REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

ABRIL 1972 N.º 288 Cr$ 3,00



O EMPREGO DE CENTELHADORES NOS RECPTORES DE TV

A. C. Kleinsma
Philips — Holanda

Os cinescópios, como todas as válvulas de alto vácuo que trabalham com tensão muito elevada, estão sujeitos a descargas internas. Por esse motivo, é necessário algum método para a proteção dos circuitos associados ao cinescópio, principalmente nos aparelhos de TV a cores, devido aos altos valores de tensão e nos aparelhos monocromáticos que empregam semicondutores. O processo mais conveniente é o emprego de "Centelhadores", (spark-gaps) cujas particularidades e métodos de ligação serão detelhados neste artigo.

Introdução

Durante o processo de fabricação dos cinescópios, tanto monocromáticos quanto coloridos, são realizadas medições muito completas para permitir a obtenção da máxima qualidade possível no que diz respeito à alta tensão. No entanto, é impossível evitar-se por completo a possibilidade de uma descarga entre o anodo e algum outro eletrodo do canhão eletrônico, pois, trata-se de um fenômeno inerente a todos os dispositivos a vácuo que operam com tensões muito elevadas.

Quando ocorrem tais descargas, a energia elétrica armazenada na capacitância do anodo do cinescópio é liberada para o circuito externo, provocando picos de corrente e de alta tensão nas partes do canhão onde se realizou a descarga, bem como nos circuitos de baixa tensão associados. Estas tensões podem provocar descargas secundárias para outros eletrodos dentro do cinescópio. Caso isto ocorra entre a grade 1 e o catodo, o revestimento deste poderá danificar-se, tendo como consequência uma alteração de suas características de emissão, o que, por sua vez, afetará a relação das cores nos aparelhos de TV a cor. Ao mesmo tempo, as tensões excessivas no circuito externo representam um perigo para os componentes do circuito em geral e para os semicondutores em particular. É portanto evidente que devem ser tomadas certas precauções para a proteção do circuito e do cinescópio contra as consequências das descargas.

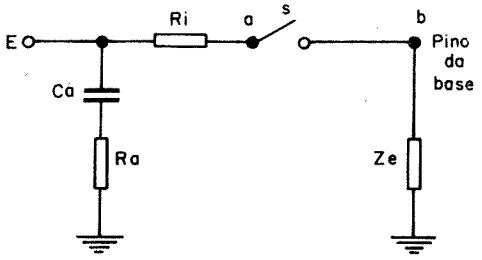


Figura 1
Diagrama simplificado do circuito de descarga.

Considerações Gerais

A figura 1 apresenta um diagrama simplificado do circuito equivalente durante a descarga.

Os símbolos possuem o seguinte significado:

C_a = Capacitância do anodo, formada pelas camadas interna e externa do cone do cinescópio.

R_i = Resistência da camada interna.

R_a = Resistência da camada externa.

a = Anodo.

b = Eletrodo de baixa tensão onde se realiza a descarga.

Z_e = Impedância externa, entre os pinos da base e o chassi.

S = interruptor que representa descarga.

E = Tensão do anodo.

Na maioria dos casos, a soma de R_i com R_a é muito menor que Z_e, de modo que, no caso de uma descarga, aparece praticamente a totalidade da tensão de anodo E sobre Z_e.

Isto pode provocar descargas secundárias, tanto no interior do cinescópio para outros eletrodos, como para o exterior, através dos pinos da base, do soquete ou da fiação. Além disso, podem ser danificados componentes como semicondutores ou válvulas. Por esse motivo, deve-se evitar o aparecimento de altas tensões no ponto b, por meio de um sistema adequado.

O desacoplamento por meio de um capacitor poderia dar uma certa proteção, mas, em primeiro lugar é demasiado caro. Efetivamente, este capacitor deve ter alta capacitância com relação a C_a (C_a máx = 3nF) e não poderá ser usado em todos os casos. Em segundo lugar, o desacoplamento dos eletrodos que estão sob alta tensão de CC (por exemplo, a grade 3) através de um capacitor, envolve a possibilidade de que este se descarregue através dos eletrodos de baixa tensão do canhão. Isto adicionaria uma grande quantidade de potência extra à descarga de alta tensão, razão por que a proteção com capacitor é desaconselhável. Outra solução é o emprego de centelhadores (spark-gaps) especialmente projetados para aplicação em receptores de televisão.

Desacoplamento com centelhadores (spark-gaps)

Durante uma descarga, o circuito de desacoplamento com centelhador pode fazer fluir uma corrente de até 500A, sendo o valor de pico alcançado aproximadamente entre 20 e 50 nanosegundos (10^{-9}s) ou seja, a corrente varia a uma razão média aproximada de 10^{10}A/s. A fim de evitar que tais correntes elevadas passem através do chassi e dos circuitos impressos e também para evitar induções de alta tensão através dos cabos de ligação, o centelhador deverá ser ligado diretamente do eletrodo à camada de aquadag do cinescópio.

Uma vez que, em última análise, todos os componentes e eletrodos do cinescópio estão ligados ao chassi, é necessário evitar a presença de alta tensão entre os pinos da base do cinescópio e o chassi, razão pela qual este deverá ser diretamente ligado ao centelhador, como indicam as figs. 2a, 2b e 2c.

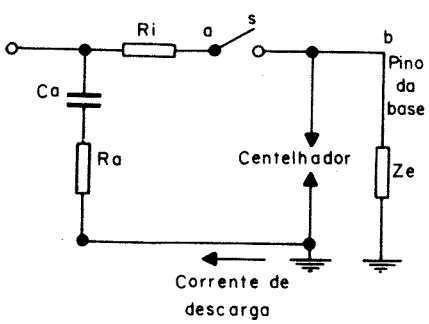


Figura 2A

Diagrama da Fig. 1, com centelhador.

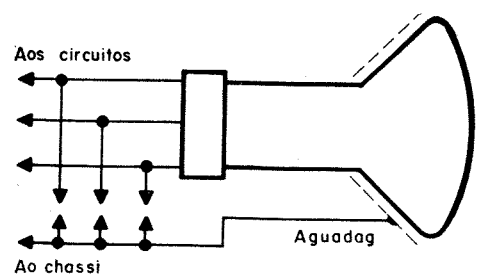


Figura 2B

Ligação direta do centelhador à camada de aquadag e ao chassi.

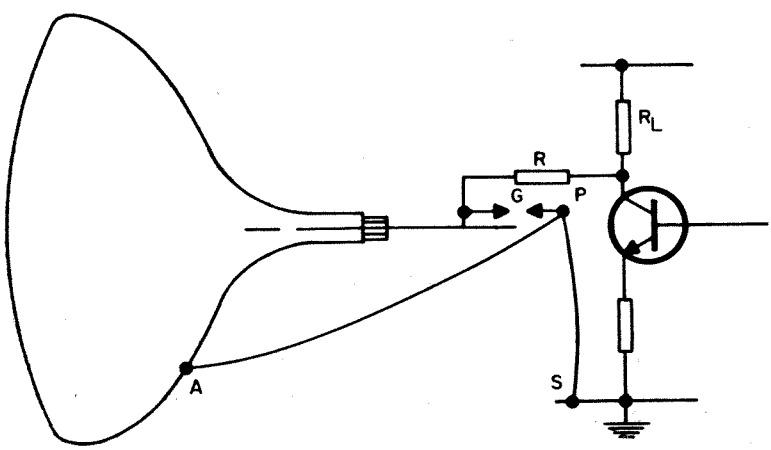


Figura 2C

Um método eficaz de proteção. Todos os eletrodos podem ser protegidos, mas para maior clareza foi ilustrado apenas um.

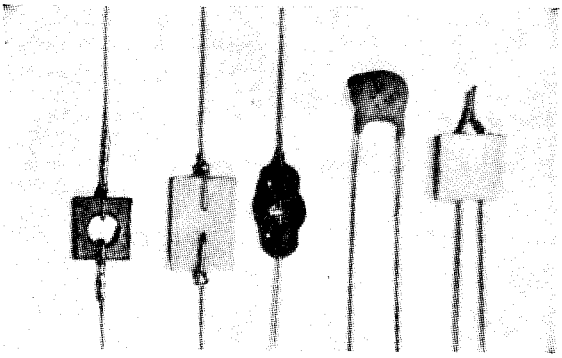


Figura 3

Diversos tipos de centelhadores usados em receptores de televisão.

Exceto no caso do eletrodo de foco nos cinescópios para cor, os mesmos centelhadores podem ser usados, tanto em tubos monocromáticos como a cores. As considerações mecânicas do centelhador limitam a sua abertura em torno de 0,3 a 0,5 mm, o que resulta numa tensão contínua de ruptura entre 2 e 3kV.

Os centelhadores para o eletrodo de foco dos cinescópios a cores possuem abertura entre 5 e 6 mm e tensão contínua de ruptura de 6 a 8kV. A fig. 3 mostra alguns dos centelhadores usados na atualidade.

A ligação do centelhador com a camada de aquadag deve ser a mais curta possível, a fim de reduzir a diferença de tensão entre o chassi e o aquadag ao produzir-se a descarga. Para reduzir a autoindutância da fiação entre os pinos da base e o centelhador, este último deve ser montado na proximidade da base.

O contato com a camada de aquadag

Devido à resistência ohmica da camada de aquadag, aparecerá uma certa diferença de tensão entre esta e o chassi durante uma descarga e como também há uma capacitância entre o chassi e a camada de aquadag, as correntes capacitivas que fluem através do chassi poderiam danificar os transistores de baixa tensão. Além disso, as capacitâncias existentes entre o chassi e a terra, e entre o aquadag e a terra dão origem a correntes no chassi (fig. 4).

A resistência que a camada de aquadag oferece à corrente de descarga depende muito da forma como é feito o contato entre a trajetória de retorno da descarga e a camada de aquadag e deve ser mantida a mais baixa possível.

Em geral, empregam-se os seguintes métodos para realizar o contato com o aquadag.

a) Contato a um ponto da camada de aquadag por meio de uma lâmina metálica, fazendo pressão contra o cone do cinescópio.
b) Por meio de um fio que atravessa diagonalmente a superfície do cone.
c) Dois fios cruzados que atravessam a superfície do cone.
d) Um sistema de fios dispostos à volta do cone.

Todos estes métodos estão ilustrados na fig. 5. Os valores de resistência nesta figura dão uma idéia da impedância de cada um dos arranjos.

Onde se deve usar os centelhadores

Nos cinescópios a cores as descargas ocorrem principalmente entre os anodos e os eletrodos de focalização (g_3). A figura 6 mostra as

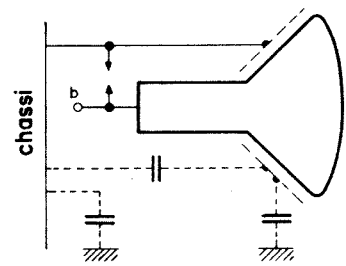


Figura 4

Capacitancias entre a camada de aquadag, o chassi e a Terra.

ligações de um cinescópio a cores A63-11X. Como não é possível separar-se os pinos da base o suficiente para isolar uma diferença de tensão de 25 kV, é óbvio que uma descarga sobre

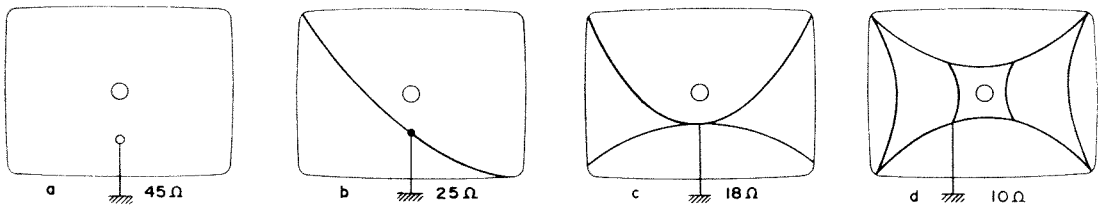


Figura 5

Diversos metodos para estabelecer-se o contato com camada aquadag.

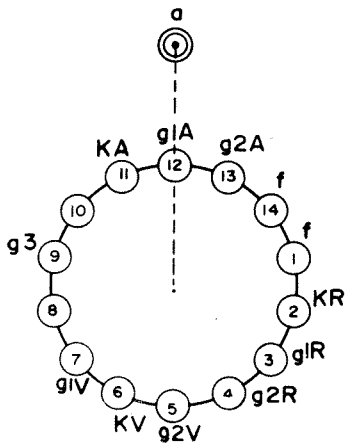


Figura 6

Ligações à base de um cinescópio para cor A63-11X.

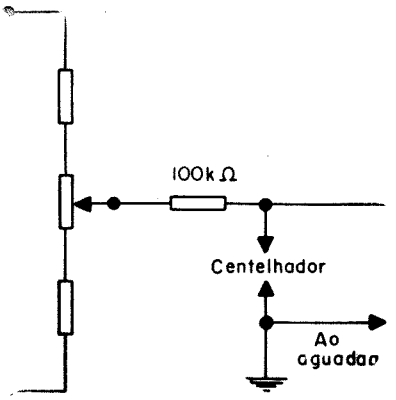


Figura 7

Desacoplamento do centelhador da Grade g3 com um resistor adicional de 100 kΩ entre o centelhador e o circuito.

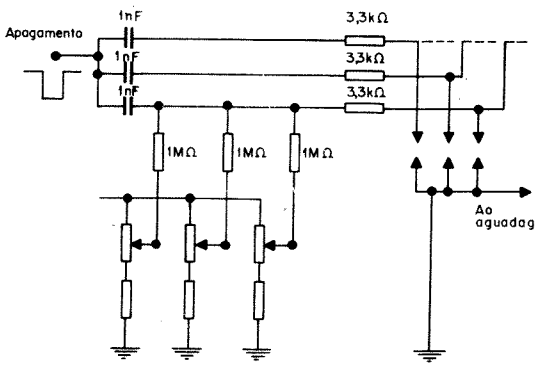


Figura 8

Desacoplamento do centelhador da grade g, com resistores adicionais de 3,3 kΩ entre os centelhadores e o circuito.

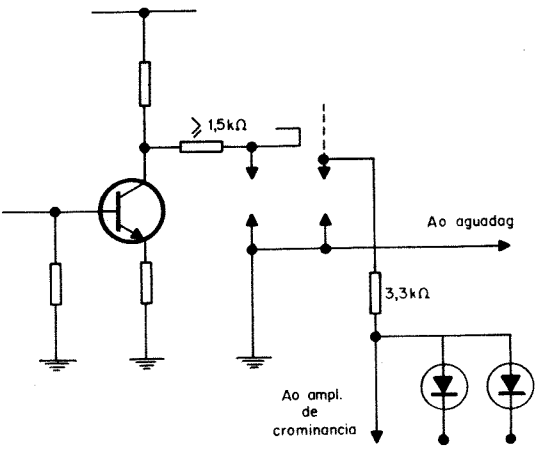


Figura 9

Desacoplamento dos centelhadores da grade g_1 e do catodo com resistores adicionais nos terminais desses elementos do cinescópio.

g_3 pode ser seguida de outra, em direção a g_1 do canhão verde ou ao catodo do canhão azul através dos pinos da base do cinescópio. Para evitar isto e proteger ao mesmo tempo os componentes do circuito de g_3, esta grade deve ser desacoplada por intermédio de um centelhador adequado. Recomenda-se inserir uma resistência de pelo menos 100 kΩ entre o potenciômetro ou bobina de controle da tensão V_{g3} e o centelhador (fig. 7). O resistor deverá ser capaz de suportar uma tensão de 25 kV durante pelo menos 50 nanosegundos.

As descargas que algumas vezes ocorrem sobre g_2 necessitam do desacoplamento desta rede por meio de um centelhador adequado (fig. 8). Os resistores em série, de 3,3kΩ que protegem os componentes do circuito da grade 2 devem ser capazes de suportar uma tensão de 25 kV, durante pelo menos 10 ns.

Descargas internas sobre a grade g_1 e o catodo são raras; mesmo assim recomenda-se conetar os centelhadores através desses eletrodos para proteger a camada emissora do catodo contra possíveis danos que poderiam alterar o equilíbrio das cores. Em combinação com os resistores em série (fig. 9) os centelhadores também oferecem uma proteção para qualquer semicondutor existente nos circuitos da grade 1 e do catodo. Novamente, os resistores em série devem ser capazes de suportar uma tensão de 25 kV, durante pelo menos 10 ns.

Do que foi dito nos parágrafos anteriores, torna-se evidente a recomendação sobre o emprego de um centelhador na grade 3, três na grade 2, três na grade 1 e três no catodo, para alcançar uma proteção eficaz do cinescópio e de outros componentes contra as descargas do próprio tubo.

Exigências a que devem satisfazer os centelhadores

a) Generalidades

A primeira exigência a que deve satisfazer um centelhador empregado como dispositivo desacoplador é que a descarga deve produzir-se antes do circuito se tornar defeituoso, pois, só assim cumprirá sua missão protetora. Por "circuito" deve-se entender a fiação e os componentes (inclusive os elementos ativos e o cinescópio com o soquete e os terminais da base).

Não basta que a tensão de ruptura "estática" seja muito inferior à do circuito, pois, devido à baixa impedância da fonte de alta tensão, a tensão através do circuito eleva-se subitamente durante uma descarga ocorrida no cinescópio. Isto implica também que, para pulsos curtos (da ordem de nanosegundos) o centelhador deve ter uma tensão de ruptura inferior à do cinescópio. Em outras palavras: para qualquer tensão que exceda a tensão de ruptura do circuito, o máximo retardo da ruptura do centelhador deverá ser muito mais curto que o mínimo retardo da ruptura do circuito. Isto é ilustrado pelas curvas da fig. 10. A curva I repre-

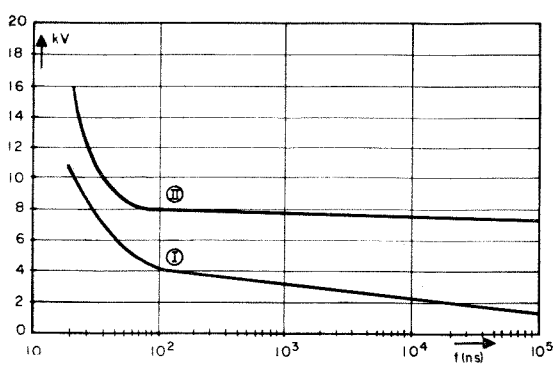


Figura 10

As curvas mostram a relação entre a tensão e o mínimo tempo de retardo da ruptura do circuito (II) e a relação entre a tensão e o máximo tempo de retardo da ruptura do centelhador (I), necessário para garantir proteção completa ao circuito.

senta o tempo máximo de retardo de um centelhador em função da tensão aplicada e a curva II representa o tempo mínimo de retardo de um circuito em função da tensão aplicada. Pode-se observar que, para qualquer tensão, o centelhador conduzirá antes do circuito. Isto significa que um centelhador com característica igual à curva I proporciona uma proteção satisfatória a um circuito com característica de ruptura igual à da curva II.

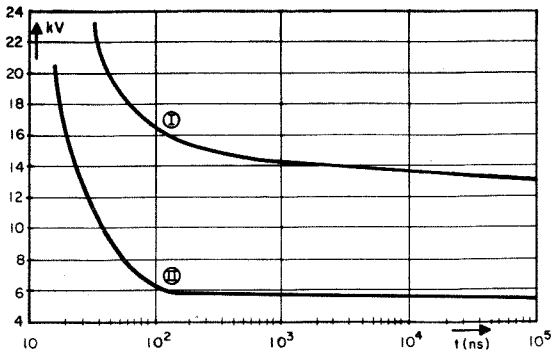


Figura 11

As curvas mostram o tempo de retardo máximo permissível dos centelhadores de g_2 e g_3 mais desfavoráveis para uma dada tensão de ruptura, curva I = centelhador de g_3; curva II = centelhador de g_2.

b) Centelhador para o desacoplamento do eletrodo de foco

O centelhador usado para o desacoplamento da grade 3 em um cinescópio para ocr A63-11X deve ser capaz de suportar a tensão máxima estabelecida de 6kV CC, de tal modo que, ao ser ultrapassado este valor de tensão, deverá ter início a ruptura do centelhador. A curva I da fig. 11 é a característica do máximo tempo de retardo que deve possuir o centelhador com as características menos favoráveis, na grade 3, para evitar descargas secundárias entre os pinos da base do cinescópio a cores. Desde logo, a isolação do contato e do cabo de ligação da base para a grade 3 deve possuir característica de ruptura melhor que a dada na fig. 11. Pode-se dizer, de uma forma geral, que a tensão de ruptura "estática" da base do cinescópio (contato da grade 3) deve ser de pelo menos 14 kV.

c) Centelhador para a grade 2

Os centelhadores empregados para desacoplar a grade 2 devem ser capazes de suportar a máxima tensão estabelecida para a grade 2, que é de 1 kV. A característica do máximo tempo de retardo deverá ser mais curto que a da curva II da fig. 11. Para satisfazer a ambos os requisitos, a tensão de ruptura "estática" do centelhador da grade 2 deve estar entre 1,5 e 3 kV. Também aqui deve-se considerar que a característica da mínima tensão de ruptura da base do cinescópio e dos fios de ligação esteja acima da curva II da fig. 11.

d) Centelhadores para a grade 1 e o catodo

A grade 1 do cinescópio para cores necessita de um centelhador com excelentes características de ruptura, para evitar descargas secundá-

rias da grade 1 ao catodo, já que, devido à presença da camada emissora do catodo, a tensão de ruptura entre este e a grade 1 é mais baixa. Os semicondutores existentes no circuito da grade 1, assim como os do circuito de catodo, necessitam de uma proteção com centelhadores de baixa tensão de ruptura. Uma seleção de centelhadores do tipo usado na grade 2, com tensões de ruptura abaixo de 2kV, podem servir para a proteção da grade 1 e do catodo.

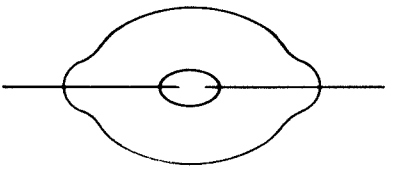


Figura 12

Centelhador para 1,5 a 3 kV, consistindo de um fio cortado, embutido num anel isolante.

A Construção dos Centelhadores

a) Centelhadores individuais

Existem no mercado centelhadores econômicos, especialmente projetados para emprego em receptores de TV. A fig. 12 mostra a construção de um centelhador que consiste de um fio de cobre com 1 mm de diâmetro, encerrado num anel de material isolante. A abertura é formada cortando-se o fio no orifício central do anel de modo a obter-se uma separação de aproximadamente 0,25 mm. As tensões de ruptura deste tipo de centelhador variam de 1,5 a 3 kV.

Este centelhador é adequado para o desacoplamento da grade 2, da grade 1 e do catodo dos cinescópios para cor A63-11X.

Com um resistor em série (fig. 9) oferece uma proteção para os transistores de video e os diodos restauradores de CC. A curva I na fig. 13 é uma característica típica do tempo de retardo deste tipo de centelhador.

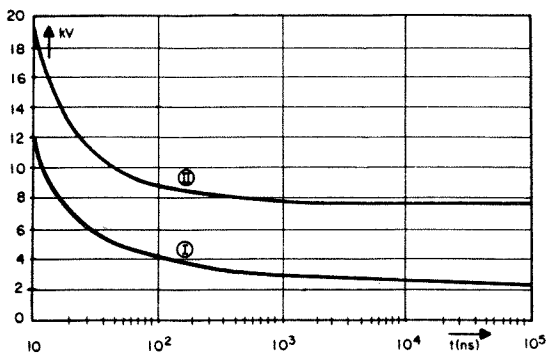


Figura 13

A curva I mostra o tempo de retardo em função da tensão de ruptura para o centelhador da fig. 12. A curva II mostra esta mesma relação para um centelhador de g_3 em circuito impresso.

A grade 3 pode ser desacoplada por meio de um centelhador constituído por eletrodos de cobre em circuito impresso com um tensão de ruptura mínima de 7 kV. Com este tipo de projeto consegue-se um centelhador com boas características de ruptura; a placa impressa deve ser constituida de um material que não carbonize quando exposto às altas temperaturas produzidas durante a ruptura. Além disso, o material deve ter uma temperatura adequada para repelir a umidade, a fim de evitar correntes de fuga provocadas por esta. A curva II na fig. 13 é um exemplo das características de ruptura de um centelhador impresso, para a grade g_3.

Pode-se também usar uma construção baseada na fig. 12, com maior separação entre os eletrodos; no entanto, as características de um centelhador sem dielétrico sólido, geralmente indicam que, para um tempo de retardo de 1 microsegundo, a tensão de ruptura é o dobro daquela encontrada em condições estáticas. Isto significa que, de acordo com os requisitos dados no parágrafo (b) a tensão de ruptura estática não deve exceder os 7 kV, ou seja, que a tensão de ruptura do centelhador deve estar dentro dos limites de 6 a 7 kV. O tempo de retardo pode ser reduzido mediante o emprego de um eletrodo de disparo, como é mostrado na fig. 14.

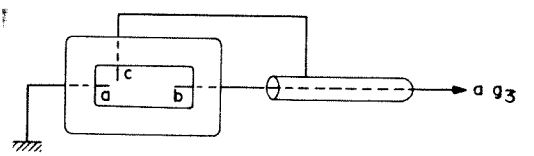


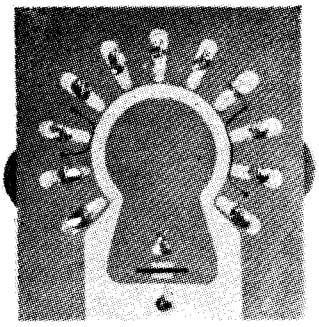
Figura 14

Centelhador da fig. 12 adaptado à tensão da grade 3. O tempo de retardo é reduzido por meio do eletrodo c de disparo.

O eletrodo de disparo **c** está capacitivamente acoplado ao eletrodo positivo **b** do centelhador, por meio da capacitância formada entre o condutor central e a blindagem, de um pedaço muito curto de cabo coaxial. Durante uma descarga sobre g_3 no cinescópio, a sobretensão nesta grade será transferida ao eletrodo **c** por meio da capacitância entre **b** e **c**. A abertura de baixa tensão **a-c** rompe desta maneira, a condição de "apagado" do centelhador principal **a — b**.

b) Os centelhadores como unidades

Até agora, consideramos aqui, unicamente o uso de centelhadores separados; é no entanto possível substituir um certo número destes por



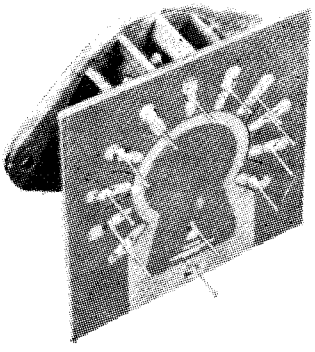


Figura 15

Unidade de centelhadores em circuito impresso soldada aos pinos de ligação do soquete do cinescópio.

uma unidade de centelhadores, dotada de um eletrodo negativo comum e de preferência construída em circuito impresso; verificou-se que os centelhadores construídos em circuito impresso com eletrodos de cobre têm ótimas características de ruptura.

A fig. 15 mostra um exemplo de uma unidade de centelhadores em circuito impresso que pode ser soldada às guias de ligação da base do cinescópio. A separação entre os eletrodos dos centelhadores (exceto para a grade 3) é de 0,6 mm, o que dá uma tensão de ruptura de 2kV. O centelhador da grade 3 consiste de dois eletrodos com uma isolação intermediária, que possui efeito favorável sobre o tempo de retardo da ruptura. A distância entre os eletrodos principais é de 6 mm, o que resulta numa tensão de ruptura de 7,5kV. Deve-se levar em conta que a ruptura de um centelhador em circuito impresso pode provocar uma certa precipitação entre seus eletrodos. Para eliminar as correntes de fuga entre estes, recomenda-se isolar os eletrodos dos centelhadores das grades 3, 2 e 1 por meio de brechas de ar.

Os centelhadores em circuito impresso deram excelentes resultados em provas de durabilidade, pois, ainda após 1000 descargas de capacitância anódica, o material isolante não sofre uma deterioração apreciável e a tensão de ruptura não varia em mais de 5%. O circuito não deve ser envernizado.

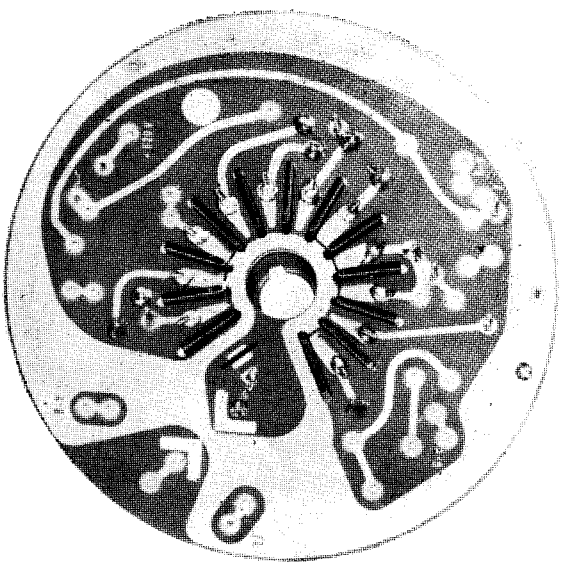


Figura 16

Unidade de centelhadores formando parte integral do circuito impresso de luminância.

Uma certa parte do circuito de luminância é ocasionalmente construída em circuito impresso, montado sobre a base do cinescópio. Nestes casos, a unidade do centelhador poderá ser parte integrante desse circuito impresso, como pode ser visto na fig. 16.

Breves comentários sobre a disposição do circuito

Em resumo, durante uma descarga num cinescópio, a relação de variação da corrente de descarga chega a ser da ordem de 10^{10} A/s.

Isto resulta em altas tensões induzidas através de alguns circuitos cujos componentes podem sofrer danos. É então desejável uma separação, de segurança, entre a trajetória de retorno da descarga, os próprios elementos do circuito e o pescoço do cinescópio. A indutância mútua entre a fiação e a descarga deverá ser reduzida ao mínimo; deve-se também ter especial cuidado na colocação dos resistores em série entre os centelhadores e os circuitos. Para evitar descargas entre esses resistores e outros componentes ou com a fiação do soquete, deve ser mantida uma certa separação entre os extremos dos resistores conetados aos terminais do soquete e o resto do circuito. Os resistores conetados à grade 3 exigem uma distância mínima de 20 mm, ao passo que para outros resistores basta uma distância de 10 mm. Ω

O QUE SÃO AS NORMAS TÉCNICAS

Eng. Sergio Cury

Normas Técnicas são publicações de sociedades de fabricantes, comerciantes, consumidores, laboratoristas e pesquisadores que determinam qualidades de materiais e métodos de trabalho para a realização de tecnologias. Estas sociedades são chamadas de Normalização. No Brasil, temos a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com âmbito nacional; nos Estados Unidos temos a ASTM (American Society for Testing Materials), a ASA (American Standard Association), a UL (Underwriters Laboratories), a NEMA, etc; na Inglaterra temos a BSI British Standards Institution); na Alemanha temos a DIN e a VDE, etc. Existem as sociedades de Normalização de carater internacional como a CEI (Comissão Eletrotécnica Internacional) que emitem normas para facilitar o intercâmbio comercial entre os países. As grandes indústrias também publicam as suas normas para suas aquisições de materiais e equipamentos; entre estas encontramos a Light, Ford, Philips, etc.

Dependendo da finalidade, as normas são organizadas em **Especificações, Métodos de Ensaio, Métodos de execução, Simbologia, Terminologia e Padronização.**

As especificações fixam a qualidade dos materiais e equipamentos; os métodos de ensaio ditam a maneira de verificar essa qualidade; os métodos de execução determinam o modo de como executar cálculos, projetos e instalações para maior segurança; a simbologia e a terminologia indicam como fazer uma comunicação técnica; a padronização determina as dimensões e os materiais para facilitar o comércio e a intercambiabilidade.

Importância e aplicação das Normas

A importância das normas reside na melhoria do relacionamento entre fabricantes e consumidores.

As normas objetivam um idioma comum, possibilitando assim um melhor entendimento, entre aquilo que se deseja e aquilo que se oferece.

A maior aplicação das normas está, portanto, nos contratos de compra e venda de produtos e serviços, pois dentro desta situação as responsabilidades são melhor definidas, tendo inclusive alto valor nos processos judiciais, pois como são publicadas e adquiridas, ninguém pode ingnorá-las na defesa de seus interesses específicos.

Para a proteção do usuário comum, existem leis federais que obrigam os fabricantes a obedecerem as especificações da ABNT, quando da fabricação de um determinado material.

Estas leis não se aplicam nos contratos entre indústrias fabricantes e indústrias consumidoras; nestas condições, é sempre útil incluir nos contratos de compra e venda as normas que deverão reger o processo de qualificação de bens e serviços; estas são numeradas e a comunicação é simples. Nos casos em que a norma abrange mais ítens do que os necessários, impõe-se: — o material deverá satisfazer a tal especificação no que fôr aplicável, ou ficam dispensadas tais e tais exigências. Quando a norma não abrange certas exigências particulares, indica-se quais são estas em acréscimo às contidas nela.

Confecção da Norma

O processo de elaboração de Normas é longo e custoso; as Sociedades de Normalização são impelidas a fazê-las quando existe grande interesse comercial. As solicitações em geral partem dos industriais que são os mais interessados em definir os seus produtos nas grandes concorrências. As sociedades convocam elementos de todas as indústrias congêneres, do comércio, dos laboratórios particulares ou privados para formarem uma comissão com plena autonomia. De modo geral, são consultadas normas existentes em outros países, são realizados simpósios para troca de idéias, cientistas são convocados para darem seus pareceres, etc.

O processo, via de regra, segue o indicado no diagrama de blocos da Fig. 1.

O tempo de execução de uma norma é relativamente grande, e algumas, dependendo da complexidade do equipamento, levam anos para serem elaboradas.

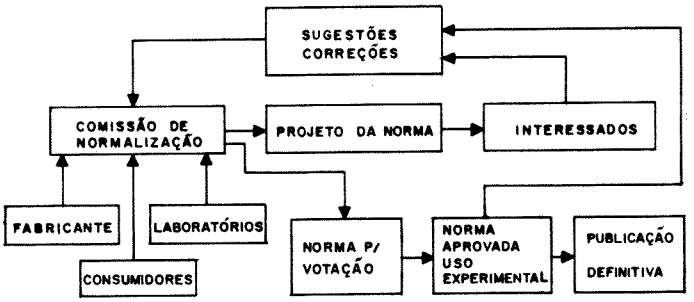


Figura 1

Níveis de exigência das Normas

As normas particulares das grandes emprêsas são, via de regra, as mais exigentes sendo que este fato decorre da necessidade de maior segurança na fabricação ou no uso; as normas de sociedades de Normalização já apresentam menor volume de exigências para atender a um maior número de interesse em jogo; sendo que estas exigências aumentam quando se estabelecem as normas internacionais que irão reger o grande comércio entre os países importadores e exportadores. Mas, mesmo assim este aumento das exigências para as concorrências internacionais, resultam de certo modo em critérios de qualificação mais vagos, menos precisos, etc, sendo necessário uma grande complementação de dados nas propostas de oferta e procura de materiais ou equipamentos.

Importância das Normas nos projetos

A liberdade do projetista em fixar os materiais e dimensões das máquinas ou peças, diminue na medida em que se aumentam as exigências fixadas nas especificações.

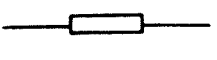
Observa-se nos equipamentos importados maior variedade de tipos e tamanhos,como resultado do menor índice de padronização imposto pelas normas. As padronizações particulares fazem diminuir as possibilidades de projeto, reduzindo desse modo o número de soluções possíveis, porém, em compensação, diminuem também as indecisões e, tornam o processo de desenvolvimento do projeto mais rápido.

A Norma Brasileira sobre Simbologia Eletrônica

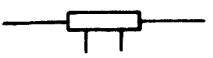
A Norma Brasileira P-SB1 estabelece os símbolos gráficos e alfabéticos usados para válvulas, semicondutores, grandezas elétricas, capacitores, indutores e resistores. Damos a seguir, uma relação parcial dos símbolos normalizados, cujo uso já foi adotado por esta revista há alguns meses. Agradecemos à ABNT, na pessoa do Sr. Delegado em São Paulo, Engº E. L. Berlinck, a autorização que nos concedeu para esta publicação parcial.

SIMBOLOS GRÁFICOS UTILIZADOS EM ELETRÔNICA

Reprodução parcial da Norma P-SB1 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.



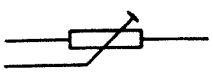
Resistor com resistência fixa



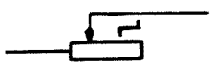
Resistor com resistência fixa e derivação



Resistor com resistência variável continuamente (potenciômetro)



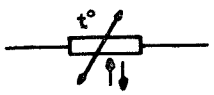
Resistor com resistência ajustável (trimpot)



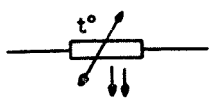
Resistor com resistência variável em escalões (reostato)



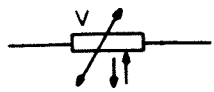
Resistor com resistência variável continuamente (reostato)



Resistor com coeficiente de temperatura negativo



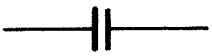
Resistor com coeficiente de temperatura positivo



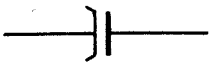
Resistor que depende da tensão



Foto-resistor



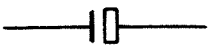
Capacitor com capacitância fixa



Capacitor com capacitância fixa e representação da armadura externa



Capacitor eletrolítico polarizado



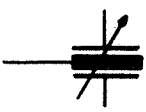
Capacitor eletrolítico não polarizado



Capacitor com capacitância ajustável



Capacitor com capacitância variável



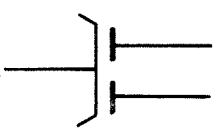
Capacitor com capacitância variável de armadura fixa dupla



Capacitor de passagem



Capacitor de chassi



Capacitor múltiplo



Indutância fixa com núcleo de ar



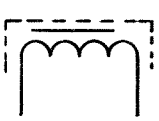
Indutância fixa com núcleo de ferro laminado



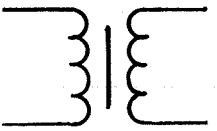
Indutância fixa com núcleo de ferrite



Indutância ajustável com núcleo de ferrite



Indutância fixa com núcleo de ferro laminado e blindagem eletrostática



Transformador com dois enrolamentos e núcleo de ferro laminado.

(União de símbolos)



Catodo aquecido

Grade em geral



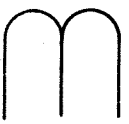
Anodo ou placa



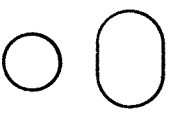
Catodo de aquecimento direto



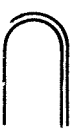
Filamento com derivação



Filamento duplo



Contorno de válvula



Catodo de aquecimento indireto



Catodo frio ou com aquecimento iônico



Contorno de válvula a gás



Válvula foto emissora



Diodo semicondutor



Diodo zener



Diodo de capacitância variável



Diodo função da temperatura



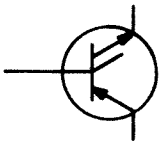
Foto-diodo



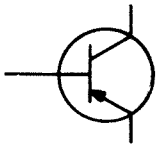
Diodo zener, bidirecional



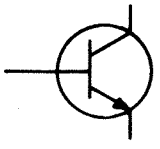
Diodo tunel



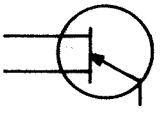
Retificador controlado de silício GATE — P



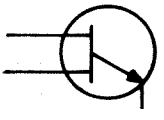
Transistor P N P



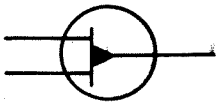
Transistor N P N



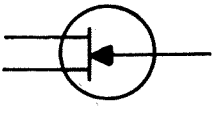
Transistor unijunção. base N



Transistor unijunção, base P



Transistor de efeito de campo base P



Transistor de efeito de campo de base N

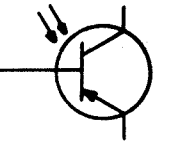
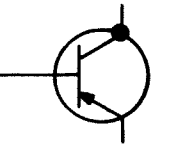
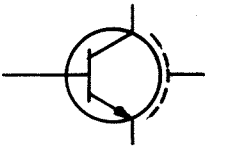


Foto transistor P N P



Transistor P N P com coletor ligado à carcaça



Transistor N P N com blindagem externa (carcaça)



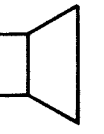
Antena



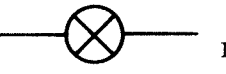
Massa



Terra



Alto-falante



Lâmpada indicadora



Fio



Cruzamento SEM contato elétrico



Cruzamento COM contato elétrico



Interruptor

O SINCRONISMO E SEUS DEFEITOS

Louis Facen

Aprenda a conhecer e consertar os circuitos do sincronismo nos televisores!

Para bem compreender as falhas no sincronismo dos televisores, nada melhor do que fazer um pequeno estudo do seu funcionamento. O sinal de vídeo varia a amplitude da portadora do sinal de televisão entre 0 e 75%. A região entre 75 e 100% da amplitude máxima da portadora, conhecida como preto absoluto, é reservada para a transmissão dos pulsos de sincronismo. Estes pulsos mantem as bases de tempo dos osciladores vertical e horizontal do receptor em sincronismo com as do transmissor.

Para um funcionamento satisfatorio é necessário separar os pulsos de sincronização dos componentes do sinal de imagem, para que os osciladores não sejam influenciados pelos sinais de video. Emprega-se quase exclusivamente para esta finalidade, alguma forma de limitador de amplitude, seguido de circuitos R-C para separar os pulsos de linha dos de quadro. Isto é feito em função da duração dos pulsos. Os circuitos para isso, conhecidos como integrador e diferenciador, são filtros passa-baixos e passa-altos, respectivamente. Eles proporcionam pulsos de tensão e forma adequadas para a sincronização dos osciladores.

A figura 1 mostra um circuito típico de sincronismo, que emprega um diodo e dois transistores. O circuito consiste basicamente de um separador, um amplificador e um inversor de fase. O acoplamento entre os estágios é direto. O diodo D-1 separa os pulsos de sincronismo do sinal composto de video. Estes pulsos são amplificados pelo transistor T-1 e depois aplicados ao oscilador vertical, através do transistor T-2. Como o controle da frequência horizontal é feito por um detector de fase, o qual necessita a aplicação dos sinais de sincronismo em fase oposta, o transistor T-2 funciona como inversor de fase para esta finalidade. Para os pulsos verticais, T-2 opera de modo semelhante a um seguidor de emissor.

O sinal de entrada é uma forma de onda composta de video, contendo os pulsos de extinção e os pulsos de sincronismo vertical a horizontal. O circuito de sincronismo pode variar em função de diversos fatores. Conforme o tipo de oscilador usado, (que pode ser multivibrador ou oscilador de bloqueio) varia a polaridade dos pulsos de sincronismo necessários. O tipo de transistores empregados, (NPN e PNP) e a polaridade do sinal de video composto na entrada,

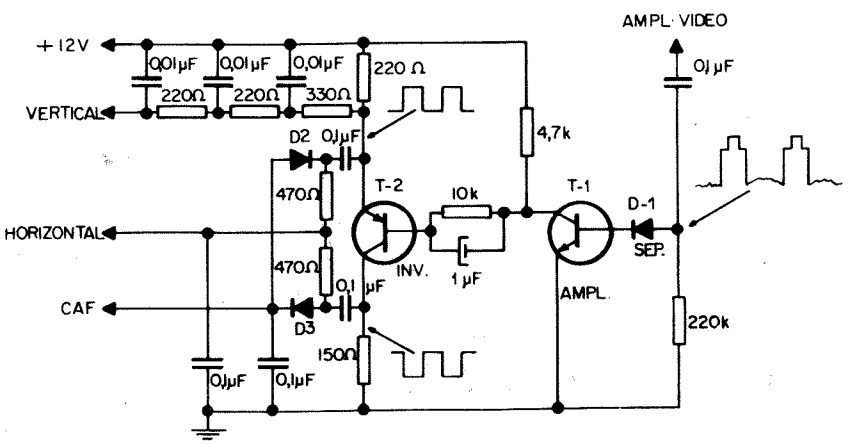


Figura 1
Circuito típico de sincronismo.

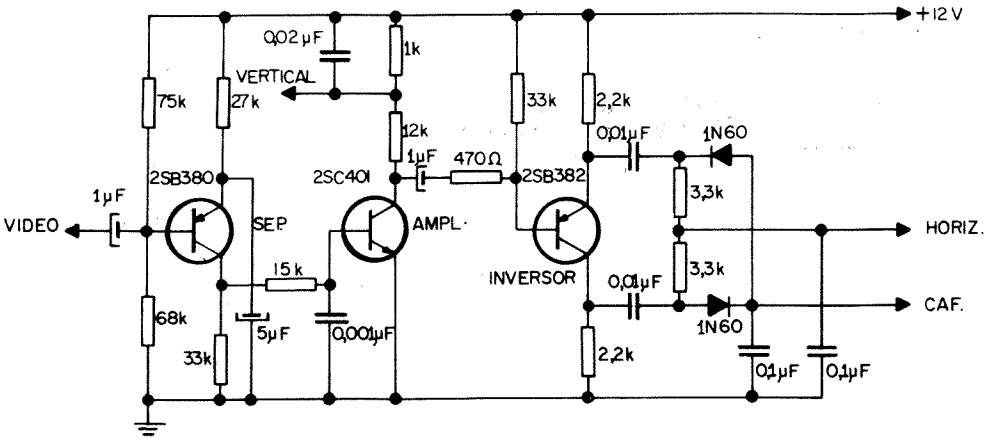


Figura 2
Separador de sincronismo com transistor.

são os pontos básicos que definem o circuito a ser empregado. A figura 2 mostra outro desenho esquemático semelhante ao primeiro, porém empregando um transistor ao invés de um diodo para a separação do sincronismo.

A figura 3 mostra o sinal de video composto. A sua amplitude deve ser relativamente grande na entrada do separador, para possibilitar um funcionamento perfeito do mesmo. Geralmente são necessários ao redor de 10 volts pico a pico; como o sinal do detector de video tem somente por volta de 1 volt pico a pico, ele precisa ser amplificado, antes de poder ser aplicado ao separador. Este sistema deixa mais liberdade para o projeto do amplificador de video e controle de contraste, mas resulta desvantajoso do ponto de vista economico. Como a maioria dos cinescópios necessitam de uma amplitude de video de 50 a 60 volts pico a pico, retira-se de preferência o sinal de sincronismo neste ponto, ou seja, depois do amplificador de video. Se este alimenta o cinescópio pelo catodo, como é feito na maioria dos casos, a polaridade é positiva; caso contrário (como acontece no caso do sinal de video ser aplicado à grade do tubo) ele tem de ser negativo.

Separação do sincronismo

A parte do sinal composto de video utilizado para a sincronização dos osciladores verticais e horizontais é a parte mostrada na região preta absoluta (fig. 4). A função do separador, que pode funcionar com um diodo ou um transistor, é de remover a informação de video, deixando passar para o amplificador de sincronismo somente o sinal para a sincronização. Este sinal de sincronismo, que tem a forma de pulso é retirado, no esquema da figura 1, através do coletor do transistor T-1. A polarização de trabalho flutuante deste transistor e do diodo

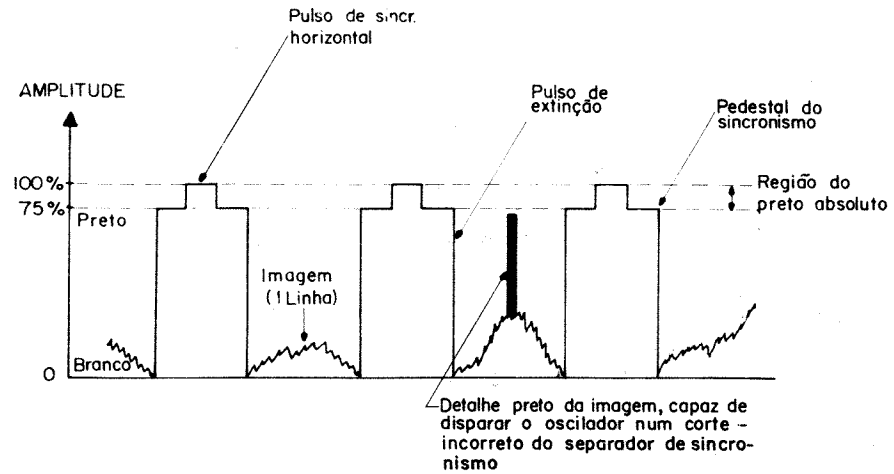


Figura 3
Sinal de video composto.

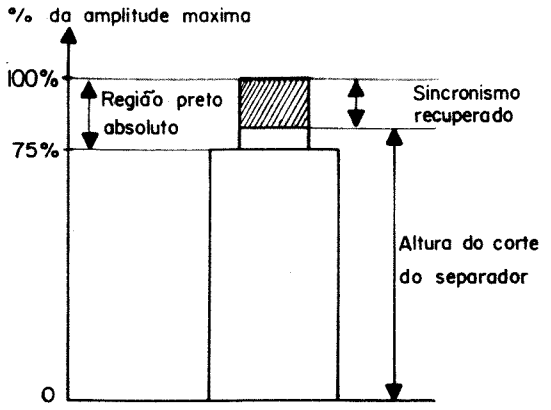


Figura 4
Corte do separador e sincronismo recuperado.

D-1, varia conforme a intensidade do sinal de video, a fim de manter o nível de corte na altura correta, independentemente da intensidade do sinal. Pela figura 4 podemos verificar que a constante de tempo do circuito e o ponto de trabalho do separador são tais, que ele está no corte durante a transmissão de uma linha de video e conduz somente no momento dos pulsos da sincronização. Para obter uma certa margem de segurança, o corte é feito um pouco acima do pedestal do sincronismo. Com isso evita-se o disparo acidental dos osciladores pelo sinal de video, em virtude de eventuais alterações de componentes do circuito ou variações grandes no sinal de entrada.

No circuito inversor de fase, os impulsos positivos saem do emissor e os negativos do coletor do transistor T-2, para o detector de CAF. Os valores dos componentes no emissor e no coletor deste estágio são selecionados de tal forma, que se obtem dois pulsos de igual amplitude. Todos os componentes, tanto no separador como no inversor são mais ou menos críticos; assim, alterações nos valores dos mesmos ou a sua substituição por outros com grandes tolerâncias podem resultar num funcionamento defeituoso do conjunto.

Certos pulsos de ruído, especialmente aqueles provenientes da ignição de automóveis, conseguem disparar os osciladores, o que provoca a perda de sincronismo da imagem. Para evitar isso, inclui-se limitadores de ruído nos separadores de sincronismo dos televisores mais sofisticados. A figura 5 mostra um separador de sincronismo, que inclui um diodo limitador de ruído, para tornar o circuito imune às interferências.

Defeitos e sua localização

A perda de sincronismo num receptor de televisão não é sempre devido a um defeito nos próprios circuitos de sincronismo. Antenas mal ajustadas, transmissões defeituosas e interferências também podem ser responsáveis pela instabilidade da imagem. Condições semelhantes são causadas, quando os controles da frequência dos osciladores horizontal e vertical são mal ajustados.

Como podemos ver, num caso de falha do sincronismo deve ser primeiro feita uma boa verificação dos ajustes externos do televisor, antes de se fazer um diagnóstico sobre um eventual defeito. Somente no caso em que o exame dos ajustes e condições externas não conduz a um resultado satisfatório, podemos suspeitar de um defeito no próprio televisor. Não se trata sempre de uma falha no circuito de sincronismo, porque um defeito ou ajuste errado no controle do CAG também pode cortar os pulsos do sincronismo. Por outro lado, a maioria dos televisores costumam perder o sincronismo com sinais muito fra-

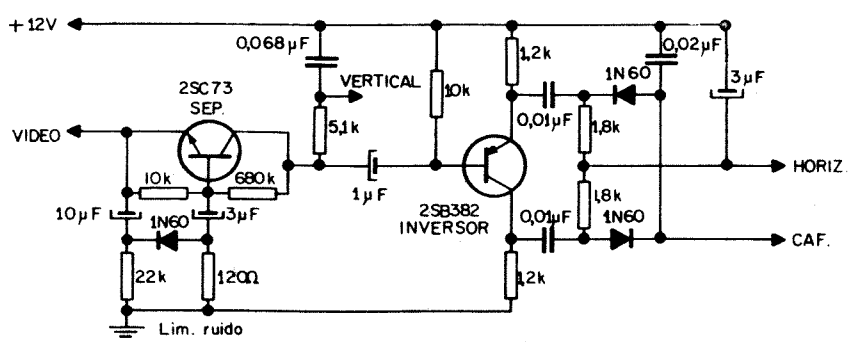


Figura 5

Separador de sincronismo com limitador de ruído

cos; convém, pois, examinar atentamente a imagem, que, se apresentar sinais de saturação denuncia um defeito no CAG, ou, se apresentar "chuvisco" pode levar à suspeita de um defeito no amplificador de radiofrequência.

O sincronismo horizontal permanece inalterável dentro de uma ampla gama de condições de funcionamento; eis porque os defeitos menos graves se manifestam, na maioria das vezes, somente no setor vertical. Em linhas gerais, a estabilidade vertical é diretamente proporcional à amplitude do sincronismo, enquanto o horizontal falha mais por distorção, interferências ou corte incorreto. Desta maneira, um horizontal perfeito e um vertical instável são a melhor indicação de que a amplitude do sincronismo caiu em algum lugar, desde a sua retirada no amplificador de video até o oscilador vertical.

Existem diversas maneiras de localizar defeitos no sincronismo e a melhor é sem dúvida o osciloscópio, com o qual se pode verificar em cada ponto a amplitude e a forma de onda dos pulsos. Em certos casos é possível isolar a falha sem o emprego de instrumentos de teste. Para isso procede-se da seguinte maneira: varia-se a frequência dos osciladores horizontal e vertical para mais e para menos, até conseguir estabilizar a imagem por um instante. Se isso fôr possível, pode-se deduzir que os osciladores funcionam normalmente; um defeito nos osciladores às vezes pode ser confundido com um defeito no sincronismo. Ao estabilizar momentaneamente o quadro sobre o anteparo, será possível analisar a barra de extinção vertical. Com o controle de luminosidade um pouco acima do normal, podemos verificar a presença dos pulsos de sincronismo. Se comparamos estes pulsos com os de um televisor em bom estado e resultam identicos, está comprovado, que os sinais desde a antena até o cinescópio chegam em perfeito estado e a falha fica realmente nos circuitos de sincronismo.

Quando isso não acontece, pode-se tratar de um problema no CAG, regeneração no canal de FI ou problema da antena. O impulso deve aparecer bem preto dentro da barra de extinção no ponto da separação entre dois quadros. Se o pulso é sem contraste e de cor cinzenta, semelhante aos elementos pretos da imagem, é possível que o sincronismo esteja sendo parcialmente cortado por um defeito no sistema do CAG.

Supondo que a aparência do pulso de sincronismo seja perfeita na tela do cinescópio, prosseguimos da seguinte maneira. Se há perda, tanto do sincronismo vertical como horizontal, é provavel que o defeito esteja entre o ponto da retirada no amplificador de video e o lugar onde são separados os impulsos horizontais dos verticais. Se a perda do sincronismo atinge somente o setor vertical, convém examinar a secção entre separador e oscilador vertical. A mesma lógica se aplica ao sincronismo horizontal, merecendo, neste caso, especial atenção o detector de fase. Convém lembrar aqui, que certos defeitos no sistema do CAF causam falhas que são facilmente confundidas com as de sincronismo; assim, em caso de dúvida é interessante analisar também este circuito.

O reparo dos defeitos no sincronismo de um modo geral não é difícil, especialmente quando se possui um bom osciloscópio para acompanhar o sinal. Entretanto, certos defeitos constituem um desafio mesmo para o técnico mais experimentado, principalmente em circuitos mais complexos. Às vezes, ao encontrar um destes "ossos do ofício", lembre-se, que um pequeno descanso com um cafézinho pode ajudar muito a resolver a situação.

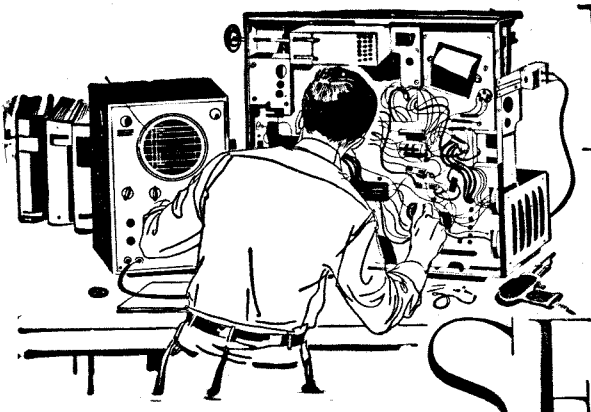
RADIODIFUSÃO

- **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



Bancada de SERVIÇO

O CASO DO «CURTO» MISTERIOSO

Sérgio Américo Boggio

Iremos relatar um defeito bastante curioso, em um receptor de rádio. Ao ligarmos o aparelho as placas da retificadora apresentaram uma coloração avermelhada; a conclusão lógica a que chegamos inicialmente é que a causa seria o capacitor eletrolítico. Fizemos uma rápida verificação deste último com o ohmetro e verificamos que estava perfeito, começando aí o nosso "quebra-cabeça".

O receptor era do tipo convencional, com válvulas de base "octal" e utilizando transformador de fôrça. Na figura 1 representamos as partes suspeitas do circuito.

Se a placa da retificadora fica avermelhada quando ligada, é indício seguro de que a corrente que circula pela válvula é superior àquela permissível. Ora, se a corrente pela retificadora é alta, deveremos ter entre os pontos X e Y uma baixa resistência daí a suspeita de curto no eletrolítico C_1 ou C_2.

Para verificarmos a resistência entre os pontos X e Y deveremos proceder da seguinte maneira: com o aparelho **desligado** e os capacitores eletrolíticos de filtragem **descarregados,** conectamos o ohmetro entre os pontos X e Y. Se a resistência indicada fôr superior a cerca de 100 kΩ é provável que o circuito esteja em ordem. Ao efetuarmos tal medida no nosso "abacaxi", verificamos uma resistência de 9 kΩ.

Que 9 kΩ é uma resistência muito baixa para XY, é. Mas... quem estará provocando este problema!

Em primeiro lugar, cortamos (ou dessoldamos) a ligação A-B. Ligando o ohmetro entre o ponto A e a terra, verificamos o valor indicado.

No nosso caso, achamos cerca de 300 kΩ, valor este satisfatório, donde se conclui que o defeito não estava no ponto A.

E se a resistência indicada fosse baixa? Ora, os componentes suspeitos seriam os da fonte de alimentação. Deve-

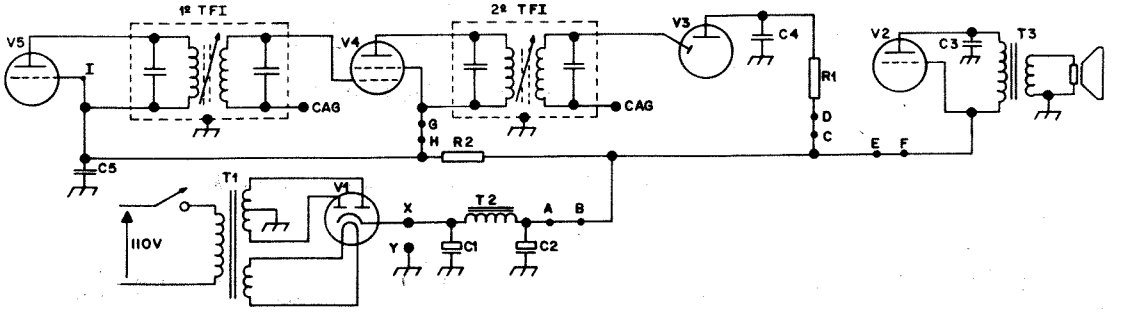


Figura 1

riamos primeiro verificar o estado dos capacitores de filtro C_1 e C_2, desligando-os do circuito e verificando sua isolação com o ohmetro. Uma leitura superior a 100 kΩ já é satisfatória, devido à corrente de fuga normalmente existente nesse tipo de capacitor.

Um outro componente a ser verificado é o choque de filtro T_2. Normalmente, o enrolamento desse choque estará isolado do núcleo. Pode acontecer entretanto, que uma ou mais espiras entrem em contato com o núcleo. Estando este último, parafusado ao chassi, um contato entre espiras e núcleo é o mesmo que um contato entre espiras e chassi. Como estas espiras estão ligadas ao catodo da retificadora, estaremos colocando esta última em curto com o chassi. Para verificarmos se a isolação do choque é boa, basta desligarmos ambos os terminais do circuito, e medir a resistência entre esses e chassi. A leitura deverá ser de resistência infinita. Qualquer leitura baixa indicará uma fuga entre enrolamento e núcleo.

Deveremos verificar também a isolação filamento-catodo da válvula retificadora, isto se essa fôr do tipo de aquecimento indireto. O que pode ocorrer, é que normalmente a linha de filamento é ligada ao chassi e se houver um curto entre filamento e catodo, este último ficará ligado ao chassi, causando defeito.

Para verificarmos, bastará retirarmos a válvula do soquete, e com um ohmetro verificarmos a isolação filamento-catodo que deverá dar resistência infinita. O melhor seria colocar a válvula num provador e fazer a verificação a quente, pois, inúmeras vezes o filamento entra em curto com o catodo, após o aquecimento.

No caso das válvulas retificadoras de aquecimento direto, onde é usado um enrolamente separado no transformador para alimentação do filamento, pode estar ocorrendo um curto-circuito entre enrolamentos do transformador. A medição da resistência entre enrolamentos, seguindo o processo já descrito, poderá comprovar esta suspeita.

Como haviamos encontrado para o ponto A uma resistência de 300 kΩ, o defeito deve estar mais adiante. Sem religar os pontos A e B, cortamos a ligação dos pontos CD. Medimos agora a resistência entre D e terra, sendo encontrada uma resistência infinita, o que é ótimo.

Para satisfazer a curiosidade, no caso de uma baixa resistência no ponto, D, o culpado poderia ser o capacitor C_4 com fuga ou em curto.

Outra suspeita seria a isolação placa-catodo ou placa-filamento de V_3. Bastaria verificarmos estas isolações com um ohmetro.

Em prosseguimento, desligamos os pontos E e F, medindo a resistência entre F e chassi. Se essa resistência fôr baixa, poderá estar ocorrendo um curto-circuito no transformador de saída T_3. Este curto-circuito pode ser proveniente de um contato entre primário e núcleo, como entre primário e secundário, visto que este último normalmente se acha ligado ao chassi. Poderiamos ainda ter o capacitor C_3 em curto ou com fuga, ou a válvula V_2 em curto.

Como a resistência por nós medida no ponto F deu infinita, este estágio estava "inocente".

Interrompemos agora os pontos G e H, medindo a resistência entre G e chassi. Encontramos outra vez resistência infinita. Caso contrário, poderiamos ter V_4 em curto, ou o 2º transformador de F.I. com curto-circuito entre enrolamentos ou entre primário e carcaça, que se acha ligada ao chassi.

Como passo seguinte, ligamos o ohmetro entre o ponto H e a terra, encontrando aí o baixo valor de resistência, já medido no início. Poderiamos ter: capacitor C_5, válvula V_5 ou 1º transformador de F.I. Testamos com o ohmetro e estes estavam todos em ordem.

É... aparentemente não havia solução para o "mistério", pois todos os componentes sobre os quais poderia recair a suspeita estavam verificados e inocentes. Como último recurso, resolvemos verificar os fios de ligação e o soquete.

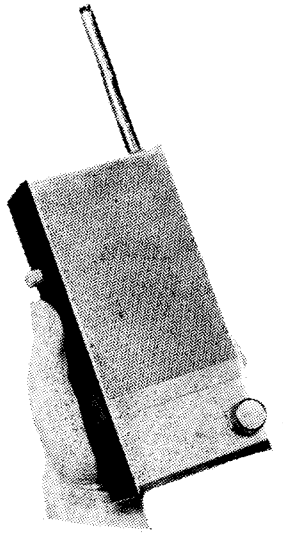
Um exame visual um pouco mais detido no soquete da válvula V_5 revelou a existência de contato entre a porca de fixação e terminal nº 4, correspondente à grade de blindagem ou grade auxiliar (ponto I). Este contato acidental, provocado pelo desaperto da porca, provocou uma corrente excessiva pelo resistor R_2, acarretando o avermelhamento das placas da retificadora.

Depois dos clássicos "elogios" à porca, trocamo-la por outra menor, que não pudesse, mesmo solta, entrar em contato com o terminal do soquete.

Refizemos todas as ligações interrompidas e por medida de precaução substituimos o resistor R_2 cujo valor provavelmente havia sofrido alteração pelo sobreaquecimento.

Verificamos então que, agora, a resistência entre X e Y era elevada, como deveria ser. Ligando o receptor, êle voltou a funcionar quase normalmente. Medindo a tensão de +B notou-se que esta era baixa. Trocamos a retificadora e o +B voltou ao normal.

Ω



TRANSCEPTOR PORTÁTIL PARA 27 MHz

J. C. Telles

Ibrape S. A. Laboratório de Aplicações e Desenvolvimento

PARTE .I

Estando já regulamentada a "Faixa do Cidadão" (27 MHz), existe a possibilidade de se operar dentro dessa faixa de frequências, desde que sejam cumpridas as exigências estipuladas pelo Ministério das Comunicações, através do DENTEL (Departamento Nacional de Telecomunicações).

Para o tipo do equipamento descrito neste artigo, foi atribuida a classificação de "Serviço de Classe A", cujas frequências destinadas para operação são as seguintes: 26.975 MHz (canal 2), 26.985 MHz (canal 3), 27.005 MHz (canal 4), 27.015 MHz (canal 5), 27.025 MHz (canal 6) e 27.035 MHz (canal 7). Assim, o jogo ou os jogos de cristais a serem escolhidos para construção do equipamento devem estar enquadrados dentro do exposto acima.

A parte do transmissor usa 5 transistores de silício, é controlado a cristal, fornece, na antena, 60 mW de potência de RF modulada em amplitude. A potência fornecida pela fonte C.C. ao transistor final é 90 mW, i.é, inferior ao limite máximo de 100 mW estipulado pelo DENTEL.

Seu consumo de corrente é 26 mW, sob tensão de alimentação 9 V (C.C.).

O receptor é do tipo super-heterodino, também é controlado a cristal e usa 8 transistores: 6 de silício e 2 de germânio, 1 diodo de germânio e bobinas de FI "Brascoil". Sua sensibilidade é de 2μV, a largura de faixa da etapa de FI é 3 kHz, o fator de mérito do CAV é melhor que 50 dB, a potência de saída de áudio é 150 mW. Todo o receptor consome, no máximo, 55 mA e é alimentado por 9 V (C.C.).

O conjunto foi construído em uma placa de fiação impressa de 135 mm x 75 mm, sendo, depois, juntamente com os outros acessórios pertencentes ao transceptor, montada em uma caixa de alumínio de 180 mm x 80 mm x 50 mm.

O sistema irradiante consta de uma antena telescópica de 1650 mm. O alto-falante serve também como microfone, a alimentação é feita através de 6 pilhas, tamanho AA. O peso de um conjunto é de 1200 g.

O transceptor foi montado para operar somente em um canal, porém existe possibilidade de fazê-lo funcionar com dois canais, mediante certas alterações na construção.

O Transmissor

Características principais

Frequência de operação: 27 MHz, controlada a cristal

Modulação em amplitude: 80% aproximadamente

Banda de áudio modulante: 350 Hz a 3000 Hz

Potência de saída de RF (na carga): 60 mW

Potência de entrada C.C. (no transistor final): 90 mW

Atenuação de 2ª harmônica (54 MHz): 42 dB

Consumo de corrente (todo transmissor): 25 mA

Consumo de corrente (somente estágio final): 21 mA

Tensão de alimentação: 9 V (C.C.)

Na fig. 1 tem-se o diagrama esquemático do transceptor. Relativamente à parte do transmissor, o primeiro circuito a ser abordado é o do oscilador, que é controlado a cristal e oscila na frequência a ser transmitida. No coletor de T12, o circuito-tanque composto por L5, C36, é sintonizado por volta de 27 MHz, a fim de forçar o oscilador a oscilar no 3º sobretom do cristal, frequência esta indicada na cápsula do mesmo. A polarização C.C. de T12 é feita por um divisor resistivo na

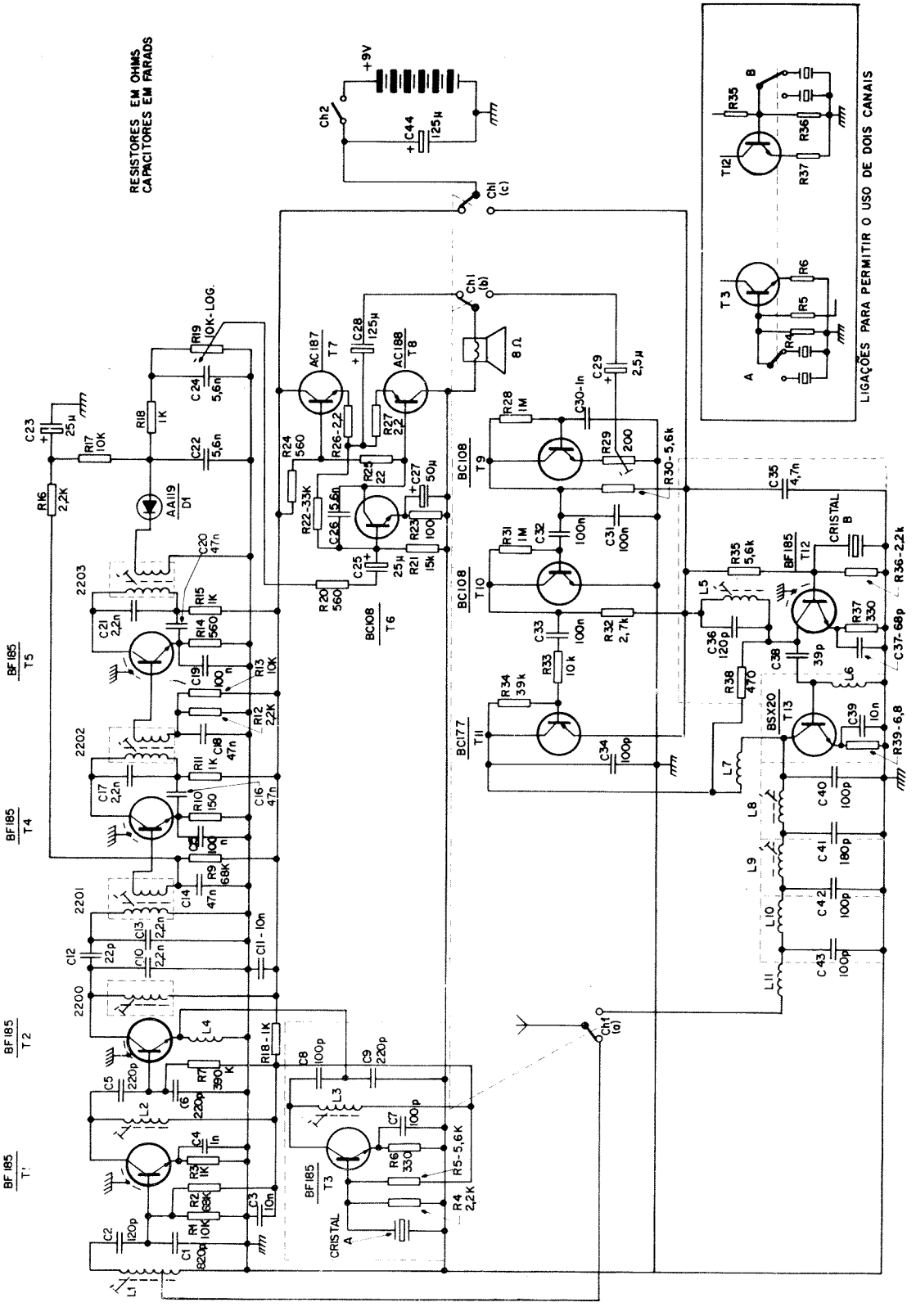


Figura 1
Circuito completo do transceptor portátil para a faixa do cidadão.

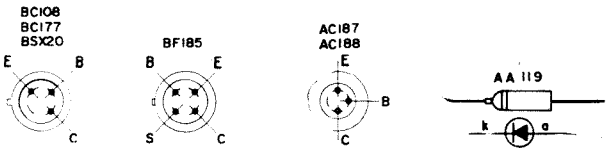


Figura 1-a

Identificação dos terminais dos transistores e diodos.

base (R35 e R36) e por um resistor no emissor (R37). O sinal gerado pelo oscilador é transferido para a base de T13 (transistor do estágio final), através do capacitor C38.

O transistor T13, polarizado através do choque L6, de forma a operar em classe C, é o amplificador de potência de RF. Seu coletor é ligado ao circuito modulador por intermédio do choque L7. O resistor R39 age como limitador de corrente do emissor.

Como sistema irradiante, foi usada uma antena telescópica de 1650 mm, de fácil aquisição na praça, sendo a mesma ligada ao estágio de potência, através de L11, que, no caso, é a bobina compensadora da antena (a antena é menor que 1/2 comprimento de onda, portanto, é capacitiva), mais o filtro composto por L8, L9, L10, C40, C41, C42 e C43, que garante uma atenuação de 42 dB para o segundo harmônico (54 MHz).

O circuito modulador foi construído com um transistor BC177 (T11) que, por ser do tipo PNP, adapta-se perfeitamente para o caso, pois a corrente C.C. que circula por T13 (saída de RF) é a mesma que passa por T11. Pode-se concluir daí que, variando-se a tensão na base de T11, varia-se também a tensão no coletor de T13, resultando assim a modulação em amplitude que, no caso, é por volta de, no máximo, 80%.

O transistor T10 é o excitador de T11. A polarização de base de T10 é feita pela própria corrente de base, através de R31.

Finalmente, o primeiro estágio, composto por T9, é um casador de impedância entre o alto-falante e a base de T10. Sendo um circuito com base comum, o sinal gerado pelo alto-falante é injetado em seu emissor, através de R29 que, no caso, é um resistor ajustável, para poder-se ajustar o nível de modulação.

A comutação do receptor para o transmissor é feita por meio da chave Ch1, cuja secção (a) comuta a antena, a secção (c) a alimentação, e a secção (b) o alto-falante.

O consumo de corrente de todo o circuito é de 26 mA, sendo que, somente o estágio final consome 21 mA. Como a tensão no coletor de T13 é 4,3 V, pode-se concluir que a potência fornecida pela bateria a este estágio é de aproximadamente 90 mW.

Assim, tendo-se a potência fornecida pela fonte e a potência de RF na saída do circuito, pode-se, através da fórmula abaixo, calcular o rendimento:

$$\eta = \frac{P_s}{P_e} \times 100 = \frac{60}{90} \times 100 = 66\%$$

onde:

η = rendimento

P_s = potência de RF na saída

P_e = potência fornecida pela fonte C.C.

Como vemos, o rendimento do circuito de saída é de 66%, o que pode ser considerado bom para o caso.

O Receptor

Características principais

Frequência de operação: 27 MHz, controlada a cristal

Frequência intermediária: 455 kHz

Seletividade: S_9 = 30 dB (Ver Fig. 1)

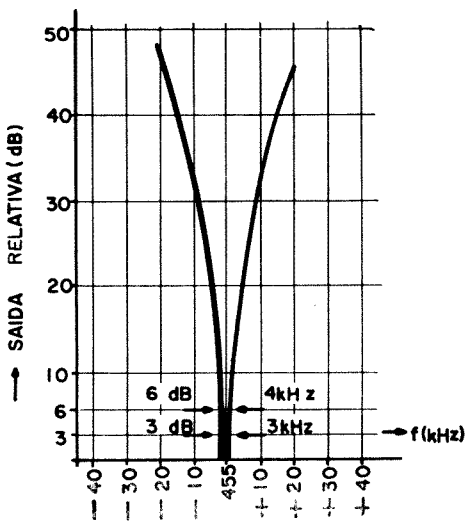


Figura 2

Curva do circuito de FI do receptor

Largura de F.I.: 4 kHz entre pontos de 6 dB

Sensibilidade: 2 μV para 10 dB de relação Sinal/Ruído

Rejeição de Frequência Imagem: 20 dB

Fator de mérito de CAV: 56 dB

Potência de saída de áudio: 150 mW

Consumo de corrente máxima: 55 mA

Consumo de corrente mínima: 20 mA

Tensão de alimentação: 9 V (C.C.)

Funcionamento do receptor

O receptor é super-heterodino (Fig. 1), seu oscilador local é controlado a cristal, e oscila em uma frequência 455 kHz acima do sinal recebido. Sua configuração é análoga à do oscilador usado no transmissor, diferindo apenas na parte de saída do sinal gerado, pois, neste caso, é retirado artavés do divisor capacitivo formado por C8 e C9.

No circuito amplificador de RF (T1), o sinal recebido chega à base do transistor, através do filtro de antena composto por L1 e C1, C2. Estes últimos formam um divisor capacitivo, a fim de acoplar o transistor ao circuito-tanque. Para casar a antena ao receptor, foi feita uma derivação em L1.

Ligado ao coletor de T1, o circuito sintonizado L2 e C5-C6 filtra novamente o sinal recebido pela antena, transferindo-o ao circuito misturador.

No circuito misturador, o sinal recebido é injetado na base de T2, enquanto o sinal do oscilador local é aplicado no emissor do mesmo transistor. O choque L4 no emissor de T2 tem alta impedância para o sinal do oscilador (27 MHz), porém, tem baixa impedância para o sinal de FI (455 kHz). Assim, além de servir como misturador, T2 é também amplificador de FI.

Nos estágios de frequência intermediária, foi usado um jogo de bobinas da linha de fabricação normal, da marca "Brascoil". A polarização C.C. dos dois transistores (T4 e T5) usa divisores de tensão para a base, e os componentes R11 e C16 para T4, e R15 e C20 para T5 são filtro de alimentação C.C. A largura de faixa do circuito é de 3 kHz entre pontos de 3 dB, e a seletividade a 20 kHz é 45 dB (ver Fig. 2).

O controle automático de volume (CAV) foi aplicado somente no primeiro transistor do circuito de FI (T4), através de R16 e R17, sendo C23 capacitor de filtro do circuito. O fator de mérito de CAV do receptor é igual a 56 dB, o que pode ser considerado bom.

O circuito detector usa um diodo de germânio (D1) AA119. Os componentes R18 e C22 — C24 formam o filtro de RF e R19 (controle de volume), a carga do circuito.

O amplificador de áudio usa 3 transistores, 1 pré-amplificador de silício (T6) e um par completamentar de germânio na saída (T7 e T8), funcionando em contra-fase.

A potência máxima fornecida pelo amplificador excitado pelo sinal do detector é 150 mW, com 2,5% de distorção harmônica, e a resposta em frequência para os pontos de — 2 dB é 350 Hz — 3 kHz.

O consumo de corrente total do circuito, sem sinal na antena, é 20 mA, sendo que o máximo consumo é 55 mA. A tensão de alimentação é a mesma do transmissor: 9 V (C.C.).

Para se construir o equipamento com dois canais, é necessário mais um jogo de cristais operando na frequência de um canal vizinho àquele escolhido primeiramente, e co mutá-los através de uma chave de ondas de 2 posições e 2 seções. A ligação da chave no circuito deve ser feita nos pontos "A" e "B", marcados no diagrama da Fig. 1. A montagem da chave e cristais está ilustrada pelo pequeno diagrama desenhado ao lado da mesma figura.

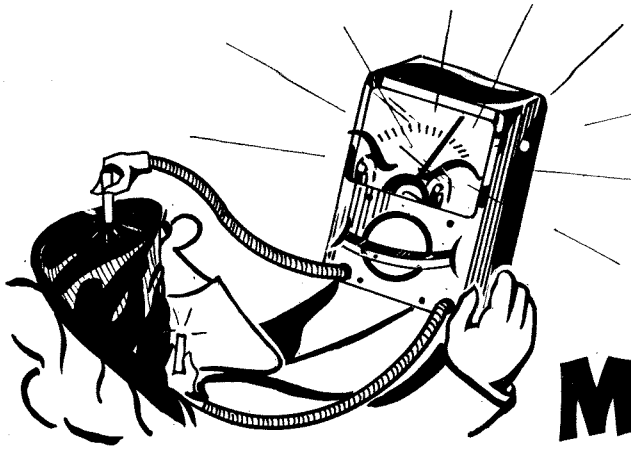
No próximo número desta revista, forneceremos os detalhes de construção, ajuste e os resultados dos testes de campo deste equipamento.

RADIODIFUSÃO

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

Eletrônica Morato Ltda.

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



TESTE VOCÊ MESMO!

1 — Pentatron é uma válvula a vácuo de cinco eletrodos assim distribuidos:

☐ a) um catodo, duas grades, duas placas
☐ b) um catodo, três grades, uma placa
☐ c) dois catodos, duas grades, uma placa

2 — Vibrógrafo é um aparelho destinado ao registro de:

☐ a) vibrações mecânicas
☐ b) oscilações elétricas
☐ c) vibrações ondulatórias

3 — VHF é abreviatura adotada para:

☐ a) frequências médias
☐ b) frequências altas
☐ c) frequências muito altas

4 — A adição dos números binários 1 + 1 dá como resultado:

☐ a) 1 + 1 = 0
☐ b) 1 + 1 = 10
☐ c) 1 + 1 = 2

5 — O número binário 11011 se representa no sistema decimal como:

☐ a) 27
☐ b) 17
☐ c) 37

6 — As cores primárias para reprodução da TV colorida são:

☐ a) verde — azul — vermelho
☐ b) amarelo — azul — vermelho
☐ c) verde — amarelo — azul

7 — Se um receptor de TV apresenta: Imagem pequena e brilho reduzido, o possível defeito encontra-se no:

☐ a) estágio de saída vertical
☐ b) estágio da fonte de alimentação
☐ c) estágio de saída horizontal

8 — O sistema adotado no Brasil para a TV colorida é:

☐ a) NTSC
☐ b) SECAM
☐ c) PAL

9 — A sigla PAL é abreviatura de:

☐ a) Phase Alternation Line
☐ b) Photo Alternation Line
☐ c) Phase Alternation Link

10 — O pai do sistema PAL de televisão a cores é o:

☐ a) Prof. Fritz Schroter
☐ b) Prof. Walter Bruch
☐ c) Prof. Otto Von Bronk

11 — Preencher a tabela abaixo

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

Parte I

AQUECIMENTO DIELÉTRICO

COM GERADORES DE ALTA FREQUÊNCIA

Prof. Henrique Goldberger
Eng. de Planejamento da CEI Ldta.

A produção de calor pelo emprego de radiofrequência sofreu um enorme desenvolvimento nos 27 anos transcorridos desde o término da 2.ª Grande Guerra. Dia a dia surgem novas aplicações de aquecimento por radiofrequência (RF) no campo industrial. Uma das ramificações mais interessantes desta técnica é o aquecimento dielétrico.

Neste campo a eletrônica, associando-se mui especialmente à sempre crescente indústria química, tem proporcionado a melhor maneira para moldar, amolecer, cozer, colar e soldar. Todos os brinquedos plásticos com que hoje brincam nossas crianças são, de uma forma ou de outra, fabricados, moldados, tratados ou beneficiados com o auxílio de geradores de radiofrequência (RF), que fornecem energia para o aquecimento dielétrico. Dentre esses produtos pode-se mencionar alguns da imensa lista que aumenta a cada dia: bolas coloridas e brinquedos de inflar, brinquedos tipo **João Bobo,** bóias, esteiras e piscinas infláveis, chapéus e capacetes, carrinhos dos mais diversos tipos e, mais uma infinita variedade de outros brinquedos.

Na indústria automobilística o aquecimento dielétrico é empregado na costura de estofamentos, costura das laterais internas das portas, capotas para utilitários e caminhões, capas para assentos dos carros, bagagitos, painéis inteiros, grades e frisos ornamentais, volantes, lentes para faroletes e lanterna, copinhos para bombas de gasolina, peças mecanicas das mais diversas formas para as mais diversas finalidades e acessórios. Provavelmente em futuro bem próximo os atuais vidros temperados empregados nos veículos serão substituidos por acrílico, indústria onde o aquecimento dielétrico por RF desempenha um papel importante.

Na indústria de mineração como também na indústria da alimentação, o aquecimento dielétrico por RF tem encontrado aplicações sem similar para fechamento de embalagens e sacos de PVC e PVC Anatóxico (este último empregado na indústria alimentícia). Estas embalagens possuem os mais diversos tamanhos, podendo ser para apenas alguns gramas, até 60 kg. ou mais.

No campo da indústria de confecções, o aquecimento dielétrico por RF tem sido largamente empregado na fabricação de capas para chuva, guarda-chuvas, guarda-sois, aventais industriais, assim como em lindos e elegantes vestidos e sapatos à base de resinas acrílicas, dando assim maior enfase à beleza e graça da mulher.

Nas indústrias de transformação o aquecimento dielétrico por RF tem sido largamente empregado na fabricação de fibra de vidro, chapas, tubos e tarugos de fenolite e celeron, chapas de fibras de madeira, secagem de materias primas, pré-aquecimento de plásticos, baquelite e resinas epoxi, PVC, granulado e outros produtos. Na indústria madeireira, o aquecimento dielétrico encontra larga aplicação em secagem, colagem e moldagem de inúmeras formas de construção, sendo empregado na fabricação de compensados, móveis anatômicos. É até mesmo empregado na fabricação de fuselagens de aviões.

Na indústria textil, o aquecimento dielétrico encontra largo emprego na secagem de lãs e algodão, secagem de tecidos como também na secagem dos tecidos após a estam-

pegem com as mais variadas tintas.

A grande vantagem do aquecimento dielétrico por RF, comparado com os sistemas convencionais, é a maior rapidez de trabalho, como também a uniformidade muito maior na qualidade e acabamento dos produtos. Os geradores eletrônicos de RF para aquecimento dielétrico possuem circuitos de controle de tempo e de potência de RF programáveis, cuja elevada estabilidade de funcionamento garante perfeita uniformidade na qualidade dos produtos.

Quanto ao ponto de vista de rapidez, os métodos tradicionais de aquecimento empregam o efeito de condutividade térmica. O aquecimento do material se processa inicialmente em sua superfície, sendo então o calor transferido ao centro através do próprio material. Caso o material a ser aquecido possua uma condutividade térmica (k) elevada, o aquecimento da peça será rápido. Ao contrário se a condutividade térmica do material fôr baixa, o aquecimento da parte central do material ocorrerá em muito maior espaço de tempo.

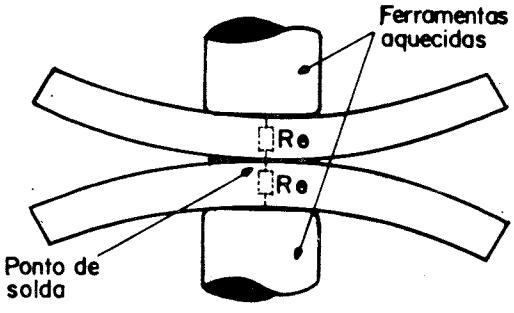


Figura 1

Solda de polietileno pela técnica de impulso de calor.

Na figura 1 pode-se observar uma solda de dois laminados de Polietileno executado pela técnica de impulso de calor.

Esta técnica de solda ou aquecimento de polietileno baseia-se na característica de Condutividade térmica (k) do material. Duas ferramentas aquecidas por uma resistência elétrica comprimem os dois laminados de polietileno, transferindo o calor às suas superfícies. Este calor é então transferido através da resistência térmica ($R\theta$) do material, aquecendo a junção das duas mantas de polietileno laminado. Esta transferência de calor exige um determinado espaço de tempo, tornando consequentemente este sistema de solda demorado e anti-economico.

No sistema de aquecimento dielétrico por RF, o aquecimento do material processa-se uniformemente em todo o seu volume, permitindo um aumento de produção, comparado aos sistemas convencionais, de 2 até 15 vezes maior.

Na figura 2 ilustramos uma solda em dois laminados de PVC, onde os eletrodos trabalham frios, alimentados por um gerador de radiofrequência. A fusão do PVC ocorre única e exclusivamente pelo efeito de aquecimento dielétrico, processando-se com maior eficiencia no centro do material, isto é, na região mais afastada dos eletrodos, pois estes estando frios, ainda retiram calor da superfície do material. Após a soldagem dos dois laminados de PVC, os eletrodos são empregados para o resfriamento da região de material que foi soldado. Este processo de resfriamento demora um certo tempo, por ser o calor na junção soldada conduzindo aos eletrodos através da resistência térmica ($R\theta$) do material.

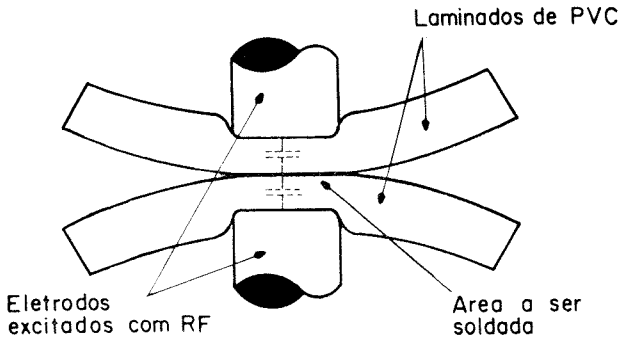


Figura 2

Solda de laminados de PVC pela técnica de aquecimento dielétrico.

Geralmente os tempos de solda são entre 1 e 6 segundos; o tempo de resfriamento é desde 1 segundo até 6 segundos. Conforme a área da solda, espessura, tipo de material, e ainda os enchimentos empregados, são necessárias mudanças nos tempos-base de solda e resfriamento.

Na figura 3 está ilustrada a forma convencional de secagem de tecidos, empregando jato de ar quente dirigido con-

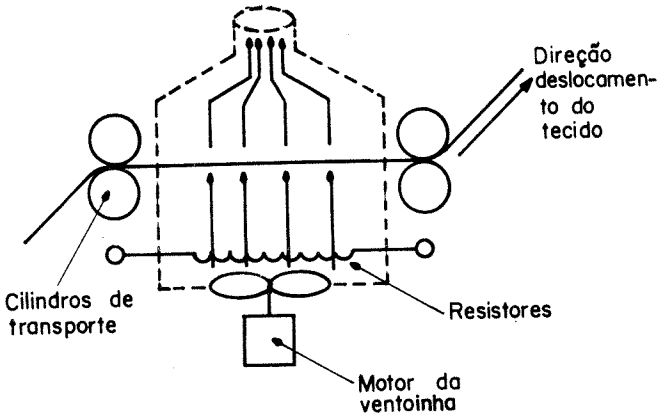


Figura 3

Secagem de tecidos com jato de ar quente.

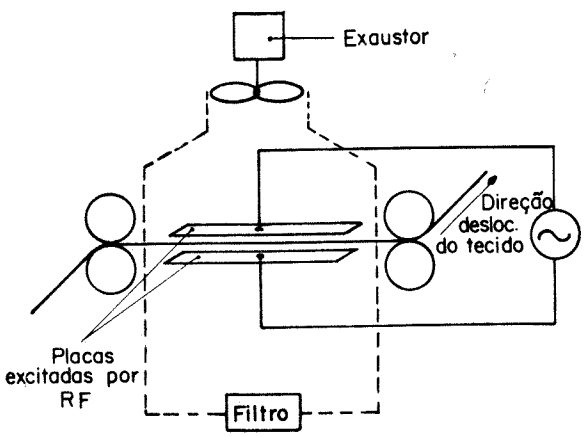


Figura 4

Secagem de tecidos com alta frequência.

tra o tecido. O tecido se desloca dentro de um forno onde um ventilador movido por motor elétrico provoca um jato de ar. Este jato de ar atravessa resistores elétricos aquecidos, sendo também aquecido.

Este sistema representa certos inconvenientes, dos quais o principal é uma certa lentidão; também as despesas operacionais são elevadas.

Na figura 4 está ilustrado um forno para secagem de tecidos, porém do tipo de alta frequência. Duas placas perfuradas, são excitadas por um gerador de alta frequência, formando entre si um campo eletrostático de alta intensidade. Este aquece o tecido graças ao fenomeno das perdas dielétricas, secando assim o mesmo. As perfurações existentes nas placas servem para facilitar a retirada do vapor de água do material. Um exaustor localizado na chaminé do forno retira o vapor de água enquanto ar seco penetra na estufa pelo lado inferior. Evidentemente este ar deve ser bem seco, do contrário ter-se-a problemas para obter baixa umidade no tecido tratado.

Na figura 5 está ilustrado o emprego de um gerador de RF para pré-aquecimento de baquelite. Neste caso as pastilhas de baquelite são colocadas entre duas placas do utilizador, excitadas por um gerador de RF, provocando o aquecimento do baquelite a uma temperatura de aproximadamente 80 graus. Desta forma pode-se obter um aumento de 60 a 70% na produção de um injetor de baquelite.

(Cont. no próximo número)

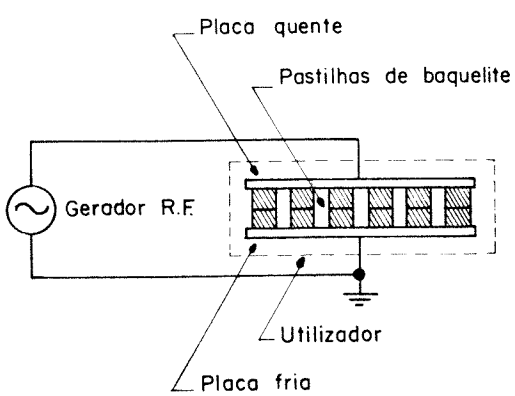
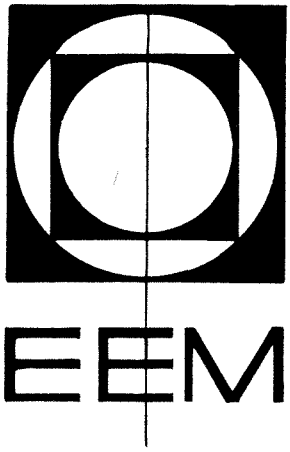


Figura 5

Emprego de um utilizador excitado com gerador de RF, para pré-aquecimento de baquelite.



ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ

DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

Autorizada a funcionar pelo decreto Federal nº 1.133 de 4 de junho de 1962, nascia assim e Escola de Engenharia Mauá, e recebia seus primeiros 300 alunos dos 1200 candidatos inscritos — os quais iriam integrar-se numa Instituição Tradutora de nova concepção no campo do ensino das Tecnologias, que passou a permitir a formação dos homens necessários ao desenvolvimento da indústria Nacional.

Começou a Escola a funcionar no prédio do antigo Ginásio do Estado, à rua Frederico Alvarenga, 121, cedido pelo govêrno do Estado, ali abrigando os cursos de Mecânica, Eletrônica, Eletrotécnica, Metalurgia e Química.

A 16 de maio de 1964, era lançada a pedra fundamental da cidade tecnologica Mauá, em área doada pela prefeitura de São Caetano do Sul, e a 20 de Janeiro de 1967, a Escola era **reconhecida oficialmente** pelo decreto federal nº. 60.106.

Hoje, a EEM que começou com apenas 7 salas de aulas teóricas, 22 professores e 5 alunas no total de 300 estudantes, dispõe de modernas instalações, com equipamento técnico o mais avançado, num conjunto de 43 salas, distribuindo-se em centros: Estudantil, Tecnológico, Social, Esportivo, Cívico. Tudo está sob o comando de 179 professores, dos quais 30 são ex-alunos — para dar melhores condições de ensino aos 2066 estudantes, entre o que 37 são moças.

A Escola de Engenharia Mauá em cinco turmas, formou 1099 profissionais, **todos** exercendo atividades junto a grandes empresas, no serviço público e no magistério.

Por outro lado, o IMT e sua Escola de Engenharia participam de empreendimentos importantes, como o relacionado com a fabricação dos truques dos carros do nosso Metrô, de acordo com contrato nesse sentido assinado entre o Instituto e a Companhia do Metropolitano de São Paulo.

A EEM continua a modernizar-se, equipando, agora, com a colaboração da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, o seu laboratório de Engenharia Bioquímica (do Departamento de Engenharia Química), que se dedicará ao estudo da fermentação do ponto de vista da engenharia. Dentro em pouco, receberá, também pela FAPESP aparelhamento que, pelo tratamento com micro-ondas, permitirá a desidratação de alimentos para a espécie humana. O trabalho, inédito na América do Sul, está bem adiantado na França, porém ainda na fase experimental.

O diretor da EEM, prof. Izrael Mordka Rosenberg, destaca que a Mauá pretende levantar as necessidades no momento, no campo da engenharia e o que há mais distante no tempo. Assim, "os estudantes da Mauá, no auge da carreira profissional daqui a 15 ou 20 anos estarão atualizados e poderão, perfeitamente, dar ao Brasil o Brasil de 1990, dentro das diretrizes que visam ao progresso: "a filosofia — liberdade de ação e de movimentos; a finalidade — trabalho e estudo".

Diretoria

O Instituto Mauá de Tecnologia e a Escola de Engenharia Mauá apresentam como elementos de direção os seguintes senhores:

ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ

Diretor	— Izrael Mordka Rozenberg
Vice-Diretor	— Guilherme do Amaral Lyra
Assistente da Diretoria	— Carlos Pereira de Castro
Secretário	— Nemésio Leal

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

Diretoria

Presidente	— Luciano Nogueira Filho
Vice-Presidente	— Francisco Beck
1º Secretário	— Victor Baruzzi
2º Secretário	— Erasmo de Freitas Nuzzi

SUPERINTENDÊNCIA EXECUTIVA

Superintendente Administrativo	— Herbert Alfredo Steinberg
Superintendente Financeiro	— Francisco Antonio Sacco

Diretoria

Presidente	— Luciano Nogueira Filho
Vice-Presidente	— Argos Meirelles
1º Secretário	— Francisco Beck
2º Secretário	— Erasmo de Freitas Nuzzi

SUPERINTENDÊNCIA EXECUTIVA

Superintendente Geral	— Plínio de Queiroz
Superintendente Administrativo	— Lauro B. Siciliano
Superintendente Financeiro	— Archimedes B. Pimentel

Cursos de Engenharia

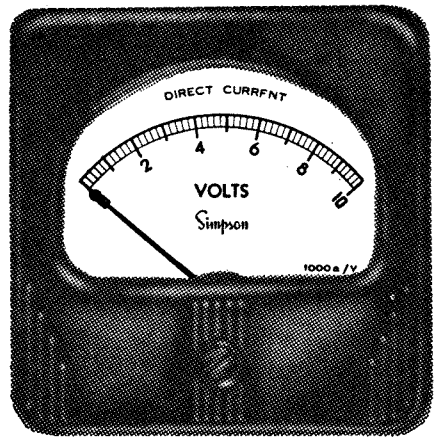
A Escola de Engenharia Mauá fornece cinco cursos de Engenharia, cada um com a duração de cinco anos. Os cursos são:

Engenharia Civil
Engenharia Elétrica (Eletrônica e Eletrotécnica)
Engenharia Mecânica
Engenharia Química
Engenharia Metalúrgica

O curso de Engenharia Civil, por ter sido introduzido no ano de 1967 formou a primeira turma no fim de 1971.

Nota: A Revista apresenta no seu quadro de colaboradores dois elementos de E.E.M. a saber o Eng. Sergio Cury, formado em 1970, curso de Engenharia Elétrica, e o Quintanista (1972) Sérgio Américo Boggio, também do curso de Engenharia Elétrica.

BERNARDINO
E
MIGLIORATO



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS

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

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

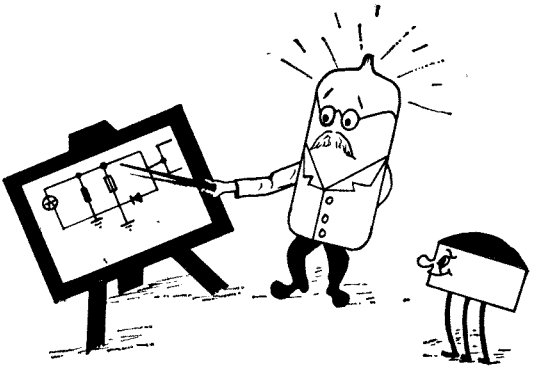
E OUTROS
DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.
Garantia e assistência técnica.
25 anos no ramo eletro-eletrônico.

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

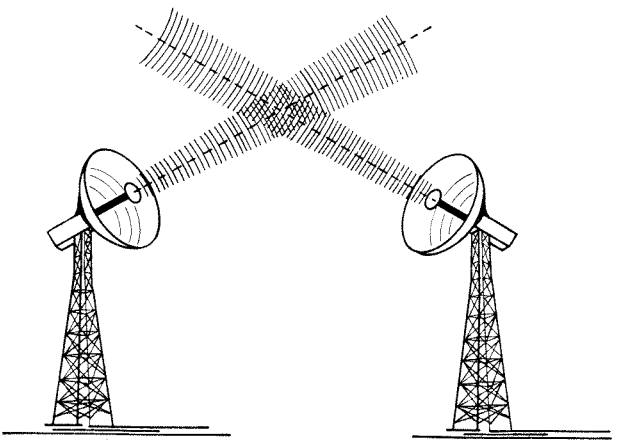
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

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



EMISSÃO E PROPAGAÇÃO DAS ONDAS HERTZIANAS



Artur J. C. Bittar

Sobre a propagação das ondas longas e médias

Muitas vezes o caminho das ondas de rádio, desde o transmissor até o receptor é complicado e longo. As ondas de rádio passam por cima de mares, montanhas, desertos, campos, florestas tropicais ou cobertas de neve. Todas estas áreas da superfície da Terra tem propriedades físicas diferentes e influem de várias maneiras na propagação das ondas de rádio. O solo e a água são objetos de natureza diferente no caminho percorrido pela onda de rádio e consequentemente absorvem partes também diferentes de sua energia.

Se estivermos num lugar distante do transmissor, e nos afastarmos ainda mais, notaremos que o campo eletromagnético enfraquecerá, progressivamente, acabando por tornarem-se as ondas quase imperceptíveis.

A propagação das ondas de rádio não se processa exclusivamente de modo paralelo à superfície de nosso globo terrestre. Propogam-se em todas as direções, inclusive para o alto. A onda que se propaga para cima chama-se **onda espacial,** e a onda que se propaga paralelamente à superfície do solo denomina-se **terrestre ou superficial.**

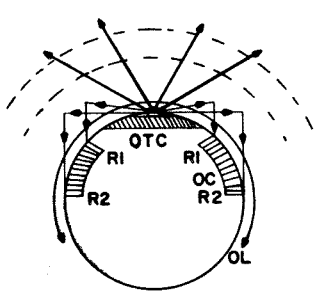


Figura 1

As ondas curtas (OC), refletidas pelas camadas ionosféricas, são recebidas em uma zona limitada em princípio por um raio mínimo γ_1 e um raio máximo γ_2 em torno do ponto da emissão. As ondas médias e longas (OL), seguem a superfície da terra.

As ondas longas e médias propagam-se principalmente ao longo da superfície terrestre e o campo eletromagnético por elas formado, decresce regularmente à medida que se distanciam do transmissor. É possível, pois, limitar o seu alcance limitando também a potência do transmissor.

Estas ondas sofrem muito pouco os fenômenos de reflexão. Todavia, as ondas médias sofrem nos países montanhosos desvios muito grandes. Dessa maneira, elas são de propagação limitada (fig. 1).

Sobre a propagação das ondas curtas

A onda espacial, ao encontrar camadas ionizadas na alta atmosfera, modifica a di-

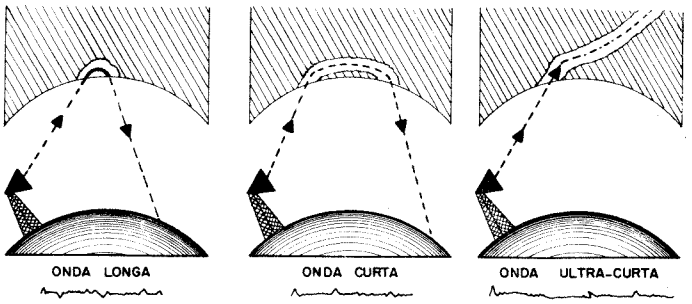


Figura 2
Esquema mostrando a propagação de três tipos de ondas.

reção de seu movimento, isto é, curva-se, sofrendo uma deflexão e voltando à terra (fig. 2).

No inicio da radiotécnica vários fatos chamaram a atenção dos pesquisadores. Um deles era bem interessante. Quando se transmitiam ondas curtas, notava-se que quase todas as recepções dessas ondas não eram constantes: apareciam bruscas ou lentas variações, distorções, desvanecimentos (aquilo que hoje é chamado de **fading.**) e enfraquecimentos inesperados.

Todos esses fenômenos eram independentes do aparelho receptor e logicamente sua origem deveria residir em alguma causa externa.

Em 1902, **Artur E. Kennelly,** nos Estados Unidos e **Oliver Heaviside, na Grã-Bretanha,** descobriram separadamente a existência de camadas ionizadas na alta atmosfera. Estas altas camadas foram estudadas posteriormente por **Kennelly.** Elas se encontram ionizadas e estão situadas entre **50** e **500** km. As radiações solares, meteoritos e raios cósmicos provocam a ruptura das moléculas de oxigênio e nitrogênio das camadas da atmosfera, produzindo um átomo com carga positiva (ion positivo +).

Em resumo os átomos da ionosfera ficam privados de um ou mais de seus elétrons periféricos, transformando-se em **Ions Positivos.** Diz-se então que a camada está ionizada, isto é, pronta para conduzir eletricidade. Originou-se dai o nome **Ionosfera.**

A ionização da atmosfera terrestre começa a manifestar-se a cerca de 70 km de altitude e prossegue até os seus extremos limites. A ionização mais intensa começa a produzir-se acima de 120 km.

A exploração da ionosfera, com o auxílio da **sonda rádio-eletrônica,** levou à descoberta de três regiões principais, denominadas **E, F_1** e **F_2.** A camada **E** é chamada também de **Kennelly-Heaviside** e a **F** de **Appleton,** em homenagem aos físicos que melhor as estudaram.

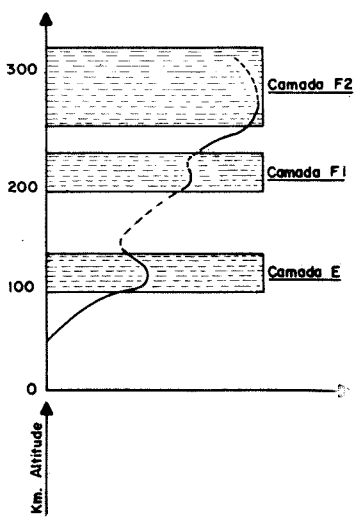


Figura 3
Propagação irregular das ondas irradiadas pelo "Sputnick I", através da atmosfera terrestre.

Estas faixas ionizadas não são estáveis, podendo variar em altura e densidade, da aurora à tarde, como podem variar segundo as estações do ano em diversas partes do mundo.

Durante o dia, as altitudes médias dessas três camadas (Fig. 3) são da ordem de:

Camada E ..... 110 km
Camada F_1 ..... 230 km
Camada F_2 ..... 310 km

As duas últimas geralmente sofrem variações durante o inverno e o verão.

Formam-se portanto na atmosfera, camadas ionizadas que se comportam como condutores de elétrons. Nessa qualidade de condutores, as camadas tendem a absorver certa quantidade de energia da onda que chega e — **fato de suma importância** — refletem-na como se fosse um espelho (como a superfície polida de um metal faz com um raio de luz). Por isso, as camadas ionizadas são chamadas também de **radioespelhos.**

Alguns pesquisadores explicam este fenômeno como se originando de uma rugosidade imposta à onda por um efeito de refração analogo ao da luz. A densa e compacta ionização das camadas não seriam tais, que permitissem uma comparação com as superfícies dos espelhos.

Seja a refração ou a rugosidade, elas estão ligadas a dois fenomenos importantes:

1º) à densidade iônica variável
2º) à frequência da onda elétromagnética.

A densidade iônica varia de maneira notável. A ionização da camada **E,** por exemplo, começa a crescer no apontar do Sol e atinge o máximo ao meio-dia (12 horas), diminuindo à tarde.

Durante a noite a ionização desce a um baixo valor que permanece até a aurora. Em certos limites a densidade e compactividade iônica aumenta de maneira notável nas varias camadas atmosféricas.

Assim, quanto mais compacta for a densidade da camada, tanto melhor esta reflete a onda.

As ondas que passam pelas camadas de fraca ionização, são refletidas pelas camadas mais ionizadas. Isto nos faz lembrar um exemplo bem interessante: Tomemos três peneiras coloquemos uma em cima da outra, guardando certa distância entre si. A 1ª peneira possui rede grossa, com malhas grandes; a 2ª rede média, e a 3ª rede fina.

Tomemos agora, um punhado de areia. Lancemos este punhado de areia num jato contra as peneiras. Na 1ª delas ficaram contidas todos os cristais grandes; na 2ª ficaram contidos os cristais menores e na 3ª os cristais diminutos, uma poeira finissima.

Os cristais contidos na 1ª peneira representam as rádio-ondas de baixa frequência e os contidos nas duas últimas representam os de frequências mais elevada. Este grosseiro exemplo evidencia o efeito da densidade iônica das camadas e a frequência das ondas sobre o fenômeno da reflexão.

Uma densidade iônica reflete a onda, porém, quanto mais elevada for a frequência das ondas, tanto mais facilmente atravessam as camadas.

As micro-ondas, atualmente muito usadas; **não** são detidas nem mesmo pelas camadas mais altamente ionizadas (fig. 2 — ondas ultra-curtas) continuando seu caminho através do espaço; por essa razão foram utilizadas nas comunicações com a **Lua,** durante os pousos dos astronautas, recentemente realizados.

Mas, quando se trata de ondas curtas, as camadas ionizadas explicam a sua qualidade de refletores (fig. 2).

É possível, pois, imaginar-se a propagação das ondas realizando-se num meio formado por uma esfera condutora (a Terra) e uma ou mais camadas esféricas concêntricas de diferentes condutores. A propagação terá lugar, particularmente com as ondas curtas.

Estas ondas curtas quando emitidas, sobem à ionosfera e ao atingir uma camada desviam-se cada vez mais de sua direção retilinea primitiva até voltarem em direção à Terra.

Acontece assim uma espécie de reflexão após a qual a onda dirigida para cima alcança à Terra em algum ponto muito distante do transmissor.

A propriedade da ionosfera de alterar a direção da onda de rádio, tem uma grande importância prática. Podemos dizer, sem exagero, que não havendo reflexão e volta das ondas de rádio das camadas superiores da atmosfera, a importância do rádio como meio de comunicação diminuiria de 85% a 90%. A ação das camadas ionizadas sobre as ondas de diferentes comprimentos não é uniforme; algumas são fortemente absorvidas e outras mais fracamente; umas sofrem desvio insignificante na ionosfera e outras, pelo contrário, desviam-se fortemente. Isto é a causa do variado alcance das ondas de rádio, fato que pode ser observado na prática, nas rádio-comunicações de longo alcance.

Por exemplo, quando é impossível manter uma comunicação num certo comprimento, de onda, esta comunicação pode muitas vezes ser feita em outro comprimento de onda. As condições de propagação são mais favoráveis para as ondas curtas, de algumas dezenas de metros de comprimento.

As ondas longas não penetram profundamente na ionosfera e as ondas curtas sobem às mais elevadas camadas ionizadas; quanto mais curta é a onda, tanto maior é o seu **teto.** É justamente nisso que consiste o segredo do longo alcance das ondas curtas.

Refletindo-se na camada F_1 ou F_2 elas alcançam facilmente pontos remotos.

Estas ondas refletem-se na ionosfera, voltam para a Terra, batem na superfície terrestre sendo refletidas novamente para o alto assim sucessivamente. Desta maneira uma onda pode sofrer uma série de reflexões.

Sobre a exploração da ionosfera

A ionosfera pode ser estudada por numerosos métodos, dentre eles, por foguetes carregados de instrumentos, satélites artificiais e sonda rádio-eletrônica.

Na técnica dos satélites artificiais, como os Sputiniks I e II lançados pela URSS, são irradiadas ondas de uma pequena estação do satélite nos comprimentos de 15 e 7,5 metros.

As estações existentes em Terra, verificam então o percurso dessas ondas na ionosfera.

Devido ao fato dos satélites irradiarem de cima para baixo as ondas sofrem uma distorção, fazendo um caminho em zigue-zague nas camadas F_2, F_1 e E (fig. 3).

Conhecendo a trajetória dessas ondas é possível, pois, dizer-se com acerto em que altura estão situadas estas camadas. De acordo com a vida do satélite, isto é, a sua duração na **órbita** em torno da Terra e das baterias que alimentam o seu rádio transmissor, este satélite pode fornecer a posição, de minuto a minuto, para o mundo todo, de uma camada ionizada.

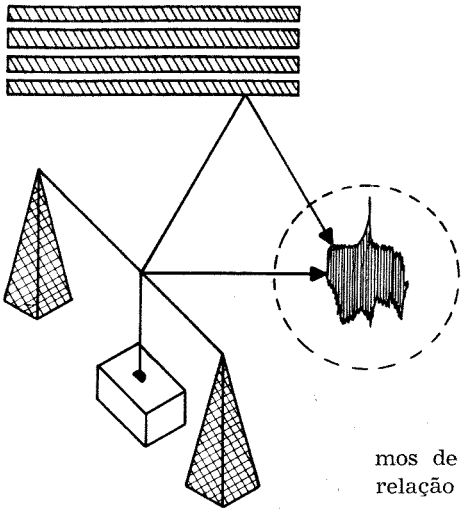


Figura 4

Como se registra um sinal-éco.

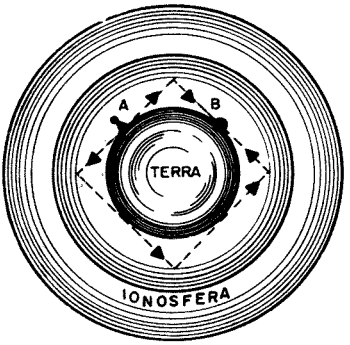


Figura 5

Mecanismo esquematizado do ráio-éco.

Outro meio mais modesto é o da sonda rádio-eletrônica. Um transmissor que funciona com um comprimento de onda inferior a 150 metros emite sinais muito curtos, da ordem de 1/9000 de segundo. Um receptor sintonizado com a onda é colocado a certa distância e ligado a um oscilógrafo de raios catódicos, que registra graficamente os sinais (fig. 4).

Para cada sinal emitido pela estação, dois chegam ao posto receptor. Um chega diretamente e o outro, depois de ter sido emitido à camada ionizada, é ali refletido.

O oscilógrafo de raios catódicos desenha sobre seu anteparo os dois impulsos recebidos, um distante do outro alguns milésimos de segundo.

Os filmes registram automaticamente as passagens. O intervalo entre os dois sinais revela a altura da camada refletora e permite calcular com toda a precisão os **sinais-eco** ou simplesmente **écos.**

Os sinais-**eco** ocorrem em virtude de contínuas reflexões da onda nas camadas ionizadas.

A onda retardada dá uma ou mais voltas em torno da Terra e chega alguns milésimos de segundo atrasada em relação à 1ª onda (fig. 5).

Outra técnica de explorar a ionosfera consiste na utilização de um certo tipo de onda rádio-eletrônica emitida por uma antena (fig. 6). Ela mesma recebera emissão que se refletiu na ionosfera. Estando ligada a um oscilógrafo, este dá no anteparo uma curva que traduz imediatamente a altura da camada ionizada.

Sobre a técnica utilizada nas ondas curtas

As ondas curtas utilizadas na rádio-transmissão internacional são emitidas no sentido de atingirem a ionosfera, onde são refletidas para a Terra à grande distância do ponto de partida.

Estas ondas transmitidas a milhares de km, formam áreas de recepção no lugar onde tocam a superfície do globo. As

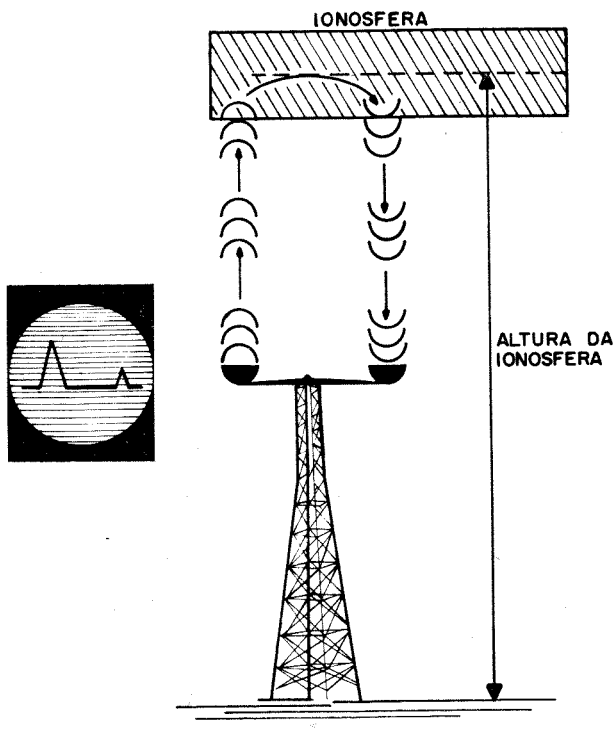


Figura 6

Exploração direta da atmosfera.

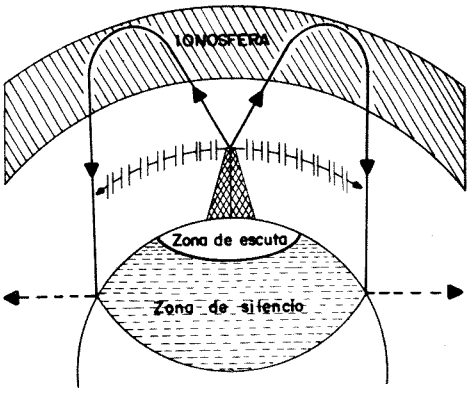


Figura 7

Irradiação das ondas curtas com as zonas de escuta e silêncio.

zonas de silencio que ficam situadas entre as áreas de recepção, são chamadas também **zonas de fuga** (fig. 7). As ondas curtas de ângulo demasiadamente oblíquo, quando tocam na ionosfera sofrem um fenômeno de distorção devido a uma penetração que realizam nessas camadas.

As zonas de fuga constituem um dos mais complexos problemas da rádio-comunicação. Em certos casos as transmissões de uma emissora são perfeitamente audíveis por receptores situados a 800 km de distância, enquanto que outros aparelhos a 600 ou 550 km não captam nada.

Durante os primeiros anos da 2ª Grande Guerra Mundial, não se compreendiam ainda muito bem o comportamento das zonas de fuga, desconhecimento este que resultou em perdas de aviões aliados que dependiam unicamente das comunicações de rádio para se guiarem no espaço. Certa ocasião, 40 aviões aliados perderam por completo seu contato com a estação base, quando regressavam de uma missão. Nenhum aparelho pode encontrar seu campo de pouso, perdendo-se todos. Em outra ocasião um avião transporte perdeu seu contacto com a estação terrestre na Austrália, precipitando-se ao mar, acarretando a morte de todos os seus tripulantes e perdendo grande quantidade de medicamentos. Soube-se mais tarde, que em ambos os casos as ondas emitidas pelas estações que dirigiam os aparelhos haviam-se perdido ao encontrar uma zona de fuga.

Já sabemos que a altura da ionosfera oscila de acordo com a posição de suas camadas. Onde uma dessas camadas é mais baixa, as zonas de fuga são relativamente pequenas e a própria onda irradiada proporciona um bom número de áreas de recepção. Onde as mesmas são mais altas, dá-se justamente o contrário, pois, as zonas de emissão são vastas e as áreas de recepção são poucas.

Desde que os reflexos da onda espacial são responsáveis pelas grandes distâncias percorridas pelos impulsos da onda curta, dispositivos inventados pelo homem, fazem com que esses impulsos possam atingir com a máxima intensidade, qualquer área determinada (fig. 8).

A disposição das antenas de rádio proporciona um ângulo de incidencia formado pela onda, ao atingir a ionosfera é refletida para a Terra. Sendo determinada a abertura desse ângulo, encontra-se a distância entre o ponto de transmissão e a área de recepção. As emissoras internacionais orientam as suas antenas para a ionosfera, quase da mesma maneira que um artilheiro prepara sua arma para atingir um alvo distante.

Além disso, a área a ser atingida pela irradiação é também controlada pelas **antenas direcionais,** cuja eficiência é demonstrada pelo fato de que uma estação de 5kW provida de antena rigorosamente direcional, pode, do Vaticano ou do México irradiar para o Brasil, ou vice-versa, com a mesma eficiência que outra de 130 kW, funcionando sem antena direcional.

Por exemplo, nas transmissões do México para o Brasil, quando nos tornamos donos definitivos da **"Jules Rimet"**, as ondas emitidas formavam angulos de mais ou menos 10° (dez graus) e baixavam entre o Rio de Janeiro e Buenos Aires, depois de serem refletidas três vezes da ionosfera para a Terra e vice-versa. A faixa geral das ondas emitidas é de 20° (vinte graus) o que proporciona excelente recepção em ambos os lados da linha imaginária que passa pelo meio da América do Sul. Se a estação quisesse transmitir faixas de ondas para abranger todo o continente,

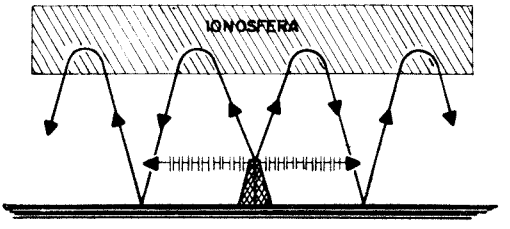


Figura 8

Reflexão múltipla das ondas curtas na atmosfera.

teria de ser como de fato ocorreu, isto é; via satélite.

Em todos os tipos de transmissão de ondas curtas, o ângulo em que são emitidas as faixas para a ionosfera determina unicamente a distancia a ser atingida pela antena, enquanto que a largura da faixa varia de acordo com o tamanho da área de recepção. Com uma determinada quantidade de energia emissora, quando a largura da faixa aumenta, a distância atingida pela radiação diminui. Por este motivo nas comunicações de um ponto a outro, tal como o serviço rádio-telefonico transoceânico, a faixa deve ser extremamente estreita, de forma que a faixa de energia elétromagnética venha atingir diretamente as antenas receptoras. Esse tipo de transmissão, semelhante a um jato de luz, apresenta a vantagem de necessitar relativamente de pouca energia.

Na transmissão internacional a faixa é geralmente de forma cônica como a luz que parte de um poderoso projetor. Para essa irradiação de 4 ou 5 mil km, esse tipo de transmissão requer somente a potência de 50 kW. O uso de antenas direcionais não subentende que as emissões só serão ouvidas nas zonas para as quais as irradiações estejam dirigidas.

Uma certa quantidade de energia que não é emitida com a faixa principal, dissipa-se formando ondas secundárias e menores, que tomam outras direções. Este fato é de observação corrente: por exemplo, pode-se ouvir no Brasil irradiações da **BBC de Londres,** dirigidas para a India ou irradiações da Emissora de Moscou dirigidas para a América Central. A faixa principal que se torna mais larga à proporção que se afasta do ponto de partida, conserva-se com energia suficiente para dar uma volta completa ao redor do globo.

Toda essa operação pode ser comparada com o uso de uma lanterna elétrica em um quarto escuro. Embora o espaço compreendido dentro do cone de projeção receba muito maior quantidade de luz, isso não significa que o resto do ambiente permaneça em completa escuridão. Em condições favoráveis da atmosfera, um rádio ouvinte (conhecido como "Coruja") situado no norte do Brasil, sintonizando seu aparelho de rádio, pode receber os programas de uma emissora norte-americana irradiando para o Japão.

As estações emissoras, que transmitem em ondas longas e médias podem empregar uma só frequência ou ondas do mesmo comprimento e proporcionar boa recepção sob quaisquer condições atmosféricas.

Isto não acontece com a transmissão de ondas curtas, cuja frequência a ser empregada é escolhida de acordo com as condições da ionosfera.

Levando em consideração todas essas modificações, as emissoras geralmente operam em várias frequências entre as quais pode ser escolhida a que estiver proporcionando as melhores condições de propagação.

Se a frequência fôr muito alta para as condições que prevalecem, os impulsos ou irradiações podem ultrapassar a ionosfera e nunca serem refletidas para a Terra. Se, pelo contrário, a frequência for muito baixa, as irradiações se anulam ao atingirem a ionosfera.

Durante o dia a atmosfera em contato com a Terra expande-se com a ação do calor empurrando o envoltório "Kenelly-Heaviside" para cima, sendo assim necessário um aumento de frequência. Á noite, quando a ionosfera está próxima da superfície da Terra, a frequência deve ser diminuida.

No inverno, a grande oscilação entre as temperaturas diurna e noturna faz variar a posição da ionosfera; dessa maneira as frequências a serem usadas devem ser distintas.

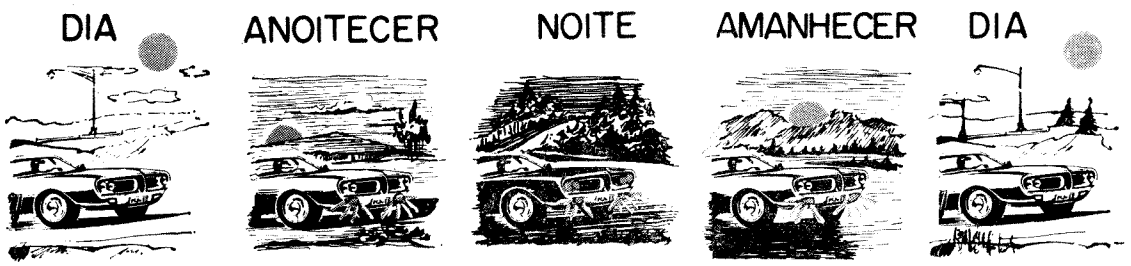
Entre os dias de verão e as noites de inverno, a frequência irradiada deve ser algo reduzida.

As citadas variações de frequência, de acordo com as mutáveis condições ionosféricas, são as mesmas em qualquer região.

Assim, após estas pequenas, mas municiosas explicações o amigo leitor está um pouquinho mais entrosado neste grande campo, que é o das ondas eletromagnéticas; e que, junto a outros compõe esta maravilhosa ciência; a Eletrônica, cuja existência revelará cada vez mais ao homem, caminhos por ele jamais sonhados.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

EM NOSSO NÚMERO DE FEVEREIRO PUBLICAMOS O ÚLTIMO CAPÍTULO DESSA SÉRIE, QUE ESGOTA O ASSUNTO. EM VISTA DO INTERESSE FORA DO COMUM QUE DESPERTOU, INICIAREMOS OPORTUNAMENTE A PUBLICAÇÃO, NÃO SERIADA, DE OUTROS ASSUNTOS CORRELATOS.



LANTERNA AUTOMÁTICA

R. M. Marston
Rádio Electronics

Acende as luzes do automóvel ao escurecer, apagando-as ao nascer do sol.

Este simples dispositivo, de reduzidas dimensões, acende as luzes de estacionamento (lanternas) do automóvel, automaticamente, ao escurecer à tarde e as apaga no momento em que amanhece. (Em alguns países, os veículos estacionados nas ruas durante a noite devem estar com suas luzes de estacionamento acesas.)

Os níveis de acionamento, de acordo com o nível de iluminação presente, podem ser pré-ajustados para satisfazer as necessidades individuais e são independentes da tensão real da bateria do veículo. O circuito reage apenas aos níveis **médios** de iluminação, não sendo afetado por alterações repentinas e passageiras do nível de luz, relâmpagos, faróis de veículos que passam, etc.

A maior parte do circuito está disposta num pedaço de chapa de circuito impresso de 6 5x3,0 mm. O aparelho todo pode ser construido e instalado no veículo numa única noite, podendo ser utilizado em qualquer sistema elétrico de 12V, seja com negativo à massa ou positivo à massa.

Como funciona

O circuito da lanterna automática é mostrado na Fig. 1. O funcionamento é muito simples. O resistor R1 e o diodo Zener D1 funcionam como estabilizador de tensão e aplicam um potencial fixo de 6 volts à parte superior de R2, independentemente da real tensão da bateria. O foto-resistor R5 possui baixo valor em condições de boa iluminação e alto valor, em condições de fraca iluminação; R2 e R5, em conjunto, possuem a ação de um divisor de potencial: a tensão no seu ponto de junção varia em função do nível de iluminação existente na face do foto-resistor. Esta tensão é filtrada por R3 e C1 e enviada, através de R4, à base de Q1, onde funciona como polarização. Os transistores Q1 e Q2 estão conetados como um par super-alfa e funcionam como um único transistor com elevadíssimo ganho de corrente. O "transístor" trabalha no modo de emissor comum, tendo o relé RY1 como carga de coletor; somente conduzirá quando a polarização de base de Q1 fôr superior a 1,2 V.

Desse modo, em condições de boa iluminação, aparece apenas uma tensão muito baixa na

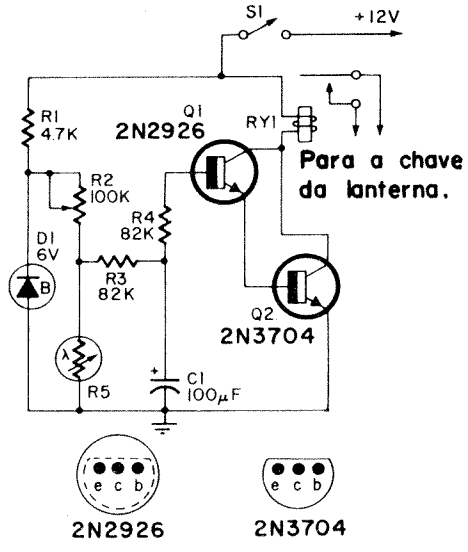


Figura 1

O circuito do aparelho é simples, usando dois transistores.

junção de R2-R5 e a base de Q1 recebe uma tensão diminuta; assim, o conjunto Q1-Q2 não conduz e o relé permanece desligado. Em condições de baixa iluminação (escuro), por outro lado, aparece uma tensão alta na junção de R2-R5, sendo aplicada uma forte polarização de base a Q1, passando o conjunto Q1-Q2 (e o relé) a conduzir. As luzes de estacionamento (lanternas) do veículo são comandadas pelos contatos do relé e ficarão desligadas quando o relé estiver em repouso, acesas quando o relé fôr excitado.

Como a tensão na parte superior do circuito divisor R2-R5 é estabilizada num valor de 6 volts, o valor da tensão na junção de R2-R5 é determinado unicamente pelos valores desses dois componentes e não pode ser afetada por eventuais variações na tensão da bateria. Os níveis luminosos de acionamento do circuito podem portanto ser pré-ajustados através de R2. A ação filtradora do conjunto R3-C1 garante que a tensão de base de Q1 corresponda aos valores médios da tensão existente na junção de R2-R5, determinados sobre um período de vários segundos. A ação comutadora do circuito não é portanto afetada por variações bruscas mas passageiras do nível de iluminação. O capacitor C1 deve ser temporariamente desligado do circuito quando são ajustados os níveis de acionamento.

Montagem e aplicação

A parte principal do circuito, excetuando-se o relé e o LDR, pode ser montada numa placa de circuito impresso com espacejamento de 5,0 mm entre furos. Deixamos a cargo do leitor tal montagem. Depois de montados os componentes na placa, esta pode ser instalada, juntamente com o relé, num estojo conveniente. Sendo usada uma caixa metálica, deve-se colar pequenas arruelas de borracha abaixo de cada furo de montagem da placa.

O relé pode ser de qualquer tipo para 12 volts, com resistência da bobina superior a 120 ohms e um ou mais contatos normalmente abertos, capazes de suportar a corrente consumida pelas lanternas do veículo. No protótipo foi usado um relé de 700 ohms, com contatos para 5 A.

O LDR deve ser montado num pequeno "cabeçote" e ligado ao circuito através de fiação flexível. O cabeçote deve ser colado a uma superfície adequada no interior do veículo, ficando a face do LDR apontada para o espaço do interior. Este processo de montagem permite ao LDR a detecção dos níveis médios de iluminação, ao mesmo tempo em que é quase "cega"

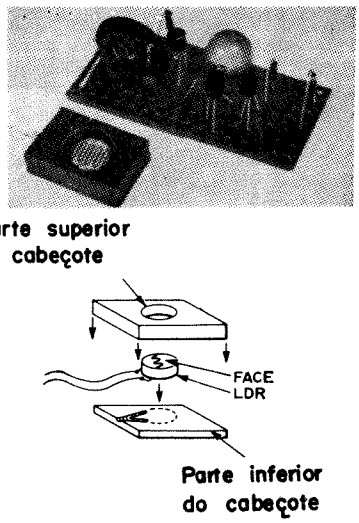


Figura 2
Em cima — Aspecto da unidade completa, montada. Em baixo — Detalhes da construção do cabeçote do LDR

à iluminação externa localizada, como faróis, iluminação pública, etc. Posições adequadas para a montagem são, a parte inferior do pára-brisas, a parte dianteira do painel de instrumentos ou a parte superior da braçadeira de suporte da coluna da direção.

O cabeçote do LDR é feito ligando-se um par de fios flexíveis aos terminais de R5 e embutindo-se o conjunto num bloco de material plástico, para que fique à mostra apenas a face do LDR. A Fig. 2 mostra como foi construído este cabeçote no protótipo.

Cola-se o cabeçote no lugar escolhido no veículo e efetua-se a sua ligação ao circuito, pelos seus fios de ligação. Desliga-se temporariamente um dos terminais de C1 e liga-se os terminais de alimentação à bateria. Liga-se os contatos do relé em paralelo com os contatos da chave que comanda as lanternas do veículo.

Fecha-se agora o interruptor S1 e reduz-se o nível de iluminação ambiente ao nível adequado (cobrindo parcialmente a face de R5 ou esperando o anoitecer); ajusta-se a posição de R2, até que as luzes de estacionamento se acendam. Aumenta-se agora o nível de iluminação, verificando se as luzes realmente se apagam. Religa-se C1 e verifica-se se as lanternas ainda funcionam corretamente, após alguns segundos, aos níveis adequados de iluminação, sem serem porém afetadas por variações rápidas na iluminação. Caso essa experiência resulte satisfatória, o aparelho estará completo e pronto para o uso.

(Cont. na pág. 66)

MOTORES DE VITROLAS TRANSISTORIZADAS:

COMO FUNCIONAM E COMO SÃO REGULADOS

Álvaro D. Moraes Filho

Os motores elétricos utilizados nas vitrolas portáteis transistorizadas funcionam em corrente contínua. Os motores de corrente contínua são, basicamente, constituidos de: CAMPO, INDUZIDO, COMUTADOR E ESCOVAS.

O CAMPO é em geral constituído por uma bobina de forma adequada, contendo núcleo de ferro. Fazendo-se circular uma corrente por essa bobina, será criado um campo magnético (Fig. 1). Esse arranjo não é, normalmente,

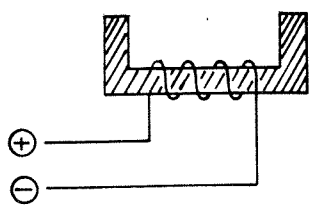


Figura 1

usado nos motores de vitrolas alimentados a pilhas. Nestes, o campo é constituído por um imã permanente em forma de anel (Fig. 2).

O INDUZIDO, no caso dos motores de vitrolas, é constituido por três bobinas, ligadas em série (Fig. 3), enroladas sobre o rotor (a parte giratória do motor). Estas bobinas recebem a tensão de uma fonte adequada, através

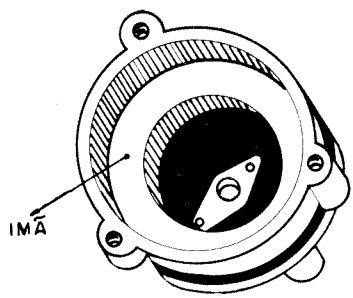


Figura 2

de um conjunto de lâminas, o COMUTADOR ou COLETOR.

O COMUTADOR, como já foi dito, estabelece o contato com a fonte de tensão, em conjunto com as escovas, peças geralmente de grafite que estão em contato com as lâminas do comutador. O material das escovas não deve ser muito duro, pois nesse caso danificaria a superfície do coletor, diminuindo a eficiência do contato elétrico. O induzido tem as extremidades de suas bobinas ligadas às lâminas do coletor, que através das escovas, estabelecem o contado com a fonte de tensão.

Funcionamento

Uma vez aplicada a tensão às bobinas do induzido aparece um campo magnético de polaridade tal em relação à do ímã, para que resulte numa atração ou repulsão entre ambas as partes. Como as bobinas (induzido) constituem a parte móvel do sistema, farão um movimento que irá depender da polaridade da corrente elétrica que circula por elas. Este movimento seria de duração limitada se não existisse o comutador, pois, chegaria um momento em que se estabeleceria o equilíbrio entre o campo magnético do ímã permanente e do induzido. No entanto, cada um dos pontos de ligação entre as bobinas está ligado a uma das lâminas do coletor, fazendo com que a mudança de posição do induzido acarrete uma comutação nas bobinas. Em outras palavras, à medida em que gira o induzido, bobinas diferentes são percorridas pela corrente, cada uma contribuindo com seu quinhão para a manutenção do movimento. Pode-se pensar que, quando se dá a comutação o movimento tende a parar; no entanto, o induzido adquire uma certa velocidade inicial que tende a conservar o movimento. A liga-

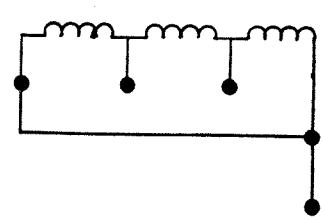


Figura 3

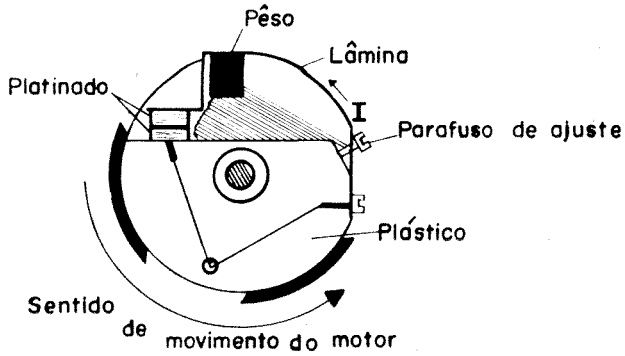


Figura 4

ção das bobinas ao coletor e a posição das escovas é tal, que sempre é imantada a bobina correta.

A velocidade de rotação do motor depende da intesidade da corrente que circula pelas bobinas. Uma vez em equilíbrio de velocidade, o motor necessita de corrente menor através das bobinas. É portanto necessário proporcionar alguma forma de controle automático para manter a velocidade entre certos limites pré-estabelecidos pela aplicação. Uma das maneiras de conseguir isso é o regulador centrifugo.

Este dispositivo consiste de dois platinados, que ficam em contado pela pressão de uma lâmina (Fig. 4). Prêso a esta lâmina existe um contrapeso que, sob a ação da força centrífuga (quando o motor está girando) tende a abrir os contatos. Em paralelo com os contatos está ligado um resistor ficando o conjunto todo em série com o induzido.

Quando o motor é ligado, os contatos do platinado estão fechados e as bobinas recebem corrente máxima. A uma certa velocidade, a força centrífuga atuando sobre o contrapeso, abre os contatos, passando a corrente a fluir através do resistor. Isto tende a reduzir a velocidade, fechando-se novamente os contatos, o que aumenta a velocidade, atuando outra vez os platinados, e assim por diante. Resulta uma velocidade que está continuamente entre certos limites pré-estabelecidos. A estabilização restante é conseguida pelo sistema mecânico do toca-discos onde a massa do prato possui a função de volante.

Normalmente, os motores já vem ajustados da fábrica.

Quando as escovas se desgastam e são substituidas, haverá necessidade de um novo ajuste na rotação do motor. O meio correto para o controle desse ajuste é o emprego de um disco padrão, denominado "Disco estroboscópico", semelhante ao da Fig. 5.

Uso do disco e regulagem do motor

O disco estroboscópico possui uma raia de barras pretas e brancas alternadas para cada velocidade de rotação do prato do toca-discos. Coloque-o sobre o prato e ilumine-o com uma lâmpada fluorescente (se a sua oficina possui iluminação fluorescente, pode dispensar iluminação especial). O disco estroboscópico não funciona com iluminação incandescente.

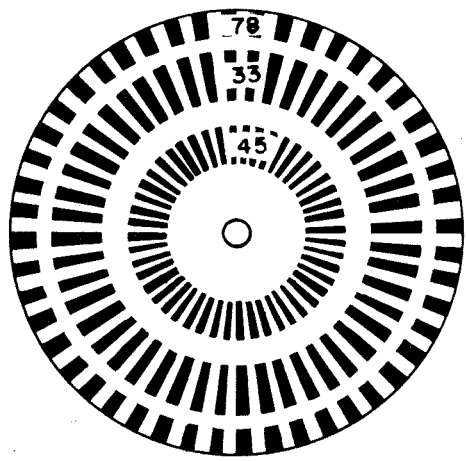


Figura 5

Ligue o toca-discos, sucessivamente nas três velocidades: 33 1/3, 45 e 78 rotações por minuto. Examine a raia do disco correspondente à velocidade em que está funcionando o toca-discos: com velocidade correta do motor, as barras pretas devem dar a impressão de estarem paradas. Caso contrário, deve-se apertar ou afrouxar o parafuso de ajuste existente no motor e que é acessível através de um orifício existente na carcaça

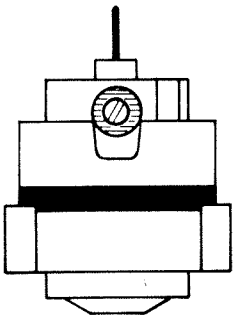


Figura 6

do mesmo, Fig. 6. Esta regulagem deve ser feita com o motor parado. Com algumas tentativas, apertando ou desapertando o parafuso, pode-se deixar a velocidade do motor no ponto correto.

É no entanto recomendável deixar a velocidade um pouco mais alta, pois com a colocação da agulha sobre o disco, o atrito reduzirá um pouco essa velocidade. Depois de encerrada a operação de regulagem deve-se verificar se tudo está correto, mediante a reprodução de um disco.

Agora que o leitor já tem conhecimento do funcionamento dos motores das vitrolas transistorizadas, resta informar para que serve o capacitor de 1000 μF que normalmente acompanha o motor. Pois bem, este capacitor atua como uma bateria auxiliar, praticamente atuando no início do movimento de rotação do motor. Ele se carrega ao valor da tensão total da bateria e junto com a mesma, atua sobre o motor, no ato da partida: depois atuará como um certo estabilizador de tensão, para evitar pequenas flutuações de velocidade do motor. Por outro lado, ele também atua como um filtro passa-baixos, para impedir que interferências de centelhamento que ocorrem no coletor, penetrem no estágio de áudio pela fiação, evitando assim certos inconvenientes de reprodução Ω

ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUTORES

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 EMPRÊGO DE SEMICONDUTORES:

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

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

FUSÍVEIS DE AÇÃO ULTRA RÁPIDA PARA PROTEÇÃO DE SEMICONDUTORES -- «S-H», ALEMANHA

VENDAS EXCLUSIVAMENTE ÀS INDÚSTRIAS, EMISSORAS E REVENDEDORES.

RUA SEMINÁRIO, 199 - 1º Sobreloja

FONES: 35-6294 - 35-8892 - 32-5913 - 37-5317

SÃO PAULO

PEÇAS PARA TRANSÍSTOR

não perca tempo vá direto a

TRANSISTÉCNICA

Nós nos especializamos para melhor servi-lo

COMPLETO SORTIMENTO DE:
CAIXA PLÁSTICA P/ RÁDIOS
CORREIAS P/ GRAVADORES
BOBINAS DE ANTENA
ESTOJOS DE COURO
TRANSFORMADORES
POTENCIÔMETROS
SUPORTES P/PILHAS
KNOBS
ALTO-FALANTES
FERRITES
VARIÁVEIS

VENDA POR ATACADO E VAREJO

TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

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

não atendemos por reembôlso

LANTERNA AUTOMÁTICA

(Cont. da pág. 62)

LISTA DE MATERIAL

C1 — capacitor eletrolítico de 100 μF, 6V
R1 — resistor de 4.700 ohms, 1/4W
R2 — potenciômetro "trimpot" de 100.000 ohms (montagem vertical)
R3, R4 — resistores de 82.000 ohms, 1/4W
R5 — Foto-resistor de sulfeto de cádmio (diâmetro da face de 6 a 12 mm, resistência de 2.000 a 5.000 ohms a 100 lux)
D- — diodo Zener, 6 V, 300 mW
Q1 — transistor 2N2926 (GE)
Q2 — transistor 2N3704 (TI)
RY1 — relé para 12 V, resistência da bobina de 120 ohms ou mais, 1 contato normalmente aberto
S1 — Interruptor 1 pólo, 1 posição.

RESPOSTA DO TESTE VOCÊ MESMO

1 — Resposta certa ítem a
2 — Resposta certa ítem a
3 — Resposta certa ítem c
4 — Resposta certa ítem b
5 — Resposta certa ítem a
6 — Resposta certa ítem a
7 — Resposta certa ítem b
8 — Resposta certa ítem c
9 — Resposta certa ítem a
10 — Resposta certa ítem b

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

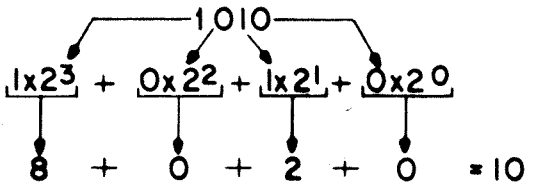
CIRCUITOS LÓGICOS

Sérgio Américo Boggio
Professor de Eletrônica
da Escola Técnica Bandeirantes

Até o momento, sempre simplificamos as equações lógicas, por meio de álgebra Booleana. Porém por tal método, poderemos inúmeras vezes não simplificar totalmente a equação, por termos esquecido o uso de algum postulado ou teorema. A seguir apresentaremos um método, para cuja aplicação não se necessita conhecer os teoremas.

Vejamos primeiramente alguns detalhes da numeração binária.

Um número binário pode ser transcrito em decimal da seguinte forma:



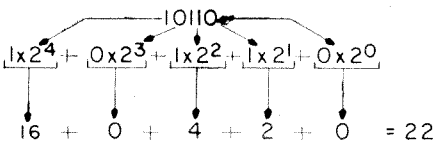
Lendo o número binário da direita para a esquerda temos:

O primeiro	dígito	binário	corresponde	$2^0 = 1$
O segundo	"	"	"	$2^1 = 2$
O terceiro	"	"	"	$2^2 = 4$
O quarto	"	"	"	$2^3 = 8$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
O enésimo	"	"	.	2^{n-1}

A cada potência de 2, multiplicamos pelo correspondente dígito binário (0 ou 1). Somamos os valores obtidos em cada dígito e obtemos o correspondente decimal.

Assim o decimal de 1 0 1 1 0 é

Logo o 1 0 1 1 0 binário é igual ao 22 decimal. Vamos definir agora o que é índice de um número binário.



Índice de um número binário é a quantidade de algarismos 1 existente nesse número. Por exemplo:

Número binário	Índice
0 0 0 0	0
0 0 0 1	1
0 0 1 0	1
0 0 1 1	2
0 1 0 0	1
0 1 0 1	2
0 1 1 0	2
0 1 1 1	3
1 0 0 0	1
1 0 0 1	2
1 0 1 0	2
1 0 1 1	3
1 1 0 0	2
1 1 0 1	3
1 1 1 0	3
1 1 1 1	4

Passemos agora ao método de minimização (simplificação) conhecido por método de Quine — McCluskey.

Suponhamos primeiramente que o nosso problema tenha a seguinte tabela da verdade.

	A	B	C	D	Z
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

A, B, C, D são variáveis e Z é o nosso resultado. Vemos pela tabela que irão nos interessar para o nosso circuito as linhas 2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15. A equação lógica é:

$$Z = A' \cdot B' \cdot C \cdot D' + A' \cdot B' \cdot C \cdot D + A' \cdot B \cdot C \cdot D' + A' \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot B' \cdot C' \cdot D + A \cdot B' \cdot C \cdot D' + A \cdot B' \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot C' \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot D' + A \cdot B \cdot C \cdot D$$

Note o leitor que simplificar esta equação utilizando somente álgebra Booleana é por demais difícil e provavelmente esqueceríamos de alguma simplificação.

Pelo método que estamos descrevendo, deveremos tirar da tabela da verdade os números das linhas que nos interessam, escrevendo em notação binária, ou seja:

2	0 0 1 0
3	0 0 1 1
6	0 1 1 0
7	0 1 1 1
9	1 0 0 1
10	1 0 1 0
11	1 0 1 1
13	1 1 0 1
14	1 1 1 0
15	1 1 1 1

Encontremos agora o índice de cada linha em notação binária

2	0 0 1 0	1
3	0 0 1 1	2
6	0 1 1 0	2
7	0 1 1 1	3
9	1 0 0 1	2
10	1 0 1 0	2
11	1 0 1 1	3
13	1 1 0 1	3
14	1 1 1 0	3
15	1 1 1 1	4

Ordenamos estas linhas segundo a ordem crescente dos índices, separando por um traço cada grupo de índice diferente.

2	0 0 1 0	índice 1
3	0 0 1 1	
6	0 1 1 0	
9	1 0 0 1	índice 2
10	1 0 1 0	
7	0 1 1 1	
11	1 0 1 1	
13	1 1 0 1	índice 3
14	1 1 1 0	
15	1 1 1 1	índice 4

Comparemos a linha de um índice, com a linha do índice seguinte. Se estas linhas diferirem apenas de um dígito binário, eliminamos este dígito, colocando um traço em seu lugar. Observamos que não se pode trocar a ordem dos dígitos, pois isto implica em trocar as variáveis A, B, C, D.

Comparemos a linha 2 com 3:

2	0	0	1	0	diferem somente deste dígito
3	0	0	1	1	

Da simplificação destas duas linhas obtemos a linha 2,3

2,3 0 0 1 —

A operação que fizemos corresponde em álgebra Booleana

2	0 0 1 0	A' . B' . C . D'
3	0 0 1 1	A' . B' . C . D

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

$C \rightarrow 001—$ $\qquad$ $(D' + D) = 1$

Assim o (—) está representando a variável D eliminada.

Se em uma comparação de linhas tivemos mais de um dígito diferente não podemos simplificar estas linhas ou seja:

2	0	0	1	0
9	1	0	0	1

Difere em três dígitos, logo não podemos fazer

2,9 — 0 — —

Continuando a comparação:

2	0	0	1	0	2,6 0 — 1 0
6	0	1	1	1	

Aplicando a comparação a todas as linhas e ticando (•) cada linha utilizada, para que no final saibamos quais as linhas não simplificadas teremos:

2	0 0 1 0 •	2,3	0 0 1 —	
		2,6	0 — 1 0	índice 1
		2,10	— 0 1 0	
3	0 0 1 1 •			
6	0 1 1 0 •			
9	1 0 0 1 •	3,7	0 — 1 1	
10	1 0 1 0 •	3,11	— 0 1 1	
		6,7	0 1 1 —	
7	0 1 1 1 •	6,14	— 1 1 0	índice 2
11	1 0 1 1 •	9,11	1 ó — 0	
13	1 1 0 1 •	9,13	1 — 0 1	
14	1 1 1 0 •	10,11	1 0 1 —	
		10,14	1 — 1 0	
15	1 1 1 1 •			
		7,15	— 1 1 1	
		11,15	1 — 1 1	índice 3
		13,15	1 1 — 1	
		14,15	1 1 1 —	

Comparemos novamente a linha de um índice, com a linha do índice seguinte, simplificando as linhas que diferirem apenas de um dígito.

2,3	0	0	1	—	não pode pois temos
3,7	0	—	1	1	diversas diferenças

2,3	0	0	1	—	diferem de um dígito
6,7	0	1	1	—	logo podemos simplificar

2, 3, 6, 7 0 — 1 —

Procedemos a comparação

2,3	0 0 1 — •	2,3,6,7	0 — 1 —
2,6	0 — 1 0 •	2,3,10,11	— 0 1 —
2,10	— 0 1 0 •	2,6,3,7	0 — 1 —
3,7	0 — 1 1 •	2,6,10,14	— — 1 0
3,11	— 0 1 1 •	2,10,3,11	— 0 1 —
6,7	0 1 1 — •	2,10,6,14	— — 1 0
		índice 1	
9,11	1 0 — 1 •	3,11,7,15	— — 1 1
6,14	— 1 1 0 •	3,7,11,15	— — 1 1
10,11	1 0 1 — •	6,14,7,15	— 1 1 —
10,14	1 — 1 0 •	9,11,13,15	1 — — 1
7,15	— 1 1 1 •	9,13,11,15	1 — — 1
11,15	1 — 1 1 •	10,11,14,15	1 — 1 —
13,15	1 1 — 1 •	10,14,11,15	1 — 1 —
14,15	1 1 1 — •		
		índice 2	

Observemos que aparecem termos repetidos dois a dois. Ora uma lógica somada com ela mesma é a própria lógica:

$$A \cdot B + A \cdot B = A \cdot B$$

Daí podemos eliminar as linhas semelhantes ficando:

2,3,6,7	0 — 1 —	índice 1
2,3,10,11	— 0 1 —	
2,6,10,14	— — 1 0	
3,7,11,15	— — 1 1	índice 2
6,7,14,15	— 1 1 —	
9,11,13,15	1 — — 1	
10,11,14,15	1 — 1 —	

Comparemos novamente a linha de **um índice,** com a linha do **índice seguinte,** simplificando as linhas que diferirem apenas de um dígito.

2,3,6,7	0 — 1 — •
2,3,10,11	— 0 1 — •
2,6,10,14	— — 1 0 •
2,6,10,14	— — 1 0 •
3,7,11,15	— — 1 1 •
6,7,14,15	— 1 1 — •
9,11,13,15	1 — — 1
10,11,14,15	1 — 1 — •

2,3,6,7,10,11,14,15	— — 1 —	
2,3,10,11,6,7,14,15	— — 1 —	índice 1
2,6,10,14,3,7,11,15	— — 1 —	

Observações:

1 — A linha 9,11,13,15 não foi simplificada, logo esta linha é irredutível fornecendo a lógica:

	A	B	C	D	
9,11,13,15	1	—	—	1	A.D

2— Obtivemos três linhas iguais, logo só aproveitamos uma, 2,3,6,7,10,11,14,15 — — 1 —

3 — Como chegamos a um único índice, não temos mais linhas a comparar e simplificar, logo o método pára nesse instante.

4 — A linha final, 2,3,6,7,10,11,14,15 fornece a lógica:

	A B C D	
2,3,6,7,10,11,14,15	— — 1 —	→ C

Assim a nossa equação minimizada é

$$Z = A \cdot D. + C$$

Observemos a equação inicial com 40 letras e a redução que chegamos através de um método racional. Se fossemos aplicar diretamente álgebra Booleana, provavelmente erraríamos em alguma passagem ou não minimizariamos totalmente por esquecimento de algum teorema.

Observamos que o método de Quine-Mc Cluskey fornece os termos irredutíveis de uma equação.

Algumas vezes alguns desses termos podem ser eliminados como veremos futuramente, pelas aplicações de outros métodos, após aplicação de Quine-Mc Cluskey.

O método de Quine-Mc Cluskey fornece uma equação lógica simplificada, dentro das possibilidades do método. Veremos a seguir que nem sempre a equação conseguida pelo método de Quine-Mc Cluskey é a mais minimizada.

Suponhamos a seguinte tabela da verdade, a qual aplicaremos Quine-Mc Cluskey.

	A	B	C	Z
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1

	3	0 1 1	índice 2
5 1 0 1 0	4	1 0 0	índice 1
6 1 1 0 1	6	1 1 0	" 2
7 1 1 1 1	7	1 1 1	" 3

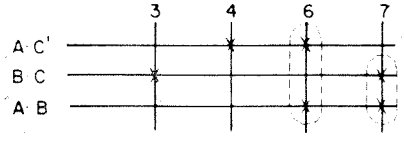
4	1 0 0	4,6	1 — 0
3	0 1 1	3,7	— 1 1
6	1 1 0	6,7	1 1 —
7	1 1 1		

não é possível minimizar mais

Assim pelo método de Quine-McCluskey não é possível minimizar-se mais, sendo a equação

$$Z = A.C' + B.C + A.B$$

Veremos a seguir que esta equação ainda pode ser minimizada. Para tal construa a tabela abaixo.



Nas linhas verticais colocamos os números decimais que aparecem na simplificação por Quine-Mc Cluskey. No nosso caso

4,6	1 — 0	A.C'
3,7	— 1 1	B.C
6,7	1 1 —	A.B

temos 4,6,3,7,6,7 ou seja 3,4,6,7

Nas linhas horizontais colocamos todas as lógicas E obtidas. No nosso caso

A.C', B.C, A.B

A lógica A.C' foi obtida com os decimais 4 e 6. Assim na intersecção da linha horizontal A.C' com as verticais 4 e 6, marque com X. Idem faremos para as outras lógicas ou seja B.C com 3,7 e A.B com 6,7.

Verificamos que a lógica A.B (6,7) acha-se com 6 na lógica A.C' e com o 7 no lógica B.C. Assim a lógica A.B está totalmente contida nas outras lógicas. Se acontecesse de um dos números da lógica não pertencer a qualquer outra lógica, a referida lógica não estaria totalmente contida.

Quando uma lógica está totalmente contida nas outras ela pode ser desprezada.

Assim a nossa equação que era

$$Z = A.C' + B.C + A.B$$

passa a ser escrita

$$Z = A.C' + B.C$$

Vejamos se elas são equivalentes

A	B	C	A.C'	B.C	A.B	A.C'+B.C+A.B	A.C'+B.C
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1

Assim da tabela da verdade notamos que:

$$A.C' + B.C + A.B = A.C' + B.C$$

Isto é, que o termo A.B encontrado por Quine-Mc Cluskey, é desnecessário.

Como exemplo da aplicação do método aqui descrito, resolvemos um problema já feito por outro método.

O problema se refere a um celeiro, milho, galinha, raposa e fazendeiro. Se o fazendeiro es-

tivesse no celeiro não haveria perigo. Pede-se circuito de alarme para as situações de perigo.

A tabela da verdade é:

	R	G	M	F	P
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Da tabela retiramos as linhas que nos interessam e achamos seus índices

6	0 1 1 0	índice 2
12	1 1 0 0	" 2
14	1 1 1 0	" 3

Classificamos segundo os índices e fazemos a comparação das linhas

6	0 1 1 0	índice 2
12	1 1 0 0	
14	1 1 0 0	índice 3
6,14	— 1 1 0	índice 2
12,14	1 1 — 0	

Não podemos minimizar mais por Mc Cluskey As linhas fornecerão as lógicas

	R	G	M	F	
6,14	—	1	1	0	G.M.F'
12,14	1	1	—	0	R.G.F'

A equação lógica será

$$P = G.M.F' + R.G.F'$$

Se pusermos F'.G em evidência teremos

$$P = F'.G\ (R+M)$$

que é a equação lógica obtida anteriormente por outro processo.



TRANSFORMADORES PARA:

RÁDIO
TELEVISÃO
TRANSISTORES
TIPOS ESPECIAIS
PARA INDÚSTRIA
MEDIANTE ESPECIFICAÇÕES
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA
APARELHOS TRANSISTORIZADOS

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO — GRANDE S. PAULO

Antonio Marchezini
Av. Ipiranga 1100 - 6º s/69
Fones: 33-7517 - 34-2503
São Paulo — SP

SÃO PAULO — INTERIOR

Olivaldo Birolli
Rua Dr. Sebastião Otranto, 144
Fone: 2-3074
Campinas — SP

RIO DE JANEIRO

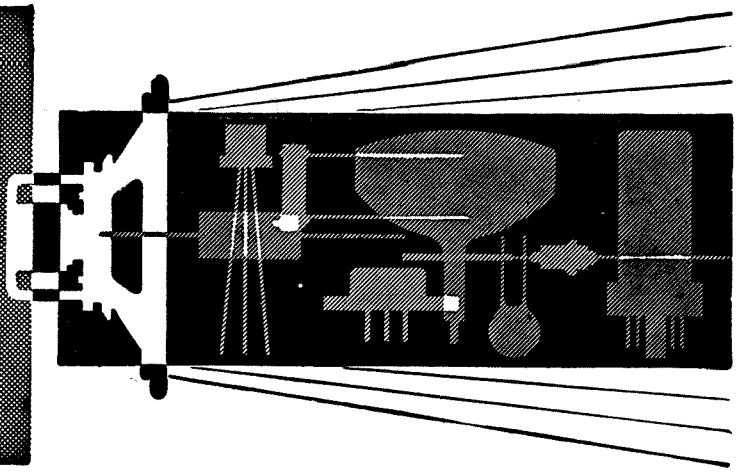
Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Libano 61 s/905
Fone: 221-2845
Rio de Janeiro — GB

NORTE-NORDESTE

João Rodrigues Cavalcanti
Rua Lino Teixeira 113
Fone: 281-4764
Rio de Janeiro — GB

Componentes Eletronicos STEVAUX Ltda.
Caixa Postal 325 Fone 5695 Jundiai – Est.de São Paulo

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

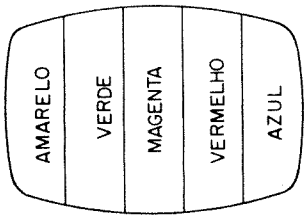


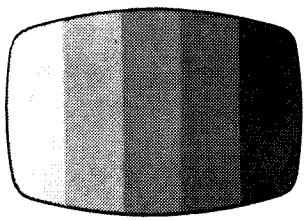
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS

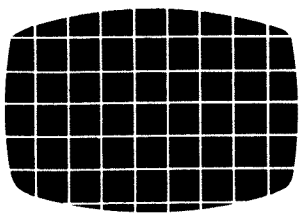
A Labo — Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda. anuncia para breve o lançamento de seu mais novo produto, o Gerador de Barras Coloridas no sistema PAL-M, mod. GP.

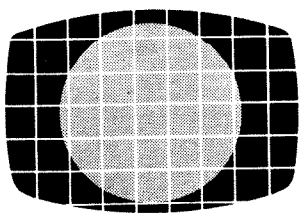
Trata-se de um tipo de instrumento indispensável na execução dos serviços de manutenção e reparação em televisores a cor. Efetivamente, nos aparelhos em P&B, a imagem emitida pelos transmissores na maioria dos casos permite um ajuste satisfatório dos televisores. O mesmo não se dá com os televisores em cor, onde somente os padrões de teste proporcionam resultados aceitáveis. Como as emissoras somente colocam esses padrões no ar durante determinados períodos o técnico vê-se forçado a recorrer ao gerador de barras coloridas.

O novo produto da Labo é o primeiro aparelho do seu tipo produzido no Brasil. O custo médio dos aparelhos similares importados, disponíveis no mercado, é de Cr$ .. 4.500,00, enquanto que, segundo fomos informados, o modelo GP da Labo, dotado de maiores recursos técnicos, terá um custo inferior a Cr$ 2.500,00.









Entre os recursos técnicos oferecidos pelo Gerador da Labo, merecem destaque os seguintes:

1 —I Imagens com barras de 5 cores, com matiz e luminância definidas. Eixos B—Y, R—Y e Y desligáveis em separado uns dos outros.

2 — Imagem para verificação da fase.

3 — Tela vermelha.

4 — Tela branca.

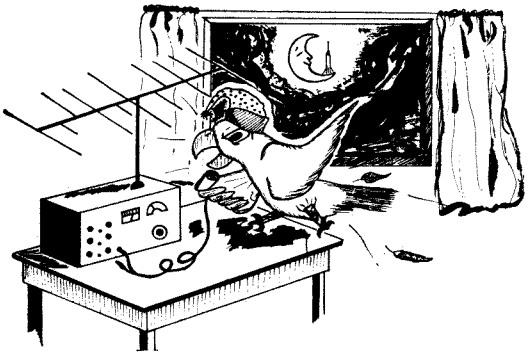
5 — Escala de tons cinza.

6 — Grade de linhas horizontais e verticais.

7 — Círculo gerado eletrônicamente, facilita a tarefa de ajuste da linearidade.

Circuito de sincronismo operado a partir de um cristal, usa divisores digitais para a obtenção de pulsos de sincronismo exatos e estáveis.

Em nosso próximo número forneceremos maiores detalhes a respeito deste aparelho e de seu uso, pois, sem dúvida trata-se de um instrumento de presença obrigatória em toda oficina bem instalada, na era da TV a cores.



RADIOAMADORISMO

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

SAIBA DAR UMA BOA REPORTAGEM

Texto de **Carlos Alberto Moura** — PY2—25990

Como sabemos (os que não sabem ainda, vão ficar sabendo agora) em todos os **contestes** de radioamadores e mesmo para obtenção de alguns diplomas ofertados por alguns países, é necessário qne conste no **log** o código **RST,** para se fazer jus aos mesmos. RST quer dizer: R: Readability (legibilidade do sinal); S: Strength (força do sinal); T: tone (tom do sinal telegráfico).

Para R temos: R1 = sinais ilegíveis; R2 = = sinais quase ilegíveis; R3 = copia-se com muita dificuldade; R4 = copia-se com alguma dificuldade; R5 = sinais perfeitamente legíveis.

Para S temos: S1 = sinais apenas perceptíveis; S2 = sinais muito fracos; S3 = sinais fracos; S4 = sinais regulares; S5 = sinais aceitáveis; S6 = sinais bons; S7 = sinais moderadamente fortes; S8 = sinais fortes; S9 = sinais extremamente fortes.

Para T temos: T1 = nota muito rouca e chilreada; T2 = nota de corrente alternada muito grave, sem traços de musicalidade; T3 = = nota de corrente alternada de tom grave, ligeiramente musical; T4 = nota de corrente alternada de tom grave suave, moderadamente musical; T5 = nota de modulação musical; T6 = nota modulada, algo sibilante; T7 = nota de corrente contínua, com algum zumbido; T8 = nota boa de corrente contínua, com um pouco de zumbido; T9 = nota de corrente contínua pura.

A técnica moderna faz com que as notas telegráficas das estações atuais de amadores sejam em geral boas; ademais, as regulamentações de diversos países estabelecem normas proibindo a utilização de transmissores que produzam notas de tom abaixo de 7, como foi mostrado na escala acima.

Se um sinal parece estar controlado a cristal, acrescenta-se um **X** no ato da reportagem. Se vem acompanhado do característico **"pio-pio"**, acrescenta-se um **C** e se existem golpes ("Clicks" de manipulação), acrescenta-se um **K**.

Uma reportagem **RST 479K QRM,** é o mesmo que: "Recebo seus sinais com alguma dificuldade devido ao QRM, são moderadamente fortes seus sinais e sua tonalidade é de corrente contínua pura, parecendo o sinal controlado a cristal.

CORRESPONDÊNCIA

Muito boa a sua colaboração Carlos, continue sempre assim. Você já está participando do concurso, grato pelo QSL e lembrança aos "corujas" e radioamadores de Guarujá. 73.

Quanto ao Assis Moacir Duch, PY2FOZ — Capital; os leitores Silvio Dias, Guanabara e Werner Keske de Indaial SC, as informações seguem pelo correio. Grato pelas palavras, Claudio, PY2EST de São Bernardo do Campo, estamos sempre QRV e QAP a você e a todos os amigos e não esqueça de enviar à sua colaboração para divulgarmos em todo o Brasil esse maravilhoso "hobby" que é o radioamadorismo, concorda? — 73, a todos.

ATENÇÃO

A RCA e a Revista Monitor de Rádio e Televisão, por intermédio desta secção, darão, durante um período de 12 meses, 1200 QSL e uma assinatura de Revista, para as melhores colaborações enviadas a esta secção no sentido de divulgar o rádioamadorismo em geral.

Mensalmente serão dados 100 QSL ao amador que enviar a melhor colaboração; ao final de 12 meses, à melhor colaboração do ano será dada uma assinatura da Revista. Podem concorrer os PY, PX e leitores em geral.

Já estão concorrendo os seguintes leitores: Boris Karmann, PY2 FFC; Antonio Alves Batalha, PY2ANI e o Carlos Alberto Moura, PY2 25990.

Portanto, mãos à obra e boa sorte!

Capitulo III — Da Fiscalização

Art. 11 — Compete privativamente ao CONTEL a fiscalização dos Serviços de Radioamador.

Parágrafo único — A fiscalização será exercida pelas Delegacias Regionais do DENTEL, nas áreas geográficas que lhes são subordinadas, ou por pessoas e entidades credenciadas pelo CONTEL.

Título V — Do processamento da outorga de permissões

Capítulo I — Generalidades

Art. 12 —— A autorização para a execução dos Serviços de Radioamador será feita através de permissão dada por tempo indeterminado, através da expedição do "Certificado de Habilitação de Radioamador".

Art. 13 — A cada classe de radioamador corresponderá um Certificcado de Habilitação distinto.

Art. 14 — O CONTEL poderá, a qualquer tempo, determinar aos permissionários dos Serviços de Radioamador que atendam, dentro de determinado prazo, a novas especificações decorrentes de progresso técnico-científico e de novas disposições legais.

Art. 15 — A Rede Nacional de Radioamadores (RNR) poderá ser chamada no todo ou em parte, pelo CONTEL a prestar serviço de emergência.

§ único — O CONTEL baixará Normas para a execução deste serviço fixando critérios para o uso das frequências que forem consignadas especialmente para o mesmo.

Art. 16 — Em caso de gerra ou de estado de sítio, poderá o CONTEL suspender em qualquer tempo e por prazo indeterminado, a execução dos serviços de Radioamador no território nacional, sem que assista aos permissionários o direito a qualquer indenização.

Art. 17 — Os integrantes da RNR constituem reserva especial das Forças Armadas.

Capítulo II — Da Habilitação

Art. 18 — A outorga de permissão para executar Serviço de Radioamador depende de habilitação prévia do interessado.

Art. 19 — Serão habilitados como radioamadores de classe "C" os candidatos brasileiros, maiores de 14 anos e menores de 18 anos, que satisfaçam as seguintes condições:

a) apresentem declaração do pai ou tutor, autorizando o menor a requerer a habilitação e responsabilizando-se pela fiel observância de legislação vigente por parte do menor;

b) comprovem pertencer a uma associação de radioamadores ou apresentem certificado passado por diretor de estabelecimento de ensino, de que estão cursando ou de que foram aprovados em matéria escolar relativa à eletrônica ou telecomunicações.

Art. 20 — Serão habilitados como radioamadores da classe "B" os candidatos brasileiros, maiores de 18 anos, que sejam aprovados nos exames de habilitação a esta classe, realizados pelo CONTEL.

Art. 21 — Serão habilitados como radioamadores classe "A":

a) os radioamadores com mais de um ano de atividade na classe "B", aprovador nos exames de habilitações à classe "A", realizados pelo CONTEL;

b) os radioamadores estrangeiros, nos termos do art. 8º; letra "b" deste Regulamento.

Art. 22 — Para os exames de habilitação serão observadas as seguintes isenções:

a) os engenheiros ou técnicos, especializados em telecomunicações ou eletrônica, diplomados por escolas oficiais ou reconhecidas pelo CONTEL mediante apresentação de prova de especialização, ficarão isentos de exame de radioeletricidade;

b) os radiotelegrafistas diplomados por escolas oficiais, oficializadas ou reconhecidas pelo CONTEL, mediante apresentação de prova dessa qualidade ficarão isentos de exame prático de transmissão e recepção auditiva de textos em Código Morse;

c) os candidatos portadores de moléstias contagiosas e os acometidos de males que lhes impeçam a livre locomoção, bem como os cegos, desde que comprovem o estado físico, poderão prestar exame de habilitação por correspondência.

Capítulo III — Da Outorga

Art. 23 — A permissão para execução dos Serviços de Radioamador será outorgada pelo CONTEL, em caráter precário, às pessoas físicas mencionadas no art. 8º deste regulamento, habilitadas na forma do capítulo anterior mediante a expedição do "Certificado de Habilitação de Radioamador".

Capítulo IV — Do Certificado de Habilitação do Radioamador

Art. 24 — O Certificado de Habilitação de Radioamador é intransferível e obedecerá a modelo fixado em Normas do CONTEL, dele constando, além dos elementos de identificação do portador, a classe para a qual foi habilitado.

Art. 25 — O Certificado de Habilitação será substituído ou alterado pelo CONTEL, por iniciativa do interessado, sempre que ocorrerem alterações em quaisquer de seus dizeres.

Art. 26 — O Certificado de Habilitação de Radioamador da Classe "C" será válido até o dia da publicação do resultado do primeiro exame de habilitação à classe "B" realizado após o permissionário haver completado 18 (dezoito) anos de idade.

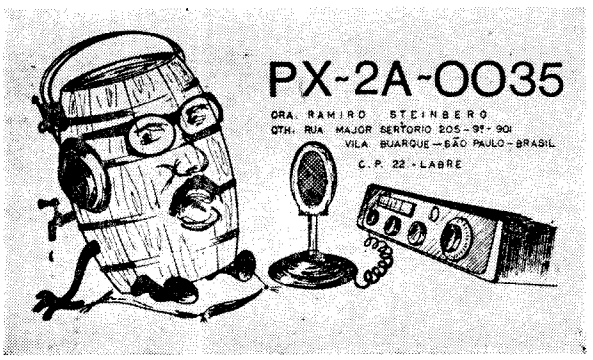
Parágrafo único — O radioamador aprovado no exame acima mencionado poderá continuar a executar o serviço da classe "C" até a expedição pelo CONTEL do Certificado de Habilitação da classe "B".

(cont. no próx. número)

NOTÍCIAS DA FAIXA DO CIDADÃO

É costume nos 11 metros a troca de cartolina, embora 90% dos PX não levam muito a serio esse nobre ato e, continuam por ai somente solicitando as cartolinas. Minha gente!. Vamos ser pontuais, vamos pagar os QSL!

Para ilustração, vamos publicar o QSL de PX2A0035, o Ramiro que fêz uma excelente e fiel caricatura (Hi!).



Os leitores que estão interessados em ingressar na faixa do cidadão, vamos aqui dar-lhes umas informações do que é necessário para o ingresso na faixa.

a) Procurar o DENTEL ou uma de suas delegacias solicitando e preenchendo o formulário para realizar o exame que consta de 20 perguntas em forma de testes da Portaria nº 33 que estamos publicando em partes. Aqui em São Paulo à Delegacia do Dentel fica na Rua Itaquera, nº 519, Bairro do Pacaembu. À gentil dona Hilda está inteiramente QRV a todos, de segunda a sexta-feira, das 12,00 às 18,00 Hs. Os exames são realizados todas as quartas-feiras.

b) levar consigo um atestado de residência fornecido pela Delegacia de Polícia. Contas de luz, gás, telefone, impostos são aceitos pelo Dentel.

c) Atestado de bons antecedentes fornecido pela Polícia.

d) Aos menores de 18 anos é necessário juntar ao processo uma declaração de que este reside no mesmo endereço, juntando, o atestado de residência com firma reconhecida e cópia autenticada da certidão de nascimento do menor.

Logrando-se no exame o candidato deverá pagar junto ao Banco do Brasil à taxa correspondente ao FISTEL em formulário fornecido pelo DENTEL. A taxa é inferior a Cr$ 5,00. Depois de efetuado o pagamento e a apresentação do equipamento (os nacionais são: Nortel, Jangada, Spectronic, Ibracom) o candidato receberá a licença e então o PX poderá ser batizado com bençãos elétricas. As seccionais e sub-seccionais da LABRE em todo o Brasil estão a disposição dos leitores. A revista encontra-se também inteiramente QRV para maiores informações.

PORTARIA 33 **(cont. do número anterior)**

TÍTULO IV — **Da Utilização da Faixa Rádio Cidadão —**

CAPÍTULO I — **Da canalização**

Art. 4º — A faixa do espectro de radiofrequência compreendida entre 26,960 e 27,230-MHz, será dividida em 27 canais, com a separação de 10KHz entre portadoras adjacentes, com largura máxima total de faixa de 6KHz— por canal, tendo as seguintes frequências centrais para utilização compartilhada, de acordo com estas normas:

1) 26,965; 2) 26,975; 3) 26,985; 3D) 26,995; 4) 27,005; 5) 27,015; 6) 27,025; 7) 27,035; 7D) 27,045; 8) 27,055; 9) 27,065; 10) 27,075; 11) 27,085; 11D) 27,095; 12) 27,105; 13) 27,115; 14) 27,125; 15) 27,135; 15D) 27,145; 16) 27,155; 17) 27,165; 18) 27,175; 19) 27,185; 19D) 27,195 20) 27,205; 21) 27,215; 22) 27,225.

CAPÍTULO II — **Da Atribuição dos Canais**

Art. 5º — As estações dos serviços estabelecidos pelo art. 3º serão atribuídos canais de radiofrequência da seguinte maneira:

§ 1º — As estações "Classe A" poderão operar livremente em qualquer dos canais (2 a 7) atribuídos ao serviço por esta Norma, sendo vedada a utilização simultânea de mais de um canal pela estação.

1 — Canais atribuídos às estações de "Classe A":

Canal	Frequência Central MHz
2	26,975
3	26,985
4	27,005
5	27,015
6	27,025
7	27,035

§ 2º — As estações das classes B, C e D só poderão operar nos canais abaixo discriminados pelo DENTEL.

1 — Canais atribuidos às estações de "Classe B".

Canal	Frequência Central
8	27,055
9	27,065
10	27,075
11	27,085
12	27,105
13	27,115
14	27,125
15	27,135
16	27,155
17	27,165
18	27,175
19	27,185
20	27,205
21	27,215

A utilização dos canais 13, 14 e 15 não gozará de proteção contra a possibilidade de interferências causadas por emissões de estações de carater científico, de equipamentos industriais ou eletro-médicos, cuja frequência fundamental prevista internacionalmente é de 27,120 MHz.

2 — Canais atribuídos à estações de "Classe C":

Canal	Frequência Central MHz
1	26,965
12	27,105
22	27,225

Os canais de emergência só poderão ser usados:

— CANAL 1 — por qualquer permissionário da estação "Classe A", para pedido de socorro em caso de acidente grave, incêndio, inundação, desabamentos, perturbações da ordem pública, etc.

— CANAL 12 — pelos permissionários das estações da "Classe B", para pedido de socorro ou emergência.

— CANAL 22 — pelos permissionários das estações "Classe C", a cargo de atender as emergências.

3 — Canais atribuídos às estações "Classe D":

Canal	Frequência Central MHz
3D	26,995
7D	27,045
11D	27,095
15D	27,145
19D	27,195

Não será permitida as estações "Classe D" a transmissão de qualquer classe de informação ou de inteligência, exceto o controle remoto ou sinalização.

TÍTULO V — **Dos Equipamentos**

CAPÍTULO I — **Da Homologação**

Art. 6º — Os equipamentos para uso no serviço Rádio do Cidadão deverão ser homologados pelo Dentel.

§ 1º — A homologação poderá ser solicitada pelo fabricante, comerciante ou usuário. O pedido de homologação deverá ser acompanhado dos seguintes dados:

— Nome e endereço do fabricante ou comerciante ou usuário.

— Características técnicas do equipamento e engenheiro responsável registrado no DENTEL.

— Laudo de ensaio de comprovação das características técnicas, com os métodos de medida e instrumentos de testes utilizados, sob a responsabilidade do engenheiro registrado no DENTEL.

A critério do DENTEL, quando conveniente, será solicitada amostra do equipamento para exame em Laboratório credenciado pelo DENTEL.

§ 2º — Quando um interessado em obter licença não tiver seu equipamento homologado, esta providência antecederá a emissão da licença.

§ 3º — Os fabricantes e comerciantes de equipamentos ficam obrigados a comunicar ao DENTEL num prazo de 5 (cinco dias, todas as vendas efetuadas, mencionando o nome e endereço do comprador, tipo do equipamento vendido e data da venda.

São considerados também fabricantes para este efeito, aqueles que montarem em oficinas particulares, para si próprio ou para outrem.

1) Os transmissores para estações das classes A, B ou C, deverão atender ao seguinte:

— modulação ou amplitude (FLD) para emissões de tipo A3 (telefonia) com banda passante não superior a 3KHz iniciando-se o corte pelo menos 15dB a 2,5KHz.

2) Os transmissores para estações de "Classe D" deverão emitir nas classes A1 e/ou A2 com manipulação por pulsos, limitada a largura do canal aos 10KHz, previstos, devendo a atenuação de espúrios ou de outras emissões em canais adjacentes ser igual ou maior que 40dB.

3) Para todas as classes de estações, os transmissores deverão ter controle de frequência por cristal piezelétrico ou por dispositivo equivalente, a critério do DENTEL que mantenha o centro da onda portadora (canal consignado), com a estabilidade exigida pelo regulamento Internacional de Rádio-comunicações, Genebra 1959 (Apêndice 3) ou documento equivalente de que o Brasil tenha sido signatário, para variações de temperatura ambiente de 0 a +50°C e para flutuações de mais ou menos 15% em relação a tensão nominal de rede de energia.

4) Potência máxima de 5 (cinco) watts de entrada na placa ou coletor do estágio de saída do transmissor para as estações de qualquer classe.

5) Deverá o DENTEL exigir para o licenciamente de estações de "Classe B" para comunicações entre pontos fixos, o emprêgo de antenas direcionais com o mínimo de 3 elementos e relação frente para trás mínima de 3dB.

Art. 8º — Poderá o DENTEL, em casos plenamente justificados, autorizar a instalação das Classes B, C ou D, de potências superiores a estipulada no número anterior, mantidas entretanto as demais exigências contidas no artigo 6º.

TÍTULO VI — **Da Outorga — Competência para a Outorga**

Art. 9º — O Diretor-Geral do Departamento Nacional de Telecomunicações (Dentel) poderá outorgar pelo prazo de 3 anos, podendo ser renovada, diretamente, permissão para instalação de estações fixas, terrestres e moveis das Classes A, B, C e D destinadas aos serviços previstos nesta Norma, desde que tenham sido satisfeitas as condições constantes do Capítulo II do Título VI.

NOVIDADES E REPOSIÇÕES

BIBLIOTÉCA TÉCNICA PHILIPS — Em Inglês

PUBLIC LIGHTING — J. B. De Boer 390,00
DIODES AND TRANSISTORS — G. Fontaine 93,00
TRANSISTORS FOR AUDIOFREQUENCY — G. Fontaine 105,00
TRANSISTORS IN PULSE CIRCUITS — — G. Fontaine 162,00
DESIGNING TRANSISTOR I. F. AMPLIFIERS — Th. H. Hetterscheid 124,00
TRANSISTOR BANDPASS AMPLIFIERS — Th. H. Hetterscheid 118,00
MEDICAL X-RAY TECHNIQUE — Van der Plaatz 135,00
LIGHT CALCULATIONS AND MEASUREMENTS — Keitz 148,00
FLUORESCENT LAMPS AND LIGHTING — Elenbaas 243,00
HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMPS AND THEIR APPLICATIONS — Elenbaas 97,00
WELDING TRANSFORMERS AND RECTIFIERS — H. P. Zade 56,00
MICROWAVE TECHNIQUES — Mooyweer 133,00

LITEC

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

§ único — A outorga da permissão para executar o Serviço Rádio do Cidadão com estações "Classe A", cuja potência máxima na placa ou coletor do estágio de saída do transmissor fôr igual, ou inferior a 100 miliwatts, será simplificada conforme o artigo 12 desta Norma.

(Cont. no próximo número)

AVISO: — Avisamos os Srs. PY e PX atrasados com o FISTEL que procurem dona Leda no DENTEL, para regularizarem sua situação munidos da última TAXA.

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

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

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

WALDEMAR LEME
SANTO ANDRÉ
SÃO PAULO

Montei o transceptor para 27 MHz, descrito na revista nº 266 Junho de 1970 e o mesmo não funciona de modo algum.

Quanto ao transceptor para 27 MHz, publicado na revista Rádio e Televisão pelo Sr. M. S. Incani, já tivemos oportunidade de examinar o protótipo, de maneira que temos opinião formada sôbre o mesmo. Este aparelho, com as devidas modificações, é capaz de dar desempenho excelente, tendo até em São Paulo, amadores PX que o produzem em escala industrial, para fins de venda, todos homologados pelo Laboratório Central do Dentel, no Galeão.

As modificações necessárias são as seguintes: Substituir a conversora 6BE6 por um triodo-heptodo. A 6BE6 foi projetada somente para ondas médias, e sua estabilidade não é suficiente para ondas curtas, por causa da carga espacial de eléctrons que acumula entre grades. Basta dizer que, durante os primeiros 30 minutos de funcionamento do receptor, a frequência do oscilador varia nada menos que 50KHz, passando por cima de 5 canais, o que, obviamente, impossibilita a calibração do mostrador. O que é pior, quando o amador termina seu câmbio e passa a recepção, pode procurar de novo a estação interlocutora, pois o oscilador do receptor continua a se deslocar durante o período de transmissão.

Para sintonia do receptor, achamos mais conveniente empregar um capacitor variável do que o varicap utilizado no protótipo.

Para pré-amplificador e driver de áudio, é mais adequado um duplo-triodo dos tipos 12AX7 ou 12AU7, do que um triodo-pentodo do 6GH8A.

Finalmente, para prevenir regeneração da radiofrequência através de realimentação do tanque final ao microfone, convém utilizar o primário do transformador de saída como choque, ao invés de utilizar como transformador.

Se V. Sa. tiver dificuldade em proceder às alterações acima esboçadas, sugerimo-lhe dirigir-se ao Sr. Alexandre Tolgyesi PX2A-0271, sito à Praça Rio Campos, 20, Vila Pompeia, São Paulo, telefone 62-5778, que já tem extensa experiência neste tipo de equipamento.

CARLOS G. HOCHBERG
SÃO PAULO
CAPITAL

Com referência ao amplificador publicado na revista nº 283 novembro de 1971, para 4 canais com CI pergunto.

1 — Qual o valor da tensão fornecida pelos diodos retificadores?

A tensão fornecida pelos diodos retificadores é da ordem de 42 volts.

2 — Este amplificador é com positivo ou negativo à terra?

O positivo é feito terra. Numa eventual dúvida fazer a análise da polaridade dos eletrolíticos em relação à terra.

3 — Poderia se usar o pré-amplificador da IBRAPE M-202?

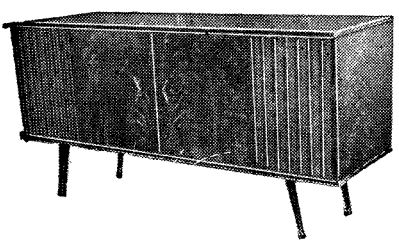
Quanto a esta adaptação sinceramente nada podemos afirmar. De certo modo não custa tentar.

4 — No esquema o CI é o KD2131 e no texto o CI é o HC2000. Qual dos dois é o certo?

São códigos diferentes para o **mesmo** circuito integrado.

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952



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

Fabricados em Imbuia, Caviuna e Jacarandá.

Atendemos todo interior e estados mediante cheque visado, ordem de pagamento ou Vale Postal à Luigi Bacchini

SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS

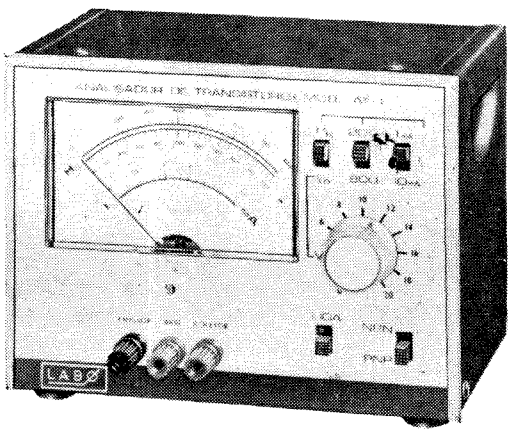
FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 374 — V. Oratório (Saindo da Praça Fernando Costa — Fim da R. Gen. Carneiro — Atende-se até às 18,30 Hs. — Sábados até às 12,00 Hs.

INSTRUMENTOS

LABO

ANALISADOR DE TRANSISTORES MODÊLO AT-1



PARA MEDIÇÃO DE:
GANHO DINÂMICO DE TRANSÍSTORES
CORRENTE DE FUGA
TENSÃO DE RUPTURA ATÉ 20 V C.C.
VERIFICAÇÃO DE DÍODOS

ESPECIFICAÇÕES:
Faixas de medição de h_{fe}:
0-200 e 0-800 leitura direta
Corrente de Fuga:
Medível acima de 1 uA
Corrente de polarização:
1 mA e 10 mA
Tensão para medição de ruptura coletor-emissor Iceo,; Icbo, etc.
Regulável de 0-20 V CC
Tipo de transístores que podem ser analisados:
NPN e PNP de pequena e média potência.

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

Índice dos anunciantes

Authentic	26
Bravox	2ª Capa
Bernardino Migliorato	53
Cardeal	12
CCE	7, 9, 17
Ce-Cap	20
Comando Rádio e Televisão	14, 18
Delta	2
Electro-Rádio	65
Eletronica Morato	41, 47, 77
FNS	16
Incson	10
Invictus	4
Kasval	24
Kron	24
L. B.	14
Labo	79
Leson	25
Litec	5, 77
Luigi Bacchini	78
Mallory	21
Matsushita	19
Mialbrás	22
Motoplay	20
Philco	3ª Capa, 13
Philips	11
Radiotécnica Aurora	18
RCA	57
Roneg	22
Stevaux	71
Solhar	23
T. Maury	16
Trancham	1
Transistécnica	66
Texas	3
Unda do Brasil	10
Zamir	6
Casa dos Transformadores	8
Whinner	15
Winco	3ª Capa

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 288
ANO XXV
ABRIL
1972

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

NOSSA CAPA

Modernissima unidade de reportagens externas para TV em cores, da Rádio-TV Bandeirantes, canal 13 de São Paulo.

SUMÁRIO

O uso de centelhadores nos receptores de televisão 27
O que são as normas técnicas 34
O sincronismo e seus defeitos 38
Bancada de serviço 42
Transceptor portátil (Parte I) 44
Teste você mesmo 48
Aquecimento dielétrico com geradores de alta frequência (Parte I) 49
A Escola de Engenharia Mauá 52
Seção do principiante: Emissão e propagação das ondas hertzianas 54
Lanterna automática 61
Motores para vitrolas transistorizadas 63
Circuitos lógicos 67
Noticiário industrial 72
Radioamadorismo 73
Consultas 78

Propriedade do
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

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 editôres Gernsback Publications, Inc., USA.

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

CIRCULAÇÃO

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