à base?
- 5 — O ganho de corrente  $\alpha$  do transistor representado na figura 32.4 é maior ou menor que 1?
- 6 — As curvas características  $-I_c$  versus  $V_{CB}$  de um transistor comum são parecidas com as curvas de uma válvula triodo ou pênodo?
- 7 — Qual tipo de configuração apresenta ganho de tensão mais alto: o de emissor comum ou de coletor comum?
- 8 — Qual o tipo de configuração que apresenta impedância de entrada mais baixa?
- 9 — Num circuito de RF, é possível usar um transistor com baixo valor de frequência de corte?
- 10 — É usual proceder-se à estabilização em CC, com o emprêgo de um resistor de emissor?

# GEROSCÓPIO

## "Arpen"



### MOD. GE - 12 - 5

GE-12-5 — 5 polegadas

Destinado ao alinhamento visual e pesquisa em aparelhos de TV e FM. Ideal para traçar curvas de resposta.

É constituído de:

Um gerador de varredura de 2 a 270 MHz  
Um gerador de marcas variável de 3.5 a 250 MHz

Um gerador de áudio de 1.000 hertz

Um gerador de marcas a cristal

Um osciloscópio completo de grande sensibilidade

Uma fonte de tensão negativa para C.A.G.

As partes constantes deste aparelho podem ser usadas em conjunto ou separadamente.

Aparelho de bonita apresentação, acompanhado de várias pontas de prova e detector de R.F. Blindagem dupla nos circuitos de R.F.

Reversão das placas do osciloscópio

Novo circuito do marcador e varredura:

Frequências fundamentais para alinhamento de seletores nos canais altos, até 270 MHz, com sistema de indutor variável no oscilador de varredura.

Varredura de até 15MHz de largura, com novo condensador de modulação, perfeitamente linear na extensão da curva.

Injeção de marcas controlada separadamente sem sobrecarga da curva.

Filtro de marcas no amplificador vertical do osciloscópio. Saída de R.F., agora com 50 milivolts, com blindagem e atenuação fixa e variável.

Fonte de tensão para C.A.G. ajustável sem ligação à massa, para se dispor de polaridade positiva ou negativa de acordo com o tipo de televisor a calibrar.

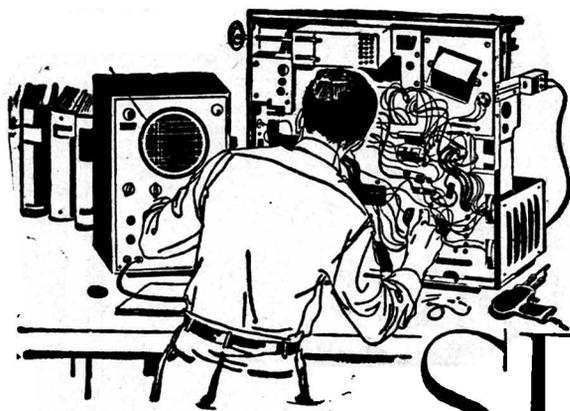
Tomada para verificação de curtos-circuitos em "fly-back", e sincronização de chave eletrônica.

**À VENDA NAS CASAS DO RAMO**

Solicite maiores informações a

**CIPAEI IND. e COM. LTDA.**

RUA BARRETOs, 557 — MOOCA  
SÃO PALO BRASIL



# Bancada de SERVIÇO

## O CONSERTO DE RÁDIOS PELO MÉTODO DE SUBSTITUIÇÃO DE CIRCUITOS

Louis Facen

O método usado para se achar um defeito dentro de um rádio depende principalmente do equipamento de teste à disposição. O método mais simples é por substituição de circuitos. Para isso temos que ter um segundo rádio transistorizado ou seja um rádio de teste.

O procedimento neste tipo de verificação é feita da seguinte maneira: Se por exemplo num rádio em conserto, a parte de AF não funciona, retiramos o sinal do mesmo através de um fio do controle de volume e, injetamos o mesmo, no controle de volume do rádio de teste. Se a parte do amplificador de FI e conversor do rádio com defeito estiver em ordem, o volume e a qualidade do som serão normais no rádio de teste.

Se o som estiver normal, mudamos o fio ligado no controle de volume para o primário do transformador excitador. Isto é feito da seguinte

maneira: A massa do rádio em conserto é unida com a massa do rádio de teste. Normalmente o eixo da sintonia do condensador variável está sempre conectada para massa, assim esta ligação pode ser feita pela união dos dois eixos de sintonia dos condensadores variáveis, por meio de um fio com uma garra em cada extremo. Agora entreligamos o coletor do transistor excitador do rádio defeituoso através de um condensador de 0,5 microfarad, com o coletor do transistor excitador do rádio de teste. O emprego do condensador é necessário devido à eventuais diferenças nas polaridades e tensões entre os dois rádios, pois um poderia estar equipado com transistores NPN e o outro com PNP, assim sendo uma entreligação direta não seria possível. Se depois desta entreligação o som ainda for normal no rádio de teste, estará comprovado, que o defeito do rádio em conserto está

localizado no estágio de saída, caso contrário, se não obtivermos som algum com a entreligação efetuada, o defeito estará no estágio excitador.

Se num rádio defeituoso, o defeito se encontra na parte da frequência intermediária ou no conversor, podemos verificar isso facilmente, porque ao movimentar-se o controle de volume, nota-se um ruído no alto-falante e, isso significa que a baixa frequência está sendo amplificada. Agora entreligamos a base do primeiro transistor amplificador de FI do rádio em conserto com a base do primeiro transistor de FI do rádio de teste através de um condensador de 0,01 microfarad, sempre com as massas dos dois rádios entreligadas. Se ao sintonizar o condensador variável do rádio com defeito obtivermos o som das estações no alto-falante do rádio de teste, o defeito fica localizada na FI, caso contrário se não for possível de sintonizar emissoras, o defeito está no conversor. Se o defeito está no amplificador de FI, prosseguimos no teste, entreligando as bases dos segundos transistores de FI, através do condensador de 0,01 microfarad, a fim de verificar se é o primeiro ou segundo estágio da frequência intermediária

que está com defeito. Se depois desta entreligação ainda obtemos som no alto-falante do rádio de teste, o defeito se localiza no segundo estágio do rádio em conserto, caso contrário no primeiro.

Para recalibrar o rádio, quando necessário, retiramos o sinal de uma estação sintonizada da base do segundo transistor de FI do rádio de teste e, injetamos o mesmo, através do condensador de 0,01 microfarad na base do transistor conversor do rádio a ser calibrado. Para evitar interferências, a seção osciladora do condensador variável é ligada para massa no rádio em calibração. Agora podemos calibrar os núcleos das bobinas de FI para máximo volume no alto-falante. Recomendamos aquecer levemente os núcleos de ferro das bobinas com o ferro de soldar, antes de tentar girar os mesmos com a chave de fenda, porque na maioria das vezes eles estão lacrados com cêra. A precisão da calibração resultante por este sistema depende exclusivamente da exatidão da calibração do rádio de teste, o qual deve ter uma calibração original da fábrica ou então ser recalibrado com um gerador de sinais em 455 KHz ou seja a frequência intermediária adotada quase universalmente. A figura 1 mostra os dois rádios com as suas respectivas entreligações.

O método aqui descrito resolve também casos de distorção. Se por exemplo num rádio com distorção substituímos o estágio de saída e o som sai limpo no rádio de teste, podemos ter a certeza, que este último estágio é responsável pela distorção.

Com outros métodos econômicos, como injetores, de sinais, a localização de uma distorção não é tão fácil se não impossível.

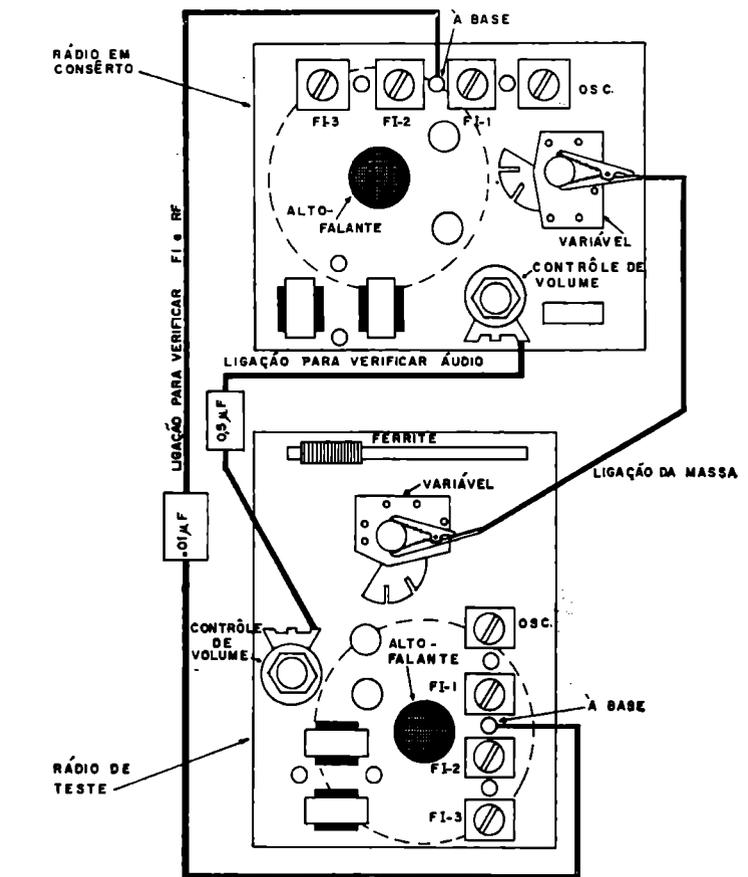


Figura 1

Ligações entre o rádio em conserto e o rádio de teste.

Sistemas mais dispendiosos para esta finalidade empregam uma áudio-frequência senoidal de baixa distorção e, depois a forma de onda é analisada com um osciloscópio ou um medidor de distorção. No caso de pesquisar em rádio-frequência com este equipamento, torna-se necessário o emprego de uma ponta de prova demoduladora para a observação do sinal.

Para o conserto de amplificadores de áudio-frequência como usado em vitrolas, gravadores e toca-fitas, o processo por substituição de circuitos é o mais prático e revelador. Para isso retira-se o som através de um condensador de 0,5 microfarad em diversos pontos do amplificador defeituoso e, injeta-se o mesmo no

contrôle de volume do rádio de teste, até localizar o estágio ou componente causador do defeito.

Como podemos verificar nesta breve análise, o método do conserto por substituição, é, economicamente interessante e, pode ser efetuado por qualquer principiante sem maiores problemas.

#### FERRAMENTAS E MATERIAIS NECESSARIOS PARA CONSERTAR RADIOS A TRANSISTOR

**Ferro de soldar:** de preferência dois ferros de soldar. Um de 100 Watts com ponta fina e comprida para soldar lâminas de suporte de pilhas, carcaças de condensadores variáveis etc., e um outro ferro pequeno com uma dissipação

inferior à 50 Watts para soldar os transistores e componentes.

**Estanho:** o estanho deve ser do tipo 60/40 ou seja 60% de estanho e 40% de chumbo. Este estanho derrete com temperaturas mais baixas. (estanho derrete com 230°C e o chumbo com 330°C). Desta maneira não é necessário aquecer as peças em demasia.

**Alicate de corte:** pode se usar os alicates de corte comuns, sendo que de preferência emprega-se o tipo usado por manicure para as unhas, os quais são mais práticos e cortam melhor. Além disso, os mesmos tem uma mola que os abre automaticamente.

**Alicates de ponta:** devemos ter uma de pontas retas e outra de pontas curvas. Estas servem para segurar as peças durante o serviço da soldagem. Além de segurar, elas também desviam o calor.

**Pinças:** deve-se ter duas pinças com pontas para puxar fios etc. Em lugares de difícil acesso, elas podem ser usadas no lugar dos alicates de ponta.

**Chaves de fenda:** é necessário ter um jogo de chaves completo, desde as grandes para abrir a tampa da caixa, até o tipo dos relojoeiros para apertar os parafusos minúsculos dos controles de volume. Duas chaves Philips também devem fazer parte das nossas ferramentas para soltar os parafusos em cruz. Para a calibração dos rádios é bom ter uma chave isolada a fim de ajustar os núcleos e trimmers.

**Faquinhas:** uma faquinha cirúrgica, de preferência do tipo que corta dos dois lados ou então um pedaço de serra de metal, afiado no esmeril de um lado. Estas faquinhas



ELECTRO-RADIO LTDA.

## SEMICONDUCTORES

E

## VÁLVULAS ELETRÔNICAS DE APLICAÇÃO INDUSTRIAL

GRANDE VARIEDADE  
EM MARCAS DE CONFIANÇA

### WESTINGHOUSE

PHILIPS • IBRAPE

RCA • GE

SIEMENS • PHILCO

### FAIRCHILD

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

## COMPONENTES INDISPENSÁVEIS NO EMPREGO DE SEMICONDUCTORES:

COMPÔSTO TÉRMICO PARA ACOPLAMENTO DE SEMICONDUCTORES EM GERAL — «WAKEFIELD», USA.

TRANSFERE CALOR 4 (QUATRO) VÉZES MAIS DO QUE OS EXISTENTES NO MERCADO.

FUSÍVEIS DE AÇÃO ULTRA RÁPIDA PARA PROTEÇÃO DE SEMICONDUCTORES — «S-H», ALEMANHA VENDAS EXCLUSIVAMENTE ÀS INDÚSTRIAS, EMISSORAS E REVENDEDORES.

RUA SEMINÁRIO, 199 - 1ª Sobreloja

FONES: 35-6294 — 35-8892 — 32-5913

SÃO PAULO

são usadas no corte das ligações do circuito impresso, a fim de efetuar os testes.

**Chaves de bôca:** uma chave de bôca de 1/4" e uma de 3/16" para soltar porcas e apertar parafusos autoatarrachantes.

**Serra:** uma serra para cortar eixos de potenciômetros, etc.

**Ligação flexível:** duas ligações flexíveis com garras em cada ponta para efetuar ligações provisórias durante os testes.  
**Condensador:** um condensador de poliéster de 0,5 microfarad por 400 volts com uma garra ligada em cada ponta para testes. Este condensador é ligado em paralelo com os condensadores de desacoplamento, para verificar se um deles está sem capacidade ou desligado. Para verificar o sinal num transistor defeituoso, liga-se o condensador entre base e coletor e, desta forma o sinal passa sem ser amplificado chegando com volume baixo até o alto-falante. O teste acima é próprio para os circuitos de RF e FI. Para os circuitos de áudio-frequência emprega-se de preferência um condensador eletrolítico de 100 microfarad para a mesma finalidade.

**Furador:** um furador ou agulha grossa é necessária para desobstruir os buracos, através dos quais são encaixados os componentes no circuito impresso, numa troca de peças.

**Alto-falante:** para tirar a dúvida em casos de distorção e ruídos, como acontece com ímãs descarregados e bobinas móveis raspando, usa-se um alto-falante de teste de 6 polegadas com dois fios com garras nas pontas.

**Fonte de alimentação:** a fim de economizar pilhas, é necessário possuir uma fonte de alimentação ajustável entre 0 a 15 volts.

**Pincel:** para a limpeza dos aparelhos usa-se um pincel pequeno.

**Escôva:** para a limpeza dos contatos oxidados no suporte de pilhas, e para a remoção de ferrugem devido ao vazamento das pilhas, emprega-se uma pequena escôva de latão ou aço.

**Furadeira:** de preferência uma furadeira elétrica com um jogo de brocas. Nesta furadeira também podemos usar pequenos rebolos para esmerilhar peças ou partes metálicas enferrujadas.

**Limas:** necessitamos diversas limas redondas para alargar furos e, limas chatas para chanfrar eixos de potenciômetros.

**Tesoura:** uma tesoura pequena com ponta, para cortar materiais isolantes e fios finos.

**Seringa:** para injetar tetracloreto de carbono em potenciômetros, e óleo para a lubrificação. As seringas podem ser de 5 a 10 cc.

**Lâmpada de mesa:** para acompanhar as ligações do circuito impresso como também

para a observação dos componentes, usamos uma lâmpada de mesa com foco ajustável.

**Lente de aumento:** a lente serve para examinar fios interrompidos em bobinas miniaturas e para a análise geral das peças miúdas.

**Touol:** este líquido serve para colar as caixas plásticas dos rádios portáteis.

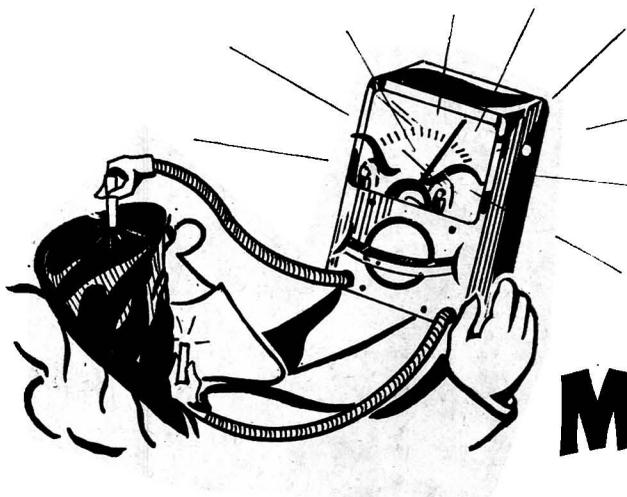
**Araldite:** esta cola pode ser usada para colar barras de ferrite e outros materiais.

**Cálibre:** Este instrumento de medição é usado para medir fios, parafusos, eixos etc.

**Núcleos:** Para a verificação das bobinas, principalmente da bobina de antena, usamos uma vareta plástica de 10 cm, a qual tem colada de um lado um núcleo de latão e, do outro um núcleo de ferro. Ao aproximar o latão da bobina diminuímos a indutância e, aproximar o núcleo de ferro aumentamos a mesma. Este teste permite saber se falta ou sobra indutância em bobinas com o restreio duvidoso.

Além desta lista, vamos precisar o instrumental como o multíteste, injetores de sinais, geradores etc, a fim de que a oficina esteja completamente equipada.

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

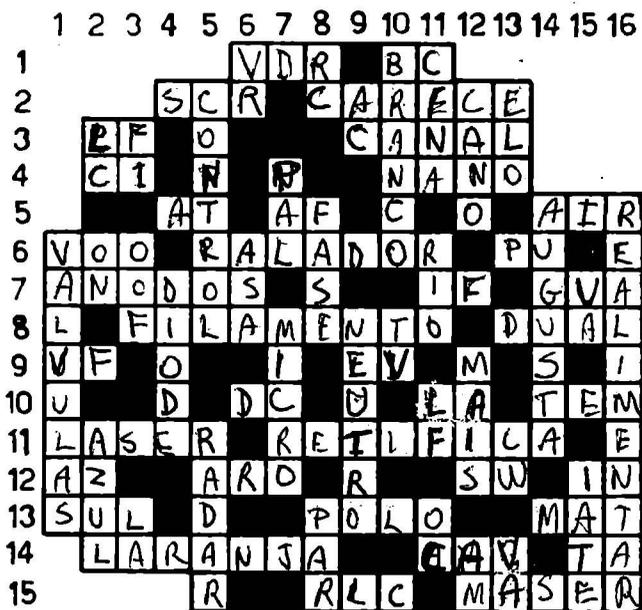


# TESTE VOCÊ MESMO!

## HORIZONTAIS

\* Por Sérgio Américo Boggio

- 1) Sigla americana utilizada para representar resistor que depende da tensão aplicada • Sigla utilizada para rádio-difusão.
- 2) Sigla americana utilizada para retificadores de silício que controlam correntes • Necessita.
- 3) Sigla americana para designar frequência baixa • Símbolo químico do átomo de oxigênio • Circuito seletivo que permite a passagem de uma faixa de frequência.
- 4) Sigla utilizada para designar circuitos integrados • Letra que designa o submúltiplo  $10^{-9}$  • Letra que designa o submúltiplo  $10^{-12}$  • Nome do submúltiplo  $10^{-9}$ .
- 5) Sigla usada em lugares de alta tensão • Sigla americana indicadora de frequência de áudio • Letra que designa capacidade • Símbolo químico do átomo de oxigênio • Palavra americana que indica quando uma estação está transmitindo.
- 6) Presente do verbo voar, 1ª pessoa • Ferramenta utilizada para esfregar alguma coisa • Sigla americana que designa fonocaptor • Letra indicadora de tensão elétrica.
- 7) Elemento que na válvula é o principal responsável pela atração de elétrons (plural) • Símbolo químico do átomo de enxofre • Sigla americana para indicar frequência intermediária • Representação de  $10^9$  volt-ampères.



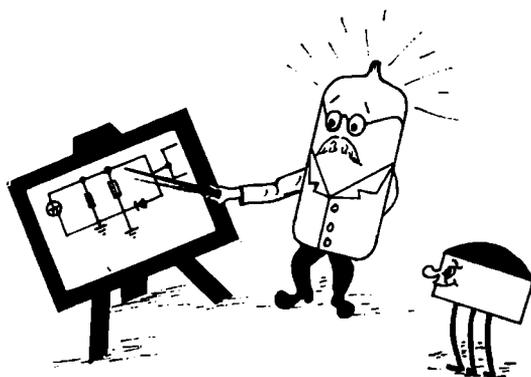
- 8) Letra indicadora de indutância • Parte da válvula responsável por seu aquecimento • Nome dado a amplificador com um canal de entrada e dois de saída.
- 9) Sigla americana indicadora de frequência de vídeo • Símbolo químico do átomo do oxigênio • Letra indicadora de intensidade de corrente elétrica • Sigla representativa da unidade elétron-volt • Letra que indica o

\* Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes

- múltiplo 10<sup>9</sup> • Símbolo químico do átomo de enxôfre • Letra indicadora de intensidade de corrente elétrica.
- 10) Letra que designa diferença de potencial • Letra que simboliza diodo • Sigla americana que indica corrente contínua • Letra que designa diferença de potencial • Sétima nota musical • Possui.
  - 11) Sistema amplificador de luz que produz um feixe monocromático muito intenso • O que uma válvula diodo faz com uma corrente alternada • Letra indicadora de tensão elétrica.
  - 12) Esquadrão • Peça delgada e com forma circular • Letra que designa resistência elétrica • Sigla americana indicadora de ondas curtas • Palavra inglesa que designa a entrada de um circuito.
  - 13) Pólo de ímã • Letra que simboliza diodo • Nome dado a dois pontos opostos de um gerador ou ímã • Sigla que representa uma tensão elevadíssima.
  - 14) Cór que representa o número 3 • Sigla que indica o circuito que tem por função manter estável o volume de um rádio receptor • Representação de 10<sup>-12</sup> ampères.
  - 15) Letra que designa resistência elétrica • Sigla usada para circuitos que contenham resistor, indutor e capacitor • Nova versão de amplificador de micro-ondas.
  - 6) Sigla representativa de válvulas que mantém uma tensão fixa • Parte de avião • Letra que simboliza diodo • Letra indicadora de resistência elétrica • Letra que designa o submúltiplo 10<sup>-9</sup>.
  - 7) Letra que simboliza diodo • Sistema de televisão a côres adotado no Brasil • Nome do submúltiplo 10<sup>-6</sup>.
  - 8) Circuitos que utilizam resistor e capacitor (sigla) • O adiantamento ou o atraso de uma tensão à corrente • Letra indicadora de tensão elétrica • Nome dado ao conjunto de números com a seguinte lei de formação 0, 2, 4, 6, etc.
  - 9) Sigla americana para designar corrente alternada • Letra que simboliza diodo • Nome dado a um pólo de gerador que é ligado à terra • Letra indicadora de indutância.
  - 10) Cór usada para ligações de contróle automático de volume e que indica número 9 • Sigla designadora de receptores de televisão • Letra indicadora de corrente elétrica • Letra indicadora de indutância • Letra indicadora de capacidade.
  - 11) Nome dado ao que aparece numa tela de televisão após a varredura dos dois quadros de imagem • Curso de água natural • Sigla americana utilizada para indicar frequências baixas • Sigla indicadora da faixa de transmissão que vai de 2MHz até 30 MHz.

## VERTICAIS

- 1) Primeira peça para contróle eletrônico de feixe de elétrons (plural).
- 2) Sigla usada em circuitos que contém bobina e capacitor • Palavra americana que designa circuito ligado • Letra indicadora da unidade de capacidade elétrica • Cór representativa do número 6.
- 3) Frequência intermediária. • Palavra americana usada na gíria que indica dinheiro • Símbolo químico do átomo de enxôfre • Sétima nota musical.
- 4) Símbolo químico do átomo de enxôfre • Letra que indica a unidade de corrente elétrica • Designação americana para válvula ou semicondutor de dois elementos • Letra que indica resistência elétrica.
- 5) Designação americana para um elemento de ajuste de um circuito • Instrumento utilizado em navios e aviões para determinação de obstáculos.
- 12) Elemento utilizado para conduzir um fluído • Letra indicadora da unidade de medida de capacidade elétrica • Nome dado ao símbolo utilizado para o pólo positivo de um gerador • Sigla representativa de uma onda portadora modulada em amplitude.
- 13) Interligação de circuitos • Letra indicadora de submúltiplo 10<sup>-12</sup> • Letra que simboliza diodo • Sigla americana para indicar ondas com amplitude constante • Representação da unidade volt-ampères.
- 14) Nome de mulher • Letra de submúltiplo 10<sup>-9</sup> • Símbolo químico do átomo de enxôfre.
- 15) Letra que indica corrente elétrica • Representação da unidade volt-ampères • Embarcação de recreio.
- 16) Ato de retirar um sinal de uma etapa e injetar em outra com fins de reduzir distorções ou fazer com que o circuito oscile.



## SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

Eng. Sergio Cury

# CHAVES COMUTADORAS

Nos três anos de experiência, lecionando em várias escolas de Eletrônica, inclusive na Escola Senai, pudemos perceber o pesadêlo do principiante em rádio, nas ligações das bobinas com a chave comutadora (ou como é mais conhecida "Chave de Onda").

O fato de se destacar o nome "Chave Comutadora", é que a mesma permite ligar ou desligar um circuito escolhido, isto é, possibilita o comando de circuitos.

A maior dificuldade das ligações acima mencionadas está na má compreensão dos desenhos esquemáticos, bem como na impossibilidade de "Traduzir" as indicações destes para ligações práticas.

Nos esquemas existem as indicações para se poder completar as ligações. Na figura 1, por exemplo mostramos o circuito de entrada de um receptor. De início, é oportuno identificar os componentes que compõe este estágio, que inclusive deixamos a cargo do leitor.

As chaves de ondas costumam estar representadas de dois modos diferentes: ou numa determinada posição, isto é, em ondas curtas ou em

ondas médias (geralmente nesta última), ou, então, os contatos desenhados em determinado lado são pertencentes à mesma faixa. No caso da figura 1, por exemplo, entende-se que numa das posições a chave fecha os contatos B-1, A-2, M-8 e N-6, enquanto que na

outra posição há ligação entre os contatos B-3, A-4, M-9 e N-7.

Os números marcados ao lado dos contatos da chave de ondas, correspondem aos terminais do mesmo número das bobinas.

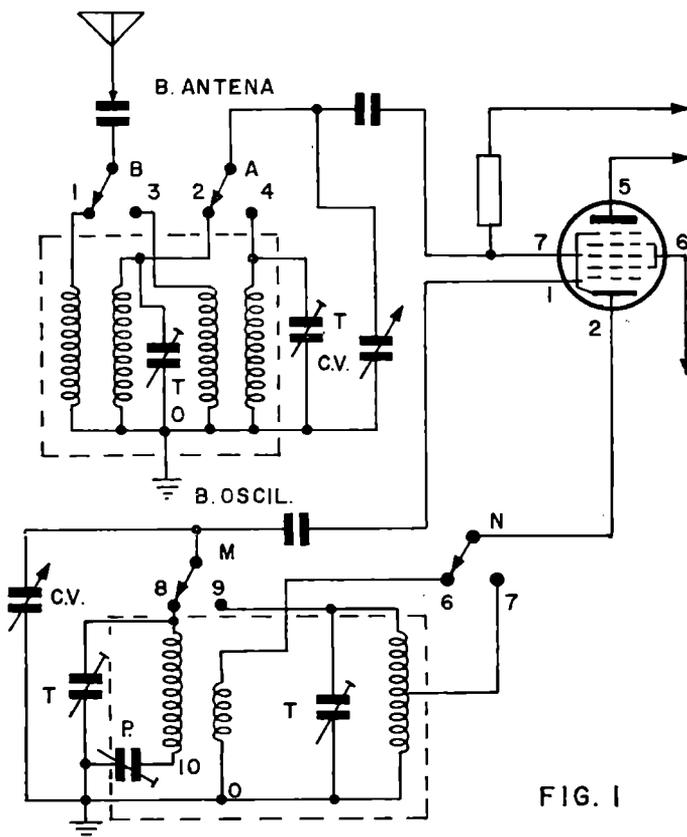
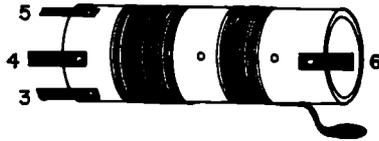
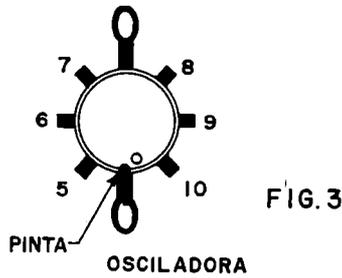
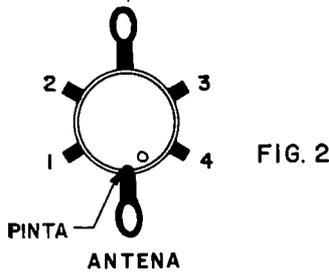


FIG. 1



### IDENTIFICAÇÃO DAS BOBINAS

As vezes pode acontecer que não se tem o desenho das bobinas, para identificação de numeração de seus terminais. Quando a disposição dos terminais na bobina é simétrica, sempre existe um detalhe próprio (um ponto de referência) na mesma para a contagem. Nas bobinas das figuras 2 e 3, este ponto de referência é uma pinta de cor, junto a um dos suportes da bobina.

Para efetuar a marcação dos terminais, o procedimento é o seguinte:

Olhando a bobina pela parte de baixo e partindo da pinta no sentido da rotação dos ponteiros do relógio, encontraremos os terminais 1, 2, 3 e 4 para a bobina de antena, e os terminais 5, 6, 7, 8, 9, e 10 para a bobina osciladora (observe que estamos analisando estas bobinas em relação ao esquema da figura 1).

Bem, agora poderia surgir uma dúvida:

Como sei qual a bobina de antena e qual a bobina osciladora?

É simples: olhando-se o esquema e confrontando os números de terminais das bobinas, pode-se identificar qual é uma e qual a outra.

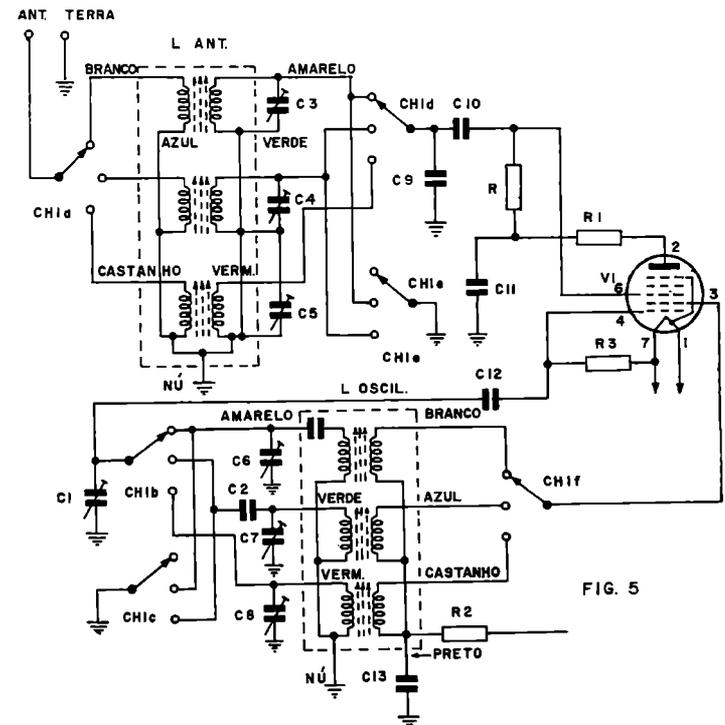
a bobina em perspectiva para poder mostrar a numeração dos terminais.

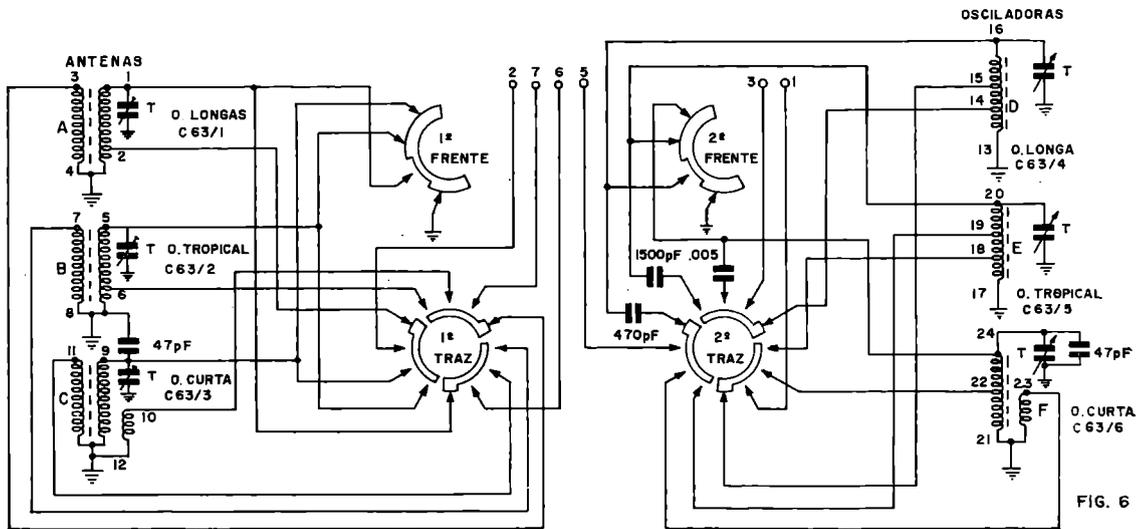
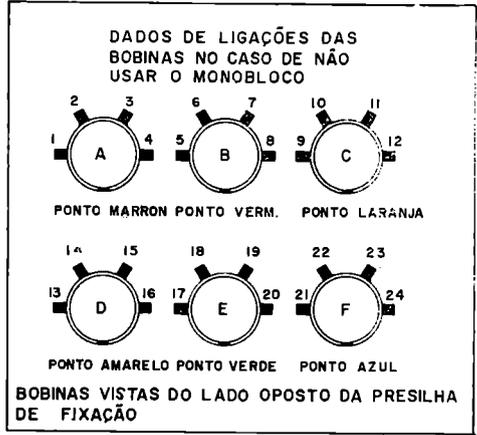
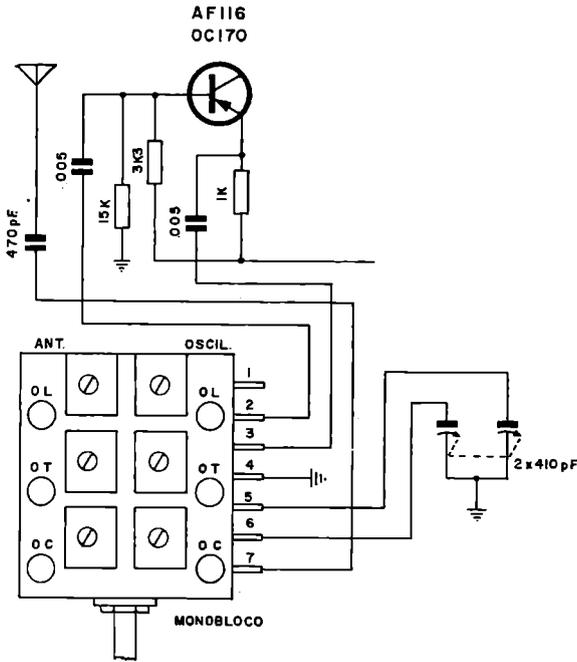
Outra situação é o caso de bobinas que não possuem terminais, mas sim fios com ligação de várias cores, neste caso, no esquema, está marcada, junto a cada fio, a respectiva cor. Nesta situação, não existe desenho em separado da bobina e nem é necessário, pois não é possível confundir um fio com o outro (fig. 5).

### MONOBLOCOS

Para simplificar o trabalho das ligações nos estágios de sintonia, oscilador e conversor, relativo a bobinas e chaves de ondas, os fabricantes estão fornecendo toda esta montagem já pronta, numa pequena unidade, chamada monobloco.

Tendo o esquema e o monobloco, em mãos, dificilmente haverá erro de montagem, pois os mesmos possuem os seus terminais numerados (ou eventualmente coloridos), e o confronto do esquema com o





monobloco irá permitir a orientação certa para a montagem.

Na figura 6 mostramos o esquema de entrada de um receptor transistorizado com as marcações relativas a numeração do monobloco. Nesta mesma figura 6 procuramos ainda mostrar num aspecto geral, todo o assunto até agora abordado. Faça uma análise dessa figura para uma melhor compreensão de

tudo aquilo que foi até aqui explicado.

### CHAVES DE ONDAS

Uma vez analisado o assunto dos terminais das bobinas, passaremos a examinar as chaves de ondas.

Na figura 7 apresentamos os símbolos das chaves comutadoras (chaves de onda).

Em a, temos uma chave de ondas de um pólo e duas posições.

Em b, mostramos uma chave de ondas de um pólo e quatro posições.

Em c, temos uma chave de ondas de dois pólos e três posições. (A conjugação de movimento dos pólos é indicada pelas linhas pontilhadas).

Em d, temos uma chave de ondas de quatro pólos e duas posições, muito usada para a comutação de faixas (mudança de onda) nos rádios de duas faixas.

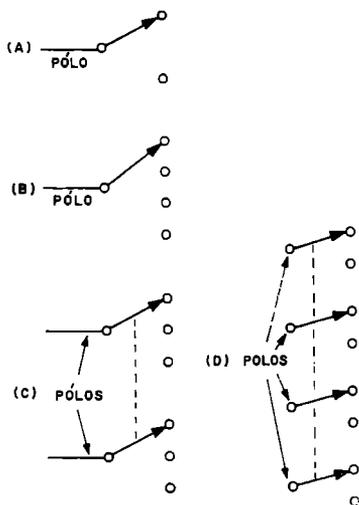


FIG. 7

A primeira coisa a ser feita, tendo em mãos a chave de ondas, é determinar quais os terminais que são ligados pelo movimento da chave, uma vez com um, outra vez com outro terminal. Muitas vezes, basta uma inspeção visual dos contatos para saber quais são os terminais correspondentes. Chamamos de pólo da chave comutadora o terminal que pode fazer contato com todos os outros, ou seja, o contato móvel.

As vezes costuma-se também, verificar a continuidade entre os terminais nas duas posições da chave, por meio de uma lâmpada de série. Se na chave da figura 8, por exemplo, existir passagem de corrente entre os terminais A e B, e na outra posição entre B e C, então o contato

móvel (pólo) corresponderá ao terminal B, pois este entra em contato, ora com o terminal A, ora com o C. Neste caso, o terminal do contato móvel estará entre os dois restantes da mesma seção.

**NUMERAÇÃO DOS TERMINAIS DA CHAVE DE ONDAS**

No esquema da figura 1, os contatos móveis estão marcados com as letras A, B, M e N; podemos então designar cada um dos terminais dos contatos móveis (pólo) com uma destas letras. É indiferente quais dos terminais (dos pólos) usamos para A, B, M ou N; como as quatro seções da chave são idênticas, não há entre elas uma especial. Também não é preciso obedecer sequência na numeração; podemos, por exemplo usar um dos terminais como A, o oposto como M, e os dois restantes como B e N. Na figura 9 mostramos a chave de ondas utilizada no esquema da figura 1, no seu aspecto real. Tendo já identificado os pólos, marcamos os mesmos com as letras A, B, M, N, na sequência por nós escolhida, sob livre arbítrio. Uma vez escolhido os pólos, teremos de numerar os terminais restantes. Já sabemos que quando o pólo A está em ligação com o nº 2, o B está em ligação com o 1, o M com o 8 e o N com o 6.

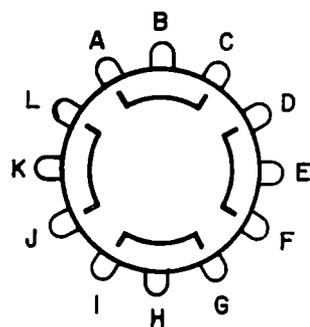


FIG. 8

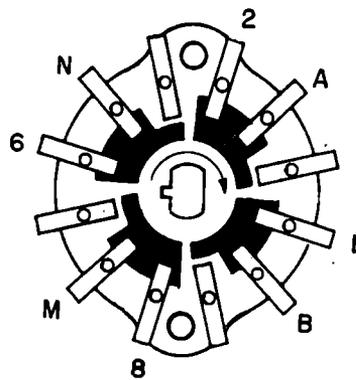


FIG. 9

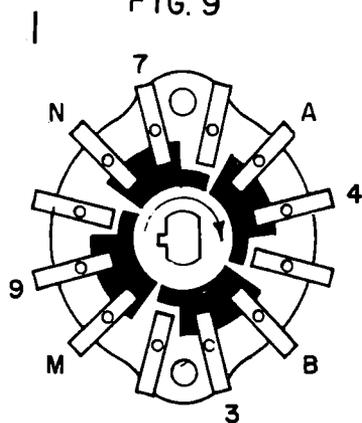


FIG. 10

# RADIODIFUSÃO

- CÂMARA DE ÉCO
- TÓQUE ELETRÔNICO = 3 TONS
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES



Eletônica Morato Ltda

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

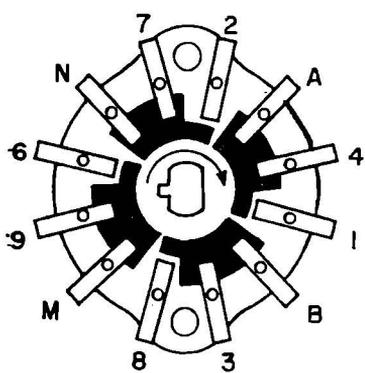


FIG. 11

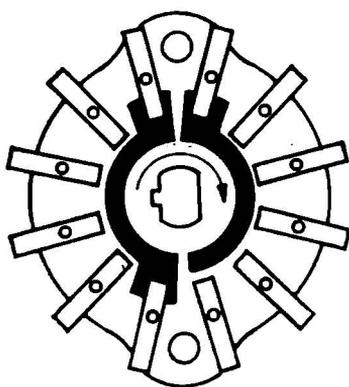


FIG. 14

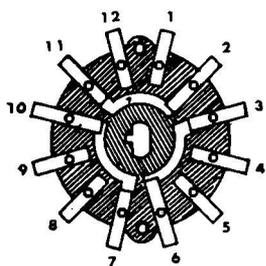


FIG. 12

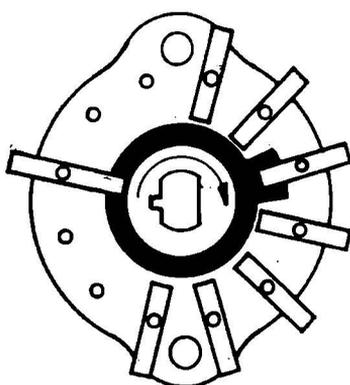


FIG. 15

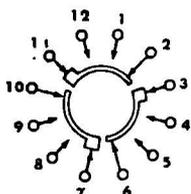


FIG. 13

Colocando a chave de ondas na outra posição (fig. 10), sendo então o terminal em contato com o A o de nº 4, com o B o de nº 3, M com o nº 9, e N com o nº 7 com isto todos os terminais estão numerados (fig. 11).

Sendo então a chave definitivamente colocada no Chassi e efetuadas as ligações entre os terminais das bobinas e da chave com idêntica numeração.

#### OUTROS TIPOS DE CHAVE DE ONDAS

Na figura 12 temos o desenho de uma chave de 3 pólos, 3 posições, em seu aspecto real. A parte sombreada representa a base isolante de fenolite e a parte em branco representa os contatos metálicos. Na figura 13 vemos a representação esquemática dessa chave, como é apresentada normalmente nos diagramas esquemáticos. Nas figuras 14 e 15 mostramos ainda duas chaves de ondas. Apenas para efeito de exercício procure identificar quantos pólos e quantas posições cada uma das mesmas possuem, e quais são os respectivos pólos de cada chave.

## NOTÍCIAS

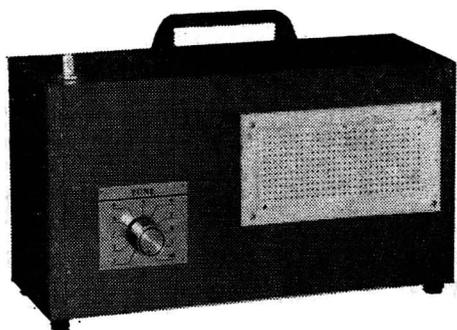
A empresa Whinner S/A — Indústria e Comércio, produtora de materiais elétricos e de comunicações, ampliando suas instalações para melhor atender ao aumento da demanda no setor, assinou um contrato com o Banco Safra de Investimentos S/A recebendo do mesmo um financiamento, para que possa realizar com mais objetividade o seu desenvolvimento. z

Na foto destaca-se o instante da assinatura do contrato, onde temos à partir da esquerda os senhores:

Alvaro Vaver, da Planum; Victorio Critelli e Adolfo Marmonti, Diretores da Whinner; Alberto Corsetti, Gerente Geral de operações, e Hélio S. da Rocha, Gerente do Dep. Regir/Reinvest/Fipeme, ambos do Bco. Safra; Vincenzo Ca-



lenda Di Tavani, Diretor da Whinner; Thomas Kurashima, da Planum; e, Athos Procópio de Oliveira Jr., Advogado do Bco. Safra.



# RELÉ DE TEMPO

Alvaro Domingues de Moraes Filho

Alguns circuitos tem sido apresentados, como sendo simples, práticos, eficientes e de precisão, porém, todos os que me propuz a montar não funcionaram convenientemente, mesmo depois de algumas modificações. Apresentavam quase que sempre o mesmo inconveniente como: Instabilidade de funcionamento, faixa de regulagem muito estreita, crítico no ajuste e outros inconvenientes mais.

Após todos os aborrecimentos por que passei, resolvi criar o meu próprio circuito, procurando resolver todos os problemas encarados anteriormente. Após alguns arranjos, terminei por satisfeito com o seguinte circuito, representado pela figura 1.

O aparelho é nada mais nada menos do que um oscila-

dor de relaxação a unijunção, e para melhor compreendê-lo, analisaremos o oscilador de relaxação à NEON, visto na figura 2.

Aplicando-se uma tensão E na entrada do circuito, C irá se carregar através de R.

Ao atingir uma determinada tensão que é a tensão de disparo da lâmpada Neon, esta entra em condução e causará a descarga quase instantânea de C.

Novamente carregar-se-á por meio de R repetindo o ciclo anterior.

A constante de tempo de carga de C, é dada por  $R.C$  e a descarga de C, depende da resistência da NEON, no instante de sua condução.

O gráfico que representa esta situação é visto na figura 3.

A subida do traçado, ou seja, a carga ( $t_1$ ) do capacitor

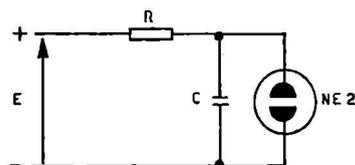


Figura 2

depende como já foi dito de C e R, e a descida ou descarga ( $t_2$ ) de C, e da resistência da Neon.

Podemos determinar a frequência de repetição dos ciclos de carga e descarga do capacitor, obedecendo a se-

$$\text{guinte fórmula: } f = \frac{1}{T} \text{ onde}$$

T é igual à soma de  $t_1 + t_2$ . Podemos também escolher (calcular) o valor de C, para uma determinada frequência, a partir de R, que normalmente é de valor elevado.

Quero lembrar ao leitor que estas explicações não visam os ensinamentos profundamente teóricos, mas sim implantar conhecimentos básicos, para possibilitá-lo a entender o artigo aqui descrito, após o que poderá se aprofundar na matéria.

Voltando ao nosso circuito, imaginemos a junção B1/E, do UJT (transistor unijunção), operando como uma Neon, tal qual no circuito da fig. 2.

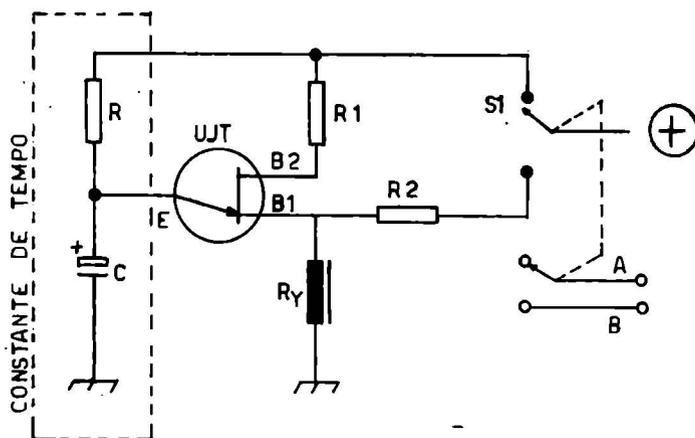


Figura 1

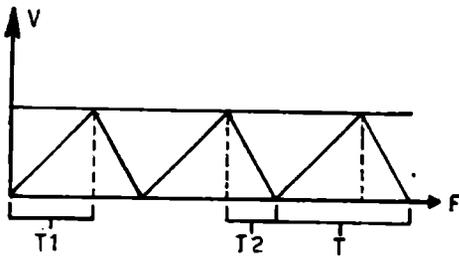


Figura 3

É claro que as características do UJT, são completamente diferentes das de Neon, mas fica válida tal hipótese, a fim de, melhor entendimento do funcionamento, dêste circuito.

Normalmente a junção Base 1/ emissor, apresenta uma resistência muito elevada, mas para um determinado valor de tensão, a mesma entra em condução, apresentando uma resistência muito baixa, como no exemplo da Neon. Pois bem no circuito da figura 1, C vai adquirindo uma certa carga por meio de R, até atingir o potencial em que a junção B1/E do UJT, entre em condução, fazendo com que toda a carga do capacitor, se descarregue por meio da resistência ôhmica da bobina do relé RY, energizando-o; após o que toda a operação se repete.

A frequência da repetição do ciclo, é dada pela constante RC. Vários valores podem ser experimentados, mas normalmente fixa-se o valor do capacitor e alteram-se os valores do resistor R.

Usando-se uma chave de ondas de diversas posições, são conseguidos inúmeros pontos de períodos ou tempos de disparos (figura 4).

O autor se utilizou dos valores originaís do esquema da figura 1 e conseguiu um retardamento de tempo de 30 minutos máximo e de poucos microsegundos mínimo ajustando-os por meio de um potenciômetro.

R.1 não é crítico (figura 1) e é o responsável pela es-

tabilidade térmica do UJT. Podem ser empregados vários valores, dentro da faixa de 100 a 500 ohms.

R.2 destina-se a limitação de corrente do relé.

Quando o UJT entra em condução (B.1/E) provoca o acionamento do relé e S.1 passa a tensão da bateria diretamente à bobina do relé, desligando o circuito oscilador, o relé ficará acionado (energizado) até que a tensão da bateria seja desligada.

Para maior versatilidade do mesmo, aproveitei os dois contatos extras do relé e, a eles associei um sistema de alarme; assim, toda vez que o relé fôr energizado, um sinal de áudio indicará tal operação. O circuito utilizado como gerador de áudio é o mostrado na figura 5.

## MATERIAL DO GERADOR DE AUDIO

TR. — AC 128 ou equivalente

T — Transformador de saída do rádio Spica ou equivalente

R.1 — 10 Ohms

R.2 — 2K7 Ohms

Alto-falante de 8 Ohms.

Poderá ser utilizado qualquer outro dispositivo para dar alarme, até mesmo uma campainha de uso geral, mas no caso do leitor preferir o sugerido pelo autor, o mesmo deverá tomar cuidado apenas para não fazer inversões nos terminais do transformador de saída, pois se isto acontecer, o mesmo não gerará os sinais de áudio.

Recomenda-se, que o gerador seja experimentado separado do outro circuito, fazendo-se após a revisão, um curto circuito no ponto marcado com X no desenho, a fim de alimentar devidamente o gerador. Se tudo estiver correto, o sinal de áudio aparecerá normalmente no alto-falante.

Se desejar uma tonalidade diferente da do original, po-

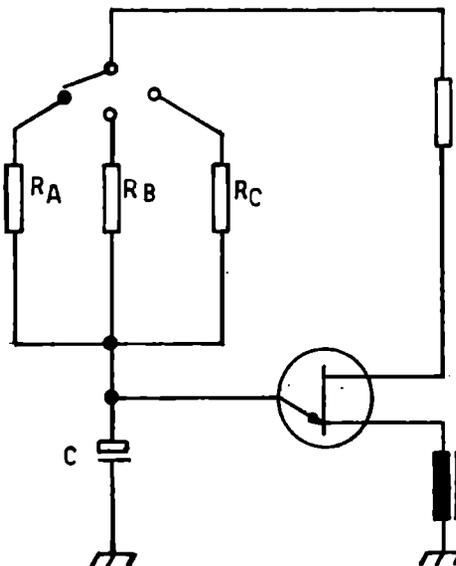


Figura 4

RA = 100 K  
 RB = 150 K OU 200 K  
 RC = 200 K OU 300 K

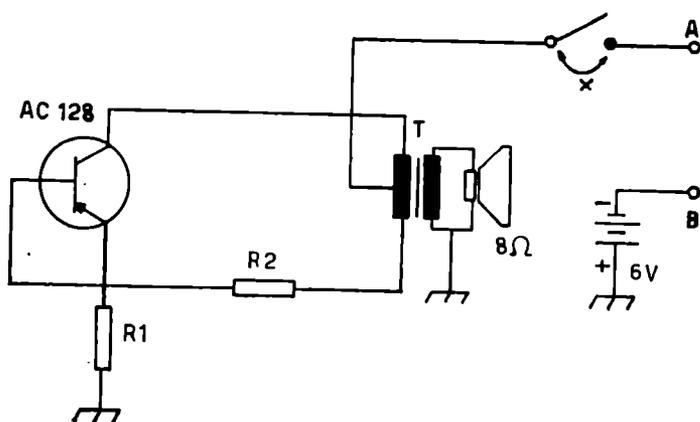


Figura 5

derá modificar o valor de R.2, o que aconselhamos fazer aos poucos, pois dêle depende a polarização de base do transistor e se abaixar muito o seu valor, poderá destruir o transistor, ou em outra análise, consumir muita corrente, sendo necessário o uso de radiador de calor para o transistor, o que normalmente não é necessário.

#### APLICAÇÕES DO APARELHO

São inúmeros os campos de aplicações, fornecendo como exemplo os seguintes:

**EM LABORATÓRIO FOTOGRÁFICO:** Para informar que o filme deverá ser retirado da revelação (banho).

**EM MEDICINA:** Para informar quando o paciente de-

verá sair do campo de ação das ondas curtas de um aparelho de Diatermia.

Enfim, poderá ser usado em qualquer lugar onde um despertador ou alarme mecânico é usado, porém, sem o inconveniente dos mesmos que dependem de corda para o seu funcionamento e apresetam desgastes mecânicos.

#### LISTA DE MATERIAIS

UJT — 2N2646

RY — Relé de — 400 ohms 30 mA

R — Potenciômetro de 500 K com chave

R.1 — 390 ohms 1W

R.2 — 270 ohms 1W

Bateria — 18 volts (2 de 9 em série)

C = 100 $\mu$ F x 50V

A escala do aparelho foi feita com uma placa numerada e acertada por meio de relógio de pulso.

# KITS PARA VOCÊ MONTAR

- KIT DE TV 59 cm (23")  
CIRCUITO MODERNO  
FÁCIL DE MONTAR
- RÁDIO À VÁLVULAS DE  
MESA E CABECEIRA
- AMPLIFICADOR DE 6  
WATTS
- RÁDIO PARA AUTOS 6 e  
12 VOLTS
- ELETROLA TRANSISTORI-  
ZADA  
LUZ E PILHA  
CAIXA ESTILO 007
- AMPLIFICADOR STEREO-  
FÔNICO 15 WATTS POR  
CANAL

**TODOS OS KITS SÃO ACOMPANHADOS DE ESQUEMAS E CHAPEADOS. TEMOS AINDA: CAIXA AVULSA PARA TV, MÁSCARAS, CINTAS PARA CINESCÓPIOS E COMPLETA LINHA DE MATERIAL ELETRÔNICO.**

SOLICITEM MAIORES INFORMAÇÕES A

## ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 227 — TEL.: 221-2133 — SÃO PAULO

# PORQUE O USO DO OPERADOR "J"

John Collins  
Radio-Eletronics

O "j" é um número imaginário usado em certos cálculos de eletrônica.

Por diversas vezes, encontraremos a letra "j", aplicada nos circuitos ressonantes para identificação, por exemplo, das reatâncias tanto capacitiva como indutiva. Expressões com  $Z = R + jXL$  ou  $E = 12 - j16$  são bastante comuns nos circuitos ressonantes. Você deve entender j como um operador matemático, e cujo valor é  $\sqrt{-1}$ .

O operador j tem o poder de nos informar ou mesmo de nos descrever o por que certas quantidades elétricas em circuitos de C.A. são diferentes em termos de uma lógica matemática observada em circuitos resistivos de corrente contínua. Um exemplo elucidado melhor esta situação ou este mistério. Suponhamos que temos um gerador de C.A. com 120 volts, colocado em série com um resistor e um capacitor, como indica a figura 1. Um voltímetro colocado no resistor indica a tensão de 96 volts. Pergunta-se:

— Qual a voltagem a ser medida sob o capacitor?

A resposta imediata seria 24 Volts (120 — 96). Mas, o voltímetro acusa uma voltagem de 72 Volts. De certo modo,

ficamos um tanto quanto surpresos, pois como a soma de duas tensões (96 Volts no resistor e 72 volts no capacitor) podem ser maior que a tensão de entrada fornecida pelo gerador?

Quando salientamos que a tensão no capacitor deveria ser de 24 Volts, estávamos aplicando a análise matemática relativa aos circuitos de corrente contínua. E, para tal análise, os circuitos de C.A. já não são mais verificados. É nesta situação então, que entra o estudo do operador "j" para poder justificar os 72 Volts existentes nos terminais do capacitor, relativo ao circuito da figura 1.

A solução, matemática, inclusive de circuitos da figura 1 é feita através de representação cartesiana dos eixos X e Y, sendo que na expressão, por exemplo,  $E = a +$

$jb$ , temos que a representa a parte real e é colocada no eixo X (também chamado eixo real), e,  $jb$ , representa a parte imaginária e é colocada no eixo Y (também chamado eixo complexo). É oportuno também lembrar que nos circuitos de C.A. onde consideramos condições de frequência e fase de tensões e correntes, nos componentes elétricos temos que:

1 — Nos resistores a tensão e a corrente estão em fase.

2 — Nos capacitores a corrente está adiantada em relação à tensão o que equivale a dizer que a tensão está atrasada em relação à tensão, num ângulo de 90°.

3 — Nos indutores a corrente está atrasada em relação à tensão, o que equivale a dizer que a tensão está adiantada em relação à corrente, num ângulo de 90°.

Olhando o diagrama da figura 2, marcamos no eixo X o valor da tensão medida no resistor. Saliente-se que esse mesmo eixo pode ser considerado como eixo da corrente, primeiro porque tensão e corrente no resistor estão em fase, e segundo porque o circuito é RC série, onde há apenas a circulação de uma só corrente elétrica. Calibramos o

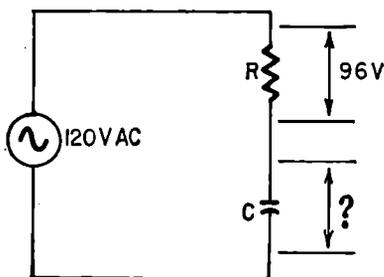


Fig.1

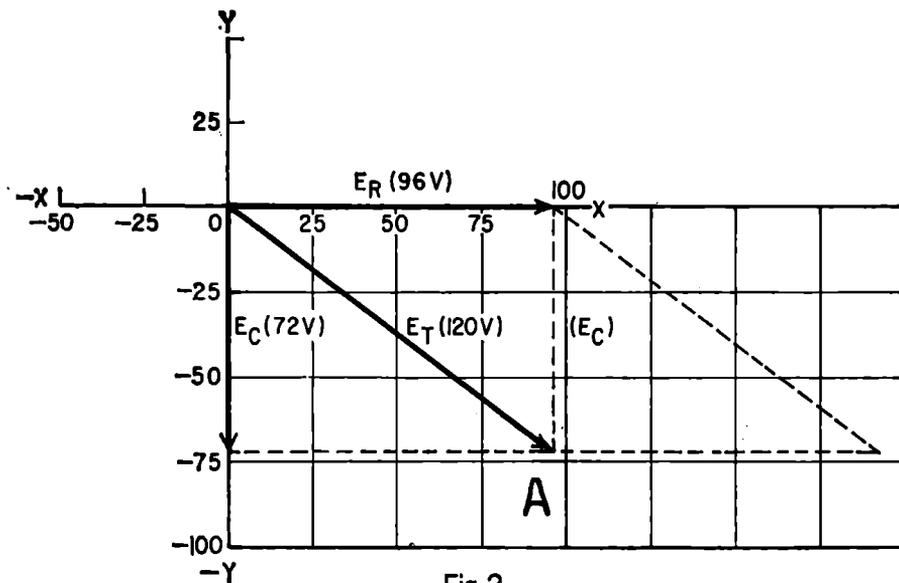


Fig. 2

eixo X numa escala conveniente, e, marcamos o valor 96 Volts ( $E_R = 96$  Volts).

Com centro na origem O, e abertura do compasso, igual a medida de 120 Volts, relacionada com a escala do desenho, traçamos um arco de círculo. A seguir, baixamos uma perpendicular da extremidade de  $E_R$ , encontrando o arco de círculo no ponto A. A união de A com O, nos define o sentido e a direção da tensão  $E_T$  do gerador.

Construindo então o retângulo, de diagonal  $E_T$ , e lados  $E_R$  e  $E_C$ , temos assim o valor da medida da tensão  $E_C$ , que corresponde a tensão no capacitor. Destacamos, que a marcação no eixo Y dessa tensão deve ser feito no sentido negativo, pois como já definimos anteriormente a tensão no capacitor está atrasada de  $90^\circ$  em relação ao valor da corrente.

A relação definitiva para a composição matemática dessas tensões pode ser indicada então na forma  $E_T = 96 - j72$ .

O operador "j" no caso, simplesmente indica que a linha (ou o vetor) representando a parte reativa da voltagem sofre uma rotação de  $90^\circ$  em relação ao vetor que caracteriza a parte resistiva.

Se ao invés de um capacitor, tivéssemos um indutor de igual reatância, a voltagem sobre este indutor, estaria adiantada de  $90^\circ$  em relação a corrente. Isto é representado por uma linha no eixo Y acima da origem, o que corresponde ao sentido positivo do eixo Y. A equação que caracteriza esta situação será então  $E_T = 96 + j72$ .

Para maiores considerações deste estudo é necessário o desenvolvimento das operações de soma, subtração, multiplicação e divisão contendo o operador j. Adição de sistemas com o valor j é bastante simples. Simplesmente soma-se (ou subtrai-se) as partes reais e imaginárias separadamente. Se, por exemplo, somarmos  $6 + j8$  com  $5 + j3$ , consideramos a operação de somar separadamente, isto é,

primeiro somamos os valores que compõe a parte real, ou seja  $6 + 5 = 11$ , e depois somamos os valores que compõe a parte imaginária, sem considerar o j, ou seja  $8 + 3 = 11$ .

Portanto o resultado final será  $11 + j11$ .

Multiplicação e divisão já envolvem um estudo mais profundo, que deixamos para publicar nos próximos artigos, seguidos com suas respectivas aplicações.

**Leia e  
assine  
Revista  
Monitor  
DE RÁDIO  
E TELEVISÃO**

# CIRCUITOS LÓGICOS

Por Sérgio Américo Boggio \*

## Álgebra Booleana

Chama-se álgebra Booleana em homenagem a George Boole, quem primeiro esboçou os meios pelos quais processos lógicos poderiam ser transcritos em símbolos matemáticos; esta tomada de lugar foi em 1847 quando Boole escreveu um artigo tratando da análise matemática de lógica. Mais tarde (1854) Boole escreveu um livro intitulado "As leis do pensamento" no qual aparece um tratamento compreensivo da simbologia lógica.

Em 1938 C. E. Shannon introduziu a idéia da adaptação da álgebra Booleana para a solução de problemas associados a circuitos interruptores. Com o advento dos computadores e técnicas digitais, a álgebra Booleana tornou-se importante às pessoas que trabalham e estudam no campo da eletrônica.

Muitas vezes para darmos uma representação gráfica a uma exposição lógica, nos utilizamos dos diagramas de Venn, cujo nome é devido ao logiciano inglês John Venn.

## Diagramas básicos de Venn

Seja uma sala com rapazes e moças. A este conjunto poderemos chamar de uma classe que designamos por uma letra (M por exemplo). Esta classe é representada por um retângulo incluindo o contorno (vide fig. 1a.)

Suponhamos que desejamos formar um conjunto A de todas as moças desta sala. Ora, este conjunto será um subconjunto da classe M. Assim o conjunto A está contido (dentro) na classe M, como vemos na figura 1b.

Imaginemos um outro conjunto B de todas as pessoas (rapazes ou moças) que usam calças compridas nesta sala. Será um novo subconjunto da classe M como vemos na figura 1c.

Formemos agora um conjunto C de todas as moças que usam calças compridas. Note que

este conjunto C vai ter os mesmos elementos que o conjunto formado pela intersecção do conjunto A com o conjunto B.

Pois do conjunto A iremos retirar só pessoas de calças compridas pois todas são moças; no conjunto B vamos retirar só moças pois todas as pessoas usam calças compridas. Assim o conjunto  $C = A \cdot B$  (vide figura 1d).

Façamos um conjunto D, que tenha todas as moças e todas as pessoas de calças compridas. Note que este conjunto D vai ter os mesmos elementos que o conjunto formado pela união (note que no caso anterior foi intersecção) do conjunto A com o conjunto B. Pois do conjunto A iremos retirar as moças (conjunto A inteiro) e do conjunto B iremos retirar todas as pessoas com calças compridas (conjunto B inteiro). Assim o conjunto  $D = A + B$  (vide figura 1e).

Imaginemos um conjunto F de todos os rapazes da sala. Este conjunto é o mesmo que a classe M menos o conjunto A das moças. Assim o conjunto  $F = A'$  como vemos na figura 1f.

Se a classe M for igual a 1 temos figura 1g.

Se a classe M for igual a 0 temos figura 1h, isto é, não temos nem retângulo. Assim um espaço em branco é qualquer classe igual a 0.

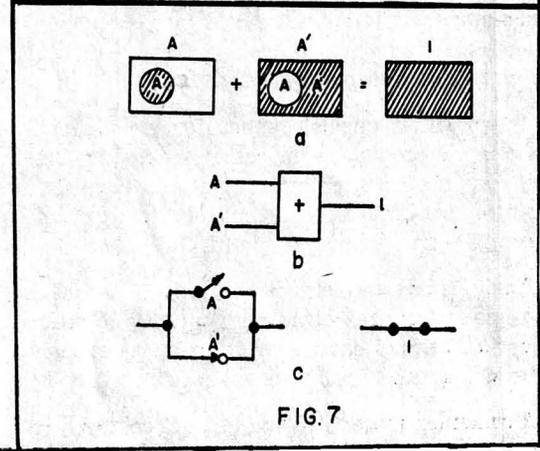
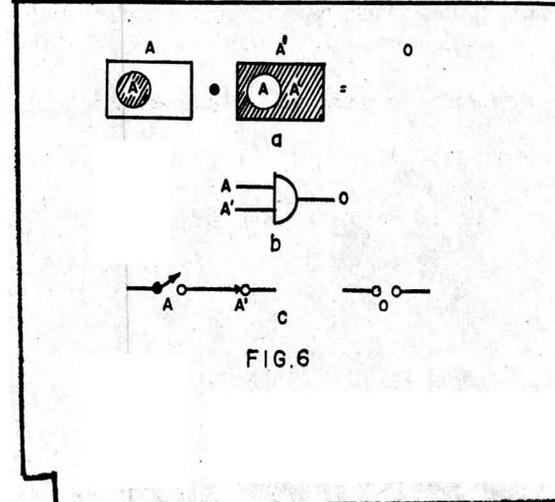
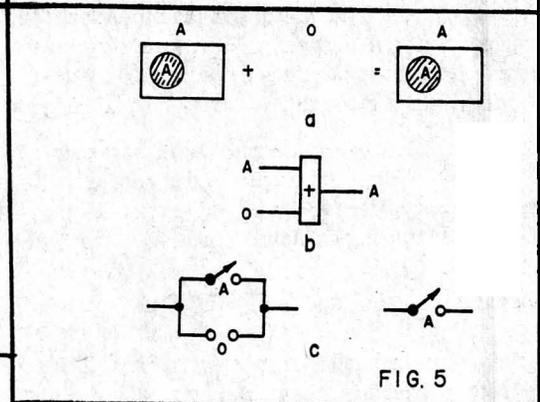
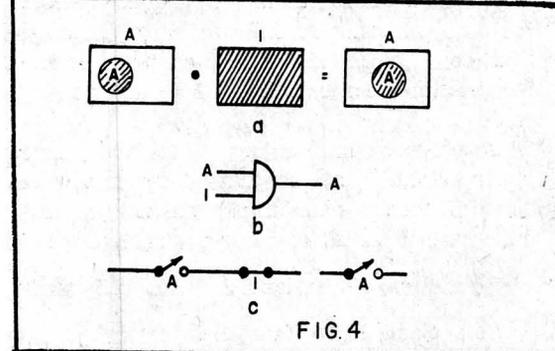
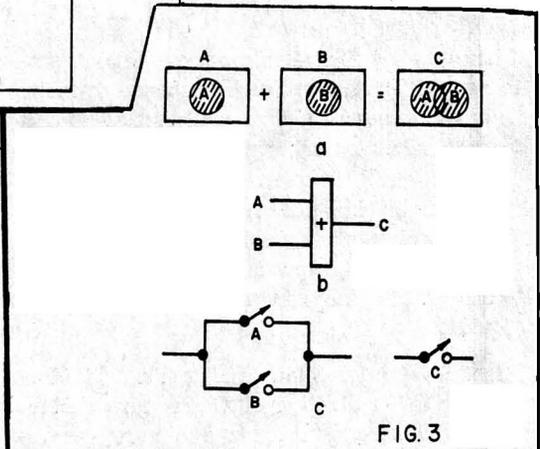
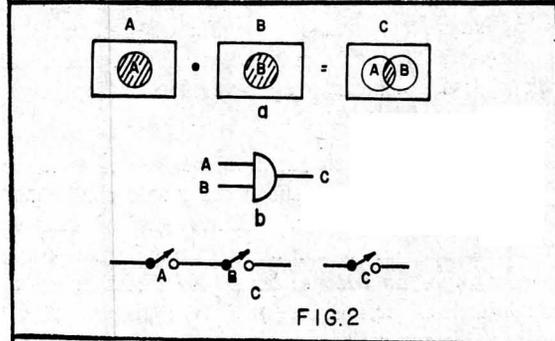
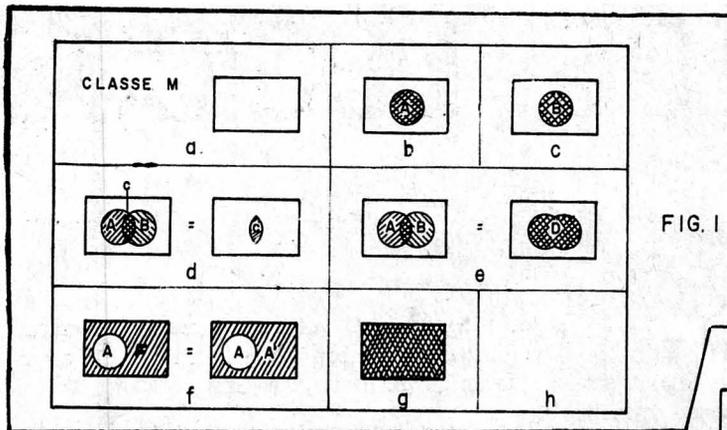
## Postulados fundamentais da Álgebra Booleana

1)  $A \cdot B = C$

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

\* Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes



diagrama, em b) o símbolo lógico e em c) o circuito em interruptores.

2)  $A + B = C$

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Na figura 3 temos em a) a representação em diagrama, em b) o símbolo lógico e em c) o circuito em interruptores.

3)  $A \cdot 1 = A$

Pela tabela da verdade temos:

A	1	A
0	1	0
1	1	1

Na figura 4 temos em a) a representação em diagrama, em b) o símbolo lógico e em c) o circuito em interruptores. Note que um interruptor sempre igual a 1 é a mesma coisa que um pedaço de fio ou interruptor sempre fechado.

4)  $A + 0 = A$

Pela tabela da verdade temos:

A	0	A
0	0	0
1	0	1

Na figura 5 temos as representações. Lembremos que um interruptor sempre igual a 0 é o mesmo que um interruptor sempre aberto ou um fio cortado.

5)  $A \cdot A' = 0$

Pela tabela da verdade temos:

A	A'
0	1
1	0

Na figura 6 temos as representações. Percebemos, no instante em que  $A = 0$  o circuito está aberto por A. Quando  $A = 1$ ,  $A' = 0$  e o circuito fica aberto por A'. Desta forma este circuito A . A' é sempre 0 equivalente a um fio cortado.

Pela tabela da verdade temos:

A	A'
0	1
1	0

Na figura 7 temos as representações. Note que no momento em que  $A = 0$ ,  $A' = 1$  fechando o circuito. Assim,  $A = 0$  ou  $A' = 1$ , sempre temos o circuito  $A + A'$  fechado, o que equivale a um pedaço de fio.

7)  $A \cdot B = B \cdot A$

Pela tabela da verdade temos:

A	B	A . B	B . A
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

Na figura 8 temos as representações. Este postulado afirma que numa lógica E não influi a ordem dos elementos. Esta propriedade comutativa existe também na multiplicação pois por exemplo  $3 \times 5 = 5 \times 3 = 15$ ; dando a conhecida frase: "A ordem dos fatores não altera o produto".

8)  $A + B = B + A$

Pela tabela da verdade temos:

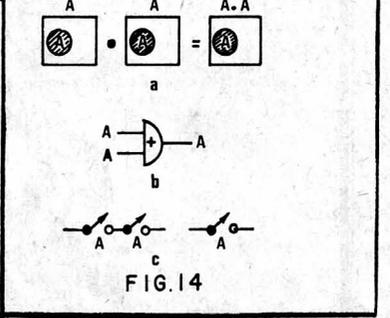
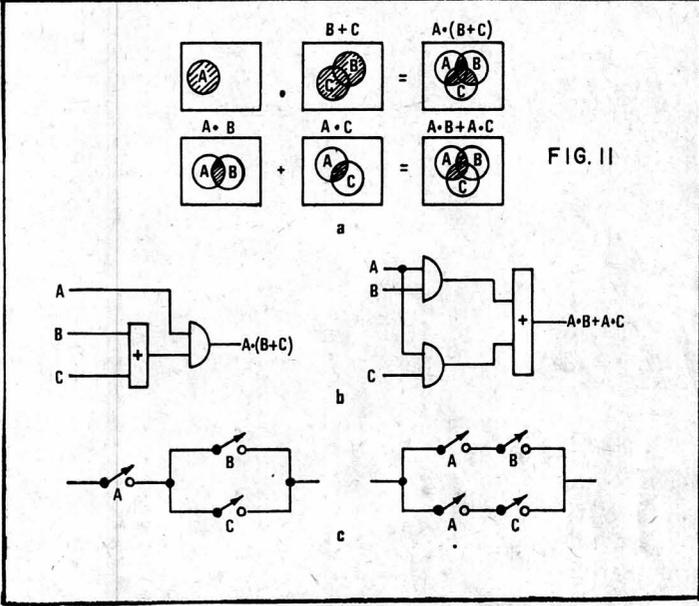
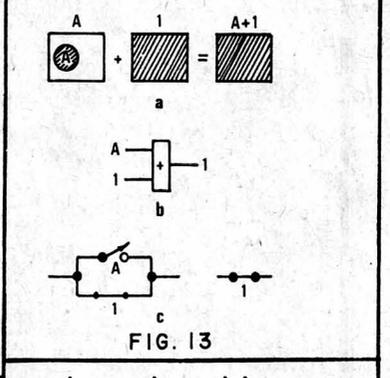
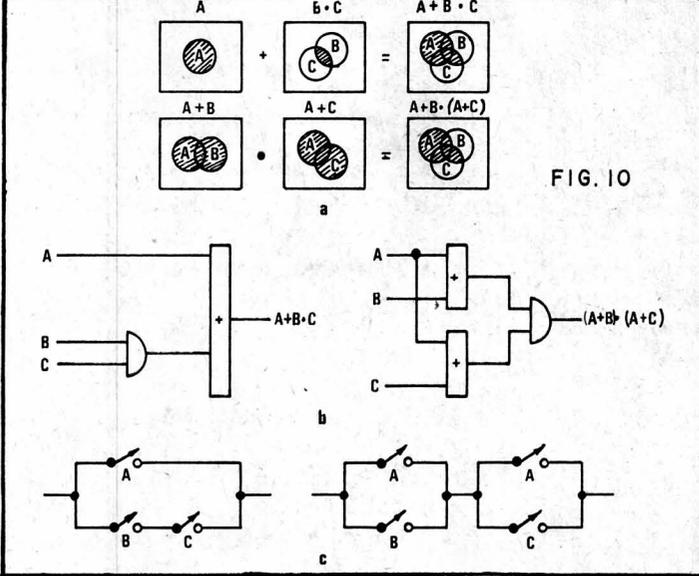
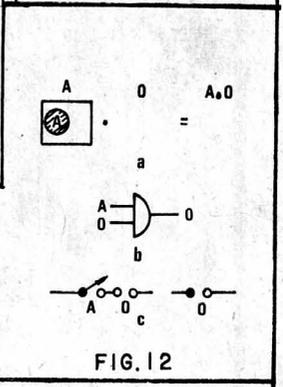
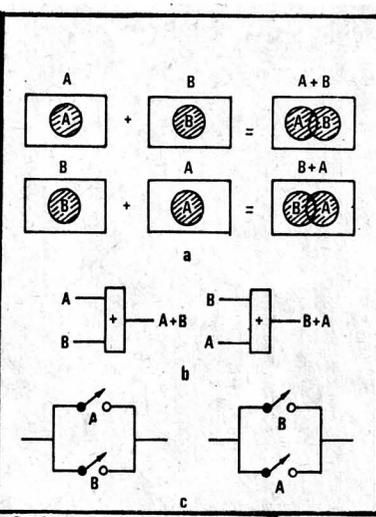
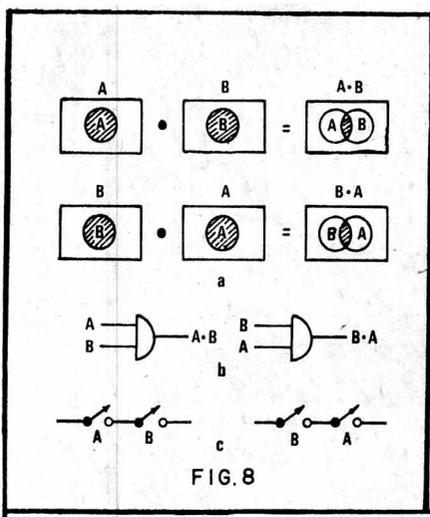
A	B	A+B	B+A
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

Na figura 9 temos as representações. Este postulado afirma que numa lógica OU não influi a ordem dos elementos. Esta propriedade comutativa existe também na soma ou por exemplo  $4 + 3 = 3 + 4 = 7$ .

9)  $A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C	A+B . C	(A+B) . (A+C)
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1



Na figura 10 temos as representações. Este postulado é uma das propriedades distributivas da álgebra Booleana.

$$10) A.(B + C) = A.B + A.C$$

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C	A.(B+C)	A.B+A.C
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

Na figura 11 temos as representações. Este postulado é a outra propriedade distributiva.

$$\text{Por exemplo } 3x(4+5) = 3x4 + 3x5 = 27.$$

Assim vimos os postulados que formam a base da álgebra Booleana. Eles são tomados como verdades, e a partir deles demonstramos uma série de teoremas.

#### Teoremas fundamentais de Álgebra Booleana

$$1) A . 0 = 0$$

Pela tabela da verdade temos:

A	0
0	0
1	0

Na figura 12 encontramos, em (a), a representação em diagrama de Venn, em (b) o símbolo lógico e em (c) o respectivo circuito executado com interruptores.

A lógica  $A.0$  correspondente à associação de um interruptor A em série com um fio aberto (0). Esta associação será sempre aberta, qualquer que seja a posição do interruptor A.

$$2) A + 1 = 1$$

Pela tabela da verdade temos:

A	1
0	1
1	1

Na figura 13 temos a representação desta lógica, correspondente à associação em paralelo de um interruptor A com um fio (1). É óbvio que esta associação será sempre fechada, qualquer que seja a posição do interruptor A.

$$3) A . A = A$$

Pela tabela da verdade teremos

A	A	A
0	0	0
1	1	1

Na figura 14, temos a representação desta lógica, equivalente à associação em série de dois interruptores idênticos, A.A. Assim, para  $A=0$ , os dois interruptores estão abertos e para  $A=1$  os dois interruptores estão fechados. Desta forma, são desnecessários dois interruptores, bastando um A.

$$4) A + A = A$$

Pela tabela da verdade

A	A	A
0	0	0
1	1	1

Na figura 15 vemos a representação desta lógica, correspondente à associação em paralelo de dois interruptores iguais. É evidente que um só poderá desempenhar o mesmo papel que ambos em conjunto.

$$5) \overline{\overline{A}} = A \text{ ou } A'' = A$$

O dois traços acima ou ao lado do A significam uma dupla negação. Dessa forma, uma negação cancela a outra. Vejamos um exemplo: João não, não vai à escola. O ato é não ir à escola. Porém, João não pratica este ato e a frase acima corresponde a João ir à escola. Assim, existe o cancelamento dos "não".

Tabela da verdade

A	A'	A''
0	1	0
1	0	1

Na figura 16 temos a representação desta lógica.

$$6) A + AB = A$$

Tabela da verdade

A	B	AB	A + AB
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

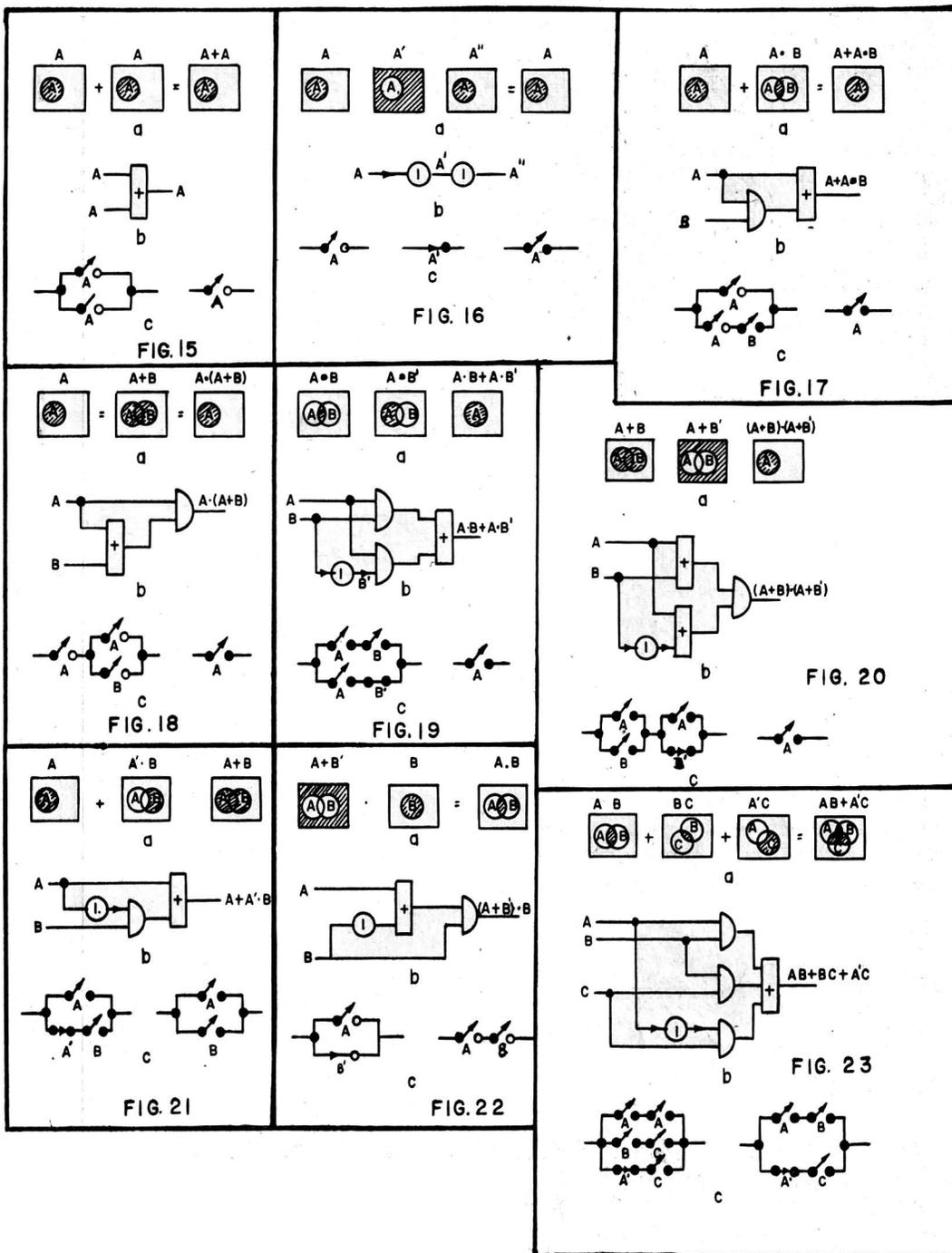
Na figura 17 temos a representação desta lógica. Quando o interruptor A está aberto, ambos os ramos do circuito 17 c ficam abertos, independentemente de B. Quando A fecha, o circuito fica fechado independentemente de B. Nota-se assim a inutilidade do interruptor B.

7)  $A(A + B) = A$

Tabela da verdade

A	B	(A+B)	A(A+B)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1

Na figura 18, temos a representação desta lógica. Percebemos que, se A está aberto, todo o circuito 18c fica aberto e se A fecha, o circuito fecha independentemente de B. Assim, este interruptor é desnecessário:



8)  $AB + AB' = A$

Tabela da verdade

A	B	B'	AB	AB'	AB + AB'
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1

Na figura 19, temos a representação desta lógica. Quando A está aberto, o circuito 19c está aberto, independentemente de B. Quando A fecha, o circuito fecha no ramo inferior se  $B = 0$  e no ramo superior se  $B = 1$ ; no entanto, qualquer que seja B, o circuito está fechado.

Assim, o interruptor B é desnecessário.

9)  $(A + B) \cdot (A + B') = A$

Tabela da verdade

A	B	B'	(A + B)	(A + B')	(A + B) \cdot (A + B')
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1

Na figura 20 temos a representação desta lógica. Quando o interruptor A está aberto, se  $B = 0$  o circuito fica aberto no ramo da esquerda e se  $B = 1$  o circuito fica aberto no ramo da direita. Assim, o circuito fica aberto independentemente de B. Quando A fecha, o circuito fecha, independentemente da situação de B. Assim, o interruptor B é desnecessário.

10)  $A + A'B = A + B$

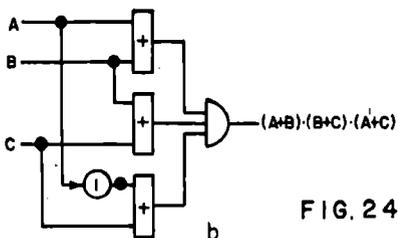


FIG. 24

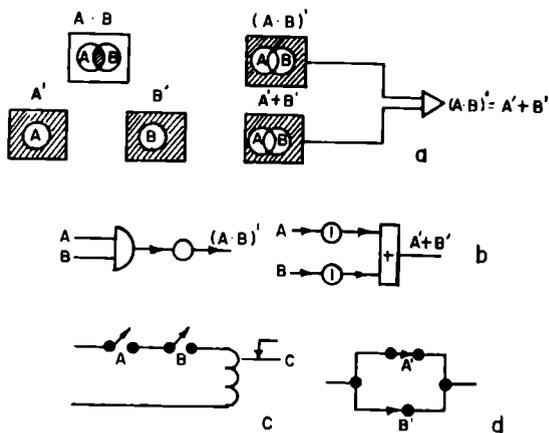
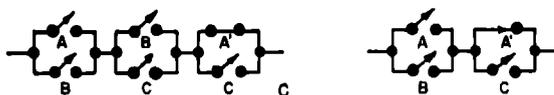


FIG. 25

Tabela da verdade

A	B	A'	A'B	A + A'B	A + B
0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1

Na figura 21, temos a representação desta lógica. Estando aberto o interruptor A, quem comanda o circuito é o interruptor B. Quando A fecha o circuito fica fechado independentemente de B. Notamos pois, que ora funciona A, ora funciona B; para representar este estado de coisas, basta uma lógica  $A + B$ .

11)  $(A + B')B = AB$

Tabela da verdade

A	B	B'	A + B	(A + B')B	AB
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1

Na figura 22 temos a representação desta lógica. Quando A estiver aberto, o circuito independente de B. Quando B está aberto, o circuito independe de A. O circuito só fecha quando A e B estiverem fechados. Logo, a lógica é  $A \cdot B$ .

12)  $AB + BC + A'C = AB + A'C$

Tabela da verdade

A	B	C	A'	AB	BC	A'C	AB+BC+A'C	AB+A'C
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1

Na figura 23 mostramos a representação desta lógica.

$$13) (A + B) \cdot (B + C) \cdot (A' + C) = (A + B) \cdot (A' + C)$$

Tabela da verdade

A	B	C	A'	A+B	B+C	A'+C	(A+B)·(B+C)·(A'+C)	(A+B)·(A'+C)
0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1

Na figura 24 temos a representação desta lógica .

$$14) (A \cdot B)' = A' + B'$$

Este teorema diz que a negação total de uma lógica E é igual a uma lógica OU da negação de cada variável. Assim, temos uma lógica E (A . B), negamo-la totalmente, (A . B)', e isto é igual à negação das variáveis. A', B', ligadas por OU: A' + B'. Cabe aqui, observar que (A . B)' é diferente de A' . B', ou seja,

A	B	A'	B'	A . B	(A . B)'	A' . B'
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0

são diferentes

São diferentes, pois em (A . B) nós primeiro fazemos a lógica E e depois a lógica NÃO;

em A' . B' nós primeiro fazemos a lógica NÃO e depois a E.

Vejamus a validade dêste teorema pela tabela da verdade

A	B	A'	B'	A . B	(A . B)'	A' + B'
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0

Na figura 25 temos a representação desta lógica. Veja-se que em 25c, para negarmos a lógica A . B, necessitamos de um relé que tra-

balhe como inversor. Assim, quando A . B = 0, a bobina do relé está desligada e C está fechado, C = 1. Quando A . B = 1, a bobina liga e C está aberto, C = 0. Desta forma, C = (A . B)', pois, quando A . B = 0 C = 1 e (A . B)' = 1; quando A . B = 1, C = 0 e (A . B)' = 0. Após a aplicação do teorema não mais necessitaríamos do relé (figura 25-A. Mais adiante entraremos em maiores detalhes sobre lógicas com relés.

$$15) (A + B)' = A' \cdot B'$$

Este teorema diz que a negação total de uma lógica OU é igual à negação de cada variável, sendo ambas a seguir ligadas por E. Note que (A + B)' é diferente de A' + B', ou seja,

A	B	A'	B'	A + B	(A + B)'	A' + B'
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0	0

são diferentes

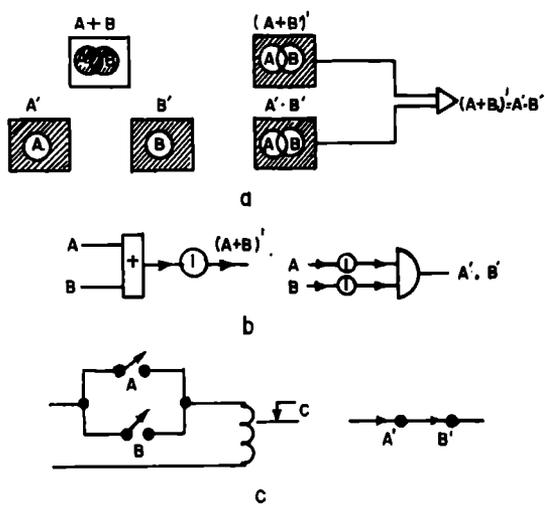


FIG. 26

Na figura 26 temos a representação desta lógica. Utilizamos em 26c um relé para negar a lógica  $A + B$ .

Estes dois últimos teoremas são conhecidos como "teoremas de Morgan" e são mais genéricos:

$$(A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \dots)' = A' + B' + C' + D' + E' + \dots$$

$$(A + B + C + D + E + \dots)' = A' \cdot B' \cdot C' \cdot D' \cdot E' \dots$$

isto é, valem para mais de duas variáveis.

Vimos assim, as noções básicas de Álgebra Booleana, que passaremos agora a usar como ferramentas para trabalho nos circuitos lógicos. Com um pouco de treino o leitor estará desenvolvendo suas equações lógicas com tanta facilidade como o faz em uma soma ou multiplicação de números. Para auxiliar este treino, damos a seguir algumas equações que devem ser simplificadas com o auxílio de Álgebra Booleana. Pedimos ao leitor que tente resolvê-las e depois confira com a solução a seguir —

- 1)  $(A \cdot B)' + A' + AB'$
- 2)  $F' + B \cdot D + D \cdot F' + B$
- 3)  $A + B \cdot C \cdot D + A' + AB'$
- 4)  $C \cdot D \cdot E (B + C)'$
- 5)  $(A + B) A + (A \cdot D)' + F$

#### SOLUÇÕES

1)  $(A \cdot B) + A' + AB'$

pelo teorema 14 temos  $(A \cdot B)' = A' + B'$ , resultando  $A' + B' + A' + AB'$

pelo teorema 3 temos  $A' + A' = A'$  e resultará  $A' + B' + AB'$   
 pelo teorema 10 temos  $A' + AB' = A' + B'$ , e consequentemente  $A' + B' + B'$   
 pelo teorema 3 temos  $B' = B'$  e obtemos  $A' = B'$   
 Portanto,  $(A \cdot B)' + A' + AB' = A' + B'$

2)  $F' + BD + DF' + B$

pelo postulado 10 temos  $F' + DF' = F' (1 + D)$  e  $BD + B = B (D + 1)$  resultando portanto,  $F' (1 + D) + B (D + 1)$

pelo teorema 2 temos  $1 + D = 1$  e  $D + 1 = 1$  logo, podemos escrever  $F' \cdot 1 + B \cdot 1$

pelo postulado 3 temos  $F' \cdot 1 = F'$  e  $B \cdot 1 = B$  e chegamos a  $F' + B$  Portanto,  $F' + BD + DF' + B = F' + B$

3)  $A + B \cdot C \cdot D + A' + AB'$

pelo postulado 6:  $A + A' = 1$  e resultará  $1 + B \cdot C \cdot D + AB'$

pelo teorema 2,  $H + 1 = 1$  }  
 podemos fazer  $B \cdot C \cdot D + AB' = H$  }  $B \cdot C \cdot D + AB' + 1 = 1$

e temos como resultado, 1

Assim, um pedaço de fio substitui toda a equação lógica.

4)  $C \cdot D \cdot E (B + C)'$

pelo teorema 15 temos:  $(B + C)' = B' \cdot C'$  e portanto resulta  $C \cdot D \cdot E \cdot B' \cdot C'$

pelo postulado 5 :  $C \cdot C' = 0$  e podemos escrever,  $0 \cdot D \cdot E \cdot B'$

pelo teorema 1 temos:  $H \cdot 0 = 0$  }  
 podemos fazer:  $D \cdot E \cdot B' = H$  }  $0 \cdot D \cdot E \cdot B' = 0$

Portanto,  $C \cdot D \cdot E (B + C)' = 0$

Um circuito aberto (fio cortado) substitui a equação lógica acima.

5)  $(A + B) A + (A \cdot D)' + F$

pelo teorema 7 temos:  $(A + B) A = A$  e substituindo temos  $A + (A \cdot D)' + F$

pelo teorema 14 temos:  $(A \cdot D)' = A' + D'$ ; substituindo, resulta  $A + A' + D' + F$

pelo, postulado 6:  $A + A' = 1$  e substituindo teremos:  $1 + D' + F$

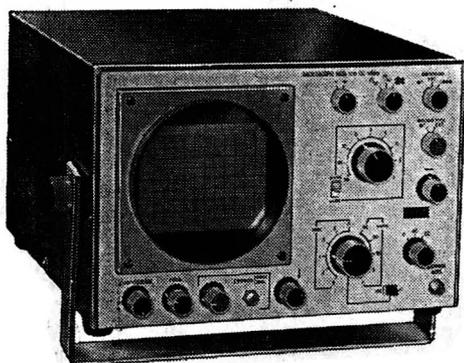
pelo teorema 2 temos:  $1 + D' + F = 1$  e resulta 1

Portanto,  $(A + B) A + (A \cdot D)' + F = 1$

# INSTRUMENTOS

# LABØ

**OSCIOSCÓPIO PORTÁTIL**  
**MODÉLO 1310 TRANSISTORIZADO CC-10 MHz.**



### AMPLIFICADOR HORIZONTAL

Resposta de Frequência — 10 Hz a 100 KHz (— 3 dB)  
 Impedância de Entrada

0.1 Megohm com 25 pF em paralelo.  
 Tensão Máxima Permitida — 400 V (CC + CA pico)

### AMPLIFICADOR VERTICAL

Resposta de Frequências

CC a 10 MHz (— 3 dB).  
 Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (— 3 dB).  
 Tempo de Subida — 50 nanossegundos.

### GERADOR DA BASE DE TEMPO

Velocidades

0.1 microsegundo por divisão até 50 milissegundos por divisão em 18 degraus calibrados.

### TELA

Tubo de Raios Catódicos

Diâmetro 13 cm. face plana, monoacelerado com tensão de 1.5 KV.

### GATILHAMENTO AUTOMÁTICO

Facilidades Existentes

A base de tempo opera em modo gatilhado somente com sinal aplicado, passando automaticamente para disparo livre na ausência do mesmo

Fontes de Gatilhamento

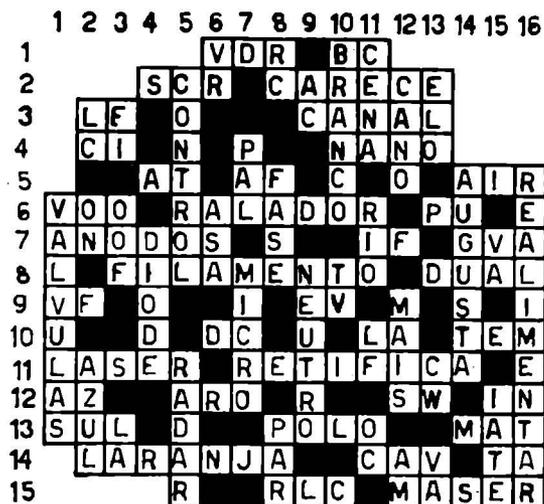
Selecionável por meio de chaves ITN (Amplificador vertical) + ou —, EXT Fonte externa ou LINHA (50 ou 60 Hz).



**LABØ** Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.  
 Rua Madeira, 28 Fone: 228-0224 São Paulo-Brasil

## TESTE VOCÊ MESMO...

RESPOSTAS



### HORIZONTAIS

- 1) VDR — Voltage Dependent Resistor, Resistor Dependente da Voltagem. BC — Broadcasting, rádio-difusão.
- 2) SCR — Silicon Controlled Rectifier, Retificador Controlado de Silício. Carece.
- 3) LF — Low Frequency, Baixa Frequência. O, Canal.
- 4) CI — Circuito Integrado. n — nano; p — pico, nano.
- 5) AT — Alta Tensão. AF — Audio Frequency, Audio Frequência. C — Capacidade. O, Air — ar.
- 6) Voo, Ralador. PU — Pick-Up. E.
- 7) Anodos, S, IF — Intermediate Frequency, Frequência Intermediária. GVA — giga Volt ampères.
- 8) L. Filamento, Dual.
- 9) VF — Video Frequency — Frequência de vídeo. O, I, EV — Elétron volt, M-mega S, I.
- 10) U, D, DC — Direct Current, corrente contínua (direta), U, LA, Tem.
- 11) Laser, Retifica, E.
- 12) Az, Aro, R, SW — Short Wave, ondas curtas. IN — entrada.
- 13) Sul, D, Pólo, MAT — muito alta tensão.
- 14) Laranja, CAV — controlê automático de volume TA — tera ampères.
- 15) R, RLC, Maser.

### VERTICAIS

- 1) Válvulas.
- 2) LC, ON — ligado, F — Farad. Azul.
- 3) FI, OOF — S, LA.
- 4) S, A ampères Diode — díodo. R.
- 5) Control — controlê. Radar.
- 6) VR — válvula reguladora, Asa, D, R, N — nano.
- 7) D, PAL — Phase Alternation Line. Micro.
- 8) RC, — Fase, E, Par.
- 9) AC — alternative current, corrente alternada. D, Neutro, L.
- 10) Branco, TV, I, L, C.
- 11) Cena, Rio, LF — Low Frequency — baixa frequência, OC — ondas curtas.
- 12) Cano, F — Farad. Mais AM — amplitude modulada.
- 13) Elo, P — pico. D, CW — Continuous Wave, onda contínua. VA.
- 14) Augusta, M — mega, S.
- 15) I, VA, Iate.
- 16) Realimentar.



# RADIOAMADORISMO

Esta seção destinada aos radioamadores, está a cargo e responsabilidade do SR. LUIS CARLOS PEREIRA, Diretor do Dep. Juvenil da LABRE.

Se consultarmos um dicionário ou uma enciclopédia, veremos que radioamadorismo é um diletantismo científico que permite aos interessados pesquisar a eletrônica no campo das comunicações e os fenômenos de propagação.

Sem dúvida, essas afirmações são válidas, porém o papel desempenhado pelo radioamador (Pessoa legalmente habilitada a operar uma estação transmissora) no Brasil entende-se a filantropia funcionando como elo de comunicações entre Estados, onde as maravilhas das comunicações modernas ainda não chegaram. São notícias tristes ou alegres, umas de buscas ou um simples recado que o radioamador pacientemente "Estoura" com tamanha eficiência e rapidez, dada a enorme solidariedade, que faz frente à qualquer outro meio de comunicação mais moderno em termos de rapidez.

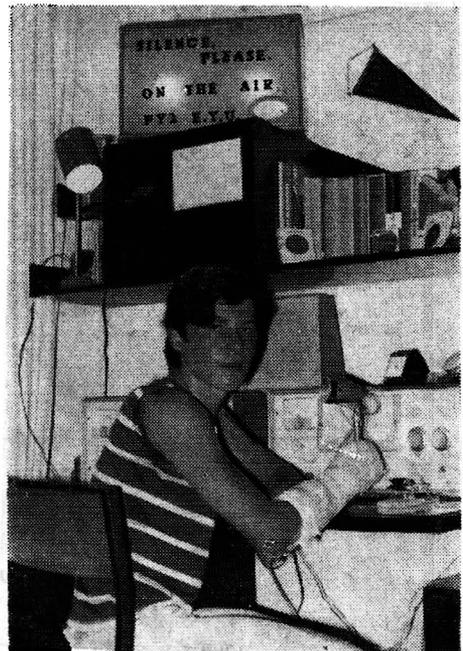
O radioamadorismo é um "Hobby" mundial e, congrega em suas associações aqui no Brasil, a liga Amadora Brasileira de Rádio Emissão, LABRE, pessoas de qualquer raça, côr, dogmas religiosos ou políticos. Por convenção internacional todos os países receberam um prefixo de identificação, no Brasil PY e, quando esses países são de dimensões continentais, ou possuem um número elevado de radioamadores, são divididos em regiões para que a identificação seja mais fácil. No Brasil há 10 regiões, e São Paulo é identificada pelo número 2 que significa 2ª região, onde adicionalmente fazem parte os Estados de Góias e Distrito Federal.

Cada radioamador recebe um prefixo composto das letras que identificam o País, um número que identifica a região, e duas ou no máximo três letras que identificam a estação do radioamador; exemplos; PY2AKK — PY Brasil; 2 — São Paulo; AKK o radioamador; PY3AKK — PY Brasil, 3 — Rio Grande do Sul; AKK o radioamador.

Existe uma espécie de lista telefônica denominada RA-QTH, onde podemos localizar qualquer radioamador brasileiro com facilidade. Nêle consta o prefixo, nome enderêço, cidade e Estado.

**CÓDIGOS** — Se ouvirmos o "Bate-Papo" dos radioamadores notaremos o uso de certas palavras inexistentes no vernáculo, constituindo-se uma gíria característica e, também uma espécie de código onde tôdas as palavras iniciam-se pela letra Q.

O código Q foi idealizado para facilitar a transmissão de mensagens ou telegramas, objetivando a redução do número de palavras necessárias a uma mensagem, com isso reduzindo o tempo. Esse código utiliza-se de um grupo de três letras sendo a primeira a letra Q indo de QAA até QZZ havendo códigos específicos para serviço terrestre, marítimo e aéreo. Os radioamadores utilizam-se de alguns apenas, pertencentes ao serviço terrestre conforme a lista anexa. Alguns dos grupos de letras teve ao



Aqui vemos o Samuel, PY2 - EYU Realizando aquele DX e corrigindo a "munheca".

longo dos tempos o seu sentido alterado para atender as necessidades próprias do serviço de radioamador.

Os utilizados pelos radioamadores são:

- QRA** — Nome do operador ou da estação.  
**QRG** — Frequência de operação — recepção ou transmissão.  
**QRH** — Variação na frequência de operação da estação.  
**QRI** — Referente a tonalidade do sinal transmitido em (CW) 1 bom; 2 variável; 3 mau.  
**QRK** — Legibilidade dos sinais: 1 mau; 2 pobre; 3 regular; 4 bom 5 excelente.  
**QRL** — Estar ocupado.  
**QRM** — Interferência de outra estação ou ruído em geral.  
**QRN** — Ruídos atmosféricos.  
**QRO** — Aumentar a potência de transmissão.  
**QRP** — Diminuir a potência de transmissão.  
**QRQ** — Manipular mais rapidamente  
**QRS** — Manipular mais lentamente.  
**QRT** — Encerrar a transmissão.  
**QRU** — Tem algo mais para mim?  
**QRV** — Estar preparado, as ordens, a disposição.  
**QRX** — Aguarde alguns instantes na frequência.  
**QRZ** — Quem me chama?  
**QSA** — Intensidade dos sinais: 1 apenas perceptíveis; 2 fraca; 3 regular; 4 boa; 5 muito bons.  
**QSB** — Desvanescimento dos sinais "fading".  
**QSD** — É defeituosa minha manipulação?  
**QSH** — Dinheiro — numérico, etc.  
**QSL** — Recibo, é usado como sinal de compreendido.  
**QSO** — Comunicado entre duas ou mais estações.  
**QSP** — Retransmissão dos sinais a outra estação.  
**QSV** — Manipular uma série de letras "V" para teste.

#### NOTÍCIAS DA FAIXA DO CIDADÃO

Os rádio-operadores da faixa do cidadão, também utilizam o código Q, somente os destinados a modulação em AM, já que é vedado por lei, a transmissão em CW.

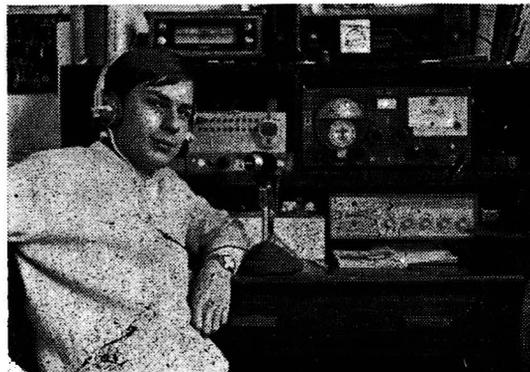
As palavras correspondentes estão em negrito na notícia do radioamadorismo. A gíria é a mesma.

Publicamos neste número uma antena móvel de autoria de nosso estimado colega, Luiz PX2A — 0030. O PX poderá utilizar na sua construção uma antena telescópica comum, essas usadas em rádios portáteis. As duas medidas que são mostradas na figura, dão-nos uma relação de estacionária (R.O.E.) de 1 : 1.

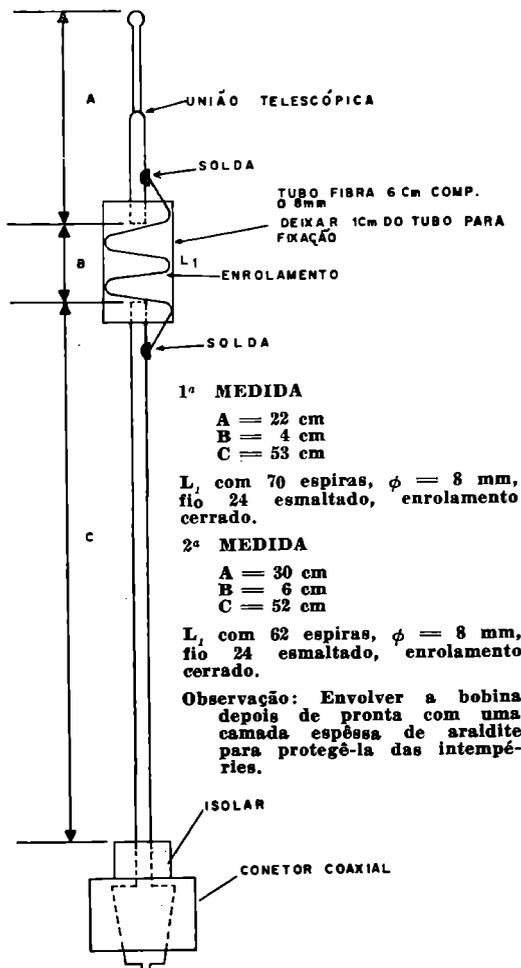
- QSX** — Queira escutar indicativo de chamada em ... KHz ou ... MHz.  
**QSY** — Passar a transmitir em outra frequência.  
**QSZ** — Transmitir cada palavra duas ou mais vezes.  
**QTC** — Mensagem, telegrama, notícia do próprio amador ou de terceiro.  
**QTH** — Local onde se acha instalada a estação.  
**QTR** — Hora exata, horário.

Além do código Q, há certas expressões que iremos citar:

- Macaco preto — Telefone  
Bater uma linha de 500 — Dar um telefonema  
Cristal — Espôsa do radioamador  
Cristalóides — Filhos do radioamador  
Shack — Local, sala ou quarto em que o radioamador opera seu equipamento.  
Macanudo — Aquêlo que sabe fazer as coisas corretamente  
Munheca — Aquêlo que só da fora, faz tudo errado  
Ser tubarão — Ter transmissão possante ou sinal forte  
Ser Lambari — Ter transmissão de baixa potência ou sinal muito fraco  
Rodada — Mais de dois radioamadores conversando na mesma frequência  
Pé de Borracha — Automóvel do radioamador  
Pica-Pau — Telegrafia; é também o nome dado ao radioamador que opera em telegrafia  
Corujar — Sômente escutar os colegas  
Torpedos — O mesmo que QTC  
Modular dois metros ou faixa branca — Dormir  
DX — Comunicação à longa distância  
Apagar os filamentos — O mesmo que QRT  
XMTR — Transmissão  
RCVR — Receptor  
Hi — Em CW significa sorrir, risada.



O "Terror" dos 11 metros, Jonpeter PX2A - 0217.



Finalmente alertamos os colegas que a antena nos lados do automóvel funciona como direcional e, em cima da capota funciona como vertical.

Correspondência para esta seção: Notícias da faixa do cidadão — A/C Luiz Carlos Pereira — Caixa Postal 30277 — São Paulo — ZP 01000.

#### ANTENA

#### CORRESPONDÊNCIA

Recebemos lá pela Labre, uma série de colaborações. O Ramon, PX2A-0067, nos enviou uma série de esquemas experimentados. Do Jonpeter, PX2A-0217, recebemos a relação das estações trabalhadas de 1/1/70 a 26/9/71 que por países é a seguinte: 3 da Itália, 3 das Ilhas Canárias; 2 da Venezuela; 1 do Uruguai; 2 do Chile; 1 do Perú; 2 da Costa Rica; 1 da Rep. do Gabon; 20 da Argentina, além dos diplomas PX Clube de Olinda; PX Clube de Pernambuco e Semana da Pátria — QSL Jonpeter.

# TELEVISÃO

Tudo sobre televisão branco e preto e a cores, você encontra nas obras relacionadas abaixo

INTRODUÇÃO A TV A CORES — SISTEMA PAL-M — N. O. SENATORI — 2.ª EDIÇÃO — PORT	22,00
SERVICIO DE TELEVISION EN COLOR — W. HARTWICH — Bib Téc. PHILIPS ESP.	
Tomo I — PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	
Tomo II — CIRCUITOS Y SERVICIO DE AJUSTE — CADA	52,50
FUNDAMENTOS DE LA TV EN COLOR — MILTON S. KIVER — MARCOMBO — ESP	55,00
TV A CORES — Teoria simplificada e Técnicas de Serviço — Elaborado p/PHILCO	60,00
TRATADO DE TELEVISION — ING. FRANCISCO L. SINGER — H.A.S.A. — ESP.	48,80
TELEVISION BASICA, SINCRONISMO, NUEVAS TECNICAS Y UHF — J. V. ABARRATEGUI — ESP	42,25
CURSO FUNDAMENTAL DE TELEVISION TOMO I — R. CARRASCO e J. LAURET ESP.	52,00

REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores à Cr\$ 20,00.

## LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101  
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

# ELETRÔNICA GUANABARA

10 ANOS SERVINDO AOS TÉCNICOS SEMPRE COM OS MELHORES PREÇOS

Antenas para TV e Fios — Válvulas Philips e Americanas - Transistores, Diodos e Silicons. Peças para Rádios Transistorizados — Alto-falantes Bravox e p/ Rádios Portáteis — Reguladores Manuais para TV — Seletores de Canais — Bobinas Deflectoras — Saída Horizontal (Fly Back) — Saída Vertical — Toca-Discos — Multitestes Sanwa e Jentron - Gerador de Sinais - Teste de Válvulas - Provedor de Cinescópio - Kits p/ Rádio - Kits p/ Amplificadores, Hi-fi e Estéreo - Fitas p/ Gravadores - Rádio de 3 Faixas p/ Automóveis - Transformadores Easa, Willkason, Ultra-Sinus, Watson, etc. - Discos de Acetato p/ Gravação - Material em Geral para Rádios, Televisores e Hi-fi

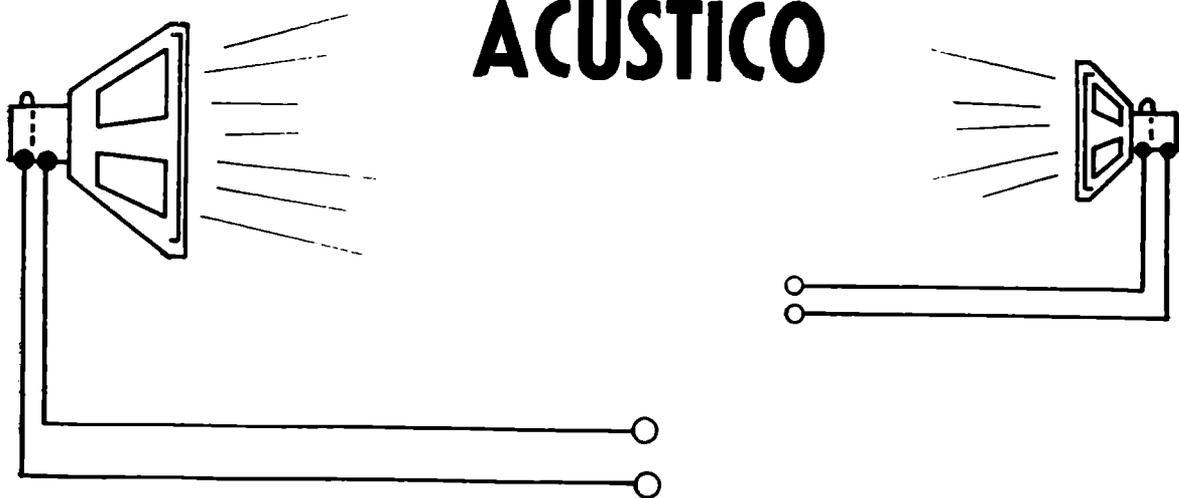
Perfeito Atendimento por REEMBOLSO POSTAL OU AÉREO — Peça-nos a lista de Preços

## ELETRÔNICA GUANABARA

RUA ACRE, 84 — SOBRADO

Rio de Janeiro — Guanabara

# CONSTRUA UM BOM SISTEMA ACÚSTICO



Artur J. C. Bittar

O maior obstáculo, para a obtenção de um sistema acústico de alta categoria, boa fidelidade e uma resposta de frequência satisfatória é geralmente a falta de dinheiro.

Esta restrição não raro suscita a dúvida:

"Devo comprar dois bons falantes, porém, baratos, para estéreo, ou será melhor começar com um sistema monofônico superior"?

Isso é mais uma questão de opinião, o que não acontece mais adiante, onde você achará uma boa chance de escolher, tomar por base ou até mesmo montar esse próprio sistema que lhe sairá por um preço bastante compensador.

**Alto-falante** — Se levarmos em conta que o alto-falante tem de produzir os sons de instrumentos de corda, de sopro e de percussão, e não é constituído de nenhum deles, é verdadeiramente de pasmar que tenhamos sequer um arremedo de fidelidade. Ainda mais assombroso é o fato de poderem certos sistemas de falantes imitar não só cada instrumento por si, mas uma orquestra inteira com tamanha fidelidade que mesmo os peritos, por vezes, ficam sem saber se estão diante de uma orquestra ou se estão ouvindo uma reprodução...

Não admira, pois, serem os falantes os componentes mais críticos de um sistema de **HI-FI**; razão pela qual começaremos a falar sobre eles.

O sistema aqui descrito oferece um desempenho que, há uns poucos anos só se poderia obter com um conjunto de componentes muito maior e mais caro.

Este sistema, econômico e compacto vem estabelecendo novos rumos na indústria do estéreo e da acústica mono (um canal).

A ilusão do estéreo depende de dois sinais de áudio ligeiramente diferentes, cada um reproduzido separadamente por falantes individuais. Teoricamente, são precisos para isso dois sistemas de alto-falantes de gama completa, com devastadoras consequências para o seu bolso. Mas, é fato confirmado hoje, por diversas pesquisas no setor de áudio, que as frequências muito baixas, embora de vital importância para a reprodução sonora de alta-fidelidade, nenhum efeito tem, praticamente, sobre o efeito direcional do estéreo.

É possível, portanto, combinar as frequências baixas dos dois canais do estéreo e reproduzi-las por dois falantes de graves dos mais simples, sem prejudicar o efeito de difusão aparente da orquestra. Com isso, poupa-se não só o custo de um falante de graves complicado e caro, como também o espaço crítico exigido para sua instalação (FIG. 1).

O espectro de frequências de cada canal estéreo distribue-se assim; por dois ou até 3 falantes, cada um projetado para proporcionar o desempenho ótimo ao longo de sua faixa de operação nominal.

Um falante de graves (WHOHFER) constituído de apenas uma bobina móvel encarrega-se das frequências baixas até 1000 Hz de cada canal.

## CHAPEADO DO SISTEMA ACÚSTICO

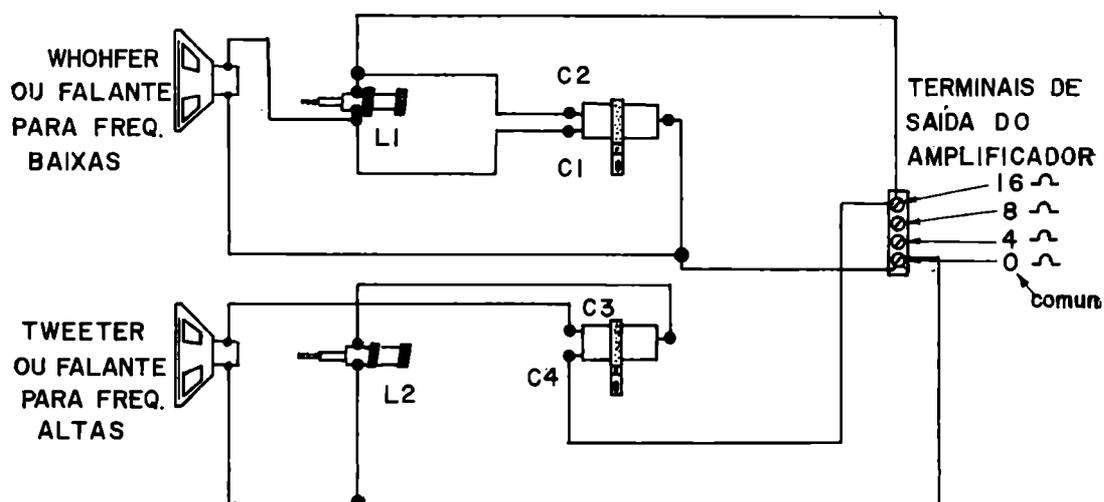


Figura 1

As frequências de 350 a cerca de 14.000 Hz, produzidas em cada canal amplificador estéreo, são reproduzidas separadamente pelos satélites esquerdo e direito, isto é; pelo próprio falante de agudos de cada caixa (quando o sistema for estéreo). Em razão da sobreposição de frequências na região de 350 a 1.000 Hz, os falantes de graves contém um certo reforço em seu canal, que aumenta consideravelmente a flexibilidade do estéreo a seu favor.

Mesmo com uma separação entre os satélites de seis metros quase não se nota "a lacuna no meio" ou o "efeito pingue-pongue", tão frequente com alto-falantes convencionais, quando muito separados.

Como dissemos anteriormente são precisos dois sistemas de falantes com gama completa e por isso muito caros; constituindo assim um grande gasto monetário.

Evidentemente, a solução é usar dois alto-falantes, porém de uma maneira mais compensadora, como a que iremos apresentar.

Um deles poderá ser de tamanho grande (de 8 a 15 polegadas) e outro pequeno (de 3 a 5 polegadas de diâmetro).

Cada um deles tem uma determinada função, reproduzindo assim uma determinada frequência (gama de frequências). É justamente aqui que intervêm o que chamamos: rede de falantes, constituída por um sistema básico modificado conforme exigências técnicas e, que darão ótimo resultado.

Este, é em essência (em resumo) um filtro que divide o espectro de frequências audíveis,

em duas ou mais bandas, e envia cada uma delas ao falante melhor dotado e predeterminado para reproduzi-las.

Ao fazermos isto, devemos evitar que as frequências baixas interfiram nas altas e também que as altas interfiram nas baixas.

Entendemos por frequências altas os agudos e por frequências baixas os graves.

Do contrário, isto é; se umas interferirem nas outras, os extremos opostos do espectro atuando-se reciprocamente produziram uma considerável distorção.

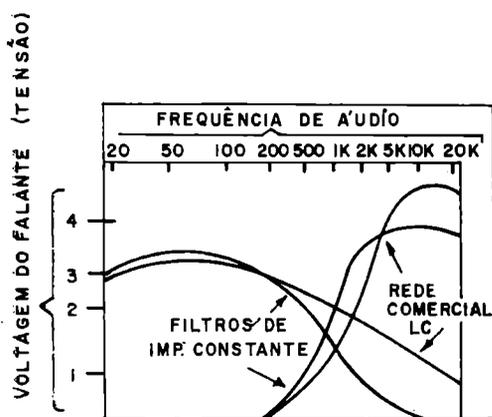
O sistema aqui descrito consta de dois filtros de impedância constante ( $Z$ ) que são excelentes separadores de frequências.

Compõem-se também de elementos de baixo preço que se conseguem facilmente nas casas eletrônicas.

Suas características comparadas com as correspondentes a uma rede comercial L/C, mostram maior inclinação acerca do ponto em que se cruzam e uma resposta total mais perfeita (FIG. 2).

Os filtros compõem-se de bobinas de TV ajustáveis e de capacitores. Os valores dos mesmos estão marcados na tabela para diferentes impedâncias do alto-falante (FIG. 3).

Os aparelhos de rádio e TV ordinários, são desenhados para alto-falantes de 3 ou 4 OHMS; porém os sistemas de alta fidelidade com amplificadores independentes e até mesmo os melhores amplificadores usados em bailes, estúdios e recepções de alta classe, são aptos a funcionar em diversas impedâncias. O valor dos elementos de filtro dependem portanto dos falantes exigidos.



COMPARAÇÃO DA RESPOSTA DE FREQ. ENTRE OS FILTROS DE IMP. CONSTANTE E A REDE COMERCIAL L/C

Figura 2

Para os valores da tabela, o ponto em que se cruzam as frequências (a frequência e o tempo ao qual se produz a separação) é aproximadamente de 1.000 a 1.500 Hz. Esta elevação de frequências fazem com que o sistema esteja apto a funcionar com um bom número de combinações de alto-falantes para frequências baixas e altas.

O esquema (FIG. 4) mostra os detalhes necessários para a montagem dos elementos e alto-falantes.

Porém para obtermos os melhores resultados possíveis é necessário fazer-se um pequeno ajuste.

Este ajuste para ser preciso deve ser efetuado com aparelhos especiais tal como um gerador de sinais e um indicador de nível de saída; valendo-se dos sentidos auditivos é também possível obtermos resultados satisfatórios.

**Operação de calibração** — Começamos introduzindo os parafusos das bobinas aproximadamente ao meio de seu percurso total e escuta-se o som produzido.

Se o som da gama de frequências médias (um solista por exemplo) saem um tanto fracas, desaperte o parafuso da bobina L1 ou ajuste o L2. Se as frequências médias aparecem acentuadas, inverta o procedimento. O objetivo principal é obter uma resposta total plana e perfeita tanto nos graves como nos agudos.

### SÔBRE A CONSTRUÇÃO DAS CAIXAS

A construção das caixas, sólida e hermética, com exceção de algumas aberturas especiais é um requisito de todo um sistema de alta qualidade.

Tôdas as partes da caixa, exceto a parte de trás deverão ser unidas com uma boa cola para madeira. Cole um friso de borracha em tôdas

as bordas internas em contato com a cobertura posterior depois de parafusada no lugar. Podem-se usar parafusos para prender as partes no ponto em que êstes não apareçam enfiando assim a caixa.

As dimensões das aberturas do painel frontal da caixa dependem do tamanho dos falantes usados. Escarie a furação de montagem dos alto-falantes para que as cabeças dos parafusos não atrapalhem a colocação do pano de proteção na frente da caixa (FIG. 5).

Prepare-se para a eventual adição dos falantes de agudos das frequências médias; fazendo anteriormente a furação e os furos de montagem respectivos, obturando tôdas as aberturas não usadas com pedaços de madeira, antes de aplicar o pano do alto-falante.

As superfícies internas dos tampos e de ambos os lados devem ser revestidas com material de isolamento acústico de 1" de espessura.

Entendemos por material de isolamento acústico o seguinte: (alguns dêles) fibra de vidro, fibra de algodão, etc.

Tinja de prêto a superfície do painel frontal da caixa para evitar que a furação dos alto-falantes se ressalte acentuadamente através do pano de proteção.

Embora o jôgo de alto-falantes seja bem equilibrado, certos ouvintes podem julgar o som um tanto "brilhante" demais para seu gôsto — sobretudo em locais muito "vivos acusticamente. Podem-se usar contrôles de tonalidade para compensar êsse efeito, mas só com o sacrifício de algumas frequências mais altas.

Só é recomendável instalar o falante na mesma caixa do toca-discos e de outros aparelhos eletrônicos, no caso do problema do espaço impedir a adoção de uma caixa independente. As vibrações, mesmo numa caixa de boa construção, podem prejudicar o desempenho dos outros componentes na mesma caixa, quando o volume fôr muito alto. Se tal ocorrer, o problema poderá ser resolvido, via de regra, se dispensarmos maior atenção à montagem anti-choque do toca-discos e do amplificador.

TABELA DE COMPONENTES

IMPEDÂNCIA DA BOB. MÓVEL		
FALANTE		
L1 = 0,64 mh.	1,28 mh.	2,56 mh.
L2 = 0,16 mh.	0,32 mh.	0,64 mh.
C1-C2 = 20+20mf 25 volts	10+10mf 50 volts	5+5 mf 25 volts
C3-C4 = 20+20mf 25 volts	10+10mf 50 volts	5+5 mf 25 volts
↑	↑	↑
3-4 Ω	8 Ω	16 Ω

Figura 3

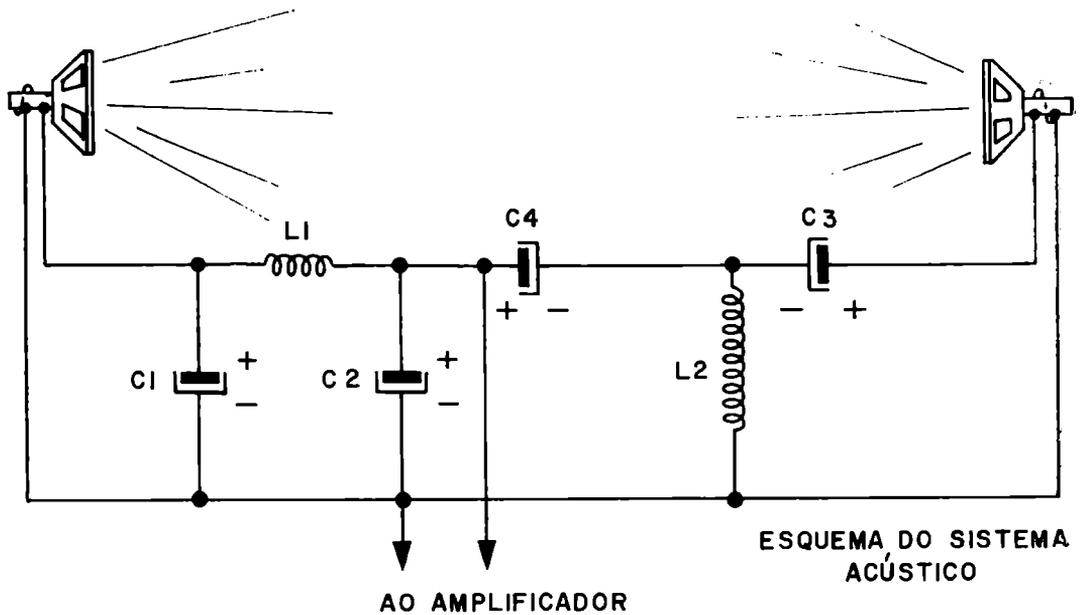


Figura 4

Qualquer que seja o número de falantes instalados no sistema, o mesmo terá de ser sintonizado com a sala, para proporcionar os melhores resultados. A sintonia, entretanto, é bem simples bastando meramente afastar a caixa alguns centímetros da parede para que esta realmente atue como se deve.

Não há critério absoluto para a verdadeira alta fidelidade. Os alto-falantes, ainda os de qualidade superlativa, podem ter "vozes" radicalmente diferentes, e só uma prova de comparação auditiva poderá indicar o melhor para seu gosto. O preço, entretanto constitui um bom índice da qualidade do alto-falante. Se a prova auditiva não puder ser feita, uma generosa parcela do seu orçamento total para o sistema Hi-Fi deverá destinar-se ao sistema de alto-falantes.

A caixa acústica é parte integrante de todo sistema acústico. A não ser que você esteja em condições de comparar o desempenho de um dado alto-falante em vários tipos diferentes de caixas, convém seguir as instruções dos fabricantes de alto-falantes ao comprar ou construir uma caixa adequada.

O tamanho deixou de ser um bom índice de qualidade, porém uma caixa pequena requer falantes capazes de amplas excursões, lineares no cone, podendo mostrar-se o projeto muito crítico.

Não tente instalar um alto-falante convencional numa caixa miniatura se deseja obter uma boa resposta de graves.

Se seu orçamento fôr limitado lembre-se que é possível melhorar o desempenho de muitos sistemas acústicos com o simples acréscimo de componentes. Escolha uma caixa que permita a eventual instalação de alto-falantes adicionais, e adquira o falante inicial tendo em vista a boa excelência da resposta de graves e não a extensão da resposta de agudos. No final das contas a diferença será grande.

Por fim, qualquer que seja o alto-falante adquirido, experimente-o em diversas posições em sua sala de audição. A colocação de um falante encostado em outra parede, ou num canto, pode significar, não raro, a transformação de um som apenas bom em soberba alta-fidelidade.

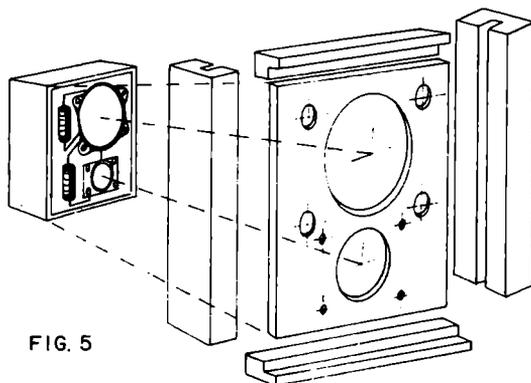


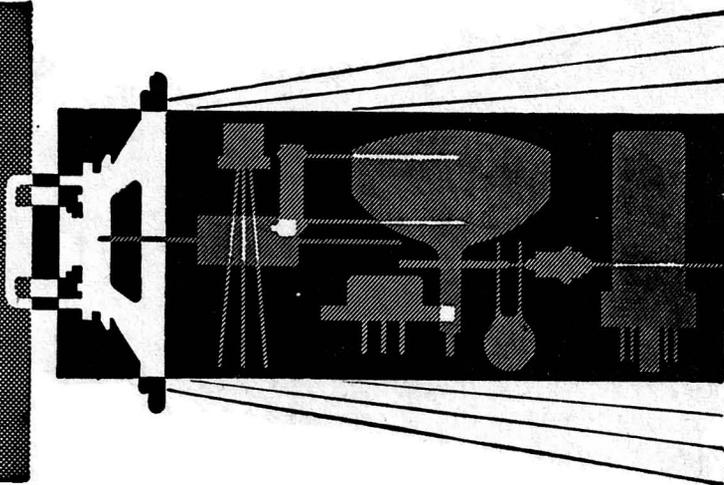
FIG. 5

VISTA GERAL DOS ÂNGULOS DA CAIXA ACÚSTICA

Figura 5

**Obs.** Se o amplificador fôr ESTÉREO deverão ser feitos dois sistemas iguais a êste; **E DE** preferência com os falantes idênticos.

# NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



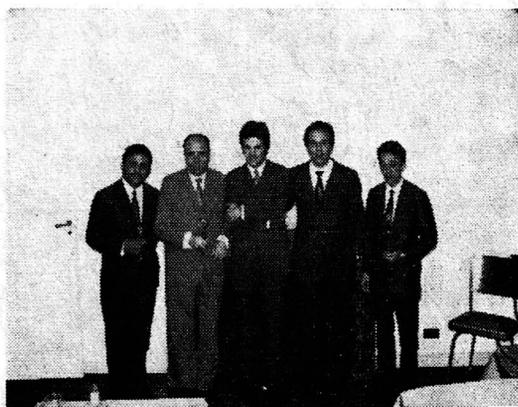
## 1ª Convenção Nacional de Vendas das Baterias Mallory do Brasil

Realizou-se no dia 15 de setembro de 1971 a 1ª Convenção Nacional de Vendas das Baterias Mallory do Brasil, tendo como participantes Sr. Aldo A. A. Beaupuy, Gerente — Marketing para Am. Latina — Sr. Rodolfo Orestes Muller Jr., Gerente-Geral — Sr. Sérgio Castro P. da Silva, Supervisor Ger. Vendas — Sr. Walter E. Cabrera Garandan, Supervisor Depto. Promoções de Vendas — Eng. Mário Gandolla, Supervisor Depto. Técnico; como convidados especiais: Dr. Adelino Pimentel, Diretor Superintendente da A. D. V. B. — Dr. Juan C. Muller, Advogado; como administração de vendas: Srta. Rosa Maria Mazzocchi, Administração de vendas — Sr. Oswaldo Oliveira Almeida, Contrôl de Distribuição; como representantes: Sr. José V. Avelans do Est. do Rio de Janeiro, Sr. José F. Gomes da Frota do Est. do Paraná e Srs. Antônio C. Castro; Antônio C. dos Santos; Juvêncio G. da Frota, Orlando Tateyama do Est. de São Paulo.

1 — O gerente Geral da Mallory no Brasil, Sr. Rodolfo Orestes Muller Jr. expôs como está estruturada operacionalmente a Mallory, comentando o organograma e as atividades departamentais. A seguir, definiu a área de atuação da Mallory no Brasil, segundo um plano pré-determinado de Marketing.

2 — O chefe de Vendas, Sr. Sérgio C. P. da Silva, apresentou o Manual de Vendas, comentando a sua eficácia como auxiliar do vendedor para fechar bons negócios.

3 — O Chefe de Promoções, Sr. Walter Ernesto Cabrera Garandan, discorreu sobre a importância da promoção e propaganda nos pontos de venda.



4 — O Assessor Técnico da Mallory, Eng. Mário Gandolla, explicou aos presentes o que é uma pilha, e quais as vantagens das pilhas Mallory, em relação a concorrência.

5 — Depois das exposições das pessoas mencionadas, foi servido um coquetel e antes de se iniciar o jantar, houve a entrega de prêmios para os vendedores que mais se sobressairam. Coube o 1º lugar do interior, ao Sr. Ventura, que recebeu o seu troféu das mãos do Sr. Aldo Beaupuy. O troféu correspondente ao 2º lugar coube ao Sr. Frota, através da entrega efetuada pelo Sr. Rodolfo O. Muller Jr.

O Sr. Orlando foi o ganhador do troféu destinado aos vendedores da Capital, e o recebeu por intermédio do Sr. Sérgio.

No encerramento da Convenção, o Sr. Aldo Beaupuy, Gerente Internacional da Mallory, fez uso da palavra, saudando os presentes e lhes desejando, os melhores votos de sucesso nos seus trabalhos junto a Mallory.

### A nova sensacional bateria

Sob dois formatos, um cilíndrico e outro prismático, a Mallory Battery Company, lança no mercado brasileiro o seu mais recente desenvolvimento tecnológico em termos de bateria, a nova "Bateria Duracell".

É inclusive o primeiro tipo de série do estado sólido das baterias, desenvolvida num processo de "Microminiatura" destinada a fornecer desde baixa até alta voltagem; sendo também identificada como a nova classe de baterias alcalinas com excelente rendimento, prevista inclusive em relação às demais, com capacidade superior de rendimento, para mais de 25%.

Possue várias aplicações no campo da eletrônica, especialmente em circuitos integrados. Nos aparelhos eletrônicos destinados à medicina, é usada com absoluto sucesso em termos de confiança e durabilidade.

### GRANDE CAPACIDADE

A nova bateria alcalina Duracell possui grande capacidade de energia, mostrando neste pon-

to a sua principal vantagem em relação às demais.

A possibilidade de corrosão, se for usado em meio altamente corrosivo, é bastante reduzida, devido a sua eficiente construção e o uso de elementos protetores da corrosão.

A nova duracell é desenvolvida para todo e qualquer uso onde se exige a necessidade de uma ótima bateria, tais como rádios, câmaras, flashes gravadores e outros aparelhos.

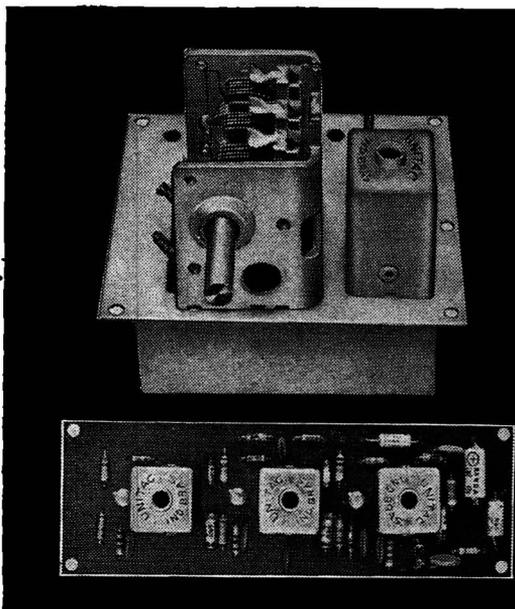
### NASA DIZ: "MUITO OBRIGADO"

A NASA na operação da Apollo 14 utilizou para seus equipamentos a bateria duracell de mercúrio, obtendo com isso um grande sucesso, em termos de eficiência e durabilidade dos seus aparelhos, graças a utilização deste tipo de bateria.

A bateria de mercúrio da Mallory é especialmente produzida para aplicações em aparelhos de grande responsabilidade, e que exigem o melhor de qualidade e técnica.

# FM UNDA SÉRIE UNITAC

## PRONTO PARA FUNCIONAR



- Transistorizado a silício
- FET na entrada de RF Sintonizada
- Dimensões Reduzidas
- Impedância de antena 75  $\Omega$  ou 300  $\Omega$
- Alimentação 9 V com negativo ao terra — Pode ser usado com qualquer amplificador transistorizado.

### FABRICAÇÃO UNDA

CAIXA POSTAL, 984 -- FONE. 91528 -- CAMPINAS -- SÃO PAULO

# LIVROS EM REVISTA



## HOBBY PROJECTS

Autor: vários  
Editor: TAB-BOOKS  
Idioma: Inglês

Os projetos, selecionados de artigos publicados na revista americana "Radio-Electronics" abrangem cinco categorias diferentes: 1º — áudio, estéreo e HI-FI; 2º — instrumentos musicais; 3º — acessórios para automóveis; 4º — aparelhos diversos e 5º — instrumentos de medição. O texto para todos os 33 projetos descritos se restringe ao absolutamente necessário: primeiro uma rápida descrição de funcionamento e em seguida são descritos as possíveis dificuldades (e se fôr o caso, a calibração) e a seleção de componentes.

O problema para o amador brasileiro reside na substituição dos semicondutores usados nas montagens descritas. Nos projetos complicados, que são poucos, a substituição forçará a fazer adaptações profundas. Nos projetos simples, porém, a substituição pode ser feita mediante tabelas, pois nestes casos os semicondutores costumam trabalhar bem abaixo dos valores máximos permitidos.

O livro é de grande valor para o experimentador, pois dá idéias para a solução de muitos aparelhinhos interessantes, como, por exemplo, divisores eletrônicos de frequência, vibratos para guitarras, ig-

nição eletrônica, sincronizador de projetores de slides, tester para eletrolíticos e muitos outros.

## EL FLUJOGRAMA DE SEÑAL EN EL ANALISIS DE SISTEMAS LINEALES

Autor: J. R. Ward e R. D. Strum  
Editor: Paraninfo  
Idioma: Castelhana

Esta obra apresenta uma introdução ao conceito do fluxograma de sinal e à aplicação da lei de Mason, para o cálculo de ganho de transmissão.

O fluxograma de sinal é uma ferramenta analítica que pode e já foi aplicada a uma grande variedade de casos, simulação lógica e digital, projetos de circuitos eletrônicos, amplificação, análise de maquinaria elétrica e projetos de sistemas de controle e comando.

Trata-se de um livro para o estudante universitário, mas também para o engenheiro já formado a algum tempo que queira atualizar seus conhecimentos sobre fluxogramas.

## Beginner's Guide to COMPUTER PROGRAMMING

Autor: Brice Ward  
Editor: TAB-BOOKS  
Idioma: Inglês

Devido a aparente complexidade de programação de

computadores, muitos dos curiosos rejeitam a idéia de se familiarizar com este serviço, perdendo assim a oportunidade de aprender uma profissão interessante e rendosa. Os profissionais sabem que a maior dificuldade reside na assimilação dos conhecimentos básicos, vencida esta barreira, o progresso para ser um profissional experimentado é rápido.

É neste início que o livro prestará grande auxílio. Apresenta o material numa sequência lógica, dos passos básicos até a linguagem de máquina. Todos os primeiros capítulos são dedicados a ensinar a "falar com a máquina" para que subsequentemente possa ser melhor entendido os conceitos envolvidos na programação.

Em linhas muito gerais o conteúdo do livro é o seguinte: conceitos básicos de programação — dispositivos de entrada e saída — fluxogramas — instruções de controle de programação — registros — operações de programação — níveis de linguagem — COBOL (Common Business Oriented Language) isto é: Linguagem orientada para negócios comuns. — No apêndice que abrange 33 páginas, são dadas as características da linguagem COBOL e muitas tabelas e gráficos úteis. Um glossário de 68 páginas e de grande valor didático, completa o livro.

# CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO  
RESPONDIDAS EXCLUSI-  
VAMENTE ATRAVÉS DES-  
TA SEÇÃO.

## REGULAMENTO:

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

**CLOVIS ALVES**  
EST. DE S. PAULO  
CAPITAL

- 1 — Com referência ao transformador de áudio especificado para o artigo nova dimensão para "música estereofônica", publicado na Revista 258, gostaria de saber se existe já pronto ou se deverei mandar enrolar.

Trata-se de transformador especial, será preciso mandar fazê-lo, com núcleo de muito boa qualidade.

**ANSELMO FALEIROS ALEXANDRINO**  
RIBEIRÃO PRETO  
SÃO PAULO

Está correto o esquema do transmissor para 28 MHz publicado na Revista 274?

Segundo o autor o esquema está correto. Caso você tenha alguma dúvida torne a nos escrever, está bem?

**ANTÔNIO KIDA**  
LONDRINA  
PARANA

Na revista 279, página 52, foi publicado o esquema de um amplificador de 20 w, que pelas suas características notáveis, decidi montá-lo. Acontece que, não se menciona o valor dos transistores Q5 e Q6?

Para a montagem desse amplificador de 20 w, o transistor Q5 poderá ser o MJE 105 enquanto o transistor Q6 deverá ser o MJE 205.

**JOSÉ M. ALBUQUERQUE**  
AFOGADOS  
PERNAMBUCO

Trata-se de um amplificador de 20 w, descrito na revista n.º 279 de julho de 1971, a qual descreve todos os componentes do circuito, menos os transistores de saída, ou sejam: Q5 e Q6.

Procure observar a resposta dada ao leitor Antônio Kida. É válida também para o seu caso.

**FLORO PELERIN DE LIRA**  
RECIFE  
PERNAMBUCO

- 1 — Queiram informar, por obséquio, sobre o transceptor para 6 metros, apresentado na

revista n.º 213, se as ligações para a terra do mesmo, podem ser feitas por meio de "Barra-ônibus".

Se o leitor dispuser de um chassi com espaço suficiente para as montagens, (no caso de nosso chassi, um barra-ônibus iria ocupar muito espaço), nada objetamos quanto a instalação de um barra-ônibus para ligação à terra.

- 2 — Qual o alcance aproximado de utilização do referido transceptor e, se houve alguma correção posterior desse esquema apresentado no n.º 213.

O alcance depende do local, da propagação e do tipo de antena usado. Em condições ideais, ele pode ser mundial. O circuito está correto, não havendo necessidade de correção.

- 3 — O transceptor poderia prescindir do miliamperímetro? É aconselhável a utilização do miliamperímetro, por questões do próprio projeto.

**UBIRAJARA MARTINS GUERRA**  
ESTADO DA GUANABARA  
RIO DE JANEIRO

Tenciono montar o amplificador cujo circuito foi publicado na revista de agosto de 1971 — número 280, página 37 — figura 8. Acontece que não se sabe os valores dos 12 transistores e, nem os valores dos díodos. Peço por gentileza mandar-me a relação dos mesmos.

Por um lapso de nossa parte, omitimos as características dos transistores e díodos desse circuito. Queira nos desculpar, e por favor ler a seção Amplificador de 35 a 100 Watts nesta revista, onde publicamos todas as informações necessárias, para que se possa efetuar a montagem do amplificador.

**CARLOS ROBERTO MACEDO**  
FLAMENGO  
ESTADO DA GUANABARA

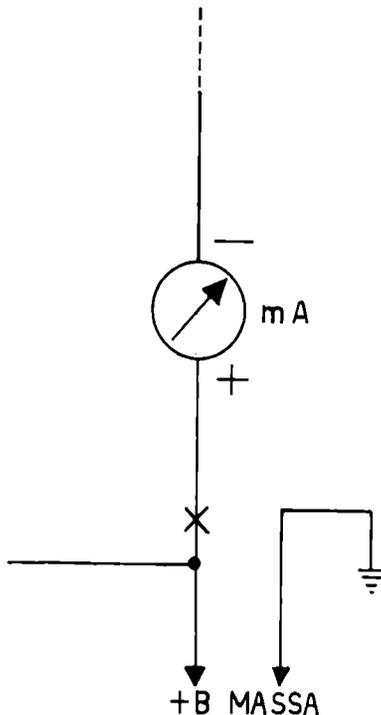
Trata-se do artigo "Projeto de Circuitos de Audio com pares complementares de silício" — Na revista n.º 280 gostaria de saber os valores dos transistores e dos díodos relativo ao amplificador com potência de 35 a 100 Watts, publicado na página 37 — figura 8. Se possível, gostaria também de saber o valor do díodo D, da montagem do amplificador de 60 Watts, dessa mesma revista página 35.

Para a montagem do amplificador com potência de 35 a 100 W, recomendamos que leia a resposta dada ao leitor Ubirajara M. Guerra. Quanto ao diodo D relativo ao amplificador de 60 W, deve ser usado o MZ2361.

**ADENILSON FARIA DE SOUZA LIMA  
JOÃO PESSOA  
PARAÍBA**

Em relação ao esquema publicado na revista de n° 281, referente ao "Transmissor com STEP", gostaria de saber onde seria feita a ligação do modulador para transmissão em fonia; pois não existe o (X) como diziam assinalados.

Na figura abaixo mostramos o ponto X assinalado, para que se possa intercalar o modulador. Quanto aos esquemas solicitados, breve publicaremos.



**CARLSON F. FORTUNA  
RECIFE  
PERNAMBUCO**

1 — Sobre o transceptor para 6 metros, publicado na revista n° 213, as bobinas L3 e L4 devem ser auto-sustentadas, e se os variáveis poderão ser usados os do tipo comum de recepção, retirando-se certo número de placas?

L3 e L4 são bobinas auto-suportadas com 16 mm de diâmetro interno (não são enroladas sob fôrma). A fixação das mesmas é feita nos extremos de uma ponte isolada. Quanto aos variáveis poderão ser usados os do tipo comum de recepção, retirando-se certo número de placas, a fim de se obter a capacidade desejada.

2 — Sobre o conversor publicado na revista n° 280, gostaria de saber se é possível colocar uma resistência de maior valor em lugar de 2K/5W, no caso de se usar a metade de um enrolamento de alta-tensão (350 -0- 350v), com a finalidade de tornar mais baixa a voltagem?

Na teoria a solução é possível; porém na prática não convém efetuar a modificação pois haverá muita dissipação de energia.

**MARCO A. B. JESUS  
ILHA DO GOVERNADOR  
GUANABARA**

Desejaria saber, sobre o circuito do receptor regenerativo de agosto de 1965, revista n° 208, página 54, fig. 2 o seguinte: 1 — O transformador de acoplamento "T" tem somente como dados a relação 3 : 1 ?

Somente essa indicação mais o número da válvula permitem a aquisição desse transformador.

2 — Pode-se usar +B = 45 v

De certo modo não é aconselhável. Uma queda de 10% no valor nominal da tensão pode influir de modo negativo no bom funcionamento do receptor.

**CKS**

**R. SACADURA CABRAL, 233  
COD. 20.000  
RIO DE JANEIRO - GB  
CAIXA POSTAL: 4545  
ZC-00 - TEL.: 243-1571**

**Oferece pelo Reembólso Postal**

**OSCILADOR DE TELEGRAFIA**, montado em caixa de madeira, alimentação pilha de 9 volts, com ABC-dário MORSE ..... Cr\$ 66,00  
Kit material completo, c/esquema .... " 51,00

**TRANS-MIBIM** o transmissor caseiro, para 110 ou 220 volts de alimentação, c/cápsula de microfone montado em chassi ..... Cr\$ 75,00  
Kit material completo, c/esquema .... " 60,00

**AMPLIFICADOR DE 4 WATTS** c/alto-falante e cápsula microfone, montado em chassis, alimentação 110 ou 220 volts ..... Cr\$ 94,00  
Kit material completo c/esquema ..... " 74,00

**PRE-AMPLIFICADOR** para toca-discos, Fita, etc. gravadores, alimentação 1 pilha de 1,5 volt montado em caixa plastica ..... Cr\$ 42,00  
Kit material completo c/esquema ..... " 27,00

**RADIO GALENA** c/bobina ferrite, seletivo, c/cápsula de fone, montado em base de chapa (última novidade) ..... Cr\$ 47,00  
Kit material todo c/esquema ..... " 32,00

**PRE-AMPLIFICADOR** para ligar c/galena, montado em caixa plastica, alimentação com pilha de 1,5 volt ..... Cr\$ 34,00  
Kit todo material c/esquema ..... " 22,00

**INJETOR DE SINAIS**, modelo amador com pontas de prova, alimentação c/ pilha de 9 volts, montado em caixa plasti, e transistorizado Cr\$ 52,00  
Kit todo material c/esquema ..... " 37,00

**ELIMINADOR BATERIA/PILHAS** 110 ou 220/6 volts, montado em caixa plastica .... Cr\$ 42,00  
Kit todo material c/esquema ..... Cr\$ 33,00  
Fornecemos Esquema de Rádios, TV, Amplificadores etc, desde ..... Cr\$ 2,00

# ÍNDICE GERAL DOS ARTIGOS NO ANO DE 1971

## ANTENAS

Uma ponte de impedâncias para ajuste de antenas .....	273/55
Recepção de transmissão com antena rômbrica .....	275/27
As antenas .....	277/49
Antena direcional para os 11 metros ..	283/36

## AUDIO, ALTA-FIDELIDADE, ESTÉREO

Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (3ª parte)	273/56
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (4ª parte)	274/67
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (5ª parte)	275/38
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (6ª parte)	276/80
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (7ª parte)	277/72
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (8ª parte)	278/55
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (9ª parte)	279/49
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (conclusão)	280/33
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (dados complementares)	283/35

Preamplificador e misturador estereofônico modular .....	279/40
Preamplificador de áudio .....	280/21
Amplificador estéreo montado no braço do toca-disco .....	280/67
Comutador para fones estéreo .....	281/48
Gerador de áudio com um só CI. ....	282/24
Estereofonia em quatro canais .....	282/36
Um HI-FI de 3 watts para você montar	283/19
Amplificador com CI para 4 canais ....	283/67

## DIAGRAMAS COMERCIAIS

TV — GE mod. TM/HTM — 33/59 ..	273/48
TV — Empire mod. super 59 cm 114°	275/48
TV — Philips mod. 23 TR — 450-A ..	277/60
Receptor GE atlas II — mod. 41-58 ..	278/48
Índice de todos os diagramas comerciais	273/75

## DIVERSOS

Sonofletores de suspensão acústica ...	273/28
Um termômetro eletrônico .....	273/35
Cérebros de automatização .....	273/63
Controlador eletrônico de temperatura	274/36
Controlador eletrônico de temperatura (2ª parte) .....	275/65
Equipamentos eletrônicos na medicina	275/77
Controlador eletrônico de temperatura (3ª parte) .....	276/32



## CASA RÁDIO FORTALEZA

**KITS COMPLETOS:** para 6, 7, 8 e 10 válvulas — **TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS** Philips e Eletromatic — **AFARELHOS DE MEDIÇÃO**, Testers, Analisadores — **RÁDIOS** Transistor 3 faixas — **RADIOFONÓGRAFO** Transistor — **TOCA-DISCOS** 3 rotações a pilha — **VALVULAS** 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 REEMBOLSO POSTAL E AÉREO**

**SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS**

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

A acústica e sua correção .....	276/66
Controlador eletrônico de temperatura (4ª parte) .....	277/30
Controlador eletrônico de temperatura (conclusão) .....	278/42
Ressonímetros e suas aplicações .....	278/49
Minijet — ISE — III .....	280/72
Seis projetos fáceis para o principiante	281/24
Locos — Nova tecnologia para CI .....	283/62

### ELETRÔNICA

Fonte de alimentação para baixas ten- sões (milivolts) .....	277/78
Experiências com circuitos acoplados por emissor .....	279/75
Circuitos lógicos .....	280/45
Masers e Lasers para as comunicações do futuro .....	282/28
Estereofonia em 4 canais .....	282/36
Circuitos lógicos .....	282/68
Circuitos lógicos .....	284/69

### INSTRUMENTOS DE TESTE E MEDIÇÃO

Um termômetro eletrônico .....	273/35
Controlador eletrônico de temperatura	274/36
Controlador eletrônico de temperatura (2ª parte) .....	275/65
Equipamentos eletrônicos na medicina	275/77
Controlador eletrônico de temperatura (3ª parte) .....	276/32
Gerador de ondas senoidais, quadradas e triangulares .....	277/21
Controlador eletrônico de temperatura (4ª parte) .....	277/30
Controlador eletrônico de temperatura (conclusão) .....	278/42
Ressonímetros e suas aplicações .....	278/49
Contrôle para velocidade de motores de C.C. ....	281/73
Provador de Flyback .....	283/23

### MONTAGENS E CONSTRUÇÕES

Construção de um O.F.V. ....	273/67
Construção de osciladores de frequência variável (OFV) — Conclusão ....	274/30
Transmissor transistorizado de 5 w para 28 MHz .....	274/41
Alarme de falta de energia elétrica ..	274/73
Amplificadores lineares para SSB ....	275/21
Receptores para 27 MHz .....	275/60
Construindo uma sereia eletrônica para brinquedos ou alarmes .....	276/25
Gerador de ondas senoidais, quadradas e triangulares .....	277/21
Testando transistores .....	277/26



NA DATA MÁXIMA DA  
CRISTANDADE, QUAN-  
DO TODOS SE UNEM  
COM OS MESMOS SEN-  
TIMENTOS, EXTERNA-  
MOS NOSSOS AGRA-  
DECIMENTOS ÀQUELES  
QUE NOS DISTINGUI-  
RAM COM SUA PREFE-  
RÊNCIA, E AO MESMO  
TEMPO DESEJAMO-  
-LHES UM FELIZ NATAL  
E UM PRÓSPERO ANO  
NÓVO

1971 — 1972



RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 215  
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)  
TELEF: 221-0098 — SÃO PAULO

Fonte de alimentação para baixas tensões (milivolts) .....	277/78
Transceptor para 28 MHz e 144 MHz	278/27
Construa um oscilador de batimento ..	279/28
Preamplificador e misturador estereofônico modular .....	279/40
Transceptor para 28 MHz e 144 MHz (conclusão) .....	279/57
Preamplificador de áudio .....	280/21
Simplex e eficiente conversor .....	280/24
Construa um oscilador de bolso .....	280/50
Amplificador estéreo montado no braço do toca-disco .....	280/67
Seis projetos fáceis para o principiante	281/24
Um eficiente transmissor como "Step"	281/56
Contrôle de velocidade de motores de C.C. ....	281/69
Fonte de alimentação com proteção de curto .....	281/73
Alarme p/ falta de gasolina .....	282/21
Gerador de áudio com um só CI ....	282/24
Sirene de bolso .....	282/32
Conversor para os 11 metros .....	282/44
Receptor compacto para V.H.F. ....	282/50
Um HI-FI de 3 watts para você montar	283/19
Provador de flyback .....	283/23
Antena direcional para os 11 metros ..	283/36
Ponha seu transmissor no ponto ....	283/57
Amplificador com CI para 4 canais ..	283/67
Relé de tempo .....	284/63
Intercomunicador em "Kit" .....	284/33
Construa um bom sistema acústico ..	284/83

### RADIOAMADORISMO

Transmissor transistorizado de 5w para 28 MHz .....	274/41
Receptores para 27 MHz .....	275/60
Transceptor para 28 MHz e 144 MHz	278/27
Transceptor para 28 MHz e 144 MHz (conclusão) .....	279/57
Simplex e eficiente conversor .....	280/24
Operação CQ 80 metros .....	280/60
Um eficiente transmissor como "Step"	281/56
Receptor Compacto para VHF .....	282/50
Antena direcional para os 11 metros	283/36
Ponha seu transmissor no ponto ....	283/57

### REPARAÇÕES E INSTALAÇÕES

O conserto do "Misto Quente" .....	273/44
O gravador "Chorão" .....	273/52
O conserto atrapalhado .....	274/61
O amplificador "Pão Duro" .....	275/35
A luta contra o chuveiro .....	276/41
Válvulas novas defeituosas .....	276/63
O caso da recepção fraca .....	277/56
O rádio pipoqueiro .....	277/61

A limitação do ruído em receptores de comunicação .....	278/38
Bancada de serviço .....	284/49
O conserto dos rádios pelo método da substituição .....	284/49

### TELEVISAO

Manuseio correto de cinescópios .....	278/70
TV a Côres — como funciona .....	281/17
Alguns tópicos sobre a recepção de TV em UHF .....	281/49
Cinescópios de ontem e de hoje .....	281/52

### TEORIA

Contrôle automático do nível de transmissão em SSB .....	273/23
Os SCRs, (15ª parte) .....	273/49
O que é a transmissão em SSB .....	274/27
O circuito de entrada em receptores transistorizados .....	274/52
Os SCRs (16ª parte) .....	274/56
Funcionamento e aplicações do transistor unijunção .....	275/42
Capacitores cerâmicos — como e onde usá-los .....	275/46
Os SCRs (17ª parte) .....	275/55
Distorção em amplificadores de SSB ..	276/29
Gravadores portáteis de "video-tape"	276/43
Capacitores de poliéster — como e onde usá-los .....	276/72
Os SCRs (18ª parte) .....	276/75
O controle de frequência em aparelhos de SSB .....	277/42
Capacitores eletrolíticos — como e onde usá-los .....	277/52
Os SCRs (19ª parte) .....	277/61
Os SCRs (20ª parte) .....	278/73
O transistor por efeito de campo ....	278/78
Análise e medição da distorção harmônica .....	278/82
A demodulação do sinal em SSB .....	279/23
Os SCRs (21ª parte) .....	279/77
Experiências com circuitos acoplados por emissor .....	279/75
Resistores de alta estabilidade .....	279/82
Distribuição e atenuação dos sinais de RF .....	280/29
Os SCRs (22ª parte) .....	280/55
Polígono de resistores .....	280/77
TV a côres — como funciona .....	281/17
Estado sólido .....	281/33
Oscilador compensado .....	281/43
Os SCRs (conclusão) .....	281/63
Masers e Lasers para as comunicações do futuro .....	282/28
EsterEOFonia em 4 canais .....	282/36
Comutador estático de CA .....	282/41

O utilíssimo decibel .....	282/56
Polarização e estabilização de transistores .....	282/61
Outras formas de comutação estática p/ CA com SCR .....	283/31
Osciloscópio .....	283/41
Estado sólido .....	283/50
O clapp sem choque .....	283/63
Os SCRs aplicados à circuitos lógicos .....	284/37
Chaves Comutadoras .....	284/56
Por que o uso do operador "J" .....	284/67

### TRANSMISSÃO E COMUNICAÇÕES

Contrôle automático do nível de transmissão em SSB .....	273/23
O que é a transmissão em SSB .....	274/27
Amplificadores lineares para SSB ...	275/21
Distorção em amplificadores de SSB ..	276/29
O controle de frequência em aparelhos de SSB .....	277/42
A demodulação do sinal em SSB ....	279/23
Distribuição e atenuação dos sinais de RF .....	280/29
Oscilador compensado .....	281/43
Alguns tópicos sobre a recepção de TV em UHF .....	281/49
Masers e Lasers para as comunicações do futuro .....	282/28

### TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

Os SCRs (15ª parte) .....	273/49
O circuito de entrada em receptores transistorizados .....	274/52
Os SCRs (16ª parte) .....	274/56
Novos semicondutores .....	274/65
Funcionamento e aplicações do transistor unijunção .....	275/42
Os SCRs (17ª parte) .....	275/55
Os SCRs (18ª parte) .....	276/75
Testando transistores .....	277/26
Os SCRs (19ª parte) .....	277/67
Os SCRs (20ª parte) .....	278/73
O transistor por efeito de campo ....	278/78
Os SCRs (21ª parte) .....	279/71
Experiências com circuitos acoplados por emissor .....	279/75
Os SCRs (22ª parte) .....	280/55
Estado sólido .....	281/33
OS SCRs (conclusão) .....	281/63
Comutador estático de CA .....	282/41
Polarização e estabilização de transistores .....	282/61
Outras formas de comutação estática para CA com SCR .....	283/31
Estado sólido .....	283/50
Os SCRs aplicados a circuitos lógicos .....	284/37

## Índice dos anunciantes

Begli .....	25, 30
Bernardino Migliorato .....	30
C. C. E. ....	3, 7, 31
CKS .....	91
Cardcal .....	21
Casa dos Transformadores .....	16
Casa Rádio Fortaleza .....	92
Ce-Cap .....	8
Cipael .....	48
Electro-Rádio .....	51
Eletrônica Centenário .....	65
Eletrônica Guanabara .....	82
Eletrônica Morato .....	40, 47, 59
Eletrônica Rudi .....	8
FNS .....	24
Geotron .....	6
Ibrape .....	15
Instituto R. T. Monitor S/A ..	14, 28
Ion .....	5
Kron .....	4
Labo .....	26, 78
Litec .....	9, 82
Lorenzetti .....	1
Mallory .....	17
Metálgica Arteson .....	13
Mialbrás .....	27
Motorola .....	23
Philco .....	20
Philips .....	11
Radiotécnica Aurora .....	18
RCA .....	53, 79
Romeg .....	12
Sarwa .....	19
Solhar .....	68
Tranchan .....	32
Transistécnica .....	93
União do Brasil .....	88
Union Carbide .....	10
Victor T. Masari .....	24
Wadt .....	26
Whinner .....	29
Zamir .....	2

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

## SUMÁRIO

Intercomunicador para você montar .....	33
Os SCRs aplicados a circuitos lógicos .....	37
Normas ABNT .....	40
Curso básico de eletrônica .....	41
Bancada de serviço (O consêrto dos rádios pelo método de substituição de circuito) .....	49
Teste você mesmo .....	54
Chaves comutadoras (Seção do Principiante) .....	56
Relé de tempo .....	63
Porque o uso do operador «J» .....	66
Circuitos lógicos .....	69
Radioamadorismo .....	80
Construa um bom sistema acústico .....	83
Noticiário Industrial .....	87
Livros em revista .....	89
Consultas .....	90
Índice Geral de 1971 .....	92

**Propriedade de**

**INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR**

**Consultor permanente:**

**NICOLÁS GOLDBERGER**

**Secretário:**

**WALDOMIRO RECCHI**

**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**

**COLABORADORES PERMANENTES:**

Emílio Alves Velho  
Louis Facen  
Henrique Goldberger  
Sérgio Américo Boggio  
Cláudio Batochio da Costa.

**Produção Gráfica:**

**TIPOGRAFIA AURORA S/A.**  
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

**Distribuidores exclusivos:**

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

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

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações 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\$ 3,00  
Número atrasado ..... Cr\$ 3,50

**ASSINATURAS**

1 ano com registro ..... Cr\$ 33,00  
2 anos com registro ..... Cr\$ 64,00