

CIRCUITOS INTEGRADOS

Nº 10 — MENSAL

REGISTRO DPF 376.P.209/73

CR\$20,00

LOCALIZADOR DE TERMINAIS DE
TRANSISTORES

★ CURSO DE ELETRÔNICA

LOCALIZADOR DE METAIS

★ A ELETRÔNICA AJUDA A

ECONOMIZAR COMBUSTÍVEL



**MAIOR SENSIBILIDADE
NA RECEPÇÃO**

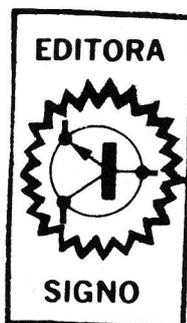
PUBLICAÇÕES DA EDITORA SIGNO LTDA.
Orientação de A. FANZERES

RÁDIO-TV TÉCNICO.....	Cr\$ 15,00
ELETRÔNICA PARA TODOS.....	Cr\$ 15,00
MUNDO ELETRÔNICO	Cr\$ 15,00
ESQUEMAS.....	Cr\$ 15,00
CIRCUITOS FECHADOS... ..	Cr\$ 15,00
COLETÂNEAS DE CIRCUITOS.....	Cr\$ 15,00
CIRCUITOS INTEGRADOS.....	Cr\$ 15,00
CURSO DE TREINAMENTO DE TRANSISTORES PHILCO.....	Cr\$ 15,00
CURSO DE TRANSISTORES TELEFUNKEN.....	Cr\$ 15,00

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 – Quintino.

para consulta

Cole este cupão na carta
em que fizer sua consulta.
Escreva sucintamente sua



consulta, enviando nome,
endereço, código postal,
claramente.

EDITORIA SIGNO LTDA.
Rua Goiás, 1164 – Quintino
Rio de Janeiro

Diretor/Responsável: WALDEMIRO BARBOSA DA SILVA
Orientação Técnica: APOILLON FANZERES

Distribuição:
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDOR S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro

Julho

Editorial

Vejam nesta edição o artigo sobre DX. É uma oportunidade para lazer e também para ganhar dinheiro. Existem muitas oportunidades para o técnico desenvolver este campo. Há muitas pessoas aposentadas temporariamente ou em definitivo que por qualquer razão não podem ter muita mobilidade. Para elas é uma ótima praxiterapia possuir um rádio e ficar "pescando" as estações de ondas curtas e mesmo ondas médias distantes. Vai se divertir, ficar menos tenso, preocupar menos os parentes e também ficar menos ligado a outros problemas o que só poderá fazer bem a todos. E o técnico aí está para arranjar rádio, instalar antenas etc.

Os nossos Amigos-Leitores devem aproveitar da vantagem que oferece a FEIRA ELETRÔNICA. Nela podem ser colocados, absolutamente GRÁTIS, qualquer tipo de anúncio, aviso, pedido, oferta etc. E a FEIRA tem uma penetração em todas as regiões do país. Experimentem.

E aqui vai um aviso importante Não aceitem, mas não aceitem mesmo, revistas mutiladas, sem capa. Os jornaleiros têm o hábito de restituir a capa, para a Editora, alegando que não venderam a publicação e assim ludibriam leitores e editora. Não aceitem revistas mutiladas e escrevam para nós. Tomaremos providências para coibir o abuso.

E aos Amigos-Leitores que têm dificuldades em obter as revistas sugerimos que façam assinaturas. Evitam assim serem vítimas do que denunciemos linhas acima. Até a próxima edição.

A. Fanzeres

Cx. Postal 2483 — ZC-00

20.000 — Rio

MUNDO ELETRÔNICO

Diretor Responsável:
WALDEMIRO BARBOSA DA SILVA
Orientação Técnica:
APOLLON FANZERES

Editora SIGNO Ltda.
Rua Goiás, 1.164

Distribuição:
FERNANDO CHINÁGLIA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro

7.000 COMPONENTES



Esta pequena bastilha contendo o equivalente a 2 metros de circuito de alumínio interligando 7 mil componentes, tem na realidade apenas 5,8 milímetros quadrados sendo o primeiro microprocessador a ser inteiramente projetado, aperfeiçoado e fabricado na Europa. Há 25 anos o primeiro computador comercial de potência equivalente foi produzido pela mesma firma britânica. Ferranti Ltd., porém naquela ocasião o equipamento abrangia uma área de 80 metros quadrados e continha 8.000 válvulas. A Ferranti Ltd., Digital Systems Division, Western Road, Bracknell, Berkshire, RG12 IRA, England é representada no Brasil pela COBRA, rua Mamanguape 40 s. 20, Jacarepaguá, Rio.

(foto BNS)

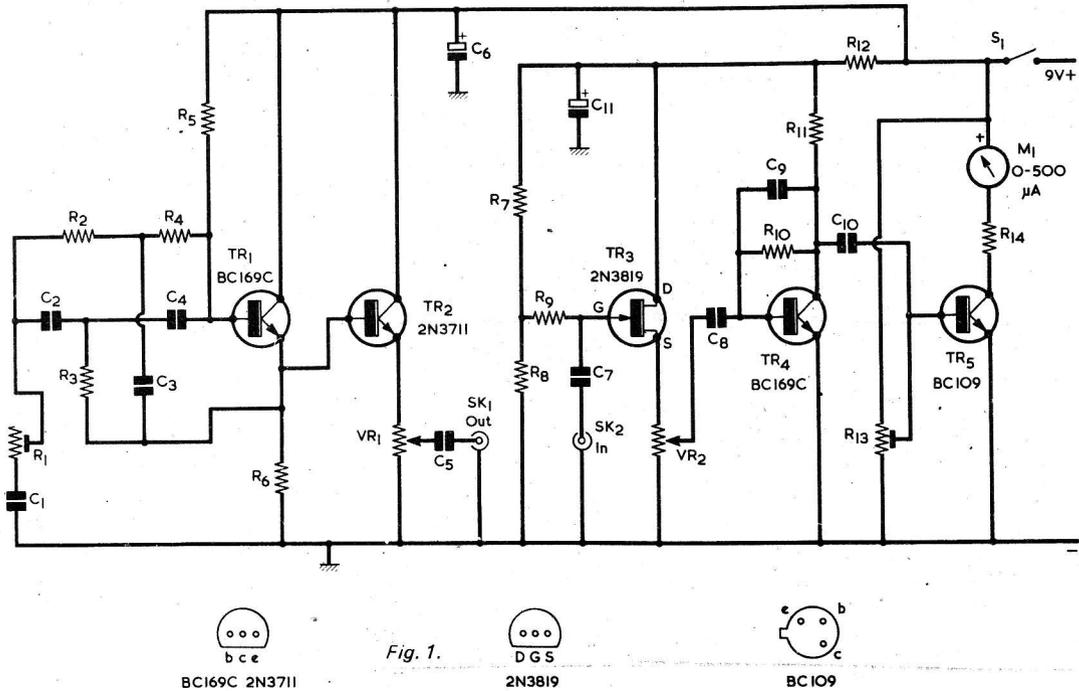
TESTE PARA AUDIO

O instrumento ou teste que descreveremos, operado a bateria, permite examinar circuitos de áudio, possuindo um gerador de sinais com atenuador e um medidor de saída.

O sinal de saída é sinusoidal e o atenuador destina-se a reduzir a amplitude do sinal a ser aplicado.

O teste se compõe de duas seções: o gerador de sinais com controle de amplitude e um indicador de nível de áudio.

Na figura 1 temos o circuito elétrico. A seção geradora está atribuída a TR1 e TR2 enquanto TR3, TR4 e TR5 e seus componentes se constituem no indicador de nível.



1 Esquema completo do teste de áudio.

TR1 funciona como emissor. Aqui cabe um parêntesis. Aos leitores menos familiarizados com os semicondutores recomendamos a leitura dos livros: Curso de Treinamento de Transistores-Philco; Curso de Transistores Telefunken e Transistores sem Teoria de A. Fanzeres. A polarização de TR1 é fornecida por R5 e R6 atuando como resistor de carga do emissor. Um acoplamento entre base e emissor é efetuado através da rede constituída por R1, R2, R3 e R4 e C1, C2, C3 e C4, ocorrendo a oscilação na frequência em que o emissor e base estejam em fase. O circuito não é muito comum, dando o transistor um ganho de voltagem menor que a unidade, se bem produza, naturalmente um alto ganho de corrente. Há também

uma espécie de acoplamento "oculto" ou invisível para C1 desde o coletor através do condensador de passo C6. Na prática o oscilador funciona bem, produzindo uma frequência de 2KHz. O ajuste de R1 coloca o circuito em oscilação e a posição deve ser escolhida entre o melhor compromisso forma de onda/amplitude.

Se for aplicada uma carga diretamente no emissor do TR1 o oscilador pode parar de oscilar. Para evitar isto, TR2 em disposição "emissor" fica situado entre TR1 e a saída (SK1) permitindo baixa impedância para esta sem carga excessiva para o circuito oscilador. A amplitude dos sinais de saída são controlados por VR1.

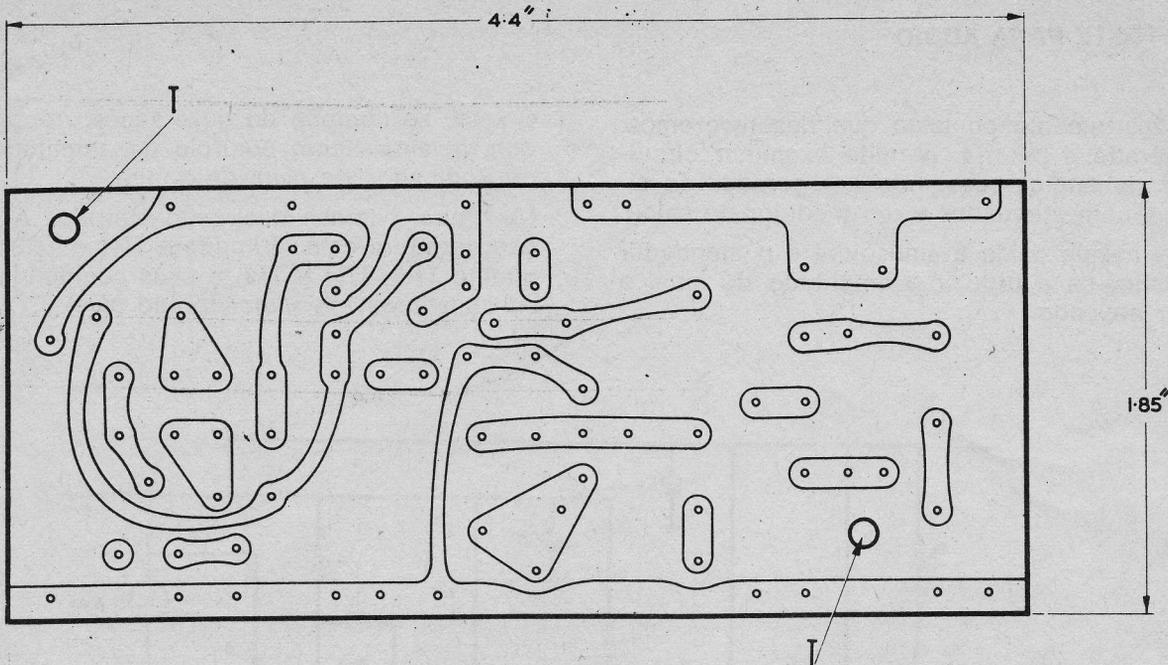


Fig. 2.

2 Chassi impresso. As letras T indicam furos para fixação.

A entrada para o indicador de nível é em SK2, sendo aplicado o sinal a ser medido, ao transistor FET TR3, que na disposição em que está, apresenta uma impedância de 3,3 Megohms. Se um sinal de áudio, muito elevado, for aplicado, pode ocorrer a destruição do FET. Deste modo recomenda-se o uso deste teste só para medidas de áudio frequência, onde as voltagens de saída não sejam excessivamente elevadas.

A saída de TR3 é aplicada ao potenciômetro VR2 e daí ao transmissor TR4 que é um amplificador de voltagem, de alto ganho, em disposição emissor comum. A função de C9 é assegurar a estabilidade, cortando as frequências muito altas.

O potenciômetro R13, tipo pre-set, é ajustado de tal modo que TR5, na falta de sinal de entrada, esteja começando a conduzir. Quando um sinal é aplicado, os meios ciclos negativos desde TR4 farão com que TR5 não condensa, porém os meios ciclos positivos farão com que TR5 conduza, produzindo-se então uma indicação no medidor. As indicações do medidor aumentam à proporção que aumentam as amplitudes dos sinais de entrada; a função de R14 é limitar a corrente e evitar que ultrapasse de 1 mA.

Depois de pronto e verificado todas as ligações os resistores R1 e R13 devem ser ajustados. Note-se que neste ajuste a bateria NÃO DEVE ESTAR LIGADA, até que o cursor de R13 esteja próximo ao lado negativo. R1 deve ser ajustado para uma resistência zero entre C1 e a junção R2-C2.

Agora liga-se a bateria e o teste. Com um medidor de corrente, ligado previamente na linha positiva de alimentação, verifica-se se o consumo é da ordem de 5 MA. Um fone de alta impedância ou a entrada de um amplificador de áudio, deve ser ligado em SK1 e VR1 ajustado de acordo. Deve-se procurar uma posição de R1 em que o sinal seja elevado porém a nota musical tenha pureza. O ajuste de R1 diminui a intensidade mas melhora a qualidade. Haverá um ponto de compromisso ótimo, onde R1 deverá permanecer.

Depois procede-se ao ajuste de R13, aumentando a resistência entre a base de TR5 e o lado negativo de alimentação, sempre observando o medidor M1. Haverá um ponto em que o ponteiro e M1 se moverá para a frente. A posição certa de R13 é aquela em que o ponteiro apenas se move um pouco para a frente.



Liga-se a saída do gerador (SK1) à entrada do medidor de nível (SK2). Coloca-se VR2, que é o controle de sensibilidade do medidor de nível, na posição de ganho máximo.

Regula-se VR1 para dar várias indicações de nível em $m1$ e marca-se uma escala para ficar solidária com o eixo de VR1.

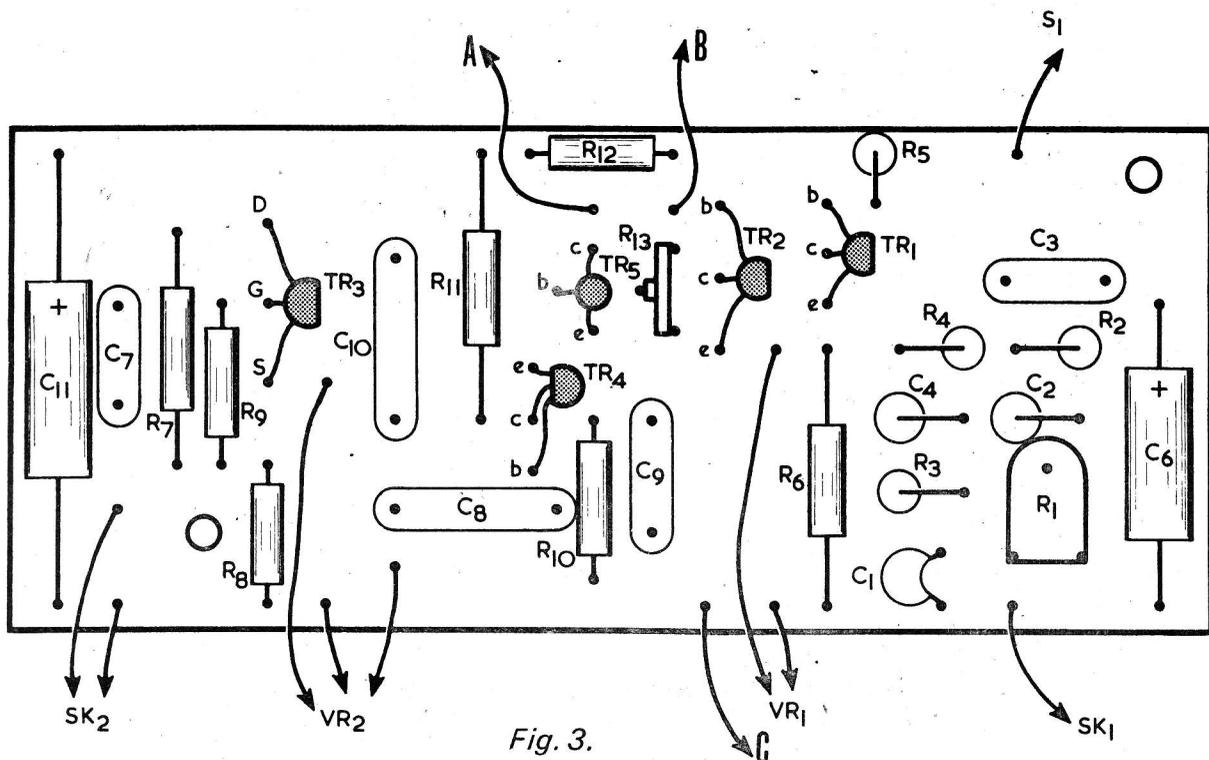


Fig. 3.

3 Disposição dos componentes no chassi impresso. A conexão (A) vai a R14 e o negativo de M1; (B) vai ao positivo de M1 e C vai ao borne negativo da bateria.

Para aplicar o teste liga-se a saída do gerador (SK1) à entrada de um amplificador que esteja em boas condições; reduz-se a sensibilidade do medidor de nível (VR2). Liga-se a entrada do medidor (SK2) ao primeiro estágio do amplificador. Regula-se VR2 para uma indicação mínima adequada. Passa-se SK2 para o segundo estágio e observa-se M1. O ponteiro deve dar maior deflexão. De

estágio em estágio chega-se com o medidor de nível à saída quando a deflexão deve ser a maior.

O leitor engenhoso pode colocar escalas com indicações arbitrárias em VR1 e VR2, bem como na escala do medidor e deste modo obter uma fonte de referência para medir o desempenho de amplificadores.

LISTA DOS MATERIAIS

Todos resistores fixos são de 1/ w 10%

R1 50K tipo pre set

R2 5,6K

R3 1,2K

R4 5,6K

R5 2,7 Meg

R6 4,7K

R7 270K

R8 150K

R9 3,3 Meg

R10 1,5 Meg

R11 5,6K

R12 1K

R13 1 Meg tipo pre set

R14 10K

VR1 10K linear

VR2 5K linear com interruptor S1

C1 .022 cerâmica

C2 .01 poliéster

C3 .047 tubular

C4 .01 poliéster

C5 .022 tubular

C6 100 mfd x 10 v.

C7 .022 tubular

C8 .022 tubular

C9 .01 tubular

C10 .022 tubular

C11 100 mfd x 10 v.

TR1 BC 169C

TR2 2N 3711

TR3 2N 3819

TR4 BC 169C

TR5 BC 109

(Recomendamos consultar as publicações sobre equivalência de transistores, de A. Fanzeres, para encontrar os substitutos de transistores que não existam, no momento, no país.)

SK1 terminal saída, tipo RCA, concêntrico

SK2 terminal entrada, tipo RCA, concêntrico

M1 0-500 microamperes

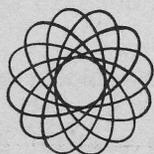
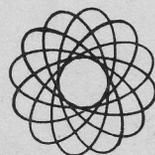
S1 interruptor associado com VR2, 1 polo 1 posição

LEIAM

Revista

ELETRÔNICA

PARA TODOS



A MELHOR

REVISTA

DO GÊNERO

NAS BANCAS

LEITURA DE CORRENTE COM BAIXA

QUEDA DE VOLTAGEM

Na maioria dos V.O.M. (Volt-Ohm-Miliampères) existentes no mercado há um detalhe que se poderia considerar como negativo.

Devido em parte ao fato que usam circuito de derivação (circuito shunt) uma queda de voltagem muito elevada ocorre nos terminais das pontas de prova, quando o VOM é usado para medir correntes.

Porque isto ocorre pode ser melhor compreendido se examinarmos o circuito típico de derivação da figura 1. Neste caso a faixa de alcance mais baixa para medir corrente é obtida quando a chave seletora está na posição 1. Neste caso, a derivação nos terminais do medidor se constitui de R1, R2, R3 e R4 em série. Se a chave seletora é passada para a posição 2 o valor da derivação diminui, já que agora se constitui só de R2, R3 e R4 somente. Assim a posição 2 da chave seletora corresponde a uma faixa de alcance de corrente mais elevada do que a posição 1.

A posição 3 da chave seletora, seleciona uma faixa de alcance de corrente mais elevada e na posição 4, finalmente temos a posição de maior corrente para este circuito, já que a derivação se constitui de R4 somente.

Na posição 4 da chave, o medidor é ligado a R4 através de R1, R2 e R3 para produzir uma deflexão total no medidor; o que não aconteceria se R4 fosse um só resistor ligado diretamente nos terminais do medidor.

Na figura 1, para facilitar a explicação não foi indicado o "resistor de compensação" que normalmente se acha localizado dentro do próprio instrumento e ligado em série com a bobina móvel do mesmo. A função do resistor de compensação é equilibrar a resistência da bobina móvel do instrumento, afetada pela temperatura ambiente. A existência deste resistor de compensação obriga que uma voltagem mais alta exista nos terminais do VOM para que se obtenha uma deflexão total, quando medindo corrente.

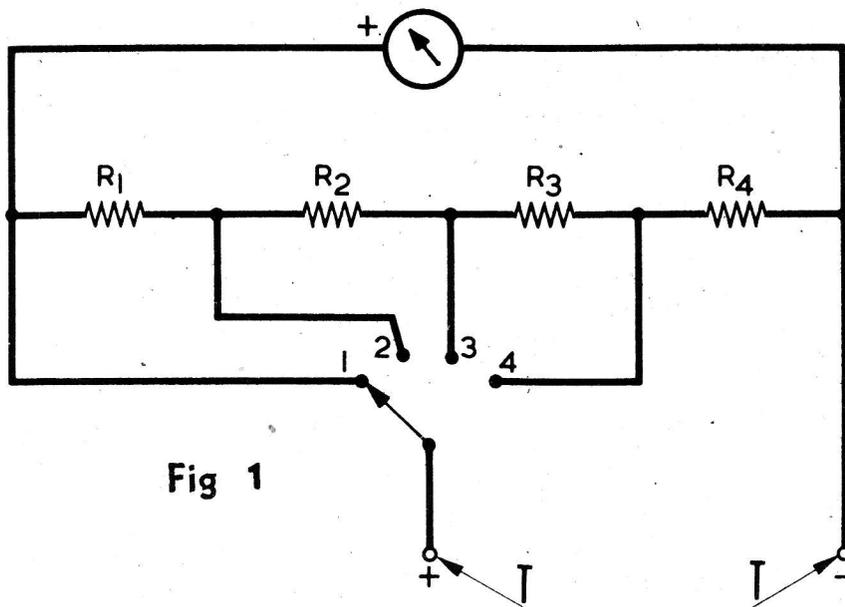


Fig 1

Isto nos leva à conclusão que embora a disposição de derivação universal seja ótima para o VOM dispor de várias escalas de alcances para medir corrente, possui, justamente com o resistor de compensação, a desvantagem de necessitar uma voltagem muito elevada nos terminais do VOM para produzir uma deflexão completa nas faixas

de corrente elevada. Esta voltagem, para deflexão total, na prática, pode ser muito elevada.

Em um VOM de baixo preço observou-se que a voltagem nos terminais do mesmo era de 1 volt para a escala de corrente de 0-10 miliampères e acima de 1,5 volts para a escala de 0-100 mA. Estas quedas de voltagem nos

terminais do VOM podem ocasionar confusões quando medindo correntes em circuitos transistorizados de baixa voltagem de alimentação.

Uma solução para o problema pode ser apreciada na figura 2. Neste caso a corrente a ser medida é passada através da junção emissor-base de um transistor de germânio; neste caso a queda de voltagem entre os dois pontos em que a corrente será medida é apenas da ordem de 0,2 volts.

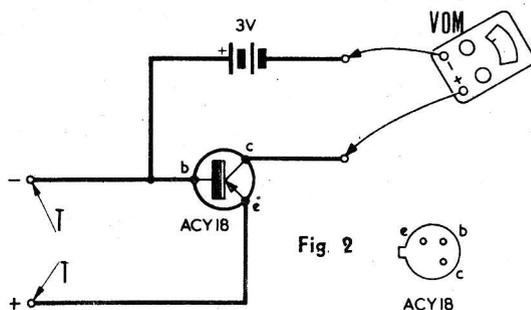
O VOM com seu seletor colocado na faixa de corrente desejada é então acoplado entre o coletor do transistor e o terminal negativo de uma bateria de 3 volts. O terminal positivo da bateria é ligado à base do transistor.

Com esta disposição, haverá somente uma queda de 0,2 volts entre os pontos de teste já mencionados. Também o VOM indicará quase corretamente, a corrente fluindo na junção emissor-base do transistor.

A explicação para o que dissemos acima é a seguinte. O transistor está operando como amplificador de base comum e assim tem um ganho de corrente ligeiramente menor que a unidade (aos leitores menos familiarizados com o funcionamento dos transistores recomendamos o livro TRANSISTORES SEM TEORIA, de autoria de A. Fanzeres). A corrente do coletor fluindo através do VOM é igual à corrente do emissor-base, menos a pequena quantidade de corrente de base requerida para manter a corrente do coletor. Se o transistor tiver um ganho de corrente de 100 o VOM indicará 1% menos.

Na disposição da figura 2 pode-se medir alcances de corrente de 10 a 100 mA em circuito transistorizado, sem problemas.

Para correntes até 100 mA o transistor ACY



18 é adequado. Para correntes mais elevadas será conveniente usar um transistor de germânio de potência como o OC 36 ou similar. Aqui cabe uma recomendação. Todos que lidam com transistores devem adquirir os guias e manuais de equivalência de transistores publicados sob a orientação de A. Fanzeres. Deste modo podem usar um substituto quando o original recomendado não seja encontrado.

Uma regra a ser usada no tipo de transistor empregado é que a corrente a ser medida não exceda a corrente de base máxima do transistor usado no circuito da figura 2. Isto para o ACY 18 é de 0,25 ampères ou seja 250 miliampères e para o OC 36 1 Amp.

Se possível deve escolher-se um transistor que possua uma (hFE) bem elevada já que isto assegurará leituras mais precisas no VOM. Não é possível usar transistores de silício porque têm uma queda de voltagem muito elevada nos extremos da junção emissor-base.

Na disposição da figura 2 não foi indicado um interruptor, porque só é drenada corrente da bateria de 3 volts, quando o VOM é ligado aos pontos indicados pela letra (T) na figura 2.

CADASTRO

Envie seu nome e endereço completos para registro grátis no cadastro, a fim de se habilitar ao recebimento de informações e folhetos técnicos.

**C. Postal 2483 — ZC-00.
20.000**

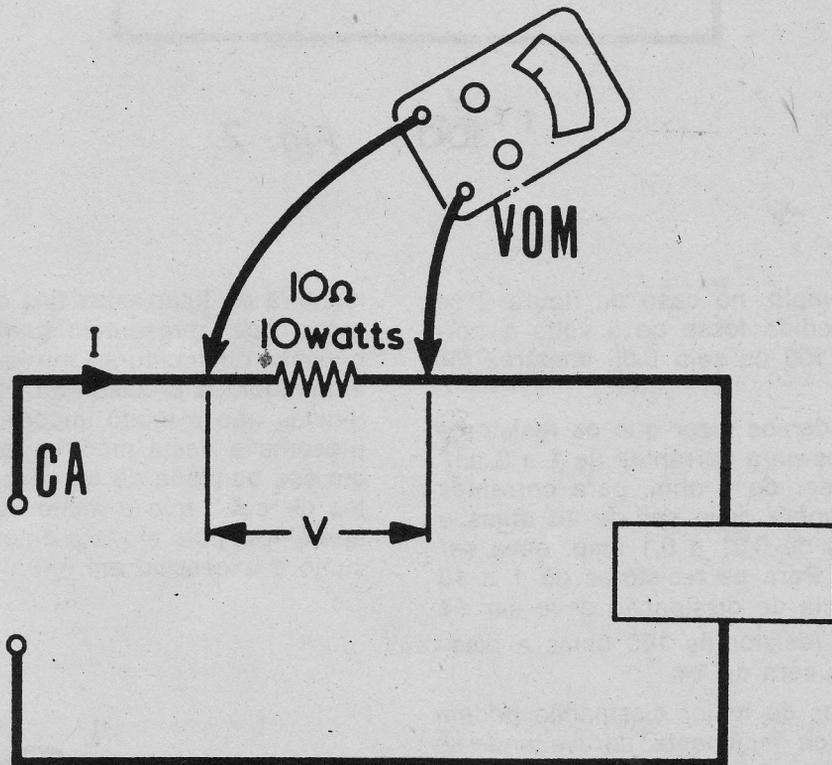
MEDIDAS DE CORRENTE DE C.A.

Às vezes temos necessidade de medir a corrente alterada que circula por um aparelho ou circuito. Normalmente os VOM não possuem facilidades para medida de corrente alternada. Não confundam — possuem os VOM facilidades para medir voltagem de corrente alternada, porém medir ampères ou miliampères não. São escassos os aparelhos desta espécie. Como fazer então, para aplicar um VOM a fim de medir a corrente alterada que circula em um circuito?

Eis a solução, que nos é dada pelo Radio & Electronics Constructor em um artigo de S.

L. Stevens.

Coloca-se em série com um dos fios que levam a corrente alternada para o aparelho, equipamento ou circuito, um resistor de baixo valor (10 ohms). Depois com um VOM, na escala de volts, corrente alternada, mede-se a diferença de potencial nos extremos do resistor. Na figura 1 temos a disposição em apreço. Uma vez medida a voltagem, aplica-se a lei de ohm, para determinar a corrente: $I = E/R$ ou seja a corrente em ampères será igual à voltagem dividida pela resistência.



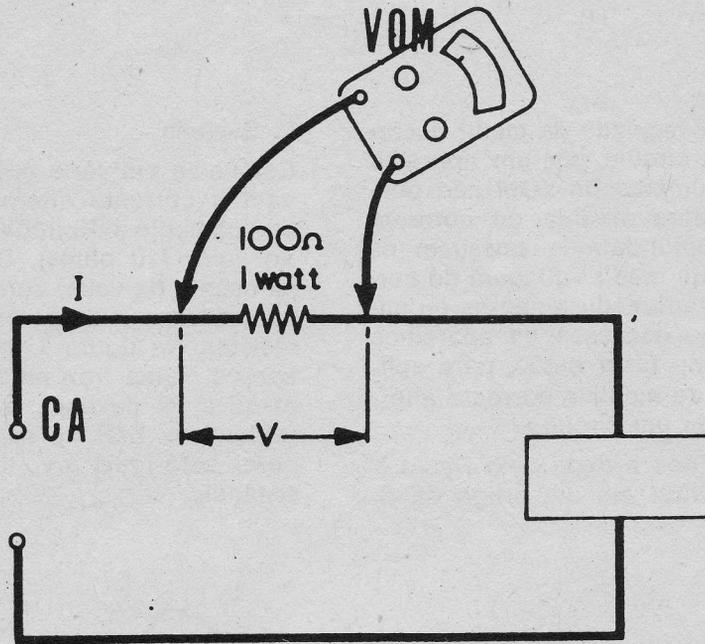
$$I = \frac{V}{10}$$

Fig. 1.

Suponhamos que no exemplo da figura 1 a voltagem indicada foi de 5 volts. A corrente será: 5/10 ou seja 0,5 ampères ou 500 miliampères.

Naturalmente não se pode inserir na posi-

ção do resistor, um valor muito alto. O máximo permissível, para que não prejudique o funcionamento do aparelho ligado à rede é de 100 ohms como se vê na figura 2 e que permitirá medir correntes inferiores a 0,1



$$I = \frac{V}{100}$$

Fig. 2.

amp. Por exemplo, no caso da figura 2 se a voltagem medida fosse de 5 volts a corrente seria 5/100 ou seja 0,05 ampères (50 miliampères).

Resumindo podemos dizer que os resistores a serem usados para correntes de 1 a 3 ampères devem ser de 1 ohm, para correntes de 0,1 a 1 ampère deve ser de 10 ohms e para correntes de 0,01 a 0,1 amp. deve ser de 100 ohms. Para os resistores de 1 a 10 ohms a potência de dissipação deve ser de 10w e para o resistor de 100 ohms a dissipação máxima será de 1w.

Estes resistores de maior dissipação podem ser conseguidos facilmente aproveitando-se parte de uma "resistência" de ferro de passar. Com a ajuda do VOM na escala de medição de resistências, corta-se um pedaço que apresente 1 ohm e resistência e outro que apresente 10 ohms. A engenhosidade do leitor naturalmente indicará qual a melhor

maneira de fixar estes fios de resistência de modo que apresentem bom contato e não causem queimaduras em quem manipula o adaptador. A precisão do valor destas resistências não é muito importante para o caso presente e deste modo o leitor pode dispor em sua bancada de um "medidor de correntes de c.A." que é muito útil, no exame de aparelhos, pois ajuda a determinar se o consumo é excessivo etc.



LOCALIZADOR DE TERMINAIS DE TRANSISTORES

Quem lida com transistores, em qualquer quantidade, deve concordar que a variedade de encapsulamentos e disposição dos terminais dos transistores torna um verdadeiro pesadelo quando se necessita identificar a base, emissor e coletor de um semiconductor do qual não temos a indicação o fabricante. Há naturalmente o recurso de apelar para um manual ou guia de transistores, mas às vezes o mesmo não consta na edição de que dispomos. Como fazer. A resposta é dada por este localizador de terminais, que se bem seja um pouco trabalhoso, compensa amplamente, pelos resultados positivos que apresenta.

O circuito que vamos apresentar é baseado em um trabalho original de J. R. Davies, colaborador da excelente revista inglesa RADIO & ELECTRONICS CONSTRUCTOR e do qual, data vênica, citamos pontos convenientes.

Este localizador permite a determinação de qualquer terminal de qualquer transistor bipolar, permitindo também saber se é PNP ou NPN.

Os tipos de transistores que podem ser identificados por este instrumento situam-se na ampla faixa que vai desde os amplificadores de sinais débeis até os amplificadores de potência, sejam eles de germânio ou silício.

O requisito mais importante para este teste funcionar é que o transistor tenha um (hFE) ao redor de 10 ou mais. Aqui um parêntesis aos leitores menos familiarizados com o funcionamento de transistores: recomendamos que procurem adquirir as seguintes publicações: Curso de Treinamento de Transistores da Philco, Curso de Transistores Telefunken e Transistores sem Teoria de A. Fanzeres. Nessas obras os leitores encontrarão todas as explicações necessárias para compreender como funcionam estes semicondutores.

Na figura 1 temos a disposição do painel de controle. Na parte esquerda superior situam-se quatro LED (diodos emissores de luz). Na parte superior à direita, está a chave S1, de 3 posições, que são, em cima NPN, no centro, desligado ou OFF e embaixo PNP.

Logo abaixo da chave S1 está a chave S2 que é de 6 posições relativas às possíveis combinações, de ordem, dos terminais dos transistores: Emissor, Base e Coletor. Mais abaixo está o controle VR1 cuja função se explicará mais adiante. Na parte inferior, à esquerda, existem os três terminais do teste.

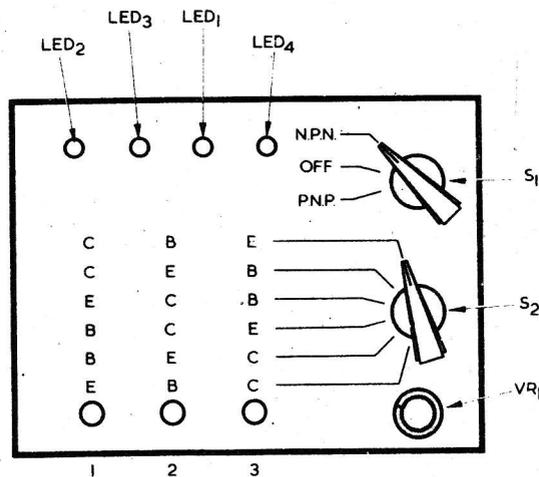


Fig 1

numerados 1, 2 e 3. Sobre os mesmos existem 3 colunas de grupos de letras. Pela conjugação da chave S2 e os três terminais, é possível obter qualquer disposição de coletor, base, emissor. Vejamos um exemplo: com S2 na 1.^a posição, em cima, temos o terminal 1 para o coletor (C), o terminal 2 para a base (B) e o terminal 3 o emissor (E).

Quando usando a chave S1 e S2, haverá uma condição em que dois LED ficam acesos, permitindo medir a polaridade (NPN ou PNP) e determinar os terminais B, C, E. Voltaremos a este ponto de exame, mais adiante.

O circuito funciona baseado no seguinte princípio. A chave S2 apresenta várias alternativas de possíveis combinações para os terminais B, C, E, a um circuito "sensor". Este circuito sensor está indicado na figura 2. Sua função é indicar a exata polaridade do transistor (NPN ou PNP). Para evitar confusões, os componentes indicados na figura 2 têm a mesma indicação alfanumérica que os componentes, no circuito completo indicado na figura 6, quando na mesma função.

Por esta razão surge na figura 2, TR3, TR4 e TR5, sem fazer referência a outros transistores, o mesmo sucedendo às indicações de outros componentes.

TR3 e TR4 são dois transistores de silício, de elevado ganho, ligados em "série", com um diodo LED inserido no circuito do coletor de TR3.

Uma corrente convencional de alguns décimos de microampéres, fluindo (do positivo

para o negativo) desde a base de TR4 é suficiente para fazer que TR3 conduza livremente e faça com que o LED 2 acenda. A função de VR1 é promover um ajuste, para o caso de que dois LED acendam simultaneamente, com o posicionamento de S2. Até o momento em que deva ser ajustado, VR1 deve ficar em uma posição que introduza a menor resistência possível, ou seja, o cursor de VR1 deve ficar do lado de R3. A propósito — R3 é um resistor limitador de corrente.

A função do transistor TR5, de silício, é controlar o segundo diodo (LED 3). VR2 deve ser ajustado de modo que LED 3 acenda quando uma corrente de alguns miliampéres circule pelo resistor limitador R4. O modo de ajustar VR2 é muito simples e não apresenta problemas como veremos mais adiante.

Os três pontos "X", "Y" e "Z" ligam o teste à unidade sensora, por intermédio de S2 como se pode apreciar na figura 6.

Vejamos como a unidade sensora se comporta para as várias conexões possíveis. O leitor deve lembrar-se que um transistor bipolar pode ser comparado a dois diodos ligados em oposição (back-to-back).

Podemos começar a análise, com o exemplo de um transistor ligado como se indica na figura 3 (A), onde o tipo é PNP e com o coletor ligado em X, o emissor em Y e a base em Z. Para simplificar as explicações vamos chamar o circuito constituído por TR3-TR4 de sensor n.º 1 e o constituído por TR5 de sensor n.º 2.

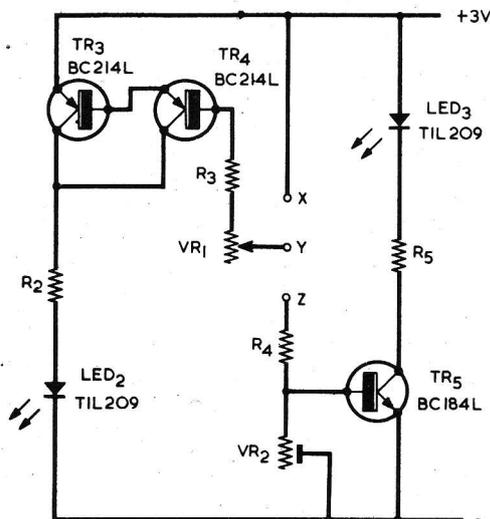


Fig. 2

O circuito sensor n.º 1 é muito mais sensível que o sensor n.º 2. Devemos também ter em mente que o circuito sensor n.º 1 que usa dois transistores de silício não indicará a presença de corrente até que no ponto (Y) exista Temos 1,2 volts negativos.

Na figura 3A a corrente para a frente, flui através da junção coletor-base do transistor sob exame, para o sensor n.º 2 e este indica a presença de corrente acendendo o LED respectivo. A base do transistor sob teste é mantida em 0,2 ou 0,6 volts negativos e segundo seja de germânio ou silício e nem a

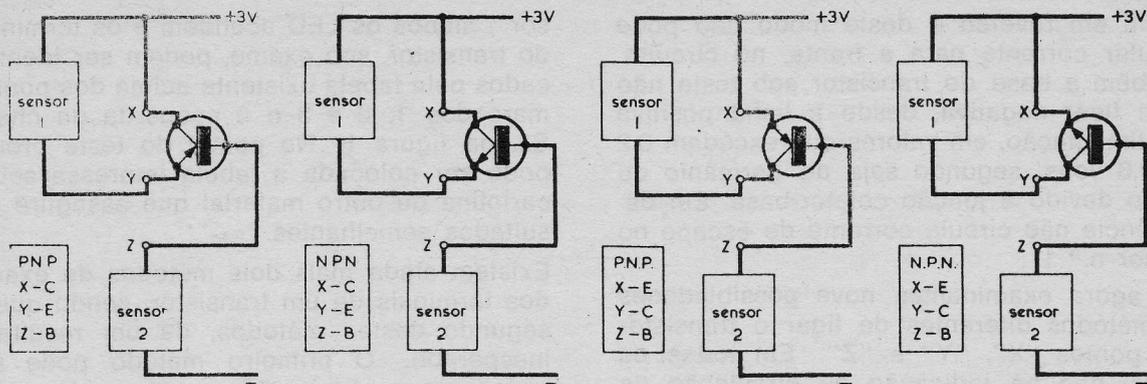
EM SÃO PAULO... HOSPEDE-SE NO LAR DA FRATERNIDADE

HOTEL MINISTER

RUA BARÃO DE PIRACICABA, 105

Tel. 220-4012

Além de estar juntinho à Rua Santa Ifigênia, onde se localiza o maior número de casas especializadas em eletrônica, fica fronteiro à Estação Rodoviária



(a)

(b)

Fig. 3

(c)

(d)

corrente de escape ou retrocesso pode fluir no circuito do sensor n.º 1. Deste modo somente um LED acende.

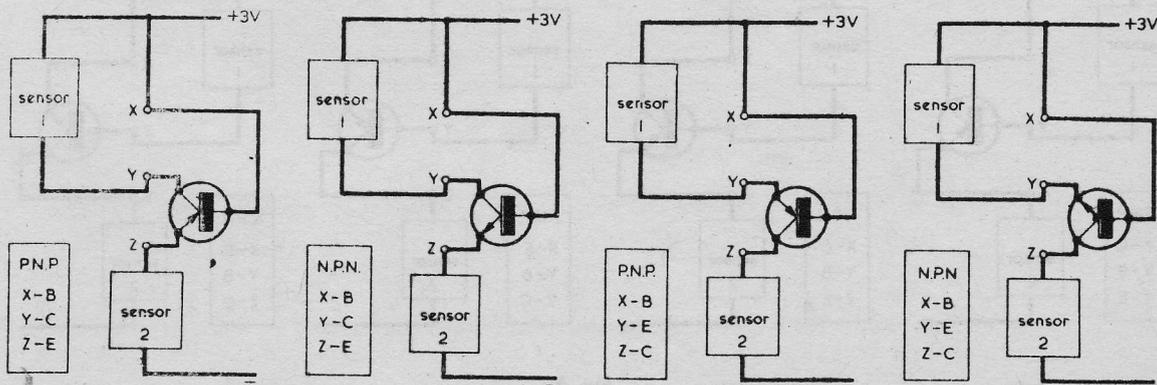
Na figura 3B o transistor tem as mesmas conexões, porém é do tipo NPN. Ambas junções do transistor estão polarizadas em reverso e não pode fluir corrente para a frente. A corrente de escape pode fluir na junção base-emissor e se for suficientemente intensa, sua presença será indicada pelo sensor n.º 2 que é menos sensível. Deste modo ou não acende nenhum LED ou somente um.

A disposição da figura 3C dá o mesmo efeito da figura 3A. A corrente para a frente, circula na junção emissor-base do transistor sob teste e sua presença é indicada pelo sensor n.º 2. O circuito da figura 3D dá os mesmos resultados da figura 3B.

Na figura 4 de (A) até (D) estão indicadas mais quatro combinações possíveis. Na figura 4A a junção base-emissor do transistor

sob teste é polarizada em direção inversa e não há possibilidade de circular corrente para a frente no sensor n.º 2. Como a base está sob o mesmo potencial que a linha de alimentação positiva, nem corrente de escape pode fluir no sensor n.º 1. Do mesmo modo, não pode circular corrente de escape no sensor n.º 1, na disposição da figura 4B, se bem possa circular corrente para a frente na junção emissor-base no sensor n.º 2 que indicará a presença desta corrente. Na disposição da figura 4C temos o mesmo resultado da figura 4A com a junção base-coletor polarizada em sentido inverso, o que evita circulação de corrente no sensor n.º 2; também não pode circular corrente no sensor n.º 1. O mesmo ocorre na figura 4D que se assemelha à figura 4B e permite a circulação de corrente no sensor n.º 2 através da polarização para a frente da junção base-coletor do transistor sob exame.

Na figura 5A a junção base-emissor é pola-



(a)

(b)

Fig. 4

(c)

(d)

rizada em reverso e deste modo não pode circular corrente para a frente, no circuito. Também a base do transistor sob teste não pode ficar negativa, desde a linha positiva de alimentação, em valores que excedam 0,2 ou 0,6 volts, segundo seja de germânio ou silício devido à junção coletor-base. Em decorrência não circula corrente de escape no sensor n.º 1.

Até agora examinamos nove possibilidades cu métodos diferentes de ligar o transistor aos pontos "X", "Y" e "Z". Em todos os casos, não há indicação de circulação de corrente pelos dois sensores ou um deles indica o fluxo de corrente.

A próxima disposição a ser examinada é da figura 5B. Podemos abandonar qualquer pensamento de corrente para frente ou reversa nas junções do transistor sob teste, porque temos uma configuração "emitodina". Uma corrente relativamente alta flui através do coletor e emissor do transistor sob exame e sua presença é indicada pelo sensor n.º 2 cujo LED acende. É necessário uma corrente baixa, na base, para manter a corrente no emissor e esta corrente de base passa através do sensor n.º 1, acendendo o respectivo LED.

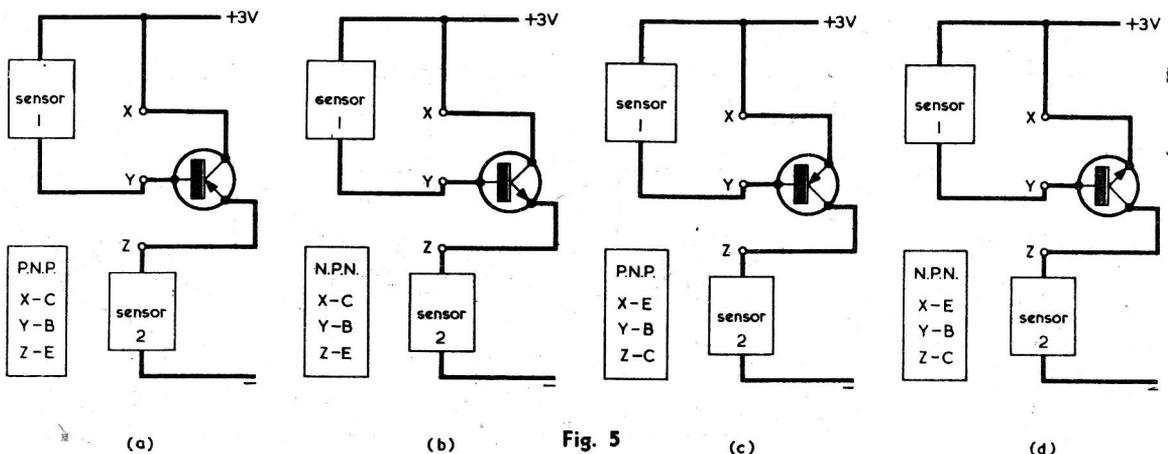
Temos até agora as ligações do transistor que são necessárias para fazer acender os dois LED da figura 2. Os dois LED acendem quando o transistor é do tipo NPN e quando seu coletor é ligado ao ponto "X", sua base ao ponto "Y" e o emissor ao ponto "Z". Quando a chave S2, no localizador da figura 6 apresenta esta configuração ao setor "sen-

sor", ambos os LED acendem e os terminais do transistor, sob exame, podem ser identificados pela tabela existente acima dos pontos marcados 1, 2 e 3 e à esquerda da chave S2, na figura 1. No painel do teste pronto pode ser colocada a tabela impressa sobre cartolina ou outro material que assegure resultados semelhantes.

Existem ainda mais dois métodos de exame dos terminais de um transistor, sendo que o segundo destes métodos, dá um resultado inesperado. O primeiro método pode ser apreciado na figura 5C que é praticamente igual à figura 5A. Não podem circular correntes de escape ou para a frente, nos sensores n.º 1 e n.º 2.

A combinação final de ligações está na figura 5D. Pensando em termos de junções polarizadas direta ou inversamente, podemos verificar que uma corrente para a frente pode circular através do sensor n.º 1 via junção base-coletor polarizada para a frente, do transistor sob teste e em seguida através do sensor n.º 2. A junção base-emissor do transistor é polarizada em reverso e não afetará este fluxo de corrente. Como pode ser observado na figura 2, o sensor n.º 1 inclui o resistor limitador de corrente R3 e assim a corrente que circula é suficiente para ser indicada pelo sensor n.º 1, porém é muito baixa para ser indicada pelo sensor n.º 2, resultando que só um LED acende.

Porém não podemos pensar somente em termos de corrente para a frente das junções, no circuito da figura D porque há uma outra corrente a ser considerada também. Esta



corrente surge porque o transistor no circuito da figura 5D é outro "emitodino".

Devido a sua construção simétrica todos os transistores de junção apresentam um nível de ganho de corrente, quando estão assim ligados, onde o emissor assume o papel de coletor e o coletor assume papel de emissor. Com alguns transistores o ganho de corrente, com esta "inversão" é muito baixo, enquanto com outros transistores é surpreendentemente alto. Devido a este efeito, há uma corrente adicional fluindo no circuito da figura 5D. É a corrente passando através do emissor e coletor do transistor, com estes elementos desempenhando papel um do outro. A corrente pode ser bastante elevada para causar indicação pelo sensor n.º 2 e assim ambos os LED acenderão, como ocorre na disposição da figura 5B.

É para evitar equívocos com esta situação que o controle VR1 da figura 2 serve. Se ao girar S2, encontramos duas posições que fazem acender ambos os LED uma delas é correta (como na figura 5B) e a outra é incorreta (como na figura 5D).

A corrente de ganho do transistor, nesta situação "inversa" não pode ser tão grande como na situação correta e assim elimina-se a condição da figura 5D ajustando VR1 para maior resistência na base do circuito e assim reduzindo a corrente. Haverá uma posição para VR1 em que a corrente da situação "inversa" não pode alcançar um valor capaz de dar indicações no sensor n.º 2, en-

quanto a posição correta pode. Deste modo a chave S2 permite obter a única posição em que ambos os LED ficam acesos. Na maioria dos casos de transistores exibindo situações "inversas" basta girar VR1 cerca de 10 graus para eliminar a indicação incorreta.

Os circuitos sensores da figura 2 permitem identificar os terminais de transistores NPN. Se for invertida a polaridade da alimentação e a polaridade dos transistores, podemos usar o mesmo circuito para identificar os terminais de transistores PNP.

Na figura 6 temos o circuito completo do instrumento, à exceção da chave S2 que é detalhada na figura 7. O ponto X da figura 2 corresponde ao da conexão ao polo S2a, o ponto "Y" corresponde ao polo S2b e o ponto Z corresponde ao polo S2c.

Na figura 6 a chave S1 é rotativa, de 4 polos 3 posições. Quando colocada na posição NPN o circuito da figura 6 é idêntico ao da figura 2. Quando S1 está na posição PNP, permite que TR1 e TR2 façam a função de sensor n.º 1 e TR6 a função de sensor n.º 2.

A seção S1b da chave muda o ponto "X", do positivo para o negativo da linha de alimentação. A posição central de S1 equivale a "desligado" (OFF). Este método é conveniente pois evita que haja um curto circuito temporário, na bateria, quando passando da posição NPN para PNP e vice-versa.

É possível ter R3, VR1 e R4 comum aos cir-

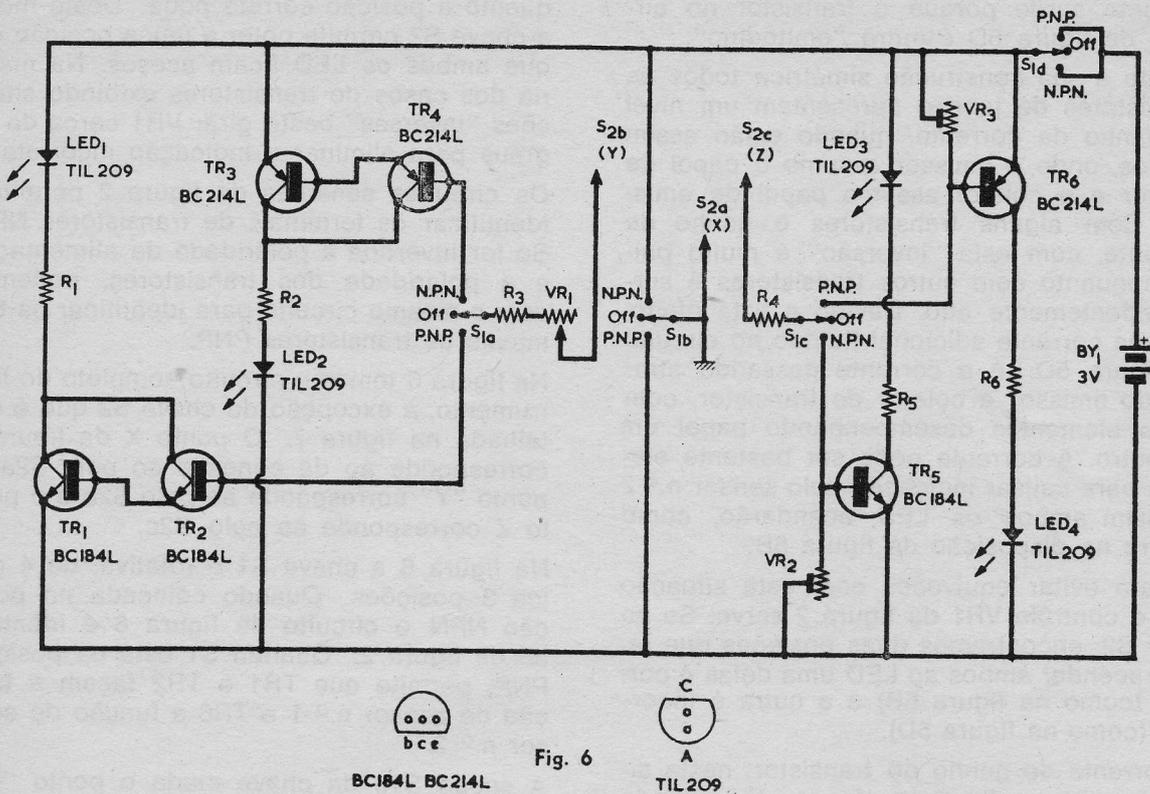


veja nosso stand de
novidades

Opontiel

CALÇADOS SOB MEDIDA

Praça João Pessoa, 16-B - Tel. 242-1428



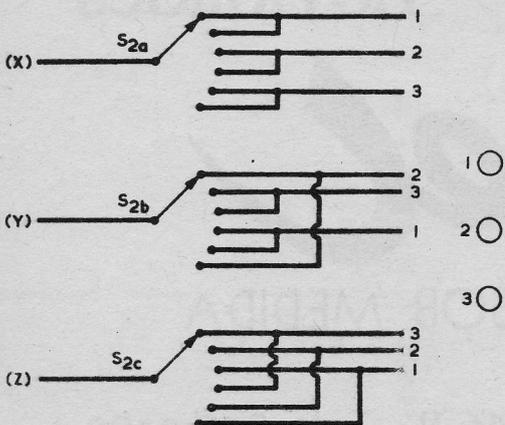
cuitos sensores para NPN e PNP. Porém os transistores e LED devem ser separados devido à questão de polaridade. Os diodos emissores de luz LED 2 e LED 3 estão em função quando é selecionada a posição NPN e os LED 1 e LED 4 estão em função quando a posição é PNP. A voltagem de alimentação, 3 volts, evita que os limites das voltagens para os transistores não seja excedido. Os LED são do tipo TEXAS TIL 209 ou qual-

quer equivalente cuja corrente para frente (forward) não exceda um máximo de 40 mA. O resistor R4 limita a corrente no transistor sob exame, a uns 10-12 mA, quando é o mesmo ligado, de modo que uma das junções atua como diodo e deixa passar corrente para a frente.

O potenciômetro VR1 deve ser logarítmico para que a resistência introduzida no circuito, aumente suavemente à proporção que é girado o eixo do mesmo, tornando o ajuste fácil.

O circuito de comutação de S2 que se vê na figura 7 foi simplificado para facilitar a compreensão. Os polos estão na posição relativa ao eixo, como visto de frente no painel e como sendo girado da direita para a esquerda. Deste modo "X" liga com o terminal 1. "Y" liga com terminal 2 e "Z" liga com terminal 3. Como pode ser apreciado na figura 1 isto corresponde à configuração coletor, base, emissor que faz acender dois LED. As outras posições de S2 também seguem a mesma ordem de disposição.

A disposição dos componentes não é crítica. Na figura 8 temos a ilustração do painel, em dimensões naturais, o que permitirá seu uso (ou cópia xerox) para o instrumento, cobrindo a placa de alumínio ou fórmica que sirva



de base para os componentes da parte fron- teira.

A palavra "OFF", que significa desligado, foi mantida por ser mais curta.

Quando o teste estiver pronto e com todas as ligações verificadas é necessário ajustar VR2 e VR3.

Primeiro colocam-se os dois potenciômetros em uma posição que introduza a maior resistência no circuito. Ajusta-se VR1 para a posição de menor resistência no circuito.

Liga-se depois um transistor, de silício, conhecido, PNP nos terminais do teste. Coloca-se a chave S1 na posição PNP e ajusta-se S2 para a posição que corresponda aos terminais do transistor. Os LED 1 e 4 devem acender. Vagarosamente diminui-se a resistência inserida no circuito por VR3 até que o brilho do LED 4 comece a diminuir.

Coloca-se S1 na posição "OFF" e remove-se o transistor. Em seguida liga-se um transistor de silício, NPN, conhecido, nos terminais do teste e coloca-se S2 na posição relativa

aos seus terminais. Coloca-se S1 na posição NPN e gradualmente reduz-se a resistência inserida por VR2 até que o brilho do LED 3 comece a diminuir.

Os controles VR2 e VR3 estão ajustados e o teste pronto para uso.

Quando se usa o teste é bom ter em mente que o controle VR1 deve, inicialmente estar girado todo para a esquerda. Se ao examinar um transistor, S2 tem duas posições em que os LED acendem, VR1 deve ser girado para a direita até que o LED incorretamente aceso, apague. Esta situação de ajuste do VR1 ocorre mais para transistores de germânio. A posição de VR1 não é crítica, sendo facilmente ajustável..

O consumo do teste é baixo, da ordem de 20 mA, quando dois LED estão acesos. Nunca se deve usar mais do que 3 volts na fonte de alimentação. O conjunto, se colocado em caixa metálica, deve ter as conexões de terra da mesma, levadas até o polo de S2a.

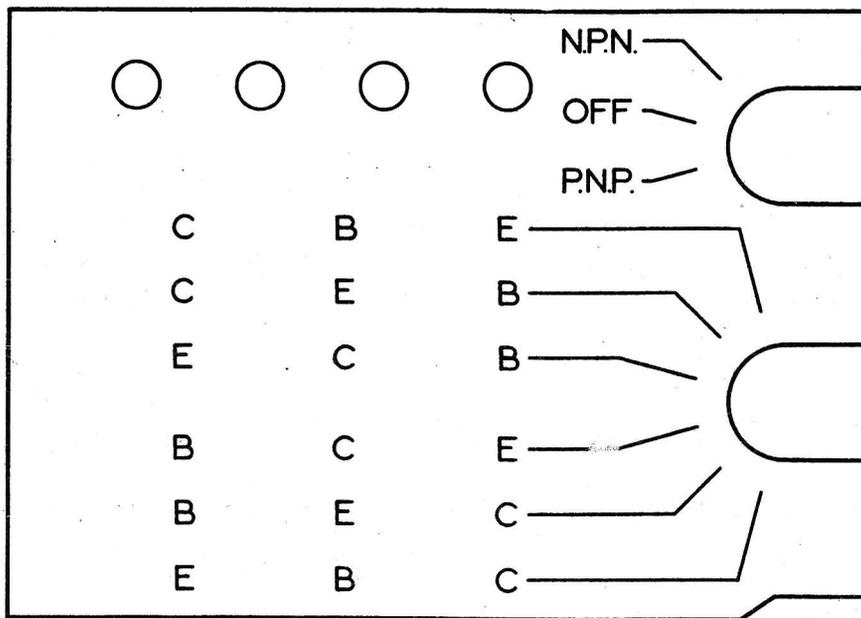


Fig. 8.

CALÇADOS SOB MEDIDA

— MONTIEL —

Praça João Pessoa, 16 - GB - Tel.242-1428

LISTA DOS MATERIAIS

Todos resistores de 1/4w — 5%

R1	150
R2	150
R3	1,5K
R4	180
R5	150
R6	150
VR1	20K· log.
VR2	1K tipo pre set
VR3	1K idem
TR1	BC 184L
TR2	BC 184L
TR3	BC 214L
TR4	BC 214L
TR5	BC 184L
TR6	BC 214L
LED	de 1 até 4 = Texas TIL 209, Ico- tron etc.
S1	4 polos 3 posições
S2	3 polos 6 posições

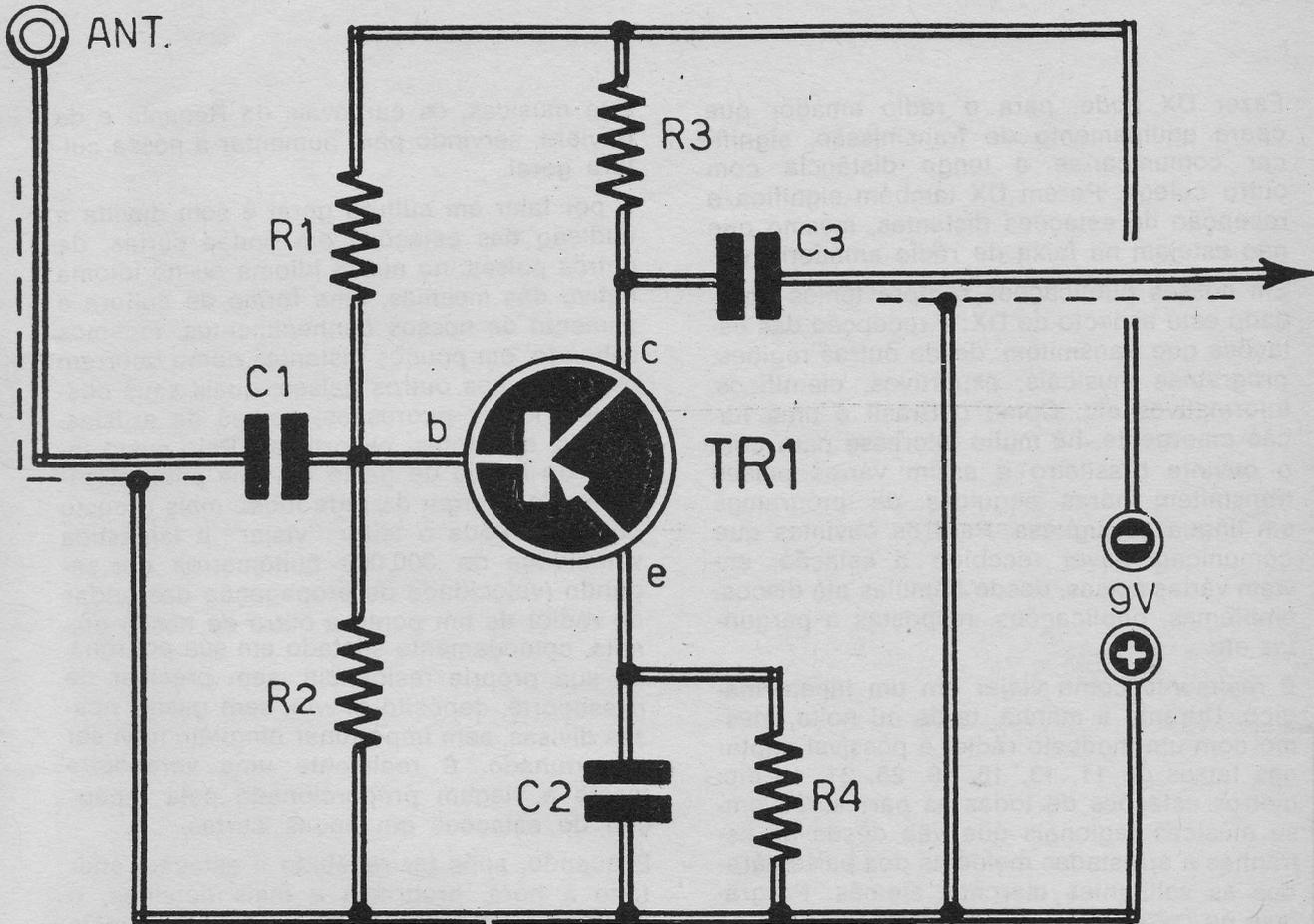
ESCRITÓRIO DE VENDAS MANAUS

As indústrias eletrônicas localizadas na Zona Franca de Manaus, podem contar agora com os serviços do Escritório de Vendas Manaus, para toda a linha de produtos

IBRAPE — CONSTANTA — TELEWATT.

O endereço é: R. 7 de Setembro, 815 — 4.º — sala 42, para onde poderão ser encaminhadas consultas, pedidos e correspondência de qualquer natureza.

MAIOR SENSIBILIDADE NA RECEPÇÃO



Nesta edição está publicado um excelente artigo sobre DX, inclusive com dados para construção de antenas etc.

O circuito que publicamos serve para ser adaptado em um receptor de ondas médias a fim de aumentar sua sensibilidade para DX. Este amplificador de RF serve também para ondas curtas, porém, dependendo do transistor, poderá melhorar as frequências até 10 MHz ou mais.

Fica ele ligado entre a antena e o receptor e não necessita ajuste. Dadas suas pequenas dimensões e ao fato de ser alimentado com uma bateria, é possível até instalá-lo

em uma pequena caixa metálica, totalmente blindado.

LISTA DOS MATERIAIS

- C1 10.000 pF cerâmica ou mica
- C2 100.000 pF idem
- C3 10.000 pF idem

Todos resistores de 1/4 w. 10%

- R1 39K
- R2 6,8K
- R3 4,7K
- R4 470
- TR1 AF 114 ou similar

DX - O TAPETE MÁGICO DA RECEPÇÃO DAS ESTAÇÕES DISTANTES

Fazer DX pode, para o rádio amador que opera equipamento de transmissão, significar comunicar-se a longa distância com outro colega. Porém DX também significa a recepção de estações distantes, mesmo que não estejam na faixa de rádio amadorismo.

Em nossas publicações sempre temos abordado este aspecto do DX; a recepção das estações que transmitem, desde outras regiões, programas musicais, esportivos, científicos, informativos etc. Como o Brasil é uma nação emergente, há muito interesse para com o ouvinte brasileiro e assim vários países transmitem horas seguidas de programas em língua portuguesa. Para os ouvintes que comunicam haver recebido a estação, enviam várias coisas, desde flâmulas até discos, emblemas, publicações, respostas a perguntas etc.

É realmente como viajar em um tapete mágico. Durante a manhã, tarde ou noite, mesmo com um modesto rádio, é possível captar nas faixas de 11, 13, 16, 19, 25, 31, 49 etc. metros estações de todas as partes. Ouvem-se músicas regionais que vão desde as estranhas e arrastadas melodias dos países árabes as saltitantes marchas alemãs. Programas de ciência e medicina como da BBC de Londres com ótimos ensinamentos. Programas de divulgação geral na Voz da América onde a voz do locutor Pedro Catá é já universalmente conhecida. Tem a Holanda com um trio de locutores brasileiros que mantém um nível de animação muito grande. E não podemos deixar de citar a Voz da Alemanha, onde no último carnaval, nossos patrícios descreveram com riqueza de detalhes, inclu-

sive músicas, os carnavais da Renania e da Baviera, servindo para aumentar a nossa cultura geral.

E por falar em cultura geral é sem dúvida a audição das estações em ondas curtas, de outros países, no nosso idioma ou no idioma nativo das mesmas, uma forma de cultura e aumento de nossos conhecimentos. Ficamos sabendo, em poucos instantes como ocorrem as coisas nos outros países, quais seus costumes, locais pitorescos, nomes de artistas, poetas, escritores, esportistas. Pelo custo ínfimo da fração de gasto de uma pilha elétrica ou da energia da rede local, mais o custo do rádio, pode o leitor "viajar" a fantástica velocidade de 300.000 quilômetros por segundo (velocidade de propagação das ondas de rádio) de um ponto a outro de nosso planeta, comodamente sentado em sua poltrona, na sua própria residência, sem precisar de passaporte, depósito prévio, sem gastar nossas divisas, sem importunar ninguém nem ser importunado. É realmente uma verdadeira magia a viagem proporcionada pela recepção de estações em ondas curtas.

E quando, após ter recebido a estação, anotado a hora, programa e mais detalhes, o leitor escreve para a estação, aí existem mais compensações. Flâmulas, fotografias, postais, citação de nome e endereço se deseja manter correspondência com outras pessoas, concursos que presenteiam rádios, gravadores e até mesmo viagens com tudo pago e estadia de meses. É sem dúvida uma das mais fascinantes e atraentes atividades do rádio — o DX — captação das estações de ondas curtas.



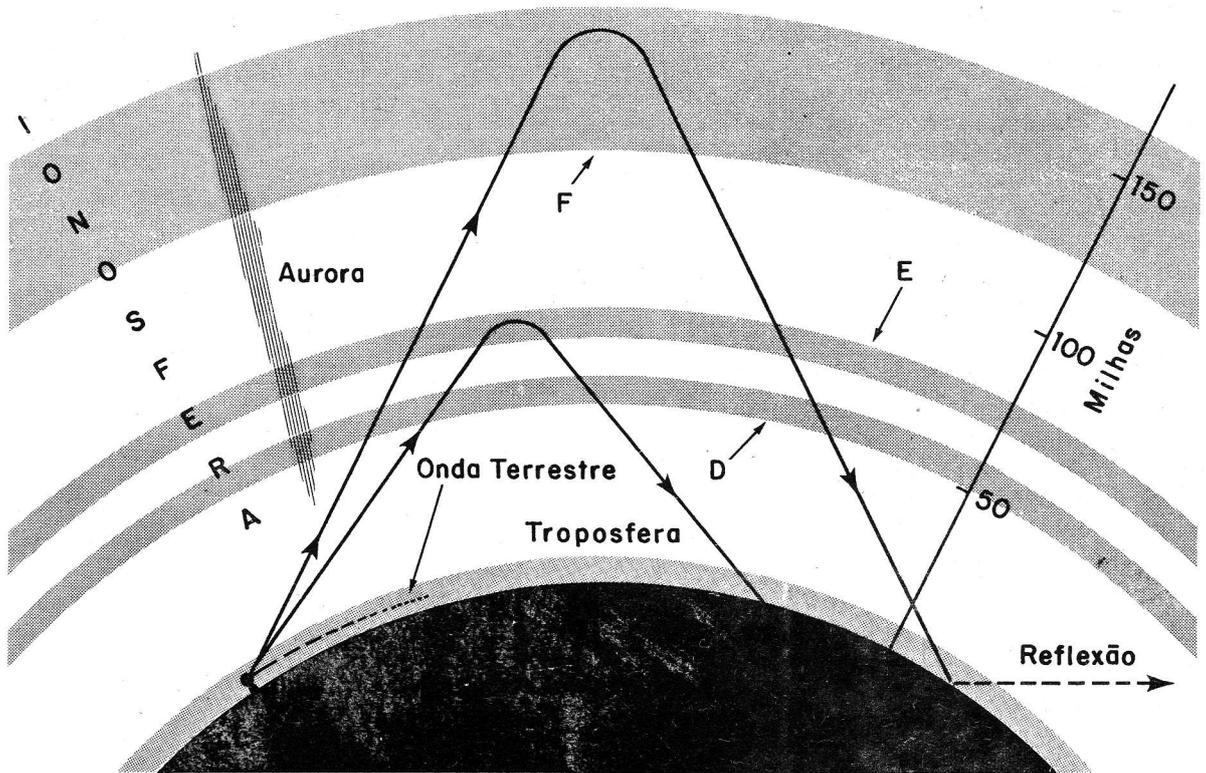
Para a recepção de estações distantes é necessário possuir um rádio que tenha mais de uma faixa. Realmente é possível fazer DX só em ondas médias. Mas como o Brasil é um país continente, muito grande, quem esteja situado por exemplo em Goiás terá muitas dificuldades de receber uma estação de ondas médias da América Central de quem esteja no Amapá. Por isto dizemos que é preciso pelo menos uma faixa de ondas curtas além da habitual ondas médias.

Vejamos como se propagam as ondas de rádio, pois deste modo o leitor, ao sintonizar uma estação terá uma nítida noção do que sucede. Por outro lado, quando não conseguir receber, em certas horas do dia ou da noite, determinada estação, saberá a que atribuir a deficiência.

ONDAS DE RÁDIO

Ao redor da Terra existem várias camadas que se tornam condutoras de eletricidade quando submetidas ao efeito ionizante do Sol, sobre estas referidas camadas. As duas camadas mais importantes, com referência a ondas de rádio são a de Heaviside, também chamada de Kenelly-Heaviside, por ter sido descoberta, de modo independente pelos pesquisadores que dão nome a mesma. Para efeitos técnicos esta camada é denominada de camada (E). A outra camada de interesse para nosso caso é a camada F ou de Appleton.

Na figura 1 temos a indicação das duas camadas que podem ser subdivididas em camada E1/E2 e F1/F2, quando aumenta a porcentagem de ionização.



Devido a que são condutoras, estas camadas, para certos comprimentos de onda, atuam como espelhos ou refletores. A altura destas camadas não é constante. Variam durante horas do dia e de acordo com os meses do ano. Durante a escuridão, com ausência do Sol, estas camadas se tornam menos refletores e assim tornam mais difícil o DX de estações distantes, como veremos mais adiante.

Quando a camada é constantemente ionizada, como sucede durante o verão, elas podem ficar condutoras as 24 horas do dia.

As denominadas explosões do Sol podem criar perturbações nas camadas, de modo esporádico ou errático. Em casos muito severos de explosões magnéticas no Sol é possível ocorrer um total silêncio nas comunicações

a longa distância devido a perda de reflexão das camadas.

ONDA DE SUPERFÍCIE

Todos os transmissores possuem uma onda terrestre ou de superfície que acompanha a superfície da Terra, extinguindo-se rapidamente, como se pode apreciar na figura 1. após 30 ou 45 quilômetros, dependendo da frequência da onda, no caso de ondas curtas. O sinal principal, ascende, antes de ser refletido, quase sempre pela camada (E) durante o dia e pela camada (F) durante a noite, mas muito depende da frequência, hora e temporada do ano, além do ciclo de manchas solares.

A distância entre o fim da onda de superfície ou terrestre e o primeiro ponto de retorno da onda refletida pelas camadas é conhecida como "distância de skip" ou zona de silêncio, com relação àquela estação. Pode no entanto, nesta zona de silêncio haver recepção de outras estações, seja pela onda de superfície ou refletida. Isto explica porque, em um determinado ponto, seja possível receber estações muito distantes e impossível receber as mais próximas. Horas depois, a situação pode ficar invertida e as estações próximas são recebidas e as distantes ficam na zona de silêncio. Tudo isto pode parecer complicado porém logo o ouvinte fica familiarizado e se for metódico, anotando as de volta a superfície da Terra. Isto pode ocasionar no receptor, uma espécie de flutuação, pois quando os sinais chegam em fase, somam suas energias, quando chegam defasados diminuem a energia. Este fenômeno de desvanecimento é conhecido como "fading". Nos receptores é comum usarem-se dispositivos como Controles Automáticos de

horas de recepção, as estações etc. dominará em pouco tempo este aspecto da recepção em ondas curtas.

Nas ondas médias, isto é, situadas entre 530 KHz e 1700 KHz as ondas de superfície se estendem por maior distância que as ondas curtas e se constituem na faixa de cobertura normal das estações. Durante a noite pode ocorrer, em ondas médias principalmente, que a zona de silêncio fique muito reduzida ou inexistente. Isto pode causar o fenômeno que se chama desvanecimento produzindo distorções, flutuações e reforçamento eventual dos sinais.

O grau de penetrabilidade e reflexão, das ondas curtas, nas camadas depende da frequência. A proporção que a frequência aumenta, cresce a penetrabilidade da onda curta na camada e a reflexão diminui, até um ponto em que não mais existe reflexão e o sinal, para efeitos de recepção por onda refletida, é considerado como perdido. Porém é graças a penetrabilidade das ondas muito curtas que se tornou possível enviar sinais de rádio para as espaçonaves e também recebê-los bem como os sinais enviados pelas explosões nas superfícies de estrelas (ver assunto de rádio astronomia, em outras edições).

Os sinais de ondas curtas, refletidos, chegam Volume (CAV) ou Controles Automáticos de Ganho (CAG) para manter o sinal, dentro de uma média, que assegure recepção estável.

Abaixo da camada (E) está situada a camada (D), que existe somente durante o dia, sendo responsável pela absorção da onda refletida para cima, nas frequências de ondas médias. A camada (D) desaparece tão logo o Sol se oculta.

Saiba tudo sobre

Sem teoria nem matemática

TELEVISÃO A CORES

A. Fanzeres

Em todas as bancas

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 - Quintino

TROPOSFERA

Um fator muito importante na propagação das frequências muito elevadas (VHF e UHF) em longas distâncias é a troposfera que faz parte de nossa atmosfera, a uma altura de aproximadamente 6 quilômetros. Durante os dias claros, quentes, geralmente associados com áreas de grande pressão barométrica, a troposfera pode carrear estas frequências por centenas de quilômetros desde o ponto de irradiação.

Nos próximos itens vamos tratar das várias modalidades de DX em diversas frequências.

DX — ONDAS MÉDIAS

As ondas médias vão desde 530 a 1.700 KHz ou mais exatamente de 525 a 1.605 KHz (571 a 187 metros). Durante o dia, o alcance das ondas médias é o permitido pela onda terrestre ou de superfície, como se indica na figura 1. A proporção que esta onda avança, irradiando-se desde a antena emissora, sua energia vai diminuindo. Qualquer sinal irradiado para cima, durante o dia, em ondas médias, é absorvido pela camada (D). Porém durante o por do Sol (crepúsculo) a camada (D) se dissipa e o sinal passa através deste nível e atinge a camada (E) de onde é refletida para Terra. Durante o por do Sol a camada (E) também está menos ativa de modo que a reflexão é muito variável, já que a densidade e altura variam continuamente. A interação entre a onda terrestre ou de superfície e a onda refletida de volta pela camada (E) ocorrem principalmente com as frequências mais elevadas da faixa de ondas médias, principalmente no por do Sol e no nascer do Sol (opúsculo). O resultado é uma distorção muito séria na música e voz e variação do nível de intensidade.

Outro efeito que o opúsculo e o crepúsculo causam as ondas médias é a distorção de fase, causando o que se denomina "efeito noturno" nas observações radiogoniométricas utilizadas pela aviação e marinha, para orientação.

Durante à noite, estações distantes até 1.500 ou 2.000 quilômetros, em ondas médias, podem ser ouvidas, devido a propagação refletida pela camada (E). As vezes a onda é refletida pela camada (E) para a Terra e torna a voltar a camada (E) e novamente é refletida, causando um verdadeiro DX, pois é possível escutar-se neste caso uma estação si-

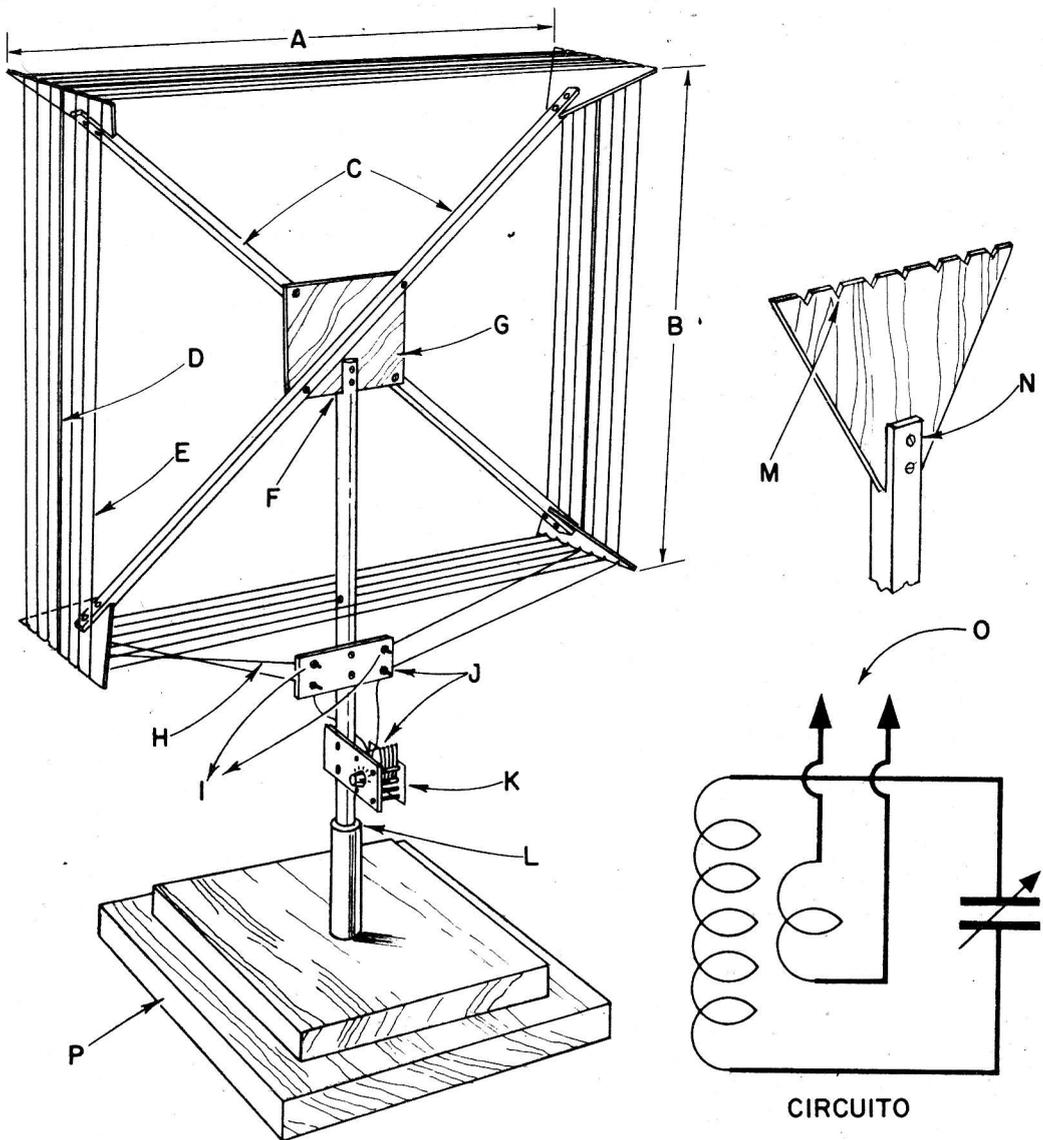
tuada há mais de 2.000 quilômetros.

Para a recepção DX em ondas média é necessário ter um bom receptor que tenha facilidade para usar antena externa. Não se pretenda captar estações distantes de onda média com antena interna ou "ferrite". Podemos dizer que um bom receptor de ondas médias, do tipo de válvula, que tenha um estágio de RF é muito superior a qualquer rádio transistorizado portátil ou não. Aliás também em ondas curtas os "veteranos" rádios de válvula são tão valiosos que dificilmente se encontram ofertas dos mesmos a preços inferiores aos dos modernos transistorizados... Naturalmente quando nos referimos a rádios transistorizados queremos indicar os tipos comuns que abundam nas casas comerciais. Um Grundig Satellite 2.000 é outra coisa.

Uma antena para recepção em ondas médias deve ter cerca de 30 a 45 metros de comprimento, incluindo o fio de baixada até o terminal de antena do receptor. Porém para o caçador de DX em ondas médias é imprescindível uma antena de quadro, orientável, como se pode apreciar na figura 2. Esta antena, pode ser girada, para reforçar o sinal desejado e eliminar os sinais, na mesma frequência, que cheguem de outra direção.

Naturalmente os sinais obtidos com uma antena de quadro serão mais fracos que os obtidos com uma antena externa, porém no caso de sinais interferentes, ajuda bastante. O receptor deve ser ligado a uma boa terra, constituída de um fio n.º 10 enterrado verticalmente, no sólo, pelo menos até a profundidade de 1 metro.

Na figura 2 as letras indicam o seguinte: A) 1 metro; B) 1 metro; C) duas peças de madeira de 2,5 x 2,5 cm e 1,32 metro; D) enrolamento indutivo, sobre a 4.ª espira; E) 7 espiras de fio 22, esmaltado; F) junta macheada; G) placa de compensado, 1/2 centímetro espessura, compensado, 20 x 20 cm; H) espira indutiva — que deve ser de fio de ligação isolado, n.º 20 ou 18; I) pontos onde irão ser ligados um dos extremos da linha de 300 ohms — equivalente a ponto "0" no esquema do circuito ao lado;; J) placas de suporte . . . 5 x 13 cm; K) condensador de sintonia, variável, tipo recepção de 500 pF; L) suporte de 2,5 cm, gira dentro de um tubo; M) sete rebaixos, espaçados de 1,2 cm; N) parafuso de fixação de latão (são quatro destas separadoras, em compensado de 1/2 cm de espessura e que ficarão nos extremos de (C). As dimensões gerais ficam a critério do leitor;



2

O) detalhe do circuito elétrico, representado na prática pela antena de quadro, volta indutiva, condensador de sintonia; P) Base de madeira, suficientemente pesada para não permitir tombar a antena.

Com relação a esta antena de quadro, sua posição é indiferente em princípio. Porém se o leitor desejar fazer as coisas mais perfeitas, deve colocar em um dos pontos da base uma indicação e manter esta indicação voltada para o Norte verdadeiro (que é um pouco diferente do norte magnético). Assim ao girar a antena de quadro e obter o máximo (ou mínimo) de sinal saberá a direção aparente da estação em relação ao Norte. Dizemos aparente porque a antena sendo de quadro receberá o sinal, forte, nas duas faces

mais largas e mais fraco nas duas faces mais estreitas, tendo portanto o que se chama em radiogoniometria de "ambiguidade dos 180°".

DX — ONDAS CURTAS

É natural que o leitor que se inicia em DX de ondas curtas, hesite em gastar muito dinheiro na compra de um receptor sofisticado. Tem toda razão. Deve iniciar-se com um receptor modesto. Depois que esteja bem entrosado na busca de estações de ondas curtas então partirá para a aquisição de um receptor mais sensível.

Mas vamos aqui abordar alguns dados relativos a receptores de ondas curtas. Há os de

faixa contínua, que abrangem desde os 2.000 KHz e vão até os 30 Mhz e há os que tem recepção em determinadas faixas, como é o caso do receptor só para rádio-amador.

Naturalmente que um receptor de faixa contínua é sem dúvida melhor. Por outro lado existem receptores para ondas curtas, com faixas alargadas, porém só nas regiões de estações de rádio-difusão e amadores. Denomina-se a este alargamento de "band spread". Outros receptores possuem um mecanismo adicional de sintonia que permite introduzir o "band spread" em qualquer parte da faixa. Sem dúvida um receptor destes é

melhor que os outros, porém, concomitantemente, custa mais.

Há ainda certos receptores que possuem um mecanismo de sintonia de duas velocidades que permitem "pescar" estações críticas entre duas potentes, sem que haja necessidade de "band spread".

A faixa de alcance de um receptor de ondas curtas, ideal deverá ser de 2.300 KHz até 30 MHz. Se, por questão de preço, ou outra qualquer, houver necessidade de abrir mão de um receptor de amplo alcance, e optar por um de menor número de faixas é prefe-

TABELA I

Banda de ondas curtas — radiodifusão

Banda em metros	Frequência em MHz
120	2.300— 2.495
90	3.200— 3.400
75	3.900— 4.000
60	4.750— 5.060
49	5.950— 6.200
41	7.100— 7.300
31	9.500— 9.775
25	11.700—11.975
19	15.100—15.450
16	17.700—17.900
13	21.450—21.750
11	25.600—26.100

TABELA II

Banda de ondas curtas — radioamadores

Banda em metros	Frequência em MHz
160	1.800— 2.000
80	3.500— 4.000
40	7.000— 7.300
20	14.000—14.350
10	28.000—29.270

rível que se adquira um que tenha as faixas de frequência mais alta e fiquem sacrificadas as de frequência mais baixa de 90 e 120 metros, respectivamente. Em linhas gerais deve-se buscar um receptor que tenha pelo menos as faixas de 6 a 18 MHz. Na tabela I e II que publicamos mais abaixo estão as várias bandas em metros e o alcance das mesmas em MHz.

Para a recepção de estações de radiodifusão, em ondas curtas, um dispositivo que ajuda bastante é o oscilador de batimento (BFO) pois permite que o sinal fraco seja melhor percebido devido ao assóvio de batimento provocado pelo BFO.

A sensibilidade de um receptor é indicada em microvolts. Quase sempre o fabricante indica quantos microvolts são necessários no terminal de antena para que a saída de áudio se produzam, digamos 50 miliwatts. Um ótimo receptor de comunicações terá entre 0.5 e 2 microvolts de sensibilidade, porém receptores com sensibilidade de 5 a 10 microvolts dão bastante satisfação e custam muito mais barato.

Outro ponto importante em um receptor é o ruído que entra pela antena juntamente com o sinal.

Desliga-se a antena exterior e com o controle de ganho de radiofrequência em um ponto de audição confortável, percorrem-se de ponta a ponta todas as faixas. O ruído de fundo deve manter-se constante, talvez com uma redução pequena nos extremos. Se nesta prova, existem pontos ao longo do mostrador de muito ruído ou silêncio absoluto o receptor provavelmente não é bom ou está com defeito.

A seletividade é a habilidade que o receptor tem em separar as estações próximas, não desejadas, daquela que se deseja sintonizar. A largura de faixa das FI deve ser a ordem de 6 KHz, isto é, o sinal de FI não deve ser muito atenuado quando se afasta o gerador de sinais, da frequência central da FI, de 6 KHz. Uma prova prática é sintonizar, em ondas curtas, nas faixas mais densamente populadas (19, 25 e 31) estações fracas que estejam situadas entre estações fortes. Se isto for possível o receptor é bom.

Um receptor de comunicações deve possuir controle de volume de áudio e controle de ganho em RF.

Os controles de ganho automático (CAG ou CAV) são projetados para manter o sinal de saída, nos fones ou alto falante, em nível constante, para uma variação pronunciada de intensidade dos sinais de entrada.

Na recepção de ondas curtas, representa papel importante a antena. Um excelente receptor, sem uma antena adequada, funcionará pior do que um receptor medíocre, porém dotado de excelente antena.

Como o comprimento das bandas de ondas curtas variam muito (de 120 a 11 metros) não é possível ter uma só antena para todas as frequências salvo se for utilizado, um sistema sintonizador, como se vê na figura 3. no esquema elétrico.

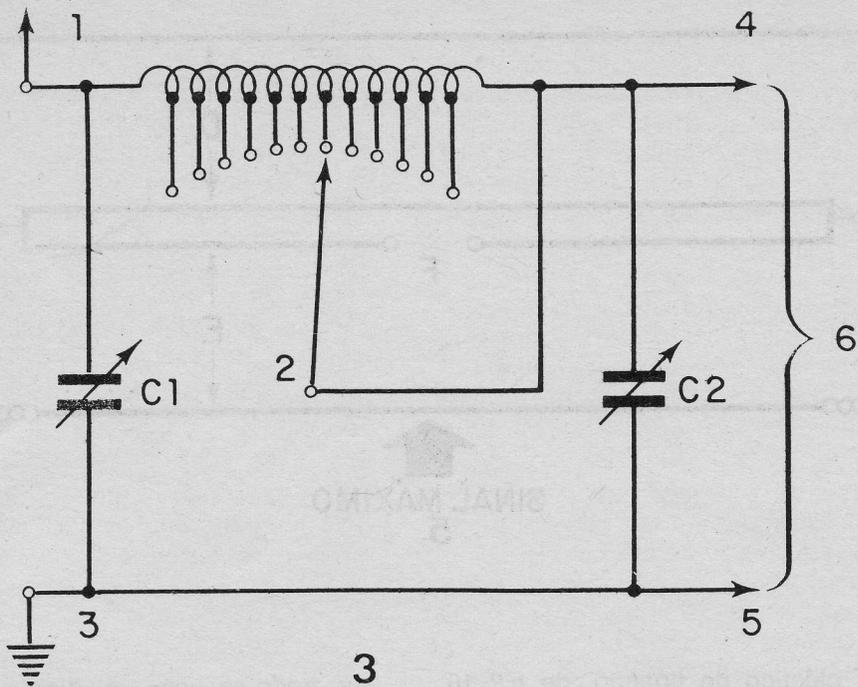
A antena exterior é ligada ao ponto 1, o ponto 3 é ligado a um bom terra. O ponto 4 é ligado a antena do receptor e o ponto 5 ao terminal de terra ou chassi do receptor (cuidado se for receptor tipo universal, sem

TRANSISTORES (sem teoria)

de A. Fanzeres

Reservas antecipadas para Rua Goiás, 1.164 — Rio — 20.000

Um livro que explica tudo sobre transistores fácil, sem cálculos



transformador — neste caso há que usar um condensador de 0.01 entre o chassi e o ponto 5).

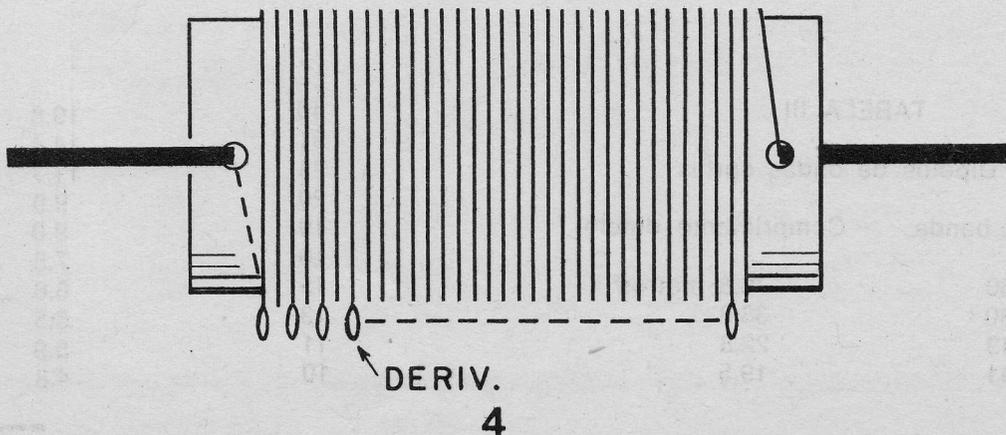
Os condensadores C1 e C2 são, cada um de 500 pF, tipo de recepção. A chave (2) é de 1 polo 12 posições, de boa qualidade.

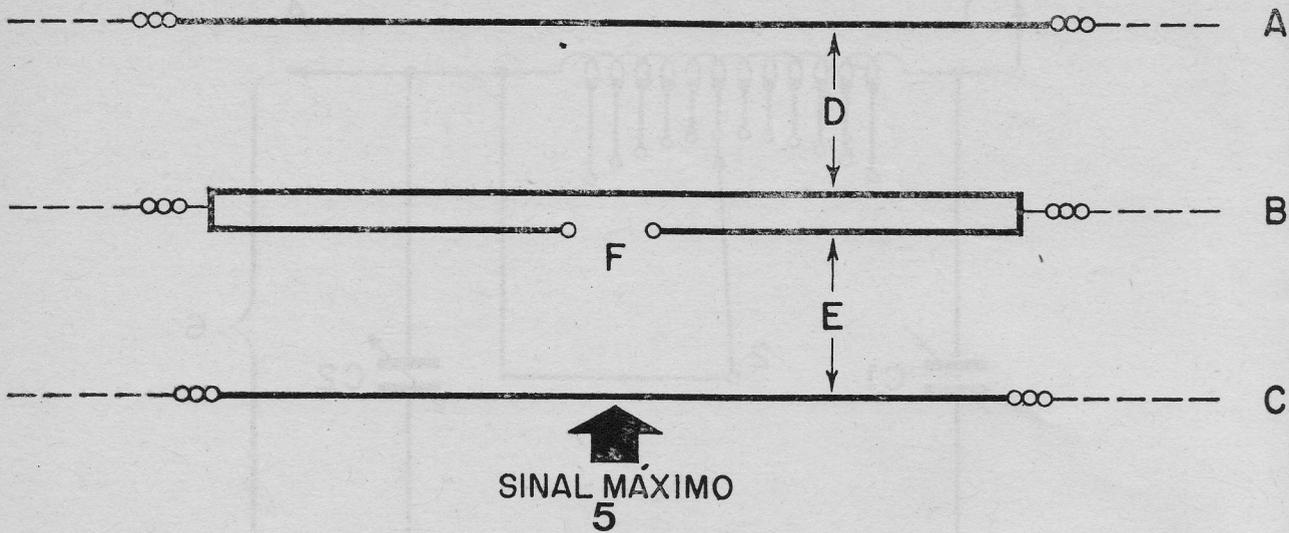
A bobina é detalhada na figura 4. Trata-se de uma forma de 3/4" de diâmetro onde foram enroladas 24 espiras de fio, isolado, tipo ligação de rádio, n.º 22. Nesta bobina serão feitas 12 derivações, em espiras salteadas, que irão ser ligadas aos 12 polos da chave. A técnica para usar esta unidade é a seguinte. Sintoniza-se o receptor para uma determinada faixa e depois ajustam-se os condensadores, primeiro C1, depois C2 para um aumento do sinal ou do ruído característico que existe em ondas curtas. Experimenta-se

fazer modificações na derivação da bobina e sempre voltando a retocar a sintonia dos condensadores na ordem indicada até se obter o melhor ponto, onde o sinal seja o mais forte.

Para a recepção na faixa dos 10 e 11 metros, uma antena com refletor e diretor é muito indicada. Na figura 5 temos uma antena deste tipo. A seta indica a direção de onde chegarão os sinais mais fortes, para recepção. A seção (A) é a refletora e terá o comprimento de 61 cm. A seção (B) é o dipolo dobrado que terá um comprimento de 48 cm.

A seção (C) é o diretor que terá um comprimento de 67 cm. A distância (D) será de 12 cm, o mesmo sendo recomendado para a distância (E). No ponto (F) deve ser ligado o alimentador de 78 ohms de impedância. A pro-





pósito: o fio plástico de ligação, de n.º 16 retorcido, tem uma impedância muito próxima a 75 ohms, sendo indicado para esta baixada.

Quando se deseja recepção em uma só ban-

da, pode-se usar um dipolo como da figura 6, com as dimensões indicadas na tabela III. Notem que podem ser usadas, na baixada, o cabo coaxial ou alimentador gêmeo, chato.

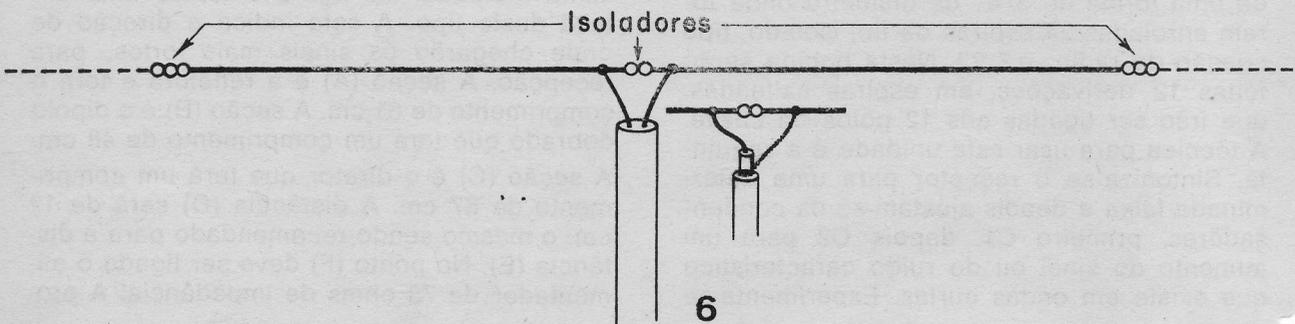


TABELA III

Dipolos de ondas curtas

Metros da banda	Comprimento dipolo
160	76,8 metros
80	38,8 "
49	22,8 "
41	19,5 "

40	19,8 "
31	14,4 "
25	11,7 "
20	9,9 "
19	9,0 "
16	7,8 "
15	6,6 "
13	6,5 "
11	5,9 "
10	4,8 "

Na figura 7 temos uma outra solução de antena dipolo, esta para três bandas. Cada perna representa meio dipolo (A). O comprimento dos dipolos pode ser encontrado na tabela III. O alimentador, que pode ser cabo coaxial, deve ser o mais curto possível. Deve ficar, pelo menos uns três metros, na vertical em relação à tomada central.

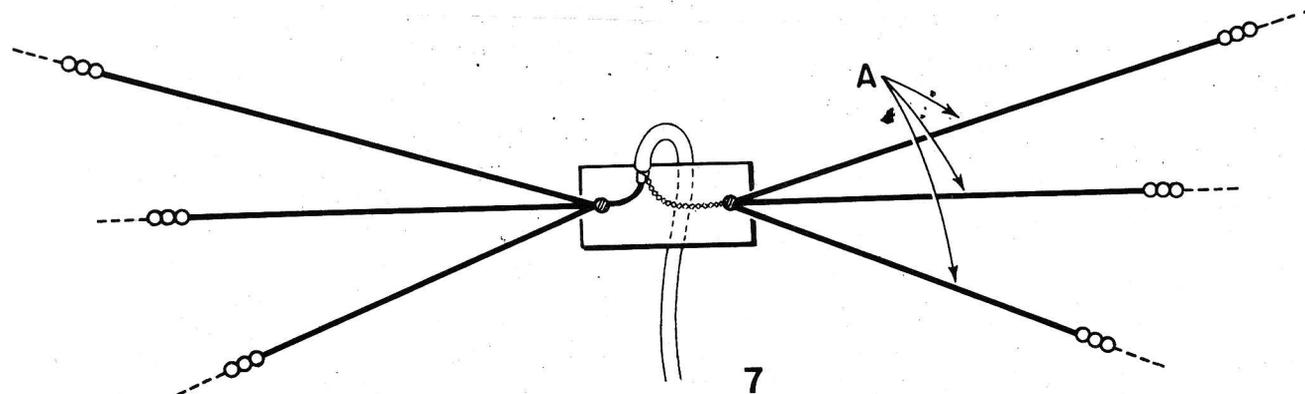
Uma antena dipolo, na dimensão da faixa que se deseja operar dispensa naturalmente o sistema sintonizador da figura 3.

DX-TV

A recepção de estações de TV distante, em algumas regiões do Brasil, já não é novidade. Nos grandes centros, muitas pessoas por não possuírem tempo ou antena exter-

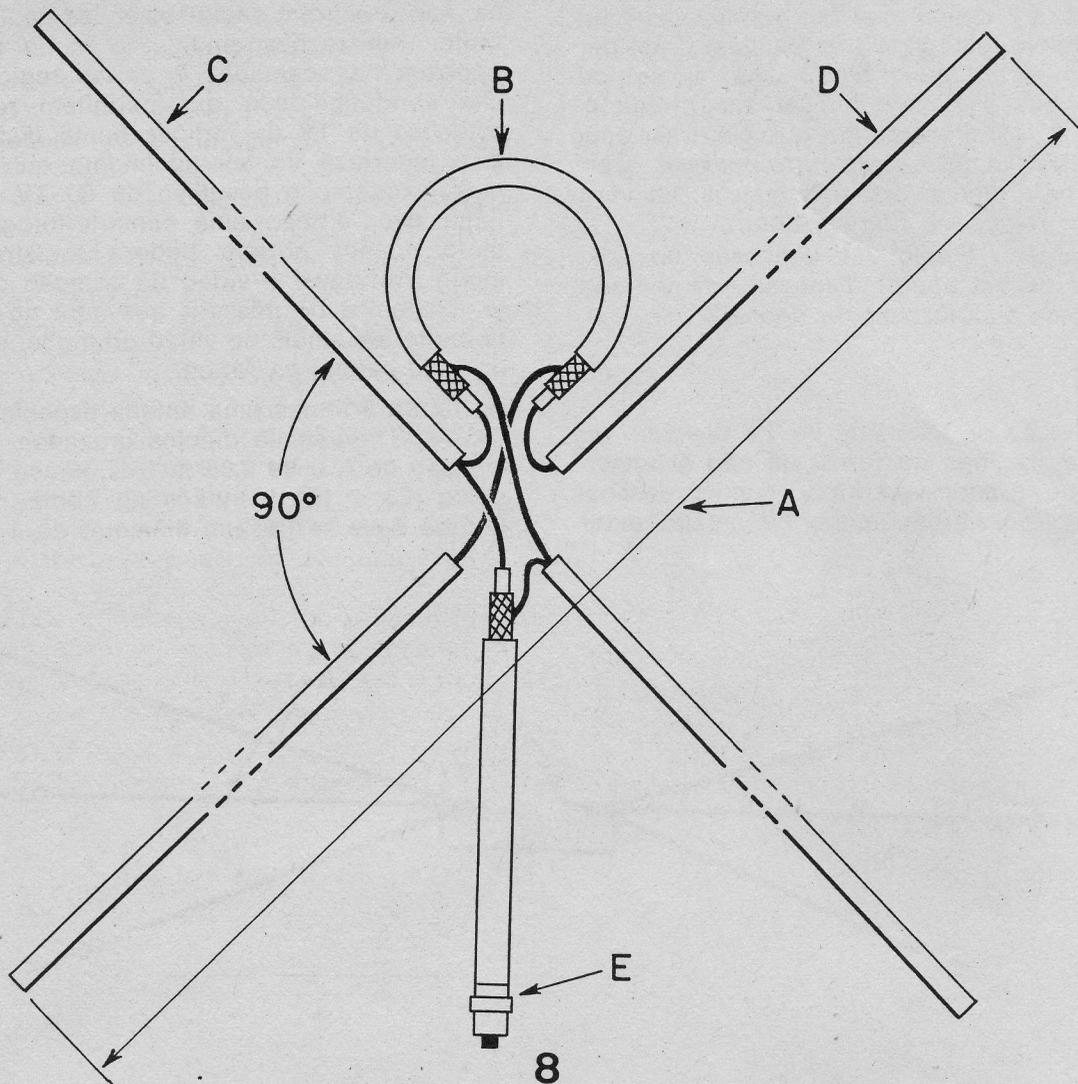
na, não procuram captar estações de TV distante. Por razões ainda não muito claras, ocorrem nas camadas E certas regiões de alta condutibilidade que permitem receber estações de TV de regiões muito distantes. É a incerteza do acontecimento que torna mais excitante a pesquisa de DX-TV. Se o leitor tiver à mão uma câmara fotográfica, tanto melhor porque poderá registrar de modo irrefutável o vídeo da estação distante. Sabemos de pessoas que aqui no Brasil já captaram sinais de vídeo oriundos, segundo tudo indica, da África.

Na figura 8 temos uma antena especial para DX-TV. Trata-se de dipolos cruzados. A dimensão de A é de 2,55 metros, sendo os dipolos (C) e (D) idênticos no comprimento. O tubo deve ser de um diâmetro de 1 centí-



SELEÇÕES DE RÁDIO

Saiba o que se passa na Europa, assinando uma revista editada em Portugal. Cada número contém artigos práticos de circuitos eletrônicos, notícias, divulgações. Preço de assinatura por 12 números: 260 escudos. Seleções de Rádio, Av. Madrid 12, cv., Apartado 1358, Lisboa 1, Portugal. Deptº RTV.



metro. B é um cabo coaxial de 75 ohms que deve ter um comprimento total de 87,5 cm. A baixada ou fio de ligação ao TV ou pré amplificador de RF para TV é no extremo da ligação do cabo coaxial (E) que deve ter 87,5 cm de comprimento.

Naturalmente que as antenas comerciais para TV servem para tentar o DX-TV. O que é necessário é dotá-las de rotação, pois nem sempre as estações de TV distantes chegam da mesma direção.

Também unidades de amplificação, denomi-

nadas de amplificadores de RF, melhoram muito a recepção dos sinais fracos de TV e eventualmente ajudarão a captar melhor uma TV distante.

FM-DX

Também há possibilidade de se captar estações distantes na faixa de FM e na figura 9 damos os detalhes de uma antena que dá bons resultados. Deve ser rotativa para poder captar o sinal da direção que é irradiada.

do. A dimensão da haste (A) deverá ser de 1,65 mts. a distância (B) deve ser de 80 cm; a distância (C) deve ser de 50 cm; o dipolo dobrado (D) deve ser de 1,75 mts. e a haste (E) que é o diretor, deve ter 1,42 mts. A alimentação é ligada nas partes abertas do dipolo dobrado, devendo ser uma linha de 300 ohms.

CÓDIGO SINPO

Este código é universal e permite dar uma noção, a estação irradiante de como o sinal foi captado pelo ouvinte.

Escala	Potência	Interferência
5	excelente	nenhuma
4	boa	pouca
3	razoável	moderada
2	scfrível	muita
1	apenas perceptível	excessiva

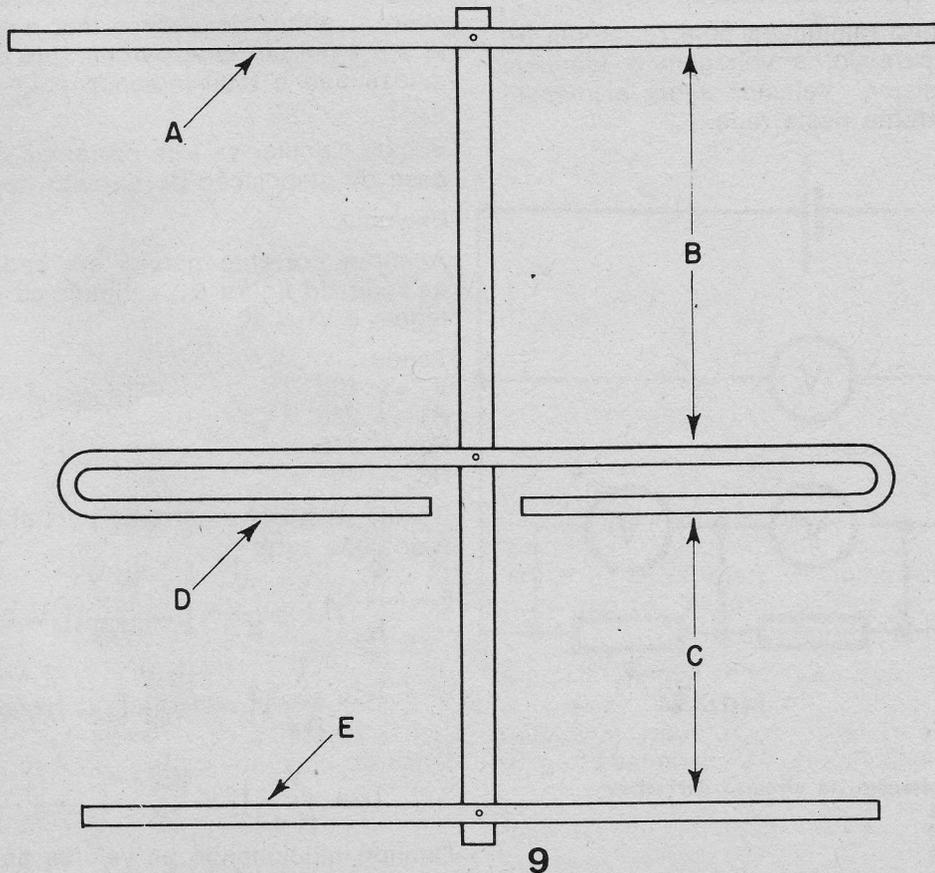
Ruído	Perturbação Propagação	Leitura
nenhum	nenhuma	excelente
pouco	pouca	boa
moderado	moderada	razoável
muito	muito	sofrível
excessivo	excessiva	impossível

O ouvinte ao captar uma estação poderá informar neste código, usando os números na

ordem que estão indicados. Assim uma estação reportada 55555 quer dizer que tem potência excelente, nenhuma interferência, nenhum ruído, nenhuma perturbação de propagação e a leitura (entendimento do que é falado) é excelente.

Para os leitores que desejem saber o endereço, potência, freqüência e demais detalhes das estações de ondas curtas, TV e FM recomendamos que adquiram um destes livros: WORLD RÁDIO-TV HANDBOOK — Sililjevej 44, 2650 Hvidovre, Denmark.

WORLD RÁDIO STATIONS — Butterworth Ltd., 88 Kingsway, London, WC2B 6AB. England.



CURSO DE ELETRÔNICA

Vejamos agora a figura 32 que nos indica a diferença de potencial ou voltagem nos vários pontos da rede. Esta figura representa a mesma rede das figuras 30 e 31.

O voltímetro 1 indica a voltagem total que no presente caso é 10 volts; o voltímetro 2 mostra a voltagem parcial de 2 volts; o voltímetro 3 a voltagem parcial de 6,5 volts e o voltímetro 4 a voltagem parcial de 1,5 volts.

Somando as voltagens parciais obtemos o valor total da voltagem. Daí podemos tirar a seguinte conclusão geral: em uma rede não derivativa ou sem desvio a voltagem total é igual à soma das voltagens parciais:

$$V_{\text{total}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \dots$$

2) Condições de uma rede com desvios ou derivações.

Vejamos o circuito da figura 33. Os elementos de construção em ambos os circuitos são semelhantes; a única diferença é pela disposição dos elementos e voltímetros. Em cada caso os voltímetros indicam o mesmo valor. Testes deste tipo permite levar a generalização que estabelecem as regras.

Em um circuito ramificado com resistores ligados em paralelo, a voltagem é idêntica em cada resistor. Vejamos agora a intensidade de corrente nesta rede.

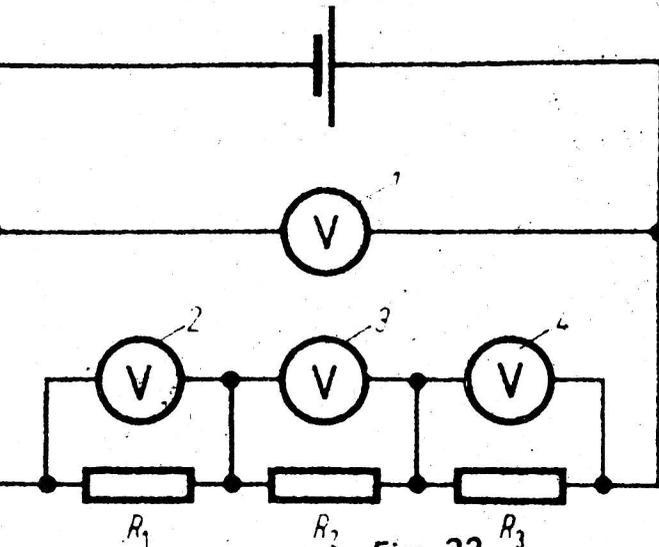


Fig. 32

Relação da voltagem no circuito derivativo
 1 voltímetro 1
 2 voltímetro 2
 3 voltímetro 3
 4 voltímetro 4

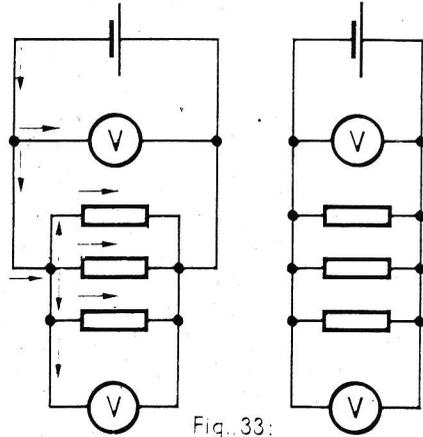


Fig. 33:

Fig. 33
 Dois circuitos ramificados com três resistores ligados em paralelo

Na disposição de prova da figura 34 a leitura de cada amperímetro é diferente. A corrente total da rede flui através do amperímetro 1 enquanto através dos amperímetros 2, 3 e 4 flui corrente parcial, que quando somadas dão o total indicado pela amperímetro 1.

Vamos calcular as três correntes parciais na base da disposição do circuito da figura 34.

Exemplo:

Achar a corrente parcial em cada resistor, na rede da figura 34, sabendo-se que a voltagem é $V = 10$.

Tendo

- $V = 10V$
- $R_1 = 250$
- $R_2 = 175$
- $R_3 = 75$

Deseja-se saber a corrente parcial I_1 , I_2 e I_3 . A solução será:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I_1 = \frac{V}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{10V}{250} \Rightarrow I_1 = 0,04A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{10V}{175} \Rightarrow I_2 = 0,056A$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} \Rightarrow I_3 = \frac{10V}{75} \Rightarrow I_3 = 0,134A$$

Quando adicionando os valores de I_1 até I_3 obtemos a $I_{\text{total}} = 0,23A$. Este valor tam-

bém é indicado pelo amperímetro 1. Podemos tirar a seguinte conclusão geral:

Em uma rede derivativa a soma das correntes componentes ou parciais, nas derivações é igual a soma da corrente no condutor antes da junção:

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

Quando analisando a resistência desta combinação, verificamos que as condições são diferentes de uma rede com uma combinação pura de elementos em série, pois para estes a seguinte equação é correta

$R_{total} = R_1 + R_2 + \dots$. O seguinte exemplo demonstra a diferença entre os dois casos.

Exemplo:

Achar a resistência de uma rede, de acordo com a figura 34, se a corrente é de 0,23 A.

Tendo

$$V = 10V$$

$$I = 0,23 A.$$

Achar a resistência total (R total).

$$R = \frac{V}{I}, R_{total} = \frac{V}{I_{total}}, R_{total} = \frac{10 V}{0,23 A}, R_{total} = 43,5 \Omega$$

A resistência total é de 43,5 ohms.

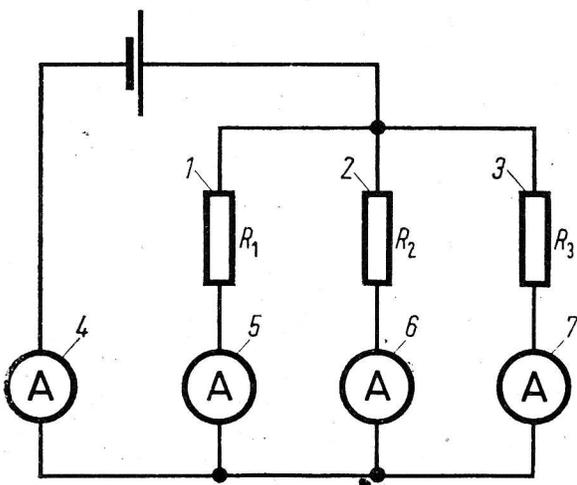


Fig. 34

Fig 34
Exame das relações de corrente com três resistores ligados em paralelo

1 resistor $R_1 = 250$

2 resistor $R_2 = 175$

3 resistor $R_3 = 75$

4 amperímetro 1

5 amperímetro 2

6 amperímetro 3

7 amperímetro 4

Quando comparando os valores de R_1 até R_3 , com a resistência total, pode-se tirar a seguinte conclusão:

A resistência total da combinação de resistores em paralelo é sempre menor que a menor resistência individual da rede. .

É sempre possível calcular a resistência total de qualquer combinações de resistores em paralelo, mesmo não se conhecendo os valores de voltagem e corrente. O exemplo seguinte demonstra como é isto alcançado.

Exemplo:

O exame deve iniciar-se com o teorema da relação entre corrente total e corrente componente, em cada derivação da rede:

$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$ (no caso presente, limitado a 4 componentes). A I_{total} pode ser derivada de $I_{total} =$

$$I_{total} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} + \frac{V}{R_4}$$

Que também pode ser escrito assim:

$$\frac{V}{R_{total}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} + \frac{V}{R_4}$$

Se esta equação for dividida por V, teremos:

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

Evidentemente, para qualquer número de resistores em paralelo, a recíproca da resistência equivalente é igual a soma da recíproca das resistências individuais.

Substituindo os valores dados na figura 35, a seguinte resistência total é obtida:

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{25 \Omega} + \frac{1}{50 \Omega} + \frac{1}{40 \Omega} + \frac{1}{100 \Omega}$$

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{8}{200 \Omega} + \frac{4}{200 \Omega} + \frac{5}{200 \Omega} + \frac{2}{200 \Omega}$$

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{19}{200 \Omega}$$

$$R_{total} = \frac{200 \Omega}{19}$$

$$R_{total} = 10,53 \Omega$$



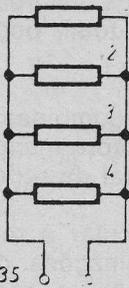


Fig. 35

Determinação da resistência total

- 1 resistência R1 = 25
- 2 resistência R2 = 50
- 3 resistência R3 = 40
- 4 resistência R4 = 100

Finalmente consideremos uma rede derivativa com resistores em disposição série-paralelo.

As combinações série e paralelo podem ser consideradas, simplificando, como resistores em série, como indicado no pontilhado da figura 36. Isto é, resolvendo o grupo 1 e depois o grupo 3, no final equivale-se a três resistores em série.

Podemos anunciar da seguinte maneira:

$$R \text{ total} = R1, 2, 3 \ R4, R5, 6$$

Para determinar-se a resistência procede-se da seguinte maneira:

$$\frac{1}{R_{1,2,3}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{5 \Omega} = \frac{1}{4 \Omega} + \frac{1}{20 \Omega}$$

$$= \frac{4}{20 \Omega} + \frac{5}{20 \Omega} + \frac{1}{20 \Omega} = \frac{10}{20 \Omega}$$

$$R_{1,2,3} = \frac{20 \Omega}{10}$$

$$R_{1,2,3} = 2 \Omega$$

Para dois resistores em paralelo pode-se aplicar esta fórmula simplificada:

$$R_{5,6} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8 \Omega \cdot 8 \Omega}{8 \Omega + 8 \Omega} = \frac{64 \Omega}{16 \Omega}$$

$$R_{5,6} = 4 \Omega$$

Prosseguindo:

$$R_{tot} = 2 \Omega + 50 \Omega + 4 \Omega,$$

$$R_{tot} = 56 \Omega$$

A resistência total da rede com resistores em série-paralelo (figura 36) é de 56 ohms.

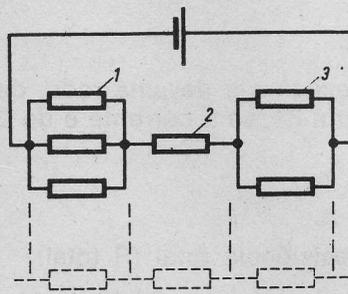
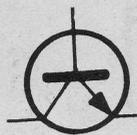


Fig. 36

Fig. 36

Circuito derivativo série-paralelo

- 1 resistência R1 = 5, R2 = 4, R3 = 20
- 2 resistência R4 = 50
- 3 resistência R5 = 8, R6 = 8



SEMICONDUCTORES

de A. Fanzeres

Para entender como funcionam os diodos e transistores,
compre este livro em linguagem acessível

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 — Quintino — Rio

MOTORES MAIS ECONÔMICOS

O presidente da Ford, Lee A. Iacocca, anunciou que a Empresa desenvolve estudos em um motor de 6 cilindros, para utilitários, com o objetivo de obter a redução do consumo de gasolina. Trata-se de um projeto que permite interromper a alimentação de 3 cilindros, quando o veículo atingir a velocidade de cruzeiro, passando a ser impulsionado pela metade da capacidade do motor.

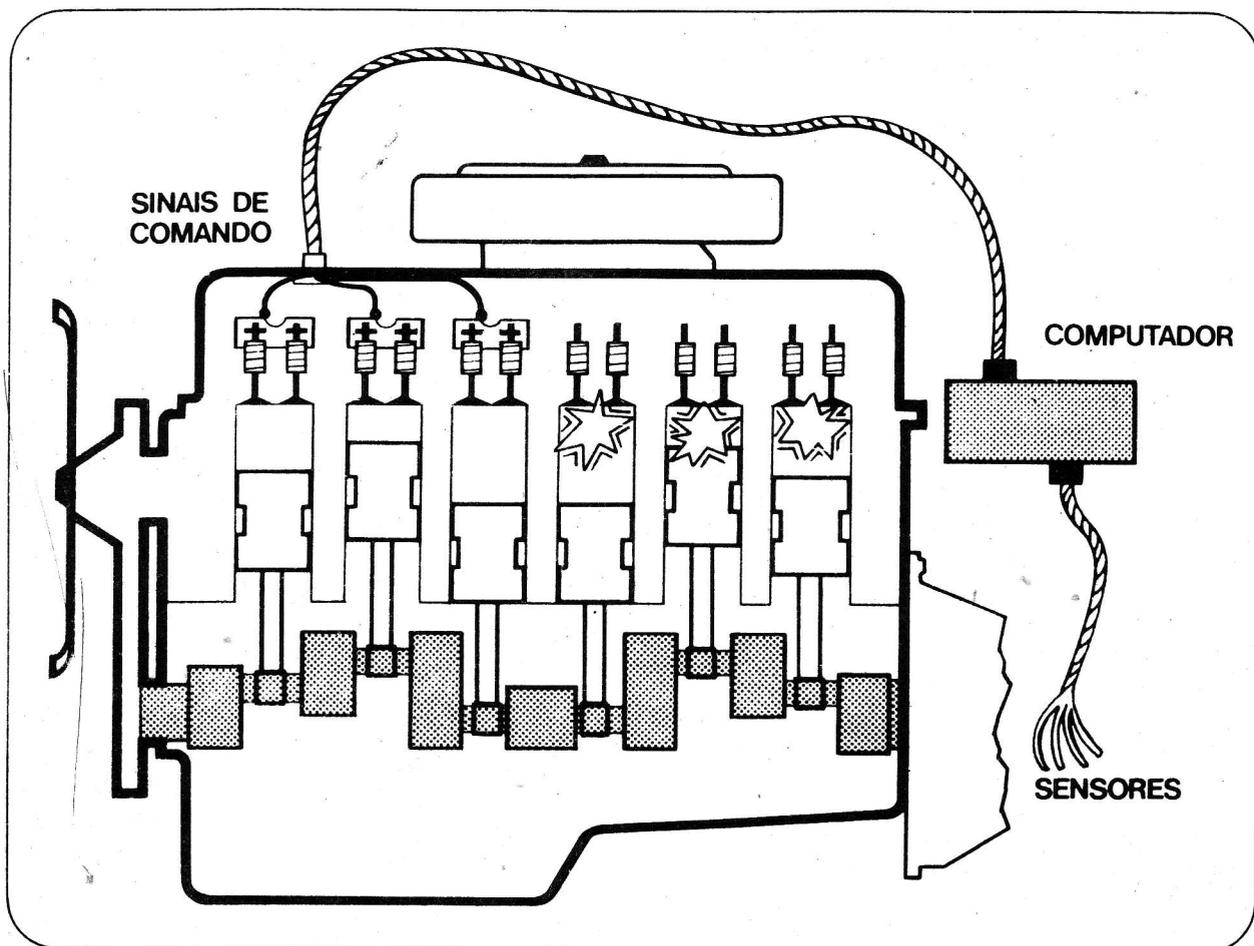
Um pequeno computador eletrônico, montado em uma caixa de 15 cm de largura por 4 cm de altura, recebe informações de 5 sensores, indicando a temperatura da água de refrigeração, o número de rotações do motor, a marcha que está sendo usada, o vácuo gerado nos tubos de admissão e a posição de abertura da borboleta do carburador.

Quando esses sensores informarem ao computador que a temperatura ideal foi atingida, que o veículo está na marcha mais alta e que a velocidade passou de 72 km/h (45 milhas), a caixinha transmite um sinal de comando que trava as válvulas de admissão e

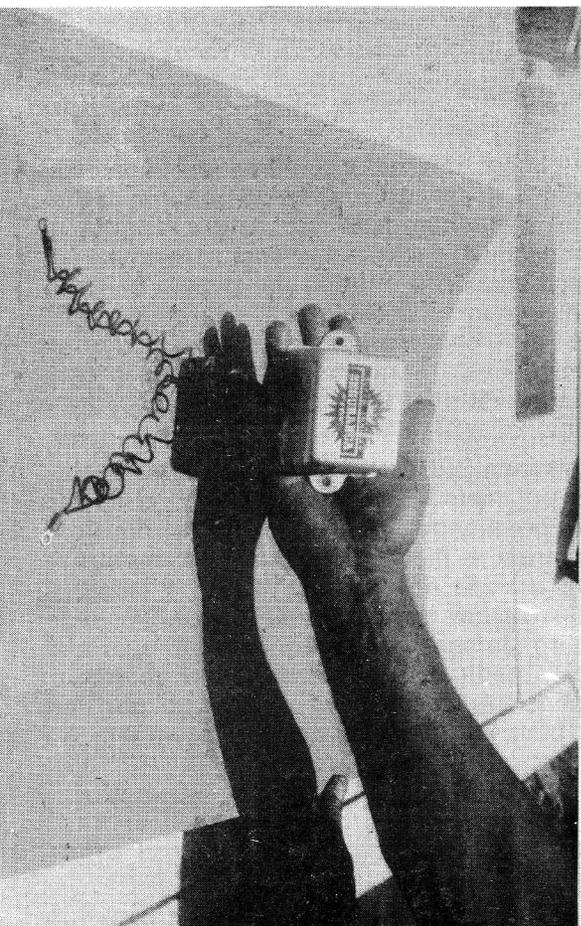
escape de 3 cilindros, cortando a sua alimentação.

Os pistões desses 3 cilindros continuam subindo e descendo e as velas continuam emitindo centelhas, mas não ocorre queima de combustível: as válvulas estão travadas, impossibilitando a entrada de mistura ar/gasolina, enquanto o motorista do veículo mantiver a velocidade constante, ou até que ela seja reduzida para 40 km/h, quando o computador retira o bloqueio e o motor volta a funcionar normalmente.

O sistema, no motor de 6 cilindros, já passou por mais de 800.000 quilômetros de testes, permitindo, aos engenheiros da Ford, iniciarem o mesmo trabalho com motor V8, com o corte do combustível em 4 cilindros, inclusive em marcha-lenta. Segundo o engenheiro James Clark, responsável pelo projeto, acredita-se na possibilidade de reduzir o consumo de gasolina em até 20 por cento, com a utilização do automóvel em estradas.



A ELETRÔNICA AJUDA A ECONOMIZAR COMBUSTÍVEL



Sempre procuramos em nossas páginas tudo que seja de real interesse para nossos leitores, o que no final das contas significa que é o interesse do Brasil.

Com a atual crise de combustível e as medidas que se estão adotando para economizá-lo nada mais justo que em nossas páginas abordássemos a ajuda que a eletrônica pode dar no sentido de economizar combustível.

Hoje desejamos tratar de um dispositivo que instalado no automóvel permite notável economia de combustível, aumenta a potência e rendimento do motor e diminui a poluição.

Como podem apreciar na foto o dispositivo é simples, de diminutas proporções e pode ser instalado em pouco tempo em qualquer carro, seja de passeio ou caminhão.

Notem que esta peça não usa transistores, nem relés. A ligação externa ao automóvel constitui-se de apenas 2 fios, um vermelho que vai ao positivo da bobina e um preto que vai ao negativo da bobina. Nada mais simples, como se pode apreciar no desenho esquemático que acompanha esta nota.

As velas dos motores de 4 cilindros devem ter a seguinte abertura: 1,8 m/m e o platinado deve ser regulado para uma abertura de 050.

Para motores de 6 cilindros as velas devem ter uma abertura de 1,4 m/m e o platinado deve ter abertura de 045.

Para os motores de 8 cilindros as velas devem ter uma abertura de 1 m/m e o platinado uma abertura de 040.

Devido a melhor queima obtida com este dispositivo há menos carvão, melhor rendimento e também se evitam as "batidas" de pino, fato hoje muito comum devido a mistura no combustível e regulagem inadequada para a mesina.

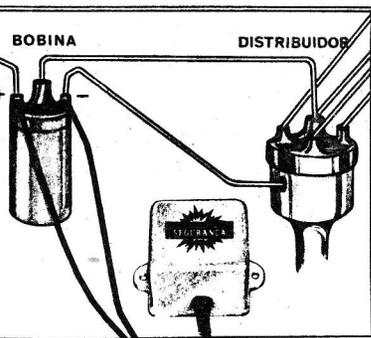
O custo de cada unidade não chega a Cr\$ 600,00 atualmente e nossos Amigos Leitores poderão obter ainda uma bonificação, citando nossa publicação, ao adquirir diretamente do distribuidor AMORTECEDORES BONSUCESSO LTDA., rua Cardoso de Moraes 247 B, tels. 260-9 03 e 260-8428 — Rio.

É tão simples a colocação do aparelho que pode ser feita por qualquer pessoa, não sendo necessário alterar qualquer ligação ou peça original do veículo:

1.º — Fixa-se o aparelho na lataria do carro, perto da bobina, pelos dois orifícios da base, por meio de parafusos auto-atarraxantes

que se encontram na embalagem.

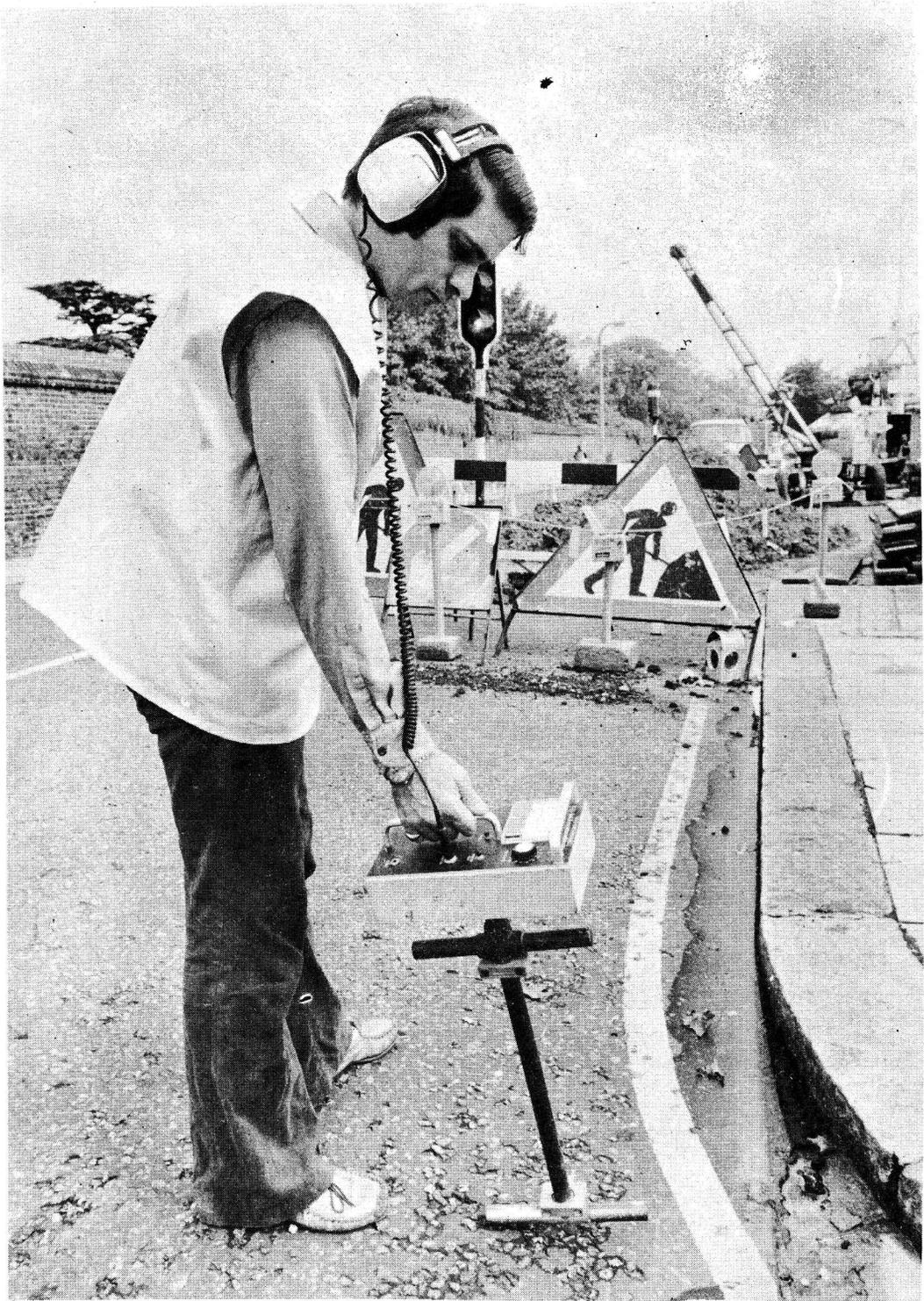
2.º — Liga-se, em seguida, o fio vermelho da **Super-Ignicção Segurança** ao polo positivo (+)



PATENTE N.º 188.800

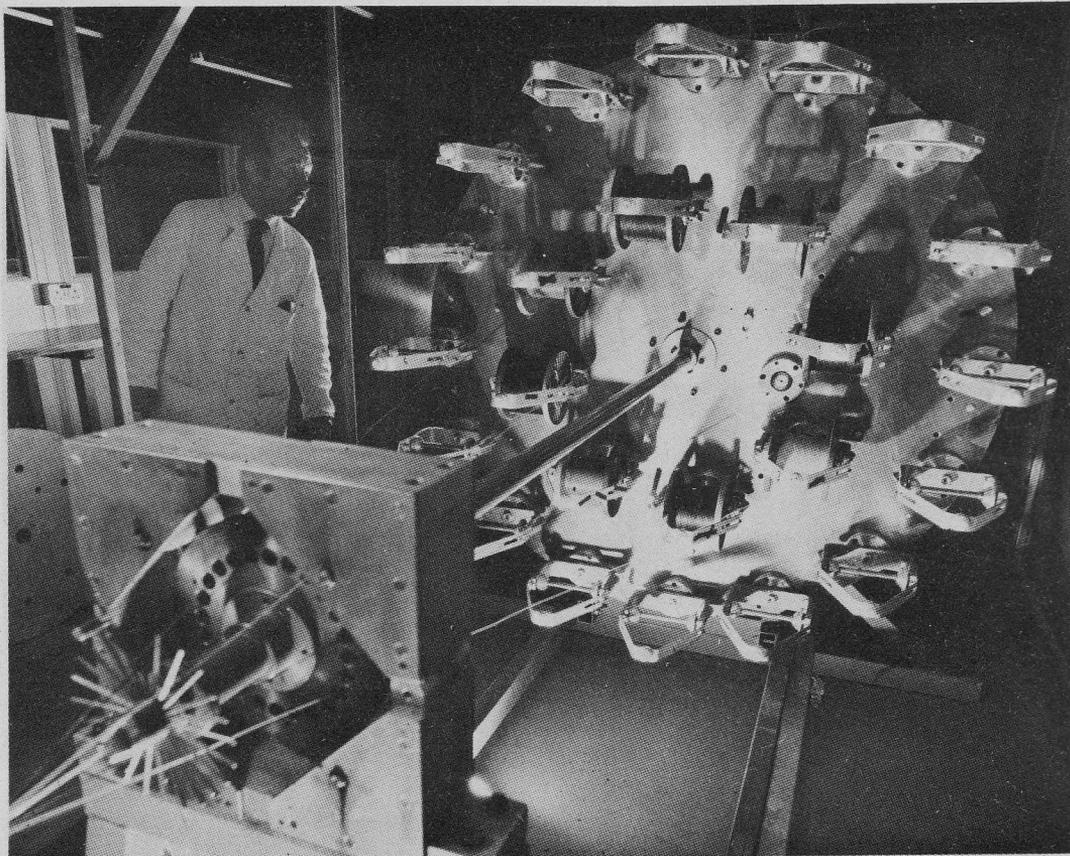
da bobina e o fio preto ao negativo (-) da mesma.

LOCALIZADOR DE METAIS



Destinado à localização de tubos, cabos ou canos de esgoto ou drenagem, em profundidades e até 3 metros este aparelho, de operação manual, é fabricado pela Electrolocation Ltd., 129 South Liberty Lane, Bristol BS3, 2SZ, England.

(foto BNS)



Detalhe da fabricação de fibras óticas extra finas, que usam a luz do raio LASER em vez da eletricidade para transmitir milhares de chamadas telefônicas ou de programas de televisão, ao mesmo tempo. Standard Telephones and Cables Ltd., 190 Strand, London WC2R 1DU, England.

(Foto BNS)

**Receba o
seu exemplar do
Boletim Técnico
Informativo
ICOTRON,
remetendo o
cupom
devidamente
preenchido, à**

ICOTRON S.A.
Cx. Postal, 1375
01000 - S. Paulo, SP.



PREENCHA E
REMETA-NOS
ESTE CUPOM.

Nome _____

Profissão _____

Cargo _____

Dpto. _____

Empresa _____

Endereço _____

Cidade _____

Estado _____ CEP _____

FEIRA ELETRÔNICA

Esta seção publica gratuitamente anúncios enviados pelos leitores. Envie sua mensagem para A. Fanzeres, Cx. Postal 2483 – ZC-00, Rio, 20.000. A direção da revista não se responsabiliza pelo estado dos artigos anunciados e pelas transações entre anunciantes e compradores.

TRANSCÉPTOR JANGADA — Desejo entrar em contacto com a fábrica dos transceptores Jangada de SSB. Quem poderá me arranjar o endereço? Favor escrever para Cyro da Luz Ferreira, Av. Silva Jardim 2.100 ap. 20, Curitiba, 80.000 — PR.

ESQUEMA ERLA — Preciso do esquema do ERLA RÁDIO TELEVISOR Modelo 5T-23-114, chassi 2109. Quem tenha condições de ajudar, favor entrar em contato com Edson Valentin Nascimento Rua ,Dr. Olinto Andrade 88 — Bairro Pará. Itabira, 35.900, MG.

CORRESPONDÊNCIA — Desejo trocar correspondência com pessoas que se dediquem a eletrônica. Elvio Ribeiro Lima, Rua Correia Meier 55 altos, Duque de Caxias, 25.000 — RJ.

TRANSMISSOR FAIXA CIDADÃO — Estou interessado em esquemas para esta faixa. Favor entrar em contato com Edson M. Sigaki, Cx. Postal 77, Marialva, 86.990, PR.

VENDO AMPLIFICADOR — IBRAPE 50W, estéreo, par de caixas. Cr\$ 2.000,00. João Alberto Lopes da Silva, Rua Cel. Tamarindo 772, Bangu, Rio.

QUERO AJUDAR — Se precisa de algum esquema difícil entre em contato comigo. José Dimas, Rua Laurindo Ferreira 620,

Gouveia, Cx. P. 101, Minas Gerais.

ESQUEMA SEMP AC 431 — Preciso deste esquema, da série BR. Por favor entrar em contato com Jeziel Gomes, Rua Soldado Manoel Furtado 68-F. Bairro S. Antônio, Vitória, 29.000 — ES.

DIVISOR DE FREQUÊNCIAS — Desejo obter dados para divisores de frequências. João Alberto Lopes da Silva, Rua Cel. Tamarindo 772, Bangu, Rio.

CLUBINHOS DE ELETRÔNICA DO BRASIL — Gostaria de manter contato com todos os clubinhos do Brasil para troca de idéias e esquemas. Os dirigentes dos clubinhos podem escrever para José Roberto Pereira, Rua Pajuçara, 166, Cocotá, Ilha no Governador, Rio, 20.000.

AMPLIFICADOR RF — Quem tenha fabricado o amplificador de RF descrito na RÁDIO TV TÉCNICO n.º 49 página 5, desejo entrar em contato para comprar. Escrever antes para Heráclito Sousa, Rua Rui Barbosa 669-S, Teresina, PI.

INVENTORES — Se vc. inventou alguma coisa diferente, um aparelhinho ou um brinquedo ou qualquer outro dispositivo econômico e quer trocar correspondência com outro "inventor" como vc. escreva para Ari Furbino dos Santos, Av. Ant. Dias Bastos 870, São Roque, 18.130, SP.

AMIGO LEITOR

Deseja saber endereço de fábricas e lojas de componentes eletrônicos? Compre ou assine o jornal tablóide **ELETRÔNICA EM FOCO** — Av. Pompéia 506 — casa 2, CEP 05022, Capital, SP.

INDICADOR PROFISSIONAL

Daremos aqui para auxiliar nossos Amigos-Leitores, principalmente do interior, o endereço de algumas firmas que vendem componentes eletrônicos ou prestam serviços técnicos. Esta indicação é absolutamente gratuita, por isto nos reservamos o direito de eliminar qualquer nome de firma que nossos leitores informem não estar servindo satisfatoriamente.

CASA RADIO REI — Condensadores variáveis p/ transmissão, blowers de vários tipos, instrumentos de painel, receptores de comunicação, além de uma infinidade de componentes eletrônicos para transmissão e recepção. novos e usados. Rua das Marrecas 41, sr. Costa, Rio. 20.000.

IDIM-KIT — Kits prontos de vários circuitos: luz psicodélica, intervaladores, ignição eletrônica, intervalador para limpar parabrisa etc. Atende pelo reembolso em todo o Brasil. Av. Santo Amaro 5186, S. Paulo, SP, Sr. Antônio.

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO-VOM, indicadores digitais, pirômetros etc. Rua das Margaridas 221, S. Paulo, SP.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA. Atende pelo reembolso. Procurar srs. Brasil ou Alexandre. Rua Santa Efigênia 569, tel. 220-7799, Capital. SP.

TRANSFORMADORES — Desde miliwatts até vários KW. Sob encomenda. **DYLSON TRANSFORMADORES LTD.** Rua Newton Prado 37 cj. 102. Rio.

REPARAÇÃO DE INSTRUMENTOS — Avobras Ltda. Laboratório Eletro-Técnico Especializado. Conserto de aparelhos de preci-

são e medida, de medicina em geral, eletrônicos e de telecomunicações. Rua Gonzaga Bastos 212-A, Rio — Tel. 288-8298. Engenheiro Paulo Alves da Silva.

LOJAS NOCAR — Componentes eletrônicos de qualidade. Rua da Quitanda 48 — Rio.

ELETRÔNICA IPIRANGA — Atende pelo reembolso. Componentes eletrônicos, alto falantes, caixas acústicas, gravadores e antenas para TVC. Rua Bom Pastor 268, Ipiranga, Capital, SP — Tel. 273-5402 e 273-0947 — Oswaldo.

MAGNATON — Componentes eletrônicos de qualidade. Av. Marechal Floriano 41 — Rio. Sr. Moreira ou Manuel.

CASA URAYR — Componentes eletrônicos — Rua Ana Barbosa 34-A — Méier, Rio.

CONCERTO DE MEDIDORES — Bernardino Migliorato & Cia. Ltda. Rua Vitória 562 — Sobreloja, S. Paulo, SP.

LÂMPADAS — De todos os tipos, para instrumentos, indicadores, cinema, aparelhos etc. **CASA ALBERCI.** Av. Marechal Floriano 167-A, 2.º andar sala 301, tel. 232-2842, Rio.

REPARAÇÕES DE RADIOS TRANSISTORIZADOS

de

A. Fanzeres

6.ª edição revisada e ampliada

Em todas as bancas —

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 — Quintino,

Manual prático sobre a TVC destinado aos técnicos que já tenham experiência anterior com a TV monocromática (preto & branco)

PREFÁCIO

Se o rádio, ao ser tomado de uso público, veio revolucionar o mundo, permitindo a transmissão instantânea da voz, sinais e músicas, de forma difusa, para todos, atravessando fronteiras físicas e políticas, a televisão, conseqüência e seqüência do rádio acrescentou outros avançados à revolução radielétrica.

A imagem, juntamente com o som é hoje recebida quase universalmente e breve — graças aos satélites de retransmissão direta, isto será uma realidade global. E a par dos avanços básicos chegam os refinamentos, as sofisticacões. Em rádio-transmissão, são os tipos de modulação (AM, FM, SSB, PCM etc.), as antenas, as válvulas de superposição; na radiorecepção foi o superheterodino, circuitos mais elaborados, estereofonia, transmissão dúplex etc.

O semiconductor trouxe um impulso tão forte ao avanço da radiotécnica que quase se destaca como fator isolado e importante. Realmente, o transistor tem tantas implicações sociais, técnicas e políticas que pode-se, sem receio, destacá-lo do panorama geral da tecnologia rádio para situá-lo em categoria a parte.

Na TV, desde as tentativas de transmissão de imagens com o disco de Nipkow até as experiências de John Logie Baird, que em abril de 1925 dava a primeira demonstração pública de TV, até a atual TVC (televisão em cores) um longo, porém, rápido caminho foi percorrido, trazendo uma modificação substancial na vida dos habitantes deste planeta. Sobre a questão de pioneirismo da TV, cabe aqui um registro. A Telefunken do Brasil publicou em recente folheto, uma seqüência de datas históricas sobre a TV e reivindica para Augustus Koroulus a primazia (1924) da primeira transmissão embrionária de TV. Tratava-se porém, de uma transmissão de um disco que continha espelhos, que inclusive já havia sido realizado na França, no começo do século, como tentativa de fazer-se um "animatógrafo". Porém, a primazia da transmissão de imagem, usando ondas de rádio é de Baird.

Depois de Baird, em julho de 1925, Jenkins, nos EE.UU. da América do Norte fazia também uma demonstração de TV, utilizando o disco de Nipkow. Em 27 de junho de 1926, Baird demonstrou perante 40 membros da ilustre Sociedade Real, na Inglaterra, com o disco de Nipkow, uma transmissão monocromática de meios tons. O local do acontecimento é hoje um restaurante, no bairro do Soho, porém, a Sociedade Real de Televisão fez afixar uma placa comemorativa do feito, no primeiro pavimento do prédio.

Dois anos após, Baird conseguiu transmitir sinais de TV desde a Inglaterra (Coulson) para Nova Iorque (Horstale). Verificava-se, assim 30 anos atrás, antes dos satélites, a primeira transmissão de TV transatlântica. Baird com todos os homens que se sobressaem da média, teve seus detratores, que procuravam diminuir ou eliminar o êxito de suas experiências. Era porém, Baird infatigável no trabalho e já em agosto de 1928 produzia a primeira demonstração de TVC (televisão em cores). Há poucas fontes de referência ao fato, porém, a revista científica "NATURE" de 18 de agosto de 1928 dá a seguinte nota: os cravos apareciam com suas cores naturais e uma cesta de morangos mostrava os frutos de modo nítido". É tudo que há sobre esta primeira demonstração no mundo, da TV a cores. Aliás, não devemos nos admirar deste silêncio, pois aqui no Brasil, fato parecido aconteceu. O Professor Roquette Pinto, em 1934, transmitiu, usando um disco de Nipkow, desde a Rua da Carioca, onde se localizava a Rádio Sociedade (PRAA) hoje Rádio M.E.C., para a casa de um sr. Mesquita, na Rua Real Grandeza, a imagem de uma cruz. O autor estava presente, trabalhando como auxiliar enviado pela Casa Ligneul Santos & Cia.. Este fato ao que nos consta não tem também registro oficial.

O processo de Baird usava o sistema de "ponto móvel" original de Nipkow: um disco em que uma

série de orifícios, equidistantes, acompanhavam uma linha espiral. Quando girado, o disco, os orifícios, exploravam totalmente a imagem, da esquerda para a direita de alto a baixo. O sistema de TVC de Baird usava também três discos, um com os orifícios cobertos de filtro vermelho, outro com filtro verde e o terceiro filtro azul.

Os discos giravam a uma velocidade de 600 rpm ou 10 rotações por segundo, produzindo 30 compos-segundo. O receptor usava duas lâmpadas de descarga gasosa: uma de neon que brilhava através do filtro vermelho e outra de hélio-mercúrio, que brilhava através dos filtros verde e azul. A geometria da imagem era reconstituída por um disco perfurado, idêntico ao da estação transmissora, e que girava em sincronismo com este.

Depois disto prosseguiram as experiências e desenvolvimentos com novos métodos, numa tentativa de superar as deficiências do processo mecânico seqüencial de Nipkow e Baird.

O sistema simultâneo, que consistia na transmissão das três imagens (vermelho-verde-azul), em três canais separados foi um processo desenvolvido pelo Bell Telephone Labs. dos Estados Unidos da América do Norte. Usava fotocélulas e um disco giratório com filtros das três cores.

Em 1949 a RCA demonstrou um sistema seqüencial em que a câmara de três tubos dava simultaneamente, os sinais de três imagens: vermelho, verde e azul. Os componentes de cada sinal, com freqüências situadas entre 1,79 e 4 MHz, eram somados a fim de formar um sinal alto, complexo. O sistema de entrelaçamentos era imperfeito e a estrutura dos pontos da imagem final deixava muito a desejar.

Em abril de 1950 Bailey e Loughlin fizeram a demonstração do princípio de "luminosidade constante" que os autores descreviam como uma extensão do princípio anterior acima descrito.

Em novembro de 1950 a indústria de radiodifusão dos EE.UU. da América do Norte reformulou o Comitê Nacional para Sistemas de Televisão (NTSC — National Television System Committee), que havia estabelecido os padrões da TV monocromática (preto & branco). A função da NTSC seria coordenar as pesquisas e trabalhos sobre um sistema de TVC simultâneo. Em dezembro de 1950 a RCA demonstrou uma versão melhorada de seu sistema seqüencial de pontos. Três meses mais tarde a Philco demonstrou um sistema que usava um sinal de brilho de faixa larga, com uma subportadora de cor, modulada em quadratura pela diferença de dois sinais de cor. Em fins de 1951 Hazeltine demonstrou a vantagem de usar-se uma seqüência oscilante de cor em que a fase de diferença de um sinal (de cor) era invertida a intervalos regulares. Porém a idéia foi pouco depois abandonada.

Em 1953 os resultados de centenas de milhares de contribuições técnicas começaram finalmente a dar frutos. Um novo sistema, totalmente eletrônico, de TV em cores, utilizando processo compatível, foi apresentado em público.

Por compatível entende-se um dispositivo, processo ou sistema que permita aos TV de preto e branco, receberem os mesmos sinais, sem cor naturalmente, irradiados pelo TV colorida e os receptores de TVC receber os sinais de transmissão em preto e branco.

Para reproduzir a imagem colorida, no receptor, foram tentadas várias soluções, mas a que aprovou, dando origem a produção em massa, foi o tubo tricromático ou de três cores, com máscara de sombra perfurada, inventado por Goldsmith e desenvolvido pela RCA.

O resto do mundo acompanhou os esforços norte-americanos na produção de um sistema adequado de TVC e se bem o processo NTSC não apresentasse dificuldades de adaptação a qualquer sistema ou padrão, a reprodução do matiz era criticada na Europa e os técnicos desta região não se deixaram influenciar pela imensa quantidade de trabalhos apresentados e propaganda desfechada pelos americanos. Em 1958 a Philips apresentou um sistema utilizando duas subportadoras: uma modulada em amplitude, pelo sinal vermelho e outra pelo sinal azul. O receptor separava o sinal de crominância, pela seleção de freqüência, seguida de um diodo de demodulação em AM. Porém o processo criava certo problema de compatibilidade, quando ocorriam batimentos entre os sinais.

Em 1959, Henri de France fez várias sugestões para um sistema de TVC e hoje um processo resultante das mesmas é dotado na França e outros países do continente europeu. O processo conhecido como SECAM (Sequentiel Couleur à Mémoire) usa o sistema de memória do intervalo de linhas, no receptor. Este sistema levou Bruch, na Alemanha, a experimentar a idéia de armazenamento das linhas, para melhorar o sistema NTSC. Executou vários processos, um dos quais despertou interesse geral. Bruch reviveu o conceito Loughlin — de seqüência oscilante de cores — e desenvolveu uma nova técnica de armazenar as linhas e decodificar os sinais componentes. Seu sistema ficou conhecido como PAL (Phase Alternation Line).

Quando se tornou claro que o sistema NTSC não era o único processo de TVC, a União Européia de Radiodifusão (EBU) recomendou em 1963 que o sistema PAL fosse incluído oficialmente na competição para um sistema europeu de TVC. Hoje o PAL e o SECAM disputam e dividem o mercado europeu e euroasiático da TVC. França, União Soviética e outros países usam o SECAM, enquanto Alemanha (Occidental) Grã-Bretanha, usam o PAL. O sistema NTSC é usado nos EE.UU. da América do Norte e possessões.

O Brasil adotou o sistema PAL, método M, que veremos mais adiante como é. Na América do Sul, ignora-se ainda se haverá uniformidade do sistema PAL-M. De qualquer modo, se for adotado o NTSC, há possibilidades de adaptação para o PAL-M. O processo de adaptação é de autoria do engenheiro brasileiro e foi considerado adequado pela RCA. Para referências bibliográficas, ver apêndice.

CAPÍTULO I

TELEVISÃO EM CORES

A televisão em cores (TVC), abre mais uma oportunidade ao técnico estudioso, para o exercício da profissão de consertador e instalador de aparelhos televisores desta espécie.

É importante porém que o técnico dedique algumas horas por semana. Para estudar a TVC, para que não seja surpreendido com aparelhos cujo funcionamento não compreende perfeitamente e com uma terminologia totalmente nova.

Se bem que grande parte dos circuitos de vídeo e áudio dos TVC assemelhem-se aos televisores em preto & branco, há estágios e disposições que diferem ou são novos e que exigem uma exata compreensão para que a reparação ou ajuste se processem adequadamente. É com relação a terminologia existem novas palavras que passarão a fazer parte do vocabulário cotidiano.

De mais a mais, no presente momento, as TVC são muito sofisticadas e sujeitas à ação de agentes externos que já não representam problema para a TV monocromática. Assim o sinal para produzir uma boa imagem colorida tem que ser intenso, implicando em bom receptor e boa antena. Os campos magnéticos das instalações elétricas e até mesmo o magnetismo terrestre são de molde a afetar o comportamento do TVC e as-

sim, uma série de cuidados devem ser tomados na instalação e operação para evitar dissabores. Os leitores sem dúvida lembram-se dos primeiros anos com a TV preto & branco, quando existiam as zonas de «sombra» em que se recebia o som e a imagem não chegava. Hoje a recepção em preto & branco não é mais problema. Chegará também esta ocasião para a TVC. Porém atualmente é ainda muito sujeito a vários problemas de instalação e operação.

Há ainda a questão de cores, ou seja a «fidelidade» das cores, um fator a mais para que o técnico ajuste, equilibre, acerte. Por outro lado a recepção de sinais de TVC por um receptor monocromático trará grandes melhorias à imagem deste.

O Brasil adotou o sistema PAL-M, que é um desenvolvimento do sistema NTSC com vantagens tanto na parte de transmissão como de recepção. É porém nossa firme convicção que dentro de alguns anos ambos sistemas estarão superados por algo menos complexo.

Uma das vantagens atribuídas ao sistema PAL é que os efeitos de propagação e erros de sintonia são mais reduzidos, sendo também mais simples o ajuste e calibração dos TVC.

Antes de entrarmos propriamente na descrição do sistema PAL e o processo PAL-M que foi adotado no Brasil torna-se conveniente que o leitor tenha uma certa compreensão do que é cor e uma explicação de como se comporta o olho humano. Houvessem os técnicos de rádio e amplificação, bem como de TV monocromática se dedicado um pouco a compreender como funcionam os sensoriais de audição e visão e sem dúvida teríamos tido muito menos problemas no passado com as HI FI, Estéreo e TV.

Aliás devemos acrescentar que no nível de desenvolvimento em que se encontra o mundo é recomendável que se abandone a estreita mentalidade de «alta especialização», com desprezo pelos conhecimentos inter-

CAPÍTULO II

COR

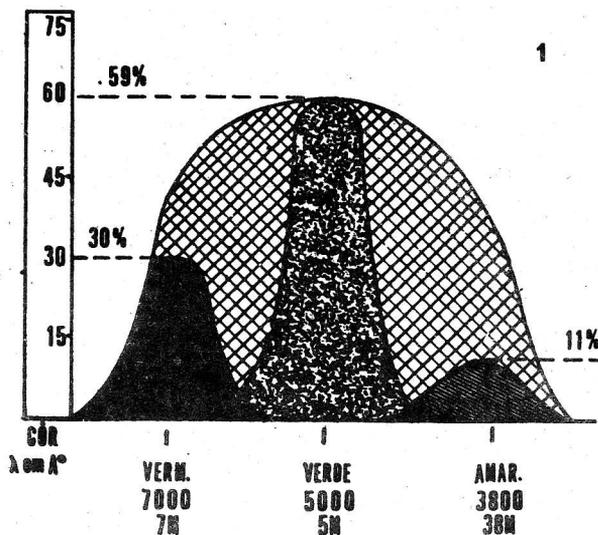
A cor possui três características: brilho, matiz e saturação. O brilho da cor já deve ser familiar ao leitor pois é o termo usado em TV monocromática, artes gráficas e fotografia.

As outras duas características, em conjunto, dão o que se denomina de «crominância» da cor. Matiz é a sensação pela qual o olho humano percebe a diferença entre a luz de vários componentes de onda: entre vermelho, verde, azul, amarelo etc. Saturação é a medida de «colorido» — da diferença entre uma determinada cor e o branco. Por exemplo: vermelho e rosa claro têm o mesmo comprimento de onda e portanto o mesmo matiz. O vermelho porém tem mais saturação que o rosa.

É importante ter sempre presente que cor é uma impressão subjetiva. O que importa é como o olho humano vê as cores e não o que as medidas físicas indicam existir. Por exemplo, certas cores, como o verde,

disciplinares, pois cada vez mais verificamos que os limites e divisões do passado são inadequados. Os aparelhos, instrumentos, máquinas, etc. construídos por humanos, para uso humano devem enquadrar-se nisto. Assim, construir um amplificador de áudio ignorando aspectos da audiologia — comportamento do organismo em relação ao som; falar de TV sem se preocupar de como se comporta o sentido da visão é insistir numa atitude irreal, que conduziu a muitos desacertos no passado. Hoje ao estudarem-se os circuitos de áudio, TV e TVC é necessário que se conheça o comportamento dos sensoriais humanos. Dai a conveniência de inserirmos algumas linhas a respeito de cor e sua relação com o sentido de visão humana.

parecem mais brilhantes que outras, (o vermelho por exemplo), mesmo quando são projetadas com idêntica



Å = Angstroms - M = Microns = 10^4 angstroms
 1 micron = 1×10^6 metros

Curva de resposta do olho humano

energia, como se pode deduzir pela observação da «curva de resposta» do

olho humano. Esta é uma propriedade do olho e qualquer sistema de reprodução de cor deve levar isto em consideração.

Outra propriedade do olho que tem muita importância para a TVC é que quase todas as cores e branco, podem ser obtidas pela «mistura» de três cores primárias, em proporções adequadas. Para obter ótimos resultados, as cores primárias em luz, são escolhidas de tonalidade vermelha, verde e azul. Os pigmentos das tintas de cores primárias são naturalmente

o vermelho, amarelo e azul. Pela mistura destas três cores em diversas proporções, todas as cores comuns podem ser obtidas; o olho humano não distingue entre luzes que são coloridas, (porque seu comprimento de onda situa-se em uma determinada faixa) e a mistura de luzes de diversos comprimentos de onda. Por exemplo, uma mistura de luz vermelha e verde pode produzir um amarelo que o olho humano não pode diferenciar do amarelo do espectro da luz branca; luz branca é a soma de todos os comprimentos de onda.

CAPÍTULO III

OLHO HUMANO

Uma propriedade do olho humano, que tem muita importância na televisão em cor é que aquele não pode diferenciar a cor em detalhes muito minuciosos. Quando olhando para detalhes muito pequenos o olho não é consciente da diferença de cores, porém somente do brilho das variações. Esta propriedade permite que uma imagem de televisão em cores possa ser transmitida como se fosse uma variação de brilho a qual foi adicionada cor. Em outras palavras, parte da imagem pode ser transmitida em preto e branco e uma definição de cor, relativamente baixa, adicionada

para completar a imagem colorida.

Esta propriedade também permite que a cor possa ser apresentada simultaneamente na forma de uma mistura de pequenos pontos coloridos adjacentes; o olho humano não tem condições de distinguir os pontos individuais e o que se vê é o resultado da mistura das cores utilizadas. A maioria dos receptores de TVC da atualidade apresentam de modo simultâneo os componentes vermelho, verde e azul de uma imagem por meio de um sistema de pontos, como veremos mais adiante.

CAPÍTULO IV

TRANSMISSÃO DA TVC

Naturalmente, por várias razões, seria desejável que a TVC pudesse ser recebida pelos atuais receptores de TV monocromáticas (produzindo naturalmente uma imagem em preto e branco) e que os transmissores monocromáticos pudessem ter seus sinais recebidos pelos receptores de TVC.

A isto se chama compatibilidade

total. O sistema PAL é um dos processos compatíveis da TVC — como também o são o NTSC e o SECAM. A largura de banda de transmissão da TVC não é maior ou mais ampla do que a usada para TV monocromática. Para superar as limitações que isto apresentar na transmissão de sinais responsáveis pela cor e informações associadas, vários processos e siste-

mas foram usados e podemos garantir que ainda não estão esgotadas todas as possibilidades.

Não importa a diferença entre os sistemas; todos, essencialmente, limitam a largura da banda irradiada, explorando as limitações do olho humano, para superar os problemas que as restrições de compatibilidade ocasionam.

Cada imagem é composta de elementos vermelhos, verdes e azuis. Se fossem transmitidas três imagens de alta definição (uma vermelha, outra verde e a terceira azul) a largura da banda seria três vezes mais ampla do que a usada para TV monocromática. No sistema PAL os sinais correspondentes às três cores são adicionadas de modo especial, para produzir um sinal de luminância e dois de crominância.

No sistema de cores, transmite-se a imagem em preto e branco (usa-se a letra Y para identificar este sinal) e se adicionam as informações referentes à cor (C) que equivale ao sinal de crominância. Este sinal de crominância é conseguido através de uma câmara especial que com auxílio de filtros para cores, decompõem a imagem em três sinais de informação contendo cada uma um a proporção correspondente de vermelho (R), verde (G) e azul (B) da cena televisada.

O sinal de luminância é a soma dos sinais vermelhos, verdes e azuis, que foram dosados para fornecer o equivalente de um sinal monocromático. O sinal de luminância fornece informação sobre o brilho da imagem transmitida. Isto ocupa toda a banda do canal de vídeo. Assim os televisores monocromáticos podem receber os sinais de TVC e apresentar uma boa imagem, em preto e branco naturalmente.

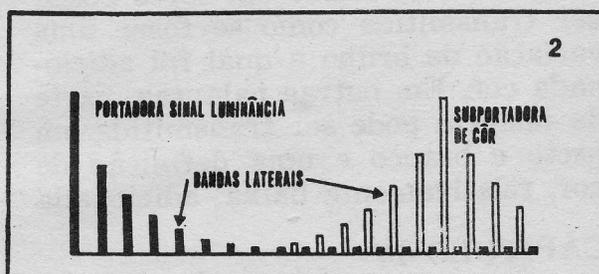
Os sinais de crominância, que contêm as informações sobre matiz e saturação, fornecem a definição — relativamente baixa, da cor. Modulam eles uma subportadora, em fase e

em amplitude, de modo que as informações de matiz e saturação da imagem televisada, são transmitidas a cada instante.

Devido ao fato que as imagens de TV são «varridas» linha a linha, a energia de uma imagem transmitida está contida em bandas muito estreitas, centralizada em múltiplos da frequência da linha de varredura.

Entre estas frequências seccionadas, há pouca informação e largos espaços de frequência, centrados em múltiplos ímpares da frequência da linha de varredura, contém pouca informação.

Deste modo, por uma escolha adequada da frequência subportadora a informação de crominância pode ser colocada nos espaços entre as bandas de informação, no sinal de luminância. Assim um sinal de crominância pode ser enviado dentro de uma banda de onda ocupada pelo sinal de luminância com um mínimo de interação (crosstalk).



Demonstração como os sinais de crominância são enviados na sub-portadora de radiofrequência.

SINAL DE LUMINÂNCIA

O sinal de luminância é formado pela soma dos sinais saídos da câmara, e correspondentes às componentes da cor vermelha, verde e azul da cena televisada. A saída da câmara é ajustada de tal modo que a entrada de um sinal «branco» equivale as três cores. Porém quando os três

sinais são adicionados para produzir uma luz branca, a proporção é a seguinte:

Vermelho 0.30 = 30%
 Verde 0.59 = 59%
 Azul 0.11 = 11%

Quando as saídas da câmara tripla são adicionadas para produzir o sinal de luminância, as quantidades são na proporção acima.

SINAL DE CROMINANCIA

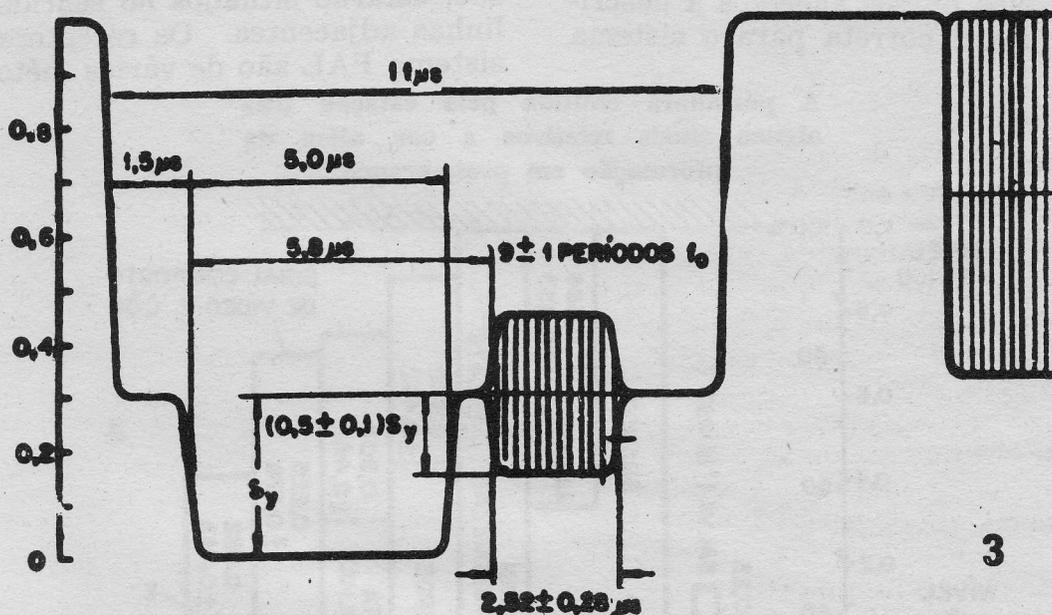
Para levar a informação de cor, são necessários três sinais: o sinal de

luminância é um e os outros dois são de crominância. Os sinais de crominância são obtidos pela subtração do sinal de luminância (Y) dos sinais de cor vermelha (R) e azul (B). São representados assim: Y-R e Y-B.

Do ponto de vista ideal uma variação de luminância não deverá afetar a crominância, porém na prática tal não sucede, se bem que a interação seja muito reduzida. São estes e outros pequenos «porens» que nos levam a afirmar que ainda não chegamos ao estágio final da TVC.

CAPÍTULO V

SISTEMA PAL



Salva da subportadora (Burst) que consta de uma sequência ou "fatia" de 9 ± 1 ciclos completos do Burst, transmitidos sobre o pedestal ou limiar de apagamento.

Os sinais resultantes da diferença de cores são usados na transmissão para modular em amplitude duas portadoras, de frequência idêntica porém com uma diferença de fase de 90° . Durante a modulação a portadora é suprimida, após a modulação as duas componentes de banda lateral são adicionadas para formar as ban-

das laterais de uma onda (subportadora) que é modulada em amplitude e em fase.

Devido à subportadora ter sido suprimida na transmissão, uma portadora similar deve ser gerada no receptor a fim de demodular corretamente a cromaticidade dos sinais. Para assegurar que o oscilador do re-

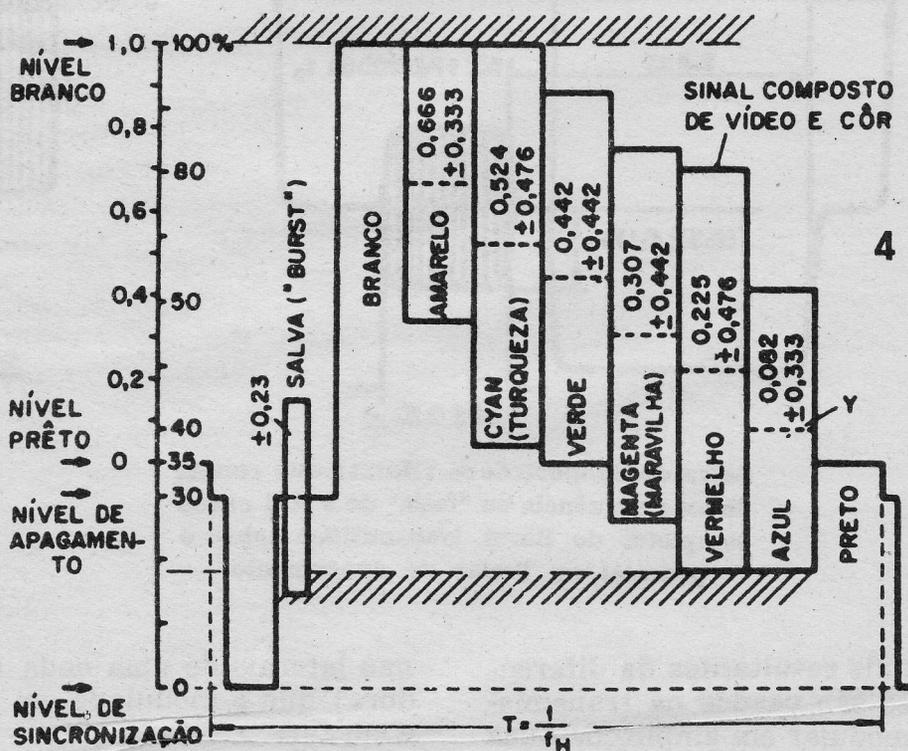
ceptor tenha a mesma relação de fase para os sinais de crominância, um sinal de referência é transmitido após cada impulso de sincronismo de linha. Consiste este sinal de vários ciclos da frequência subportadora, sendo designados como portadora ou salva de cor (colour reference burst). O oscilador do receptor engata neste sinal e mantém a relação de fase correta.

A descrição anterior de como os sinais modulam a subportadora não é estritamente verdadeira no sistema PAL, porém é correta no sistema NTSC. No sistema PAL o sinal tem a fase invertida em linhas alternadas, daí o nome PAL (Phase Alternation Line). Nos outros aspectos a descrição acima é correta para o sistema PAL.

A reversão de fase do sinal em cada linha alternada traz o problema de como identificar a linha reversa. Isto é obtido por meio da portadora ou salva de cor (colour burst) que na realidade é também fase-invertida em linhas alternadas.

A fase do sinal é invertida em linhas alternadas a fim de superar os efeitos de mudança de fase que ocorrem antes da recepção. No sistema de TV-NTSC, qualquer mudança de fase do sinal de crominância, com referência a portadora de cor, produzirá uma falsa cor, na tela do cinescópio. Com o sistema PAL porém, os erros de fase que ocorrem durante a transmissão, estarão situados no sentido das linhas adjacentes. Os receptores do sistema PAL são de vários métodos:

A portadora emitida pela estação traz alguns sinais relativos a cor, além da informação em preto-branco.



Tipo PAL-S, PAL-D e PAL-M — usado no Brasil —. Os métodos dizem respeito ao sistema de TV adotado no país. Se é de 525 linhas como no Brasil é PAL-M, na Grã-Bretanha é PAL-

D e PAL-S porque o sistema é de 405-625 linhas.

Todos estes tipos de TV são projetados de modo que um erro relativo à cor é cancelado pela linha adjacen-

te, em sentido contrário. No PAL-S (tipo mais barato) o cancelamento é obtido óticamente, já que a uma certa distância da tela do cinescópio o olho humano faz uma média dos erros das cores apresentadas. No sistema de retardo de linha PAL-D o cancelamento é obtido eletronicamente por meio de uma linha de retardo. O tipo PAL-M adotado no Brasil é de 525 linhas 30 quadros.

A portadora é idêntica em largura à usada pela TV preto e branco,

CAPÍTULO VI

RECEPTOR PAL-M

O sintonizador do receptor de TVC é idêntico ao TV monocromático (preto e branco). Quando dizemos idêntico nos referimos a um bom receptor. TVC requer, no momento atual, que os sinais sejam intensos para que se obtenha boa imagem com fidelidade de cor. Também os canais ou estágios de FI são idênticos ao TV monocromático. O estágio de saída de luminância corresponde ao estágio amplificador de vídeo no TV preto e branco.

Os sinais de luminância e crominância são separados do sinal composto de entrada, como se pode ver no diagrama de blocos da 2ª capa desta publicação. Os sinais de crominância são injetados, por dois caminhos, depois de devidamente amplificados, a duas unidades de «adição» e «subtração» respectivamente. Um dos caminhos contém uma linha de retardo de quase 64 micro-segundos que é igual ao tempo de varredura de uma linha.

Assim as entradas das unidades de adição e subtração constituem-se do sinal de duas linhas de varredura, consecutivas. A unidade adicionadora determina a soma dos sinais para as duas linhas consecutivas e a unidade de subtração a diferença entre os sinais de duas linhas consecutivas.

só que traz em seu bojo mais alguns sinais relativos a cor. É importante fazer notar estes detalhes relativos a tipos de receptores de TVC PAL porque provavelmente sucederá algumas pessoas adquirirem no exterior aparelhos televisores e aqui não poderão usá-los por serem diferentes. Os receptores de TVC, do sistema NTSC, podem, mediante modificação, ser usados para o sistema PAL-M, conforme já dissemos.

As saídas das unidades adicionadoras e de subtração são injetadas no detetor síncrono. Após a detecção, os dois sinais são levados a uma matriz que produz os sinais que serão levados às grades de controle ou moduladoras do cinescópio tricromático, ou seja os três canhões que correspondem às cores vermelha, verde e azul. O sinal de luminância também é aplicado ao catodo do cinescópio; desta forma os feixes eletrônicos dos canhões correspondem aos sinais de cores primárias. O atraso de 0.6 microsegundos no caminho dos sinais de luminância, que é obtido por uma linha de retardo, asseguram que aquele e os sinais de crominância estejam em fase quando alcancem a tela do cinescópio.

Nos receptores de menor preço, em que os erros devido a falta de fase em linhas adjacentes é deixada a ação integralizante do olho humano para que os erros de matrizes se anulem reciprocamente, há uma tendência, em áreas que o sinal é afetado por fatores exteriores a surgirem umas barras na imagem. Estas barras denominadas barras de Hanover são devidas ao entrelaçamento de campos consecutivos e pares de linhas com o mesmo erro de matizes.

COMO FUNCIONA O TV

Acreditamos que o nível de preparo técnico dos leitores da presente publicação seja de molde a dispensar uma detalhada explicação de como funciona a TV monocromática. De outro modo não seria sequer ocebável que tentassem iniciar-se em TVC se não entendessem de como funciona o processo, relativamente mais simples da TV em preto e branco. Apenas para recôrdar pontos e assim entrar nos detalhes de como funciona a TVC faremos um breve retrospecto de como funciona a TV monocromática.

Na figura da 3ª capa desta publicação temos um diagrama de bloco de um TV monocromático. O sinal, irradiado pela estação é captado pela antena, seja ela interna ou externa, é levado ao sintonizador ou como também é conhecido — «front-end». Daí o sinal é amplificado pelo estágio de FI geral também designada de FI vídeo (FIV) que tanto amplifica a banda de vídeo como de som. Passa o sinal assim amplificado ao detetor de vídeo e depois ao amplificador de vídeo daí seguindo para o cinescópio, mas antes há uma bifurcação onde a parte de som é levada a FI de som (FIS). Esta FIS é detetada e levada a um amplificador de áudio e daí ao falante. O sintonizador e a amplificação de FIV estão sujeitas a ação do Controle Automático de Ganho (CAG) que é uma espécie sofisticada de controle automático de sensibilidade. Do circuito amplificador de vídeo sai também um sinal que vai ter interação e integração com os circuitos osciladores horizontais e verticais. Há ainda a extra alta tensão (MAT) produzida por um circuito oscilador (quase sempre é usado o oscilador horizontal), o controle automático de frequência (CAF), e os circui-

tos clássicos de alimentação de tensões anódicas, etc. Tanto os sinais de varredura horizontal como vertical são levados a um enrolamento especial, situado no pescoço do cinescópio. Este enrolamento — canga ou yoke — é que faz desviar o feixe de eletrons produzidos pelo catodo do cinescópio. O desvio no sentido horizontal (linhas de varredura), o desvio na vertical, e a modulação da intensidade do feixe eletrônico, fazem com que o fósforo depositado na tela do cinescópio tenha maior ou menor brilho, daí resultando uma série de pontos luminosos, que o olho não distingue como pontos, porém como uma sensação visual de conjunto, que é a imagem.

Esta é, em traços gerais, muito resumidos, como funciona a TV monocromática. Vejamos a coisa com mais detalhes.

O SINTONIZADOR OU FRONT-END

Como existem 83 canais de TV — se bem que no Brasil so se usam os 12 canais das faixas baixas (VHF), há necessidade de um processo de seleção, entre tantos, do canal que nos interessa captar. Daí a necessidade de um circuito sintonizador, à semelhança dos circuitos sintonizadores ou estágios de RF dos rádios comuns. O sintonizador ou front-end além de sintonizar o sinal desejado e amplificá-lo, converte-o, mediante batimento ou heterodinagem com uma frequência produzida localmente (oscilador local) numa frequência mais baixa, que é a Frequência Intermediária de Vídeo (FIV). Há certos autores que preferem chamar a FIV de canal n° 1, o que não é exatamente correto. Uma vez obtida a FIV esta deve ser amplificada pois o sinal além de chegar com pouca intensidade na

antena e ter sido amplificado pelo sintonizador, ainda assim é pouco intenso para o que se necessita, principalmente no que concerne ao vídeo. A sintonia dos canais é quase sempre efetuada a grosso modo por uma chave seletora e ajustada por um sistema de sintonia fina. No estágio sintonizador atua o CAG, para que todos os sinais que chegam à FIV tenham a mesma intensidade. Há que notar que um sistema automático de ganho não eleva os sinais fracos ao nível dos sinais fortes. Antes reduz os sinais fortes a um nível médio, da maioria dos sinais. A função de um controle deste tipo é retirar parte da energia do sinal forte e aplicá-lo em retro-alimentação ou «feedback» para que não haja saturação dos estágios que se seguem. Assim, julgar que o sinal fraco seria de modo milagroso «fortificado» pelo CAG é incorreto. Pode-se até acrescentar que se o TV estiver situado em uma área em que chegam somente estações de sinal médio e fraquíssimos, sem risco de sinais fortes, a ação do CAG poderia ser reduzida ao mínimo, pois aí o sintonizador ficaria com ganho total. São observações a margem da descrição do princípio de funcionamento que fazemos porque trata-se de uma vivência em oficina, perante casos reais, de TV situadas em áreas distantes onde se necessita fazer tudo para ganhar potência ou energia do débil sinal captado pela antena. Mas continuemos com a descrição.

AMPLIFICADOR DE FI VÍDEO

Como dissemos anteriormente, o sinal captado pelo sintonizador, heterodinado e entregue ao estágio amplificador de FIV não é suficiente para produzir som e vídeo adequado. Torna-se necessário então amplificar este sinal. O fim precípuo do estágio de FIV é amplificar a potência do sinal, principalmente a parte de vídeo. Como só opera em uma estreita faixa de frequência, quando comparada

com a banda de frequência abrangida pelos canais de TV, é mais fácil obter-se um circuito amplificador de alto ganho e seletividade. O CAG é geralmente aplicado em pelo menos uma etapa desse estágio.

DETETOR DE VÍDEO

Depois da FIV o sinal é injetado no detetor de vídeo. Já neste ponto a potência do sinal é suficiente para operar todos os outros estágios que se seguirão. O detetor de vídeo converte o sinal vindo do estágio de FIV, em duas espécies:

1ª) O sinal composto, de vídeo, que é de AM, contendo todas as informações relativas a imagens e os impulsos de sincronismo.

2ª) O sinal de FI de Som, que é de FM, e responsável pelo sinal de áudio do TV.

AMPLIFICADOR DE VÍDEO

Nos estágios amplificadores de vídeo, o produto obtido do detetor de vídeo é amplificado e depois são separados o sinal da FI de Som, os impulsos de sincronismos e a informação constituinte da imagem.

A FI de Som (FIS) é injetada no estágio apropriado. Os impulsos de sincronismo são aplicados ao CAG e ao separador de sincronismo. A informação referente a imagem (vídeo) é amplificada novamente e levada ao tubo de imagem. O controle de contraste é localizado neste estágio. Controla ele a quantidade de vídeo que será levada ao tubo de imagem, assim como o controle de volume controla o nível de áudio para o alto-falante. No caso dos TVC, os sinais de cor são separados neste ponto e manipulados pela seção croma do receptor.

CONTROLE AUTOMÁTICO DE GANHO — CAG

O CAG é aplicado ao sintonizador e blocos de FIV com o propósito de assegurar uma resposta linear, com respeito a sinais fracos e fortes.

Uma das funções do CAG é manter a média de intensidade dos impulsos de sincronismo.

AMPLIFICADOR DA FI DE SOM — FIS

Trata-se de um ou mais estágios de FI, em FM, que amplificam a parte de som do receptor de TV. No TVC não difere dos monocromáticos.

DETETOR DE SOM

O sinal de rádio FM que vem da amplificação de FIS é detetado num sistema comum a receptores de FM.

AMPLIFICADOR DE ÁUDIO

Trata-se de um processo clássico de amplificador de áudio.

SEPARADOR DE SINCRONISMO

Os impulsos de sincronismo provenientes dos amplificadores de vídeo são aplicados ao separador de sincronismo assim como ao CAG. A função do separador de sincronismo é selecionar estes impulsos de vídeo e levar os verticais e horizontais para as seções respectivas.

VARREDURA VERTICAL

Neste estágio os sinais de sincronismo vertical que produzem a varredura vertical são aplicados a bobina de deflexão (yoke). São os responsáveis pelo movimento do feixe eletrônico verticalmente, numa velocidade estabelecida pelos impulsos de sincronismo. Deste modo a imagem será sincronizada verticalmente com a cena que está sendo televisada. Situam-se neste estágio os controles de fixação vertical, assim como os controles que alteram ou variam a «altura» e linearidade da imagem.

OSCILADOR DE DEFLEXÃO HORIZONTAL

Os impulsos de sincronismo horizontal, provenientes do separador de sincronismo, são aplicados primeiro ao CAF (controle automático de frequência) e depois ao oscilador horizontal. Sobre o CAF falaremos mais adiante. O oscilador horizontal produz um sinal horizontal de varredura (sweep), de

acordo com os impulsos aplicados àquele. O sinal de varredura é levado ao estágio de saída horizontal. Nesta seção encontra-se o controle de estabilização horizontal.

SAÍDA HORIZONTAL

São necessárias 525 linhas horizontais para produzir um quadro completo. Assim o ponto eletrônico no tubo de imagem deve mover-se de um lado para o outro, muito rapidamente. Na prática para produzir uma imagem completa o ponto perfaz 15.750 movimentos por segundo. Para mover o ponto tão rapidamente é necessário energia suficiente na varredura horizontal. Esta energia é fornecida pelo estágio de saída horizontal do receptor de TV.

O estágio de saída horizontal é um gerador de impulsos, muito fortes acionados pelo oscilador horizontal. A função principal do estágio de saída horizontal, nos TV preto & branco, é fornecer energia a bobina de deflexão (yoke) para que haja uma varredura horizontal adequada do feixe eletrônico, no tubo de imagem. Neste estágio situam-se os controles de largura e as vezes um outro, denominado de linearidade horizontal.

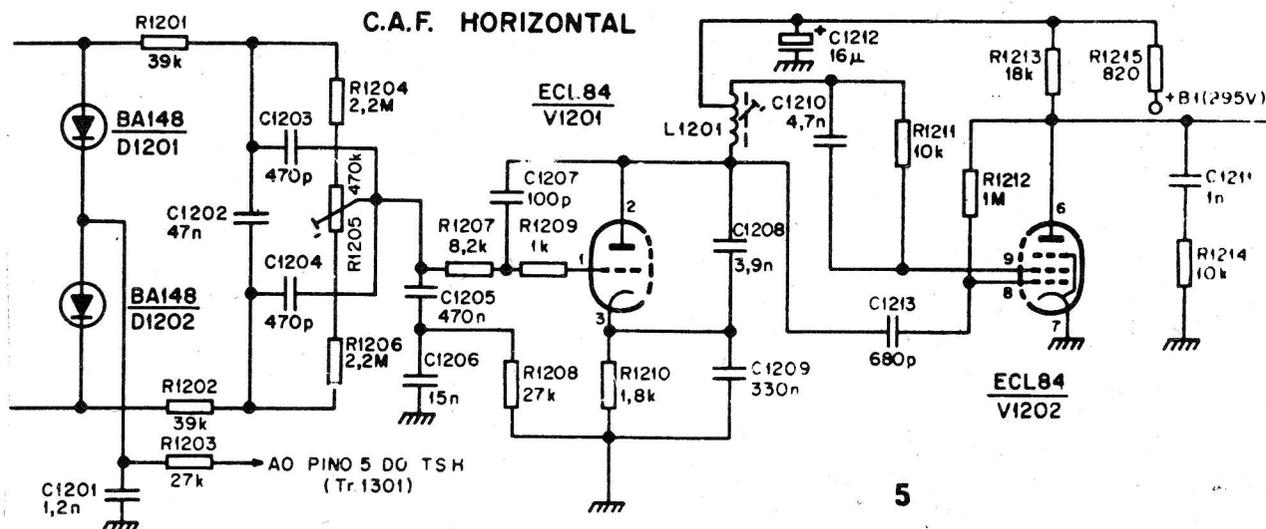
Além de fornecer energia para a varredura horizontal do tubo de imagem, a seção de saída tem outra função importante. Fornece a energia inicial para a parte de extra-alta tensão (MAT) e envia um impulso de retorno para a seção de CAF. Nos TVC, alguns fabricantes preferem usar um circuito separado para produzir a MAT, que deve ser mais estável que a usada nos TV preto & branco.

CAF HORIZONTAL

A frequência em que opera o estágio de saída horizontal é muito importante pois determina a frequência com que a imagem é analisada ou «varrida». Esta frequência deve estar sincronizada com a frequência de varredura do sinal transmitido pela estação.

Para assegurar que a saída horizontal esteja em sintonia com os impulsos de sincronismo de estação, ambos são comparados. O impulso de sincronismo da estação e o produzido pelo circuito horizontal são levados a seção de CAF. Por sua vez controla o oscilador horizontal. Se a frequência do

mesmo é muito rápida o CAF reduzindo-a, o que ocasiona a redução da saída horizontal. De modo inverso, se a frequência do oscilador é muito lenta o CAF atua no sentido de acelerá-la. Deste modo o CAF mantém a frequência de varredura horizontal dentro dos valores corretos.



EXTRA ALTA TENSÃO - MAT

Além de fornecer a varredura horizontal e o CAF, a seção de saída horizontal (nos TV monocromáticos) alimenta a fonte de extra alta tensão — MAT. Aqui cabe uma pequena explicação extra.

Naturalmente seria mais prático — salvo por um pequeno detalhe — que a MAT de 12.000 volts fosse obtida de um simples transformador com primário de 110 ou 220 volts e o secundário com número de espiras suficientes para fornecer a MAT. A corrente sendo tão diminuta, não obrigaria ao uso de fio muito grosso e haveria uma considerável simplificação em todo o circuito. Sucede porém que esta MAT teria uma ondulação de duas vezes a frequência da rede elétrica. No Brasil seria de 60x2 igual 120 hertz. Isto produziria uma intolerável ondulação na imagem. Colocar condensadores de filtro pareceria ser a solução, mas imagine o leitor condensadores de pelo menos 8 mfd para uma tensão de tra-

balho de 12.000 volts. As dimensões e custo suplantariam tudo mais existente no TV. Assim a solução é obter um impulso de frequência muito mais elevada e retificá-lo dispensando os filtros. Isto é perfeitamente aceitável na TV monocromática e provavelmente o será em TVC. Porém para aqueles, que por curiosidade tiveram condições de experimentar com uma MAT retificada e filtrada fácil é verificar como seria ótimo se existissem filtros para altíssima tensão e baixa capacidade, para serem usados nesta parte. A imagem é muito melhor e não causa o cansaço da visão como também deixa de produzir o mal-estar semelhante a «aura» da epilepsia, que certas pessoas demonstram depois de assistir durante algum tempo os programas de TV.

FONTE DE ALTA TENSÃO

Todo e qualquer aparelho de TV necessita de uma fonte de alimentação comum, para fornecer tensões de filamento, placa, grades auxiliares etc. Os TV transistorizados também necessitam

TELEVISÃO A CORES (TVC)

Os TVC usam alguns circuitos semelhantes aos TV monocromáticos. Mesmo porque os sistemas devem ser compatíveis, isto é, um TV deve poder receber (em preto & branco) os programas de televisão em cores e um receptor de TVC deve poder receber (em preto & branco) um programa de TV monocromático. Para que se familiarizem com os novos termos da TVC recomendamos aos nossos leitores que consultem as páginas do apêndice desta obra.

Na figura da 2ª capa temos um diagrama de blocos de um TVC, sistema PAL-M. Poderia dizer-se que o TVC tem, como acréscimo aos TV monocromáticos a seção «croma», responsável pelas informações ou sinais que darão a cor nas imagens do cinescópio. Isto é sem dúvida uma simplificação excessiva porque a seção «croma» implica em uma série de circuitos adicionais e também porque o cinescópio para TVC é mais complexo, possuindo três canais ou pelo menos três grades de controle e exige uma MAT muito mais elevada e intensa que os TV monocromáticos. Porém não é errado dizer-se que nos TVC o acréscimo é a seção «croma». Vejamos, bloco por bloco, as funções do TVC.

SINTONIZADOR OU FRONT-END

O sintonizador dos TVC em princípio não difere dos TV monocromáticos. Quando dizemos isto é porque eles sintonizam o mesmo número de canais e possuem a mesma largura de faixa. Porém devem ser sintonizadores de ótima estabilidade de frequência, seletividade e sensibilidade, pois na TVC a variação de sintonia altera o que poderíamos denominar a fidelidade das cores e também na TVC necessita-se de um sinal mais intenso nos vários cir-

cuitos, principalmente os de croma. Um bom sintonizador de TV monocromática serve perfeitamente para TVC, porém, há que ser de qualidade extra. No caso da recepção a cores a presença da informação cromática na parte superior de cada canal impõem uma rigidez maior quanto as características desejáveis do sintonizador, especialmente as referentes a faixa de passagem e a estabilidade da frequência do oscilador local.

Se o oscilador local — que produz a heterodinagem com o sinal captado na antena, para produzir a FIV — não for estável e apresentar deslises de frequência, ou se a faixa de passagem do canal estiver desajustada, a informação cromática poderá ser suprimida.

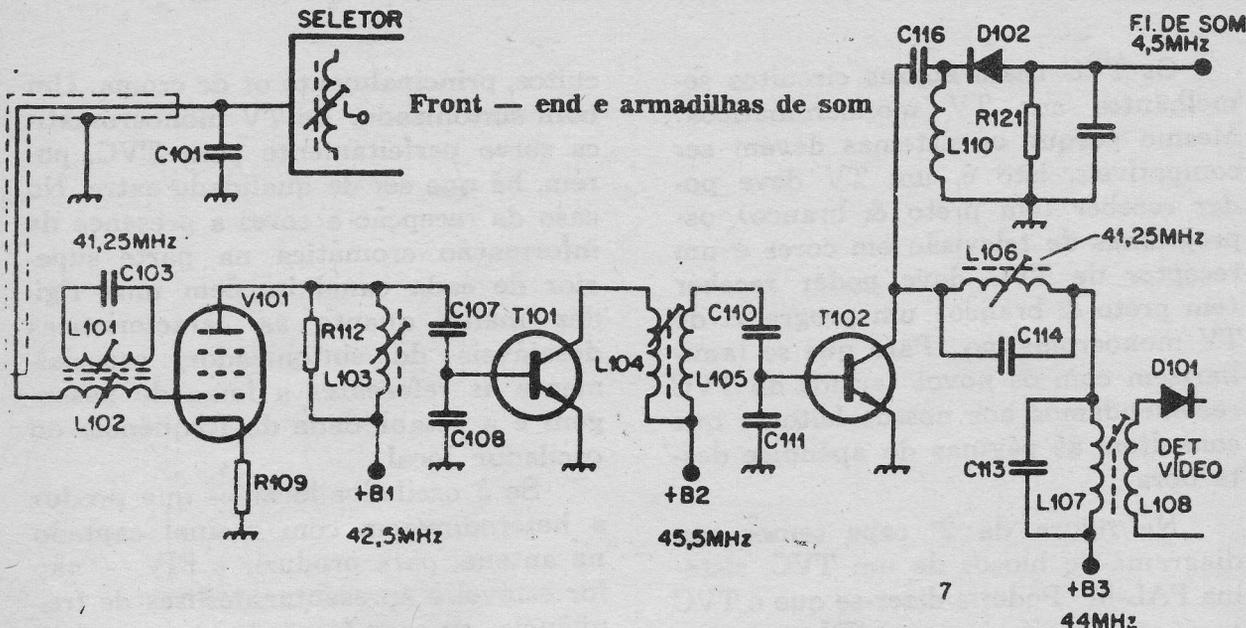
FIV

À semelhança da TV monocromática os sinais de TVC uma vez captados pela antena e sintonizados pelo Front-End, após heterodinagem com o oscilador local, são transformados em uma frequência que denominamos de FI de VÍDEO (FIV) que alguns autores designam de 1º canal. Os estágios de FIV são idênticos aos de TV preto & branco, só que a semelhança dos sintonizadores, devem ser de qualidade extra. Há que notar que na TVC existem três sinais importantes de cores mais o sinal de som. Assim a faixa de passagem da FIV não pode sofrer lacerações ou deformações, como as vezes é perdoável na TV monocromática, principalmente em zonas de sinais muito fortes.

A portadora de som está presente na FIV, mas deve ter uma atenuação de 50 a 60 DB até chegar ao detetor de luminância e crominância a fim de diminuir a amplitude dos batimentos resultantes da interação das portado-

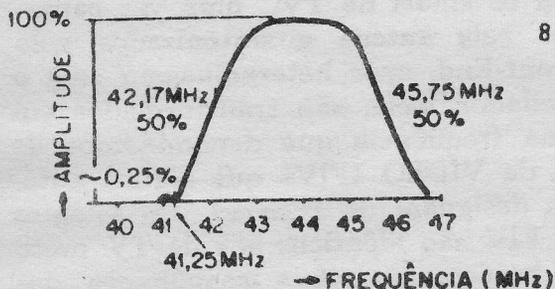
ras de som e cor. Esta atenuação em TV monocromáticas é de apenas 26 DB porque não há a presença de croma.

A subportadora de crominância também está presente na FIV, situando-se na frequência de 42,17 MHz, no



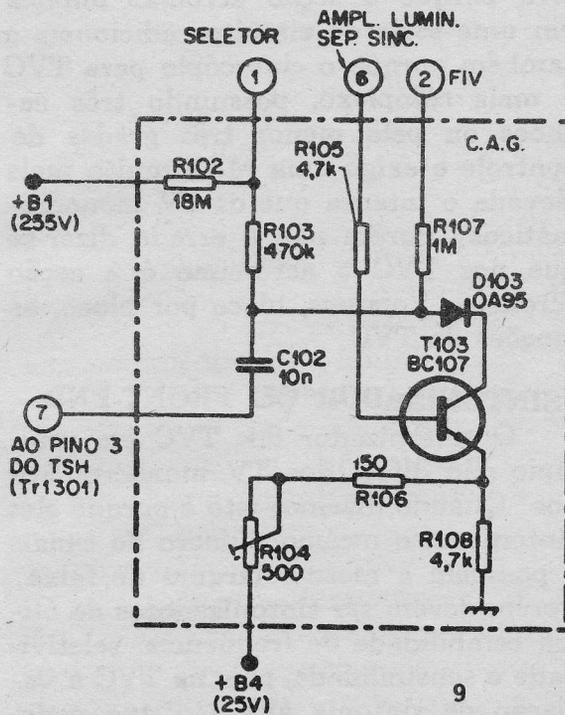
ponto de 6DB de atenuação. Na figura 8 damos uma curva teórica de como deve ser a FIV.

tre o ideal e o possível devem ser encontrados a custa de circuitos que tornam complexa e custosa a TVC



Curva teórica da F. I. V.

Aliás a TVC, no momento atual está cheia de compromissos, limitações e paradoxos. A portadora de som por exemplo é atenuada fortemente nos estágios de FIV para evitar o batimento que produz uma frequência de 924 KHZ. Depois, adiante, torna-se necessário amplificar a parte de som, antes atenuado, o que é realizado na FI de som. Nestas operações, como não poderia deixar de ser, compromissos en-



Circuito do C. A. G.

No circuito da figura 7 a portadora de som é atenuada por duas armadilhas constituídas de bobinas e condensadores

DESEMPENHO DO AMPLIFICADOR DE FI DE VIDEO

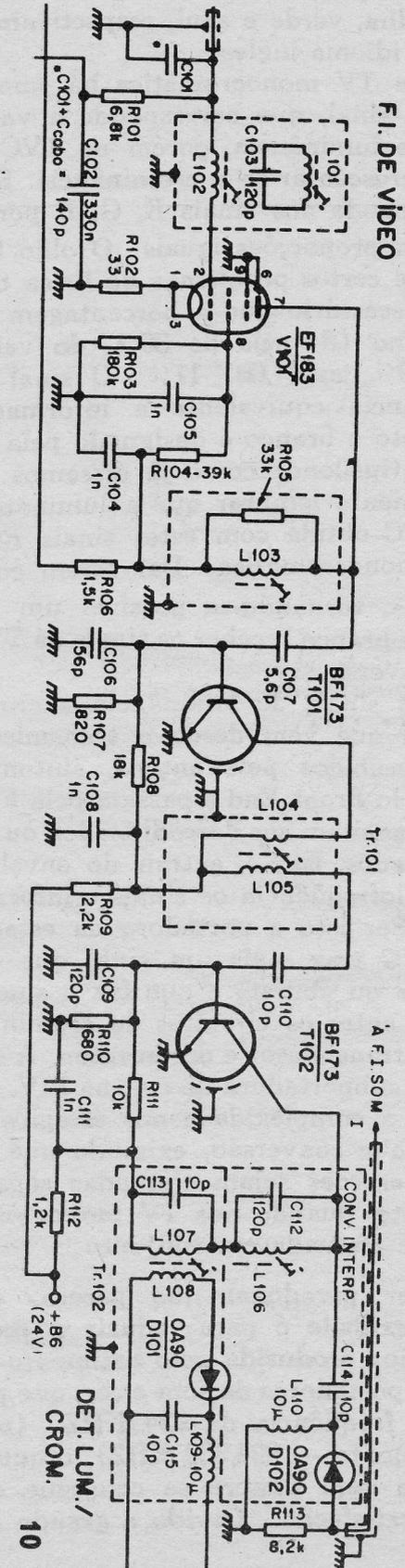
- Frequência intermediária (vídeo): 45,75 MHz
- Frequência intermediária (côr): 42,17 MHz
- Frequência intermediária (som): 41,25 MHz
- Largura de faixa do amplificador de FI (-6 dB): 3,6 MHz
- Atenuação relativa da portadora de vídeo (45,75 MHz) na faixa de FI: 6 dB
- Ídem, para a subportadora de crominância (42,17 MHz): 6 dB
- Ídem, para a portadora de som (41,25 MHz) até o detetor de luminância e crominância: ≈ 50 dB
- Sinal na antena (portadora não modulada) para sinal C.C. detetado de 1 V, acima do ruído: 8 μV (valor eficaz)
- Máximo sinal de antena para detecção sem compressão: 1 V (valor eficaz)
- Máximo sinal pico-a-pico no detetor, sem distorção: 3,5 V
- Atuação total do C.A.G.: ≈ 102 dB

DETETOR DE LUMINANCIA E CROMINANCIA

Após a amplificação de FIV, há uma bifurcação com os sinais indo para a detecção de luminância e crominância e FI de som. Vejamos a detecção de luminância e crominância.

A estação de TVC transmite a imagem em preto e branco (sinal Y) acrescido da informação em cores (C). É então transmitido um sinal composto de Y mais C. Esta informação de cores «C» (sinal de crominância) é conseguida através de uma câmara especial e com auxílio de filtros para as cores, que decompõem a imagem em três informações ou sinais, cada uma contendo parte ou porcentagens correspondente ao vermelho (R), verde (G) e azul (B) da cena televisada. Já nos referimos, no início, da possibilidade de misturar estas três cores «básicas»

F. I. V. e detetor de luminância e crominância



e obter todas as outras. Estes três matizes são conhecidos pelas letras R, G, B que equivalem as iniciais das cores vermelha, verde e azul, respectivamente, no idioma ingles.

Na TV monocromática há somente um sinal, que corresponde a variação de luminância, porém na TVC há que acrescentar-se a crominância. Esta corresponde aos sinais R, G, B porém não em proporções iguais. O olho humano e certos problemas de física tornam necessário que a porcentagem de vermelho (R) seja de 30%, do verde (G) 59%, azul (B) 11%. O sinal de luminância equivalente a informação em preto e branco é designado pela letra Y (ipsilone) como já dissemos. É conveniente lembrar que a luminância da TVC obtida com estes sinais RGB e Y monocromática. Daí serem compatíveis, tornando-se possível um TV preto e branco receber os sinais da TVC, e vice-versa.

Os sinais de luminância e crominância que vem desde o transmissor, são recebidos pela antena, sintonizados pelo Front End e passam pela FIV. Aí necessitam ser decodificados ou demodulados, isto é, extrair do envelope de radiofrequência os sinais e informações. Por isto a portadora da estação de TVC traz mais um sinal que é a «salva» ou «burst» e que faz o sincronismo entre os circuitos de crominância do transmissor e do receptor. A salva, ou subportadora de cor, na FIV, aumenta a complexidade nos estágios de detecção e conversão, exigindo que estas operações sejam efetuadas separadamente, quando nos TV monocromáticos é efetuada em conjunto.

Por paradoxal que pareça, esta complexidade é para reduzir a «complexificação» produzida pelo batimento entre as portadoras de som e cor, que produz a frequência de 924 KHZ (mais exatamente — 924,389 KHZ), o que na prática nem sempre se consegue com total satisfação... Devido a grande ate-

nuação que o canal de som sofre nesta operação, não é possível juntarem-se as duas operações (vídeo-som) como sucede nos TV monocromáticos. Há várias soluções, destacando-se entre elas as seguintes:

- 1°) Conversão a 4,5 MHZ Detecção dos sinais de luminância, apagamento e sincronismo (que nos TV preto & branco equivale a detecção vídeo comum). Detecção dos sinais de crominância.
- 2°) Detecção conjunta dos sinais de luminância e crominância. Conversão separada.
- 3°) Detecção dos sinais de crominância juntamente com a conversão da interportadora.
Detecção de luminância separada.

Seja qual for a alternativa empregada porém, o nível da portadora de som, no estágio em que se efetua a detecção de luminância, deve ser severamente **reduzido**. No circuito que usamos para exemplificar a TVC, foi adotada a alternativa 2°.

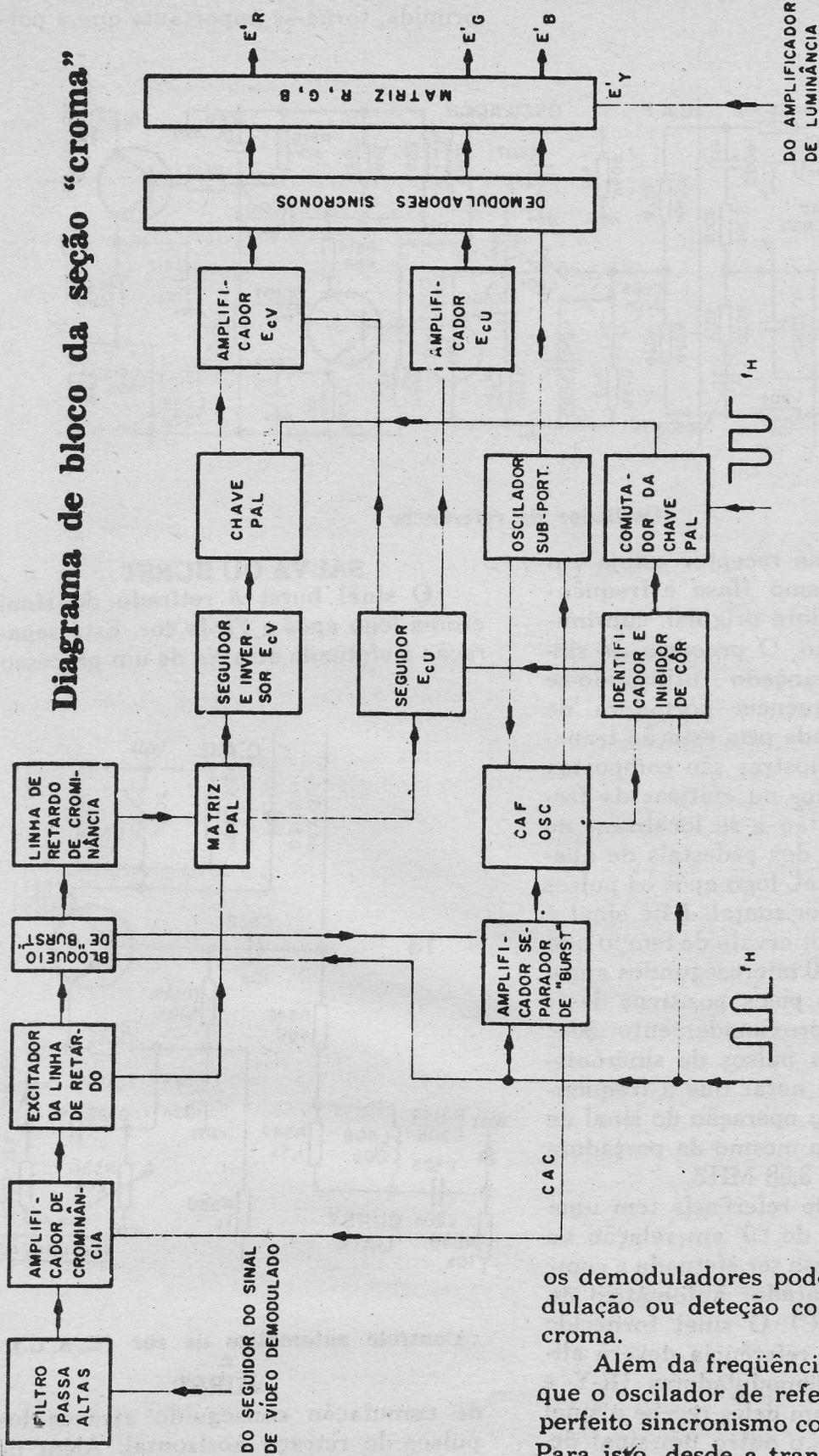
CIRCUITOS AUXILIARES DE CROMA

Já vimos até agora que a maior parte dos estágios do TVC são muito semelhantes a TV monocromática. Vamos ver agora os denominados circuitos auxiliares do croma. Como o sinal croma é transmitido desde a estação com a portadora suprimida, no receptor há que inietar-se uma portadora que seja idêntica àquela suprimida.

OSCILADOR

Isto se obtém com o oscilador regenerador de subportadora e que opera em 3,5 MHZ (exatamente 3,575611 MHZ) sendo controlado a cristal. O controle a cristal é necessário para que haja um perfeito ajuste entre a frequência do transmissor e do receptor, na recriação da subportadora. Deste modo

Diagrama de bloco da seção "croma"



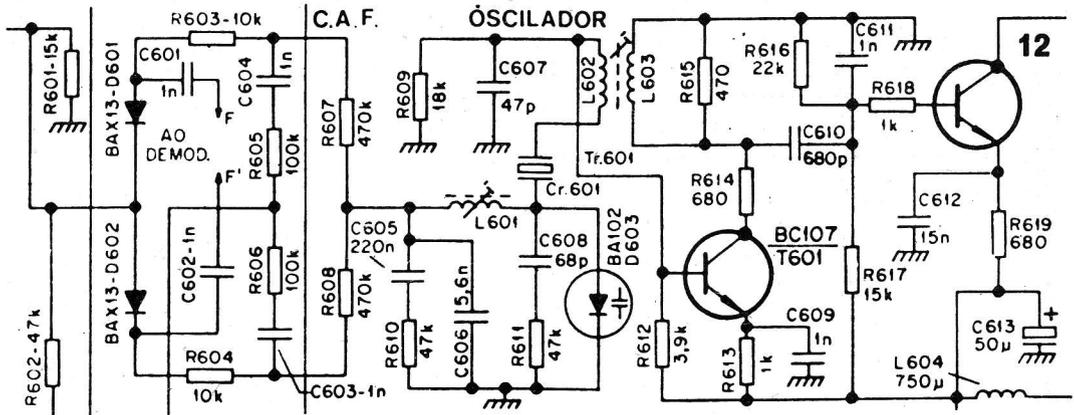
11

os demoduladores podem fazer a demodulação ou detecção correta do sinal de croma.

Além da frequência exata é preciso que o oscilador de referência esteja em perfeito sincronismo com o transmissor. Para isto, desde a transmissão, são enviados pulsos denominados «salva» ou

«burst» que sincronizam o oscilador de referência.

Como a portadora do croma é suprimida, torna-se importante que a por-



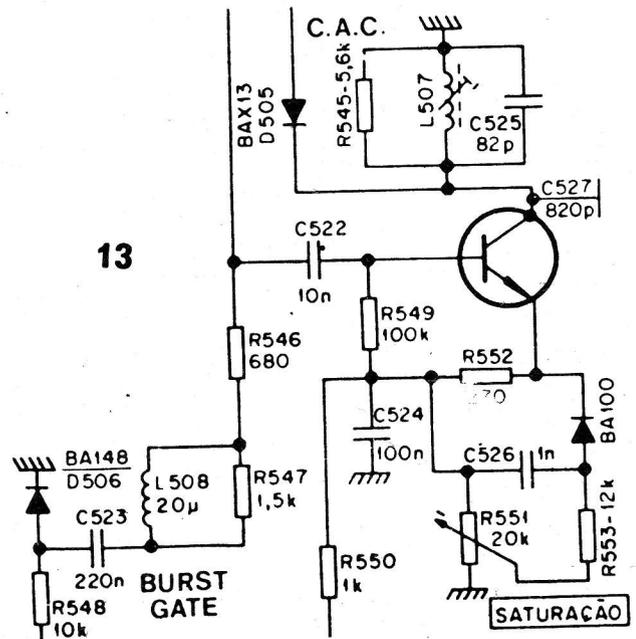
Oscilador de referência

tadora re-criada no receptor esteja em absoluto sincronismo (fase e frequência) com a portadora original, suprimida na transmissão. O processo de sincronismo é alcançado utilizando-se amostras da frequência portadora de croma que é enviada pela estação transmissora. Estas amostras são compostas de oito a dez ciclos ou «fatias» da frequência em questão e se localizam no limiar ou portico dos pedestais de apagamento horizontal, logo após os pulsos de sincronismo horizontal. Este sinal é transmitido num intervalo de tempo que varia de 2,24 a 2,80 microsegundos aproximadamente. Os picos positivos desse sinal atingem aproximadamente 50% da amplitude dos pulsos de sincronismo. É importante notar que a frequência de trabalho ou operação do sinal de salva cu burst é o mesmo da portadora de croma ou seja 3,58 MHz.

O oscilador de referência tem uma diferença de fase de 90° em relação ao burst para que possa ser efetuada a comparação no comparador automático de frequência (CAFC). O sinal fornecido pelo oscilador de referência deverá alimentar dois demoduladores (R-Y e B-Y) sendo que um deles recebe o sinal na mesma fase e o outro um sinal defasado a 90°.

SALVA OU BURST

O sinal burst é retirado do sinal croma logo após a FI de cor. Esta separação é efetuada através de um processo



Controle automático de cor (C.A.C.)

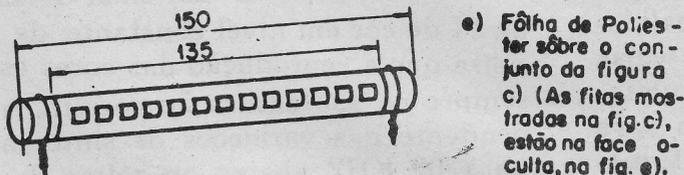
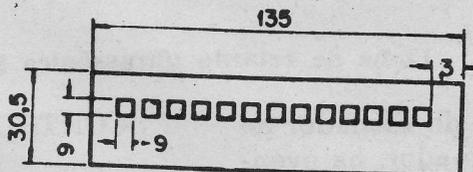
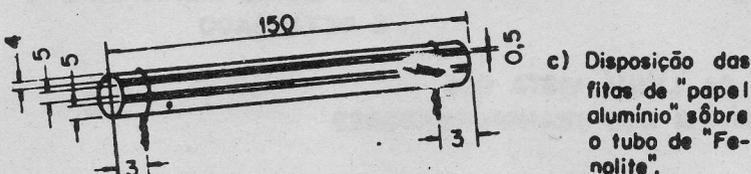
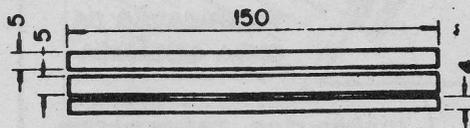
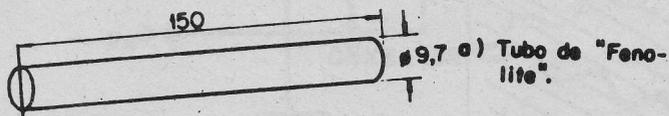
BURST

de comutação conseguido através dos pulsos de retraço horizontal. Além de serem separados são também amplifi-

cados de modo a terem suficiente energia para controlar os estágios que são dependentes dos mesmos (CAC, inibi-

dor de cores, indentificados, armadilha de 3,58 MRZ e oscilador de referência.

14

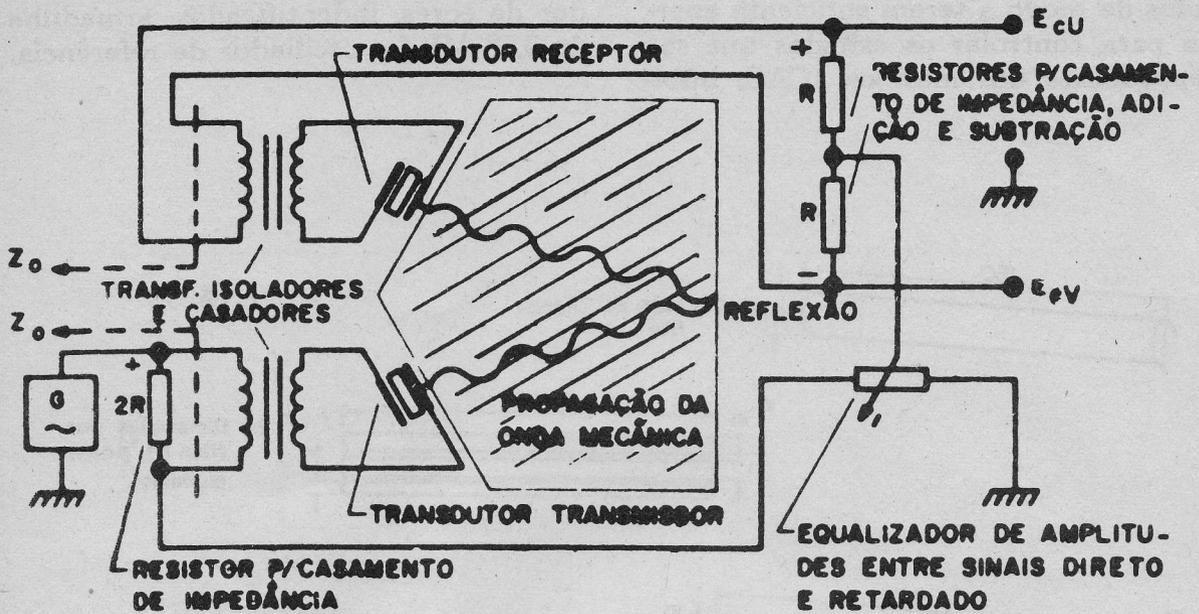


Detalhe da linha de retardo

CAFC

O controle automático de frequência — de cor (CAFC) compõem-se de dois discriminadores. Um deles é o responsável pela comparação do sinal burst com o sinal do oscilador de referência.

Quando o sincronismo é exato entre o transmissor e o receptor este discriminador não produz nenhuma voltagem de saída. Porém se há defasagem entre o sinal transmitido e o recebido, há uma voltagem de saída que depende do des-



$|Z_0| = 2R$ - IMPEDÂNCIA DA LINHA, VISTA DOS TERMINAIS ACESSÍVEIS DOS TRANSFORMADORES

15

Linha de retardo ultrassônica PAL

vio de frequência (fase) do oscilador de referência. Este discriminador, na eventualidade de um defasamento, fornece uma voltagem ou sinal que aciona o «corretor de frequência» que na realidade é um diodo **varicap** (isto é, varia a capacidade em função de uma voltagem aplicada). Além da voltagem para o corretor de frequência o CAFC fornece uma tensão para o controle automático do CAC, como veremos mais adiante. No CAFC o outro discriminador fornece voltagem de comando para o inibidor de cor e para o identificador.

INIBIDOR DE COR

A função principal do inibidor de cor é eliminar o surgimento de pontos coloridos («efeito confeti») na imagem, durante a recepção em preto e branco. É um estágio sofisticado para comodidade do telespectador pois durante as transmissões de preto e branco bastaria fechar o controle de dosagem de cor.

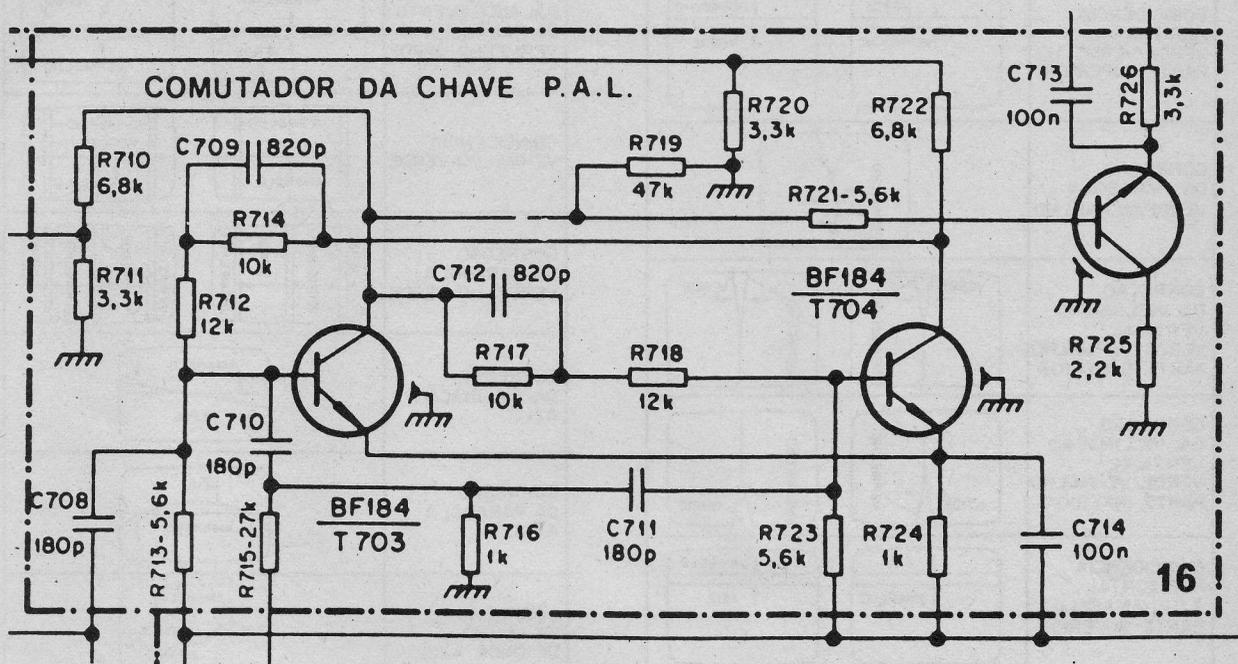
CONTROLE AUTOMÁTICO DE COR

A finalidade do controle automático de cor é garantir um sinal de saída na FI de cor em nível constante, de maneira que a reprodução das cores esteja sempre na sua saturação correta, independente das variações de sintonia fina (300 KHZ abaixo ou acima da frequência do canal). Se considerarmos que a informação croma está localizada a 50% da amplitude máxima da curva de vídeo (FIV) ao deslocarmos a sintonia fina poderia ocorrer que a crominância viesse a ocupar um nível de ganho entre 50 e 100% ou 0% e 50%. Desta maneira, com a posição incorreta de sintonia fina, poderia suceder maior ou menor ganho do sinal croma. Estas variações são acompanhadas pelo sinal burst que por sua vez atua no CAC de modo que este controla o ganho da FI de croma e garante uma saída constante assegurando a correta saturação das cores.

CHAVE PAL

Nos TVC sistema PAL uma das características básicas é o sistema de comutação de linhas para compensar as variações de fase na transmissão do si-

nal croma. Esta comutação é denominada de «chave PAL» e faz o oscilador de referência situar-se em 90 ou 270 a fim de restabelecer a fase correta.



LINHA DE RETARDO

Nos receptores de TVC sistema PAL existem duas linhas de retardo. Uma é a linha de retardo Y que também existe nos receptores de TVC do sistema NTSC e a outra é a linha de retardo PAL cuja finalidade, neste sistema, é corrigir eletricamente a cor. Funciona como uma espécie de memória que armazena a informação de uma linha, até que a próxima linha seja transmitida. Desse modo existem as informações simultâneas de duas linhas seguidas que podem ser juntadas eletricamente a fim de eliminar os erros de fase que implicariam em erros de cor ou infidelidades de cor. Este aliás é o ponto alto do sistema PAL em relação ao NTSC. A mistura de duas linhas só é efetuada com a informação de cor se permanecer inalterada a informação ou sinal de luminância; essa linha que retem as informações do croma durante o tempo de varredura de uma linha, ou seja 63,5 microsegundos é fácil

de ser obtida, dentro de certos compromissos. Se fosse usado um cabo elétrico, por onde o sinal circulasse a fim de «atrasar-se», aquele teria que ter quase 35 metros de comprimento, o que constituiria um verdadeiro trambolho dentro do TVC. A solução é transformar o impulso elétrico em onda sonora ou melhor sônica, fazê-la percorrer um caminho fisicamente curto, porém demorado porque o som se propaga mais devagar que a corrente elétrica e ao fim deste caminho tornar a transformar estes impulsos sônicos em corrente elétrica. Isto é conseguido pelo emprego de um bastão ou bloco de vidro especial em cujas extremidades situam-se transdutores que transformam o sinal elétrico em sônico e vice-versa.

MULTIVIBRADOR

A chave PAL recebe as variações de tensões de um multivibrador que é comandado por um sinal obtido da saída horizontal (pulsos de retraço

NOME DA OPERAÇÃO	EFEITO DA OPERAÇÃO	
COINCIDÊNCIA HORIZONTAL VERDE/VERMELHO PARTE INFERIOR		
COINCIDÊNCIA HORIZONTAL VERDE/VERMELHO PARTE SUPERIOR		
CORREÇÃO DA PARÁBOLA VERDE/VERMELHO		
CORREÇÃO DA INCLINAÇÃO VERTICAL VERDE/VERMELHO PARTE SUPERIOR		
CORREÇÃO DA INCLINAÇÃO VERTICAL VERDE/VERMELHO PARTE INFERIOR		
COINCIDÊNCIA HORIZONTAL AZUL/AMARELO PARTE SUPERIOR		
COINCIDÊNCIA HORIZONTAL AZUL/AMARELO PARTE INFERIOR		

NOME DA OPERAÇÃO	EFEITO DA OPERAÇÃO	
BALANCEAMENTO DA INCLINAÇÃO VERMELHO/VERDE		
BALANCEAMENTO DA PARÁBOLA VERMELHO/VERDE		
COINCIDÊNCIA VERMELHO/VERDE		
CORREÇÃO DA PARÁBOLA VERMELHO/VERDE		
CORREÇÃO DA INCLINAÇÃO AZUL		
CORREÇÃO DA PARÁBOLA AZUL		
CORREÇÃO DA FORMA DE ONDA AZUL		
CONVERGÊNCIA AZUL LATERAL		

17

Terminologia padronizada para as operações de ajuste da seção croma.

horizontal). Este multivibrador bi-estável, também conhecido como «flip-flop» recebe as informações por meio do identificador que por sua vez é comandado pelo burst, de modo alternado, em dois ângulos de fase, a fim de identificar o sentido correto da chave PAL.

Para que possa haver uma comparação correta entre o oscilador de referência e o burst no CAFC, os sinais a serem comparados precisam estar defasados em 90°.

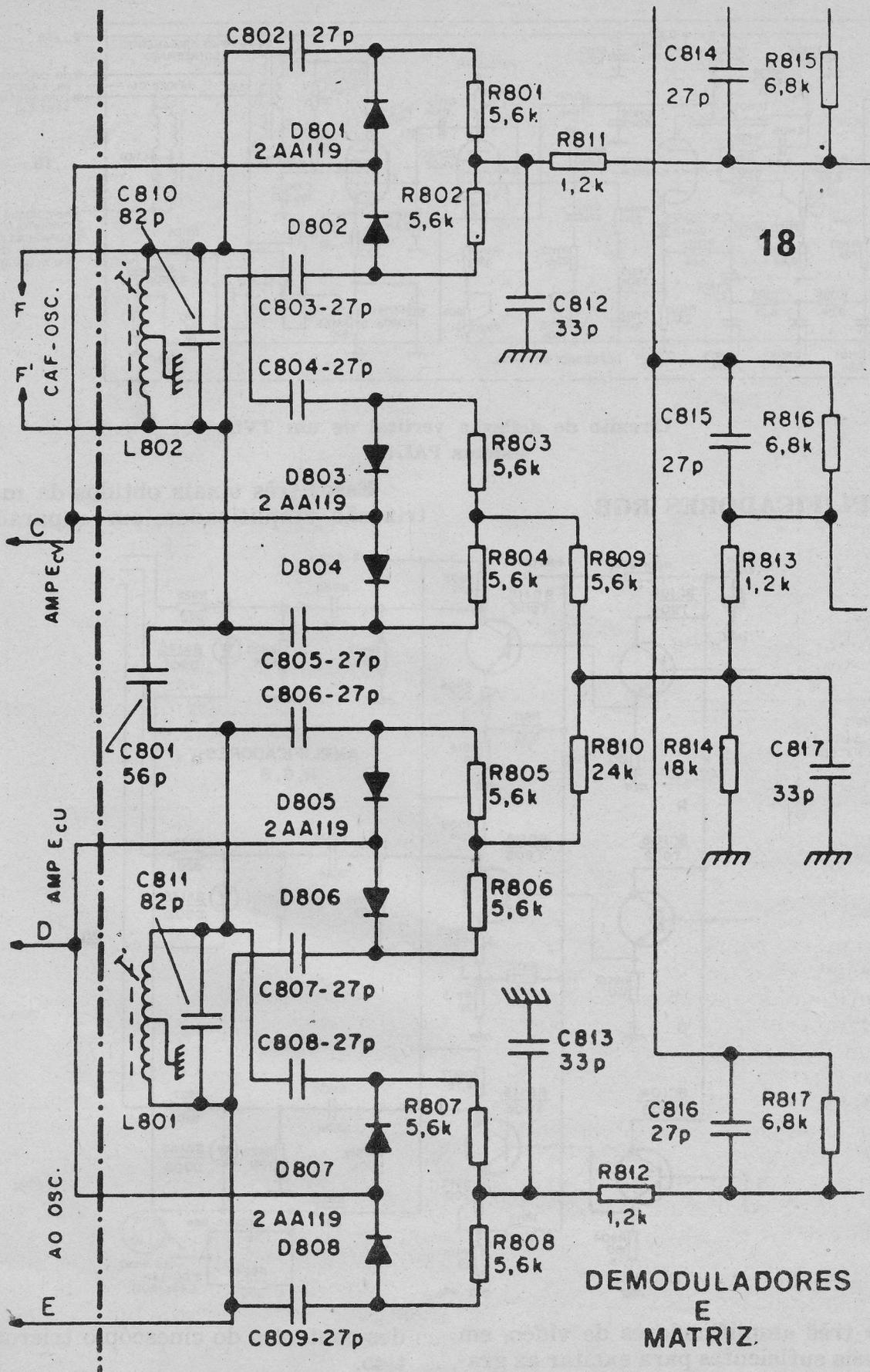
DETEÇÃO EM QUADRATURA

A demodulação dos sinais de croma é efetuada pelo processo denomi-

nado de quadratura. Um dos demoduladores age sobre o eixo B-Y e outro sobre o eixo R-Y. O produto destes estágios produzem os sinais que vão à matriz.

MATRIZ

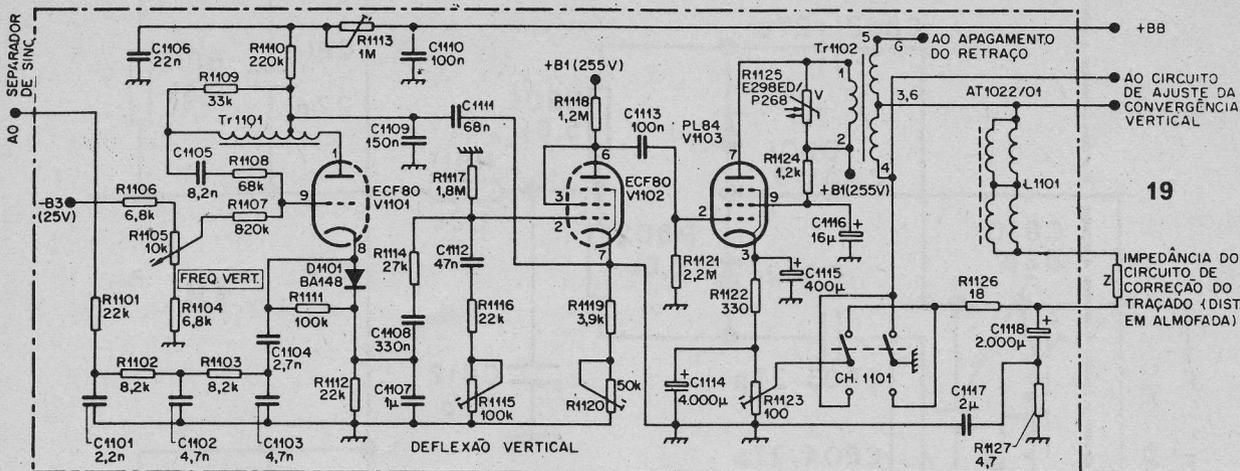
O estágio «Matriz» recebe as informações R-Y (notar que o sinal — indica subtração) e B-Y dos demoduladores e mais a informação Y do canal de luminância. Neste estágio, através de um circuito relativamente simples, recupera-se o sinal G-Y, e, à saída da matriz, um sistema de adição elétrica fornece os sinais definitivos RGB ou seja vermelho, verde e azul.



18

DETEÇÃO EM QUADRATURA

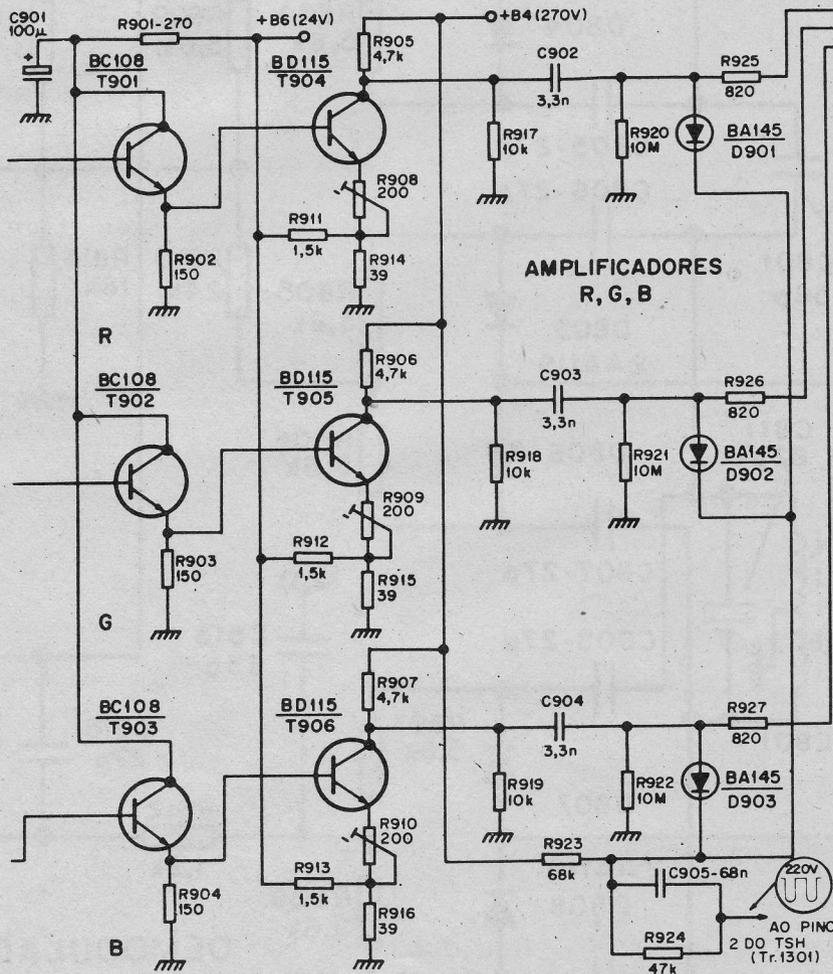
DEMODULADORES
E
MATRIZ.



Circuito de deflexão vertical de um TVC, sistema PAL-M.

AMPLIFICADORES RGB

Esses três sinais obtidos da matriz são amplificados em separado



por três amplificadores de vídeo, em níveis suficientes para excitar as gra-

des-controles do cinescópio tricromático.

CORREÇÃO DE ALMOFADA (PINCUSHION CORRECTION)

Nos TV monocromáticos a correção do traçado de varredura no cinescópio é efetuada pela conformação do campo magnético das bobinas defletoras, de acordo com a distribuição das espiras no yoke ou canga. Nos cinescópios tricromáticos não é possível isto. A presença de três feixes, a assimetria de cada almofada, necessidade de convergência e pureza tornam impossível o método usado no monocromático. A correção é tentada então através das próprias correntes de deflexão, com uma conformação adequada de cada uma delas.

Na distorção em almofada, as curvaturas no topo e na base do traçado correspondem a chamada correção norte-sul. As curvaturas laterais correspondem aos erros de deflexão horizontal e denominam-se correções leste-oeste. Estes erros resultam da não coincidência entre os centros de deflexão e de curvatura da tela e a correção é obtida pela modulação da corrente de deflexão vertical por sinais parabólicos em frequência horizontal e a corrente de deflexão horizontal por um sinal parabólico em frequência vertical. Como devem notar os leitores a TVC está muito cheia de compromissos, paradoxos, limitações corrigidas com circuitos comple-

xos, etc. Mas é o que há no momento e provavelmente dentro de uma década esta descrição será lida com a mesma atitude com que hoje se lê sobre os primeiros esforços de Nipkov e Baird. Para corrigir estas deflexões usa-se um translador. Aqui cabe um reparo. Há uma tendência em usar o nome **transdutor** para significar este componente que é um verdadeiro transformador ou translador de balanceamento dinâmico. O termo **transdutor** é aplicável ao nome inglês «transducer». Os técnicos da Ibrape preferem chamar de transformador de correção de traçado para não usarem a palavra **transdutor**. Achamos que translador resolveria a questão e por isto o aplicamos.

PUREZA

Além do erro de almofada deve-se ajustar a pureza de reprodução das cores, no cinescópio. Isto significa que em qualquer posição da varredura o feixe deve atingir, na tela, no ponto «triad», isto é, da trinca de fósforo, o ponto correspondente. Notar que pureza aqui não é a mesma coisa que saturação da cor. O ajuste de convergência dos feixes significa que em qualquer posição da varredura estes devem convergir no plano da máscara, ou seja, passar pelos mesmos orifícios, no mesmo instante.

CADASTRO

Envie seu nome e endereço completos para registro grátis no cadastro, a fim de se habilitar ao recebimento de informações e folhetos técnicos.

C. Postal 2483 — ZC-00

20.000, GB

CONVERGÊNCIA

A operação de pureza e convergência, embora distintas entre si, devem ser efetuadas ao mesmo tempo e correspondem aos seguintes ajustes: no centro e nos cantos da tela; convergência estática (radial e lateral, esta última somente para o feixe azul); convergência dinâmica vertical e horizontal (radial, para os três feixes e lateral apenas para o azul).

Há uma certa interação entre os diversos ajustes que determinam a deflexão dos feixes, como a deflexão geral, a centralização e a correção da geometria, os ajustes da pureza e das seqüências na execução dos ajustes para maior facilidade e rapidez. Vamos pois descrever aqui como se constitui o cinescópio e seus implementos bem como se efetuam os ajustes acima mencionados.

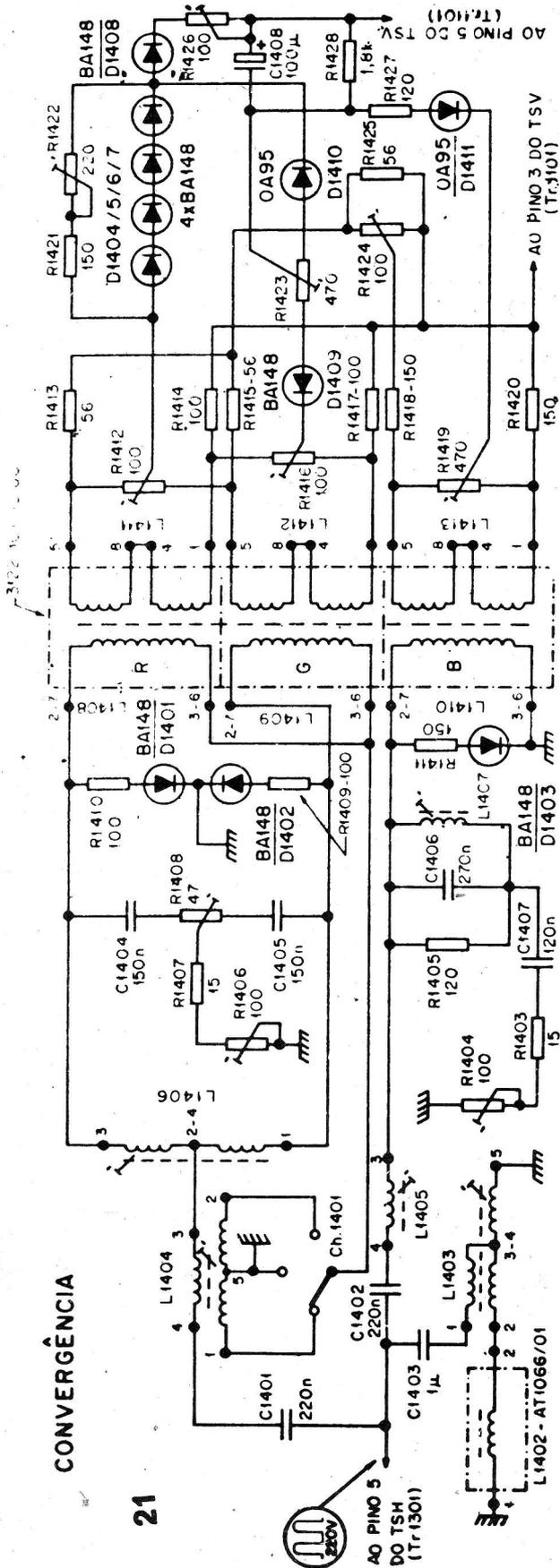
CINESCÓPIO TRICROMÁTICO

Como é do conhecimento de todos, são necessárias três camaras para compor a imagem colorida, na estação transmissora. Do mesmo modo, no receptor são necessários três cinescópios para recompor a imagem. Porém em lugar de três cinescópios individuais usa-se um tubo de raios catódicos especial que possui três canhões e cuja tela em lugar de fósforo de uma só cor, possui uma trinca de fósforo vermelho, fósforo verde e fósforo azul. Esta trinca é conhecida como «triad». Entre a tela e os canhões existe uma chapa de aço perfurada que contém cerca de 400 mil orifícios.

O anodo de extra alta tensão (ultra) é idêntico ao do cinescópio preto e branco. O número de pontos de fósforo em um cinescópio de 26" é da ordem de 1.200 mil.

MASCARA PERFORADA

A máscara perfurada tem um orifício correspondente a um triad que por sua vez corresponde a um elemento de imagem. Os feixes eletrônicos



passam pelos orifícios da máscara (shadow mask) e ao atingirem o ponto de fósforo correspondente, este cintila na cor básica que lhe é peculiar. O diâmetro dos orifícios na máscara é da ordem de 250 microns, mas há uma ligeira variação nos mesmos, na proporção em que se afastam do centro para a periferia da máscara. Pela distribuição dos orifícios na máscara apenas uma pequena parte do total de elétrons chega à tela; aproximadamente 20%, os restantes 80% são interceptados e absorvidos pela região não perfurada da tela metálica. Daí ser menos luminosa que a monocromática. Mais um dos «poréns» da TVC...

EXTRA ALTA TENSÃO — MAT

Pela razão acima o rendimento de luminosidade do cinescópio tricromático é muito inferior ao cinescópio para preto e branco e por isto usa-se uma extra alta tensão (MAT) muito elevada, da ordem de 25 mil volts. Isto por outro lado aumenta o risco de radiação de raios-X, o que sem dúvida irá fazer com que os técnicos de TVC venham a ter direito a uma gratificação por trabalharem com material perigoso à saúde.

A corrente média do feixe eletrônico em um osciloscópio para TVC é de aproximadamente 1 mA com uma dissipação de 25 watts, enquanto no cinescópio para preto e branco é da ordem de 300 microamperes. A máscara é constituída de aço muito fino e fica situada a cerca de 15 mm da

tela e devido à dilatação que sofre com o aquecimento do tubo é necessário que o TVC fique ligado pelo menos 25 minutos antes de se iniciarem os ajustes. O objetivo da máscara é garantir uma perfeita incidência dos feixes eletrônicos com os fósforos correspondentes, no triad. Os três feixes eletrônicos são dirigidos para a tela fluorescente de tal modo que eles se cruzam num ponto comum sobre o orifício da máscara; os feixes ao se cruzarem nesse ponto da máscara continuam sua trajetória até atingirem o fósforo respectivo no triad ou trinca, fixado na tela do cinescópio. Esta disposição garante uma razoável pureza de cores.

A pureza de um cinescópio a cores pode ser caracterizada como sendo a precisão com que os três feixes de elétrons atingem seus respectivos fósforos para obtenção de uma determinada cor. Na reprodução de uma cor vermelha, por exemplo, diríamos tratar-se de uma boa pureza no caso desta cor não apresentar mistura de outra cor. Aqui devemos frisar que esta tarefa dificilmente poderá ser realizada por um técnico daltônico (que tem dificuldade ou impossibilidade de diferenciar certas cores, principalmente vermelho-verde).

A incidência de um único feixe de elétrons sobre dois ou três fósforos de um mesmo triad ou trinca, simultaneamente, indica impureza pois cada feixe deve atingir um único tipo de fósforo: vermelho, verde ou azul.

REPARAÇÕES DE RADIOS TRANSISTORIZADOS

de

A. Fanzeres

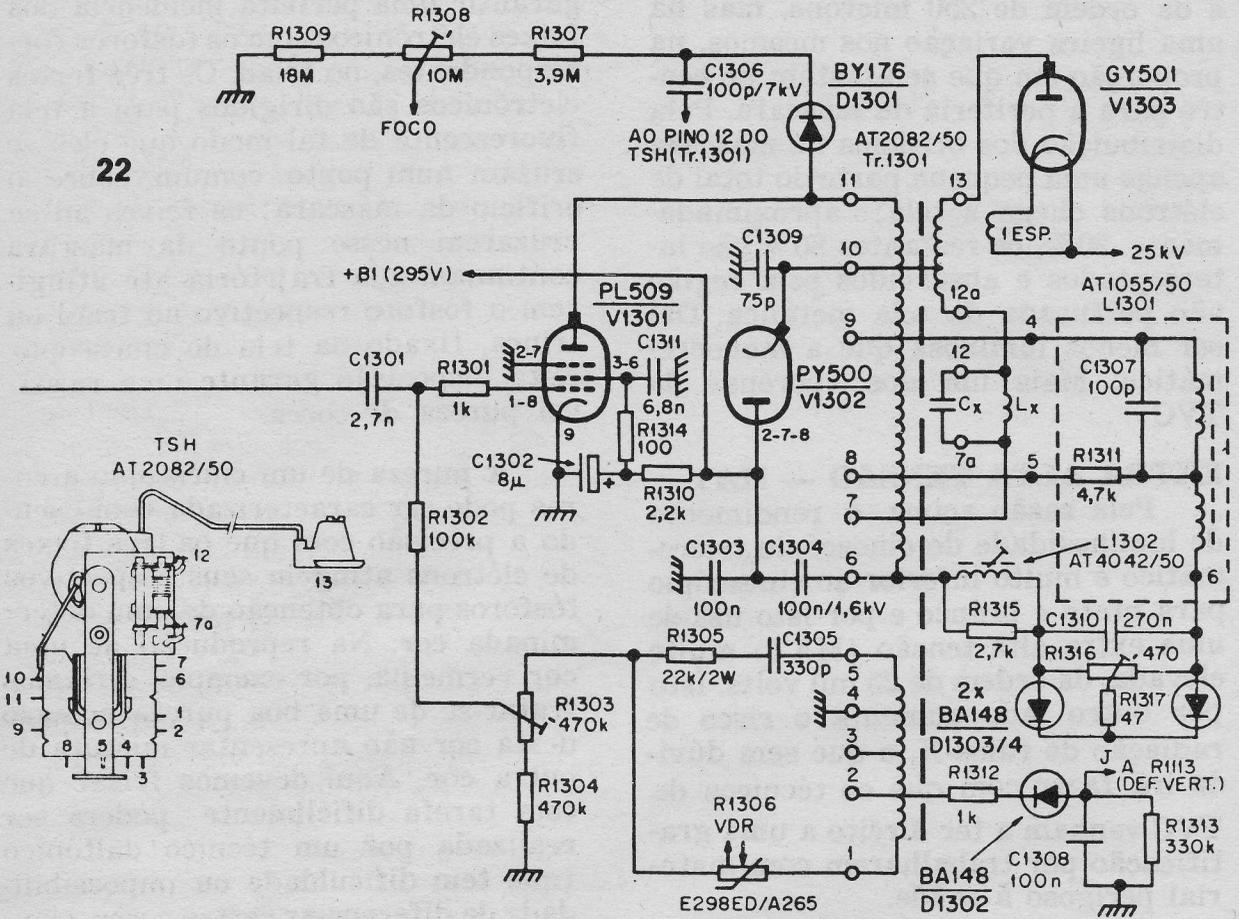
4.ª edição revisada e ampliada

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 — Quintino

Apesar da precisão de fabricação dos cinescópios com relação a tela, máscara perfurada, canhões, etc., faz-se

necessário o ajuste de pureza. Este ajuste se efetua do modo indicado no apêndice desta obra.

22



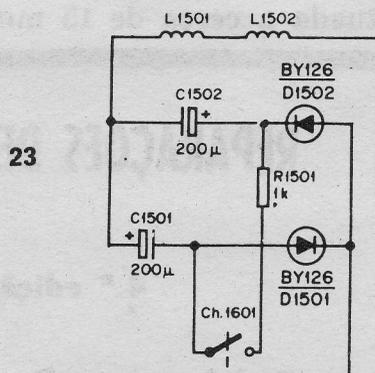
DESMAGNETIZAÇÃO

O cinescópio tricromático é muito sensível aos efeitos magnéticos e até o magnetismo terrestre afeta e desvia os feixes eletrônicos, alterando a pureza das cores. Uma imantação da máscara perfurada é suficiente para desregular o cinescópio e impedir qualquer reajuste de pureza.

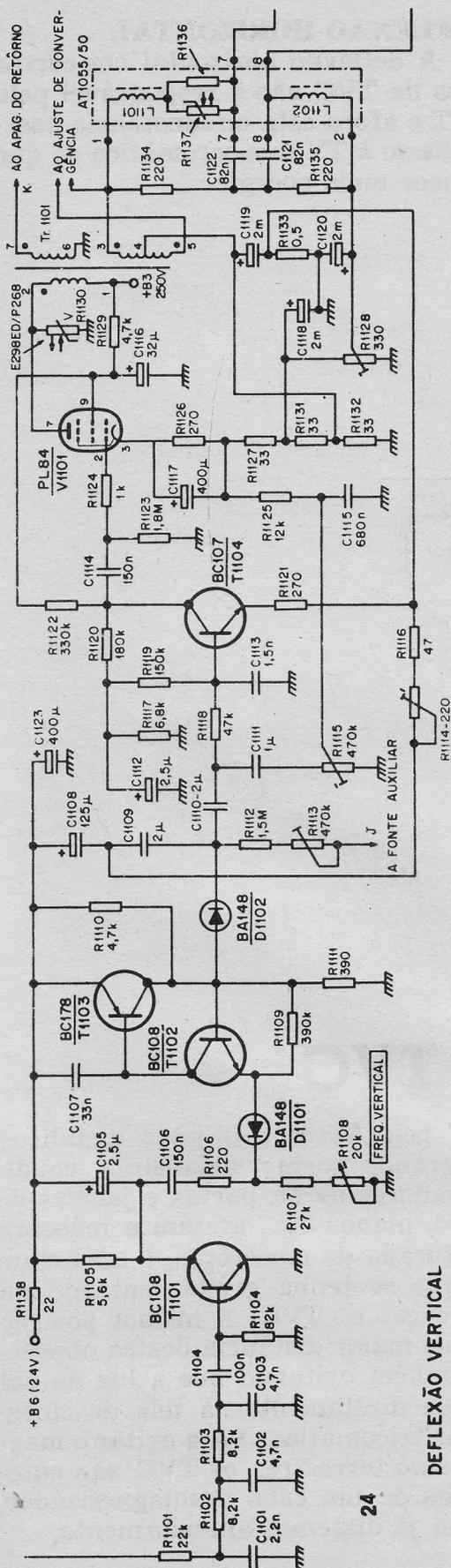
A fim de facilitar a regulagem e evitar resíduos magnéticos na máscara, normalmente todo o cinescópio tricromático tem uma blindagem externa, dotada de uma bobina de desmagnetização automática quando se liga o aparelho. Esta operação se efetua todas as vezes que se liga o TVC. Um circuito térmico, ao ser ligado o

TVC faz com que por duas ou três vezes circule nesta bobina desmagne-

DESMAGNETIZADOR



tizadora uma corrente elétrica decrescente, suficiente para anular os efei-



DEFLEXÃO VERTICAL

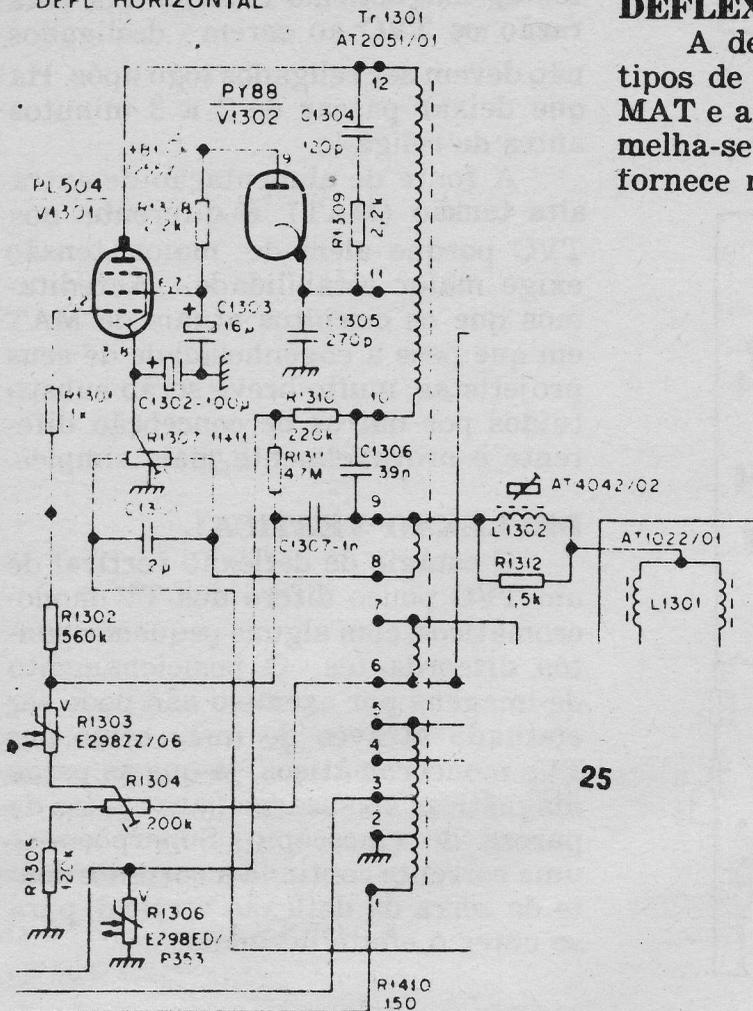
tos do magnetismo externo. Por esta razão os TVC ao serem desligados não devem ser religados logo após. Há que deixar passar de 2 a 3 minutos antes de religá-lo.

A fonte de alimentação de extra alta tensão (MAT) é diferente nos TVC porque além de maior tensão exige maior estabilidade. Acreditamos que os circuitos atuais de MAT em que pese a engenhosidade de seus projetistas, muito breve serão substituídos por outros de concepção diferente e provavelmente mais simples.

DEFLEXÃO VERTICAL

O estágio de deflexão vertical de um TVC pouco difere dos TV monocromáticos, com alguns pequenos pontos discordantes. O posicionamento de imagens por exemplo não pode ser efetuado através de ímãs como nos TVs monocromáticos, já que as peças magnéticas são usadas para ajuste da pureza do cinescópio. Superpõem-se uma corrente contínua a corrente dentada da serra da deflexão vertical, para se obter o efeito desejado.

A deflexão horizontal em certos tipos de TVC não é responsável pela MAT e afora esta circunstância assemelha-se à TV monocromática só que fornece mais energia.



CAPÍTULO IX

INSTALAÇÃO DO TVC

A instalação de um TVC deve ser efetuada com mais cuidado e critério do que o dispensado atualmente aos TV monocromáticos. Isto deve ser observado por duas razões principais. Um TVC bem instalado e com o telespectador bem treinado em seu uso, proporcionará mútua satisfação e diminuirá o número de chamados para ajustes de menor monta; também ajudará a estabelecer a confiança para que aumente o número de possuidores de TVC..

POSIÇÃO DO APARELHO

Como o campo magnético produ-

zido pela Terra e objetos metálicos de grande porte: geladeiras, condicionadores de ar, portas e janelas de ferro, pianos etc., afetam a máscara perfurada do cinescópio, é importante que se tenha grande cuidado na colocação do TVC. A melhor posição é a de maior distância destes objetos e também evitando que a luz do sol incida diretamente na tela do cinescópio tricromático. Para evitar o magnetismo terrestre, os TVC são equipados de um cabo desmagnetizador, como já dissemos anteriormente.

LIGAÇÃO A REDE DE ENERGIA ELÉTRICA

Todos os TVC devem possuir um transformador estabilizador de tensão. Isto evitará uma série de dissabores no ajuste e operação do equipamento.

ANTENA

Normalmente uma antena que serve para um TV preto e branco serve para um TVC. Porém sucede que a maioria dos TV monocromáticos instalados nas cidades já não possuem antena externa. Antes de se ligar um TVC a uma antena externa é conveniente examinar o desempenho da mesma. Antenas internas dificilmente servirão para os TVC, mesmo algumas ditas de procedência oriental. Nada, mas nada mesmo, substitui uma boa antena externa, salvo outra antena externa melhor...

Em TVC é mais importante a qualidade do que a quantidade de sinal. Recepção múltipla que causam «fantasmas» dão muito mais trabalho em TVC que na preto e branco. O sistema PAL é o menos afetado pelo problema de múltipla recepção, e desde que o «fantasma» seja tolerável em preto e branco, também dará uma imagem razoável em TVC. Porém o «fantasma» só deve ser aceito quando não há maneira nenhuma de eliminá-lo.

A sensibilidade de um TVC é normalmente a mesma de um TV preto e branco, de modo que um sinal de 500 a 700 microvolts na antena dará uma recepção livre de ruídos e com bastante resolução para produzir uma boa imagem.

Um fator que pode causar problemas na TVC é o de «ondas estacionárias» na descida da antena, o que na TV monocromática às vezes passa despercebido. Tal sucede porque a informação de cor é trazida desde a estação em uma banda lateral de 4 Mhz aprox. e as ondas estacionárias

afetarão primeiro as bandas laterais. As linhas de ligação da antena ao receptor devem ser de baixa perda e devem ser evitadas curvas em ângulos agudos.

AJUSTES DE PRETO & BRANCO

Os ajustes de preto e branco devem ser cuidadosamente efetuados, de preferência usando um padrão. A altura, largura, linearidade, contraste e brilho são ajustados da mesma maneira que em um receptor monocromático, porém devem ser executados com cuidado, pois o teste de convergência que se segue dependerá dos mesmos. Alguns fabricantes incluem um jogo de controles para ajuste vertical e horizontal da centragem.

FOCO

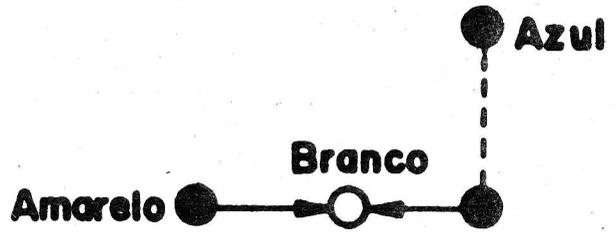
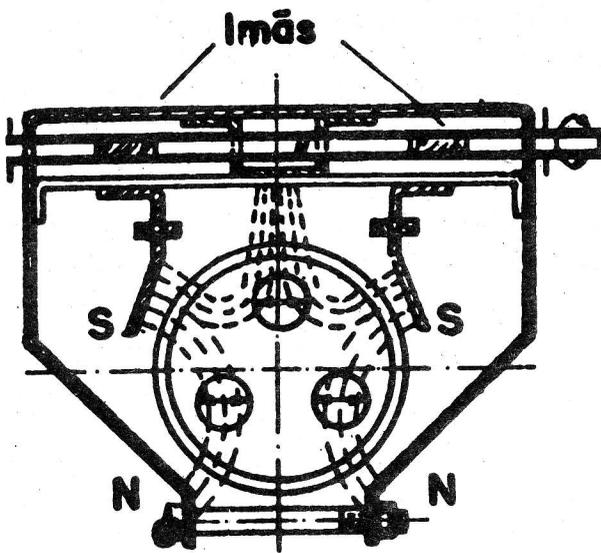
O controle de foco também existe em alguns TVC, permitindo a variação da tensão para uma ótima resolução nas áreas de maior brilho da tela. Deve ser usada uma imagem estacionária para este ajuste.

PUREZA E DESMAGNETIZAÇÃO

Os elétrons, como se sabe, são desviados pelos campos magnéticos e num cinescópio tricromático qualquer magnetismo indesejável fará com que o feixe eletrônico atinja a cor errada.

Antes que se proceda aos ajustes de pureza é necessário que a máscara perfurada e os componentes ao redor sejam desmagnetizados, usando-se para isto uma bobina desmagnetizadora (degaussing-coil). Esta bobina é energizada quando se liga o TVC e produz dois ou mais impulsos decrescentes de corrente, que desmagnetizam a máscara. Se bem que a maioria dos TVC possua suas próprias bobinas de desmagnetização, é conveniente que o técnico tenha uma para examinar e testar o aparelho, principalmente em uma nova instalação. A bobina deve ser ligada à rede elétrica, com o TVC ligado ou não (é indife-

Ajuste da convergência estática



O ajuste de pureza é efetuado em duas etapas.

- 1º — ajuste na área central do cinescópio;
- 2º — ajuste nas regiões fora do centro, inclusive laterais do cinescópio.

Escolhe-se para esse ajuste a cor vermelha, que pode ser fornecida por um gerador (instrumento de teste de cor) e também porque o fósforo vermelho requer corrente mais intensa do feixe eletrônico e assim uma vez obtida uma boa pureza no vermelho o azul e o verde deverão estar pelo menos aceitáveis.

Na falta de um teste gerador usa-se o vermelho do próprio cinescópio, bastando para isto «cortar» os canhões verde e azul. A maioria dos TVC possui um interruptor de apagamento dos canhões que normalmente remove a alta tensão do 1º anodo do cinescópio. Um processo alternativo é ligar a grade de controle (g 1) ao chassi, através de um resistor de 100 K.

Com os canhões de verde e azul desligados, o traçado vermelho deve ser examinado para traços de impureza.

Para ajustar na área central recua-se a bobina defletora ou yoke toda para trás, na direção do soquete do cinescópio. Isto se consegue, normalmente, soltando as borboletas ou parafusos de fixação das mesmas. Com o auxílio de 2 ímãs anulares, semelhantes aos anéis centralizadores dos TV monocromáticos, que ficam colocados sobre o pescoço do cinescópio, ajustam-se simultaneamente os

rente) e a bobina movida na frente do cinescópio, na parte inferior e superior da caixa e nos lados. **NUNCA SITUAR A BOBINA NA PARTE TRASEIRA DO TVC**, pois isto ocasionaria a desmagnetização dos ímãs de pureza e convergência. Após um minuto de fazer passar a bobina como indicamos, afaste-a lentamente, a partir do centro da tela do cinescópio até uma distância de pelo menos três metros do TVC antes de desligá-lo. Isto é para evitar que ao desligar próximo ao receptor, o efeito se inverta e a bobina em lugar de desmagnetizadora se transforme em magnetizadora.

AJUSTE DE PUREZA

A pureza de um cinescópio a cores pode ser definida como sendo a exatidão com que os três feixes de elétrons atingem seus respectivos pontos no triad, para produzir uma determinada cor. Na vermelha, por exemplo, diz-se que há pureza quando a mesma surge na tela do cinescópio, sem nenhuma mistura.

Se um único feixe de elétrons incide sobre dois ou três tipos de fósforos diferentes, no mesmo triad, simultaneamente, isto produz o que se denomina pureza incorreta.

três feixes de elétrons de modo a que surja uma mancha vermelha no centro do cinescópio. Para este ajuste giram-se os ímãs de pureza um em oposição ao outro, aumentando ou diminuindo o campo magnético do conjunto, conseguindo-se maior ou menor deslocamento dos feixes até que surja a mancha vermelha já mencionada. Um pequeno macete que aplicamos em certos TVC é fazer com que a mancha vermelha inicial fique um pouco abaixo e ligeiramente à esquerda do centro do cinescópio. Devido a certos detalhes de fabricação e outros fatores, certos cinescópios ficam com uma «tendência» que esta pequena «torção» elimina. Isto naturalmente, com a vivência o técnico anotará em seu caderno de apontamentos para futuras referências.

O ajuste das áreas laterais se faz pelo processo de avançar a bobina defletora ou yoke, para a direção da tela do cinescópio. Isto deve ser efetuado com extremo cuidado, repetidas várias vezes, até que se encontre um ponto comum de desvio que satisfaça a cor uniforme em toda a tela. Depois disto apertam-se as borboletas ou parafusos de fixação do yoke.

CONVERGÊNCIA

Os três feixes eletrônicos devem ser agrupados de tal maneira que passem simultaneamente por um único orifício da máscara perfurada ao di-

rigirem-se para a tela. Se os feixes eletrônicos chegam à tela por orifícios diferentes o traçado da imagem não será satisfatório e surgirão três imagens ou três delineios em cores vermelho, verde e azul. Para obter uma boa imagem, além do ajuste de pureza é necessário o ajuste de convergência. Este ajuste também é realizado em duas etapas :

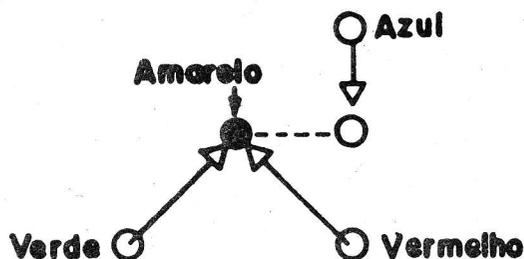
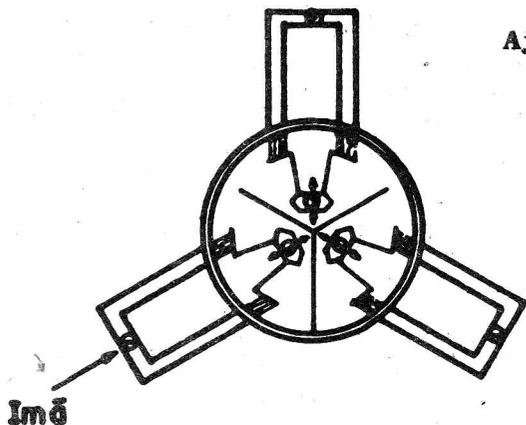
- 1º — Convergência estática;
- 2º — Convergência dinâmica.

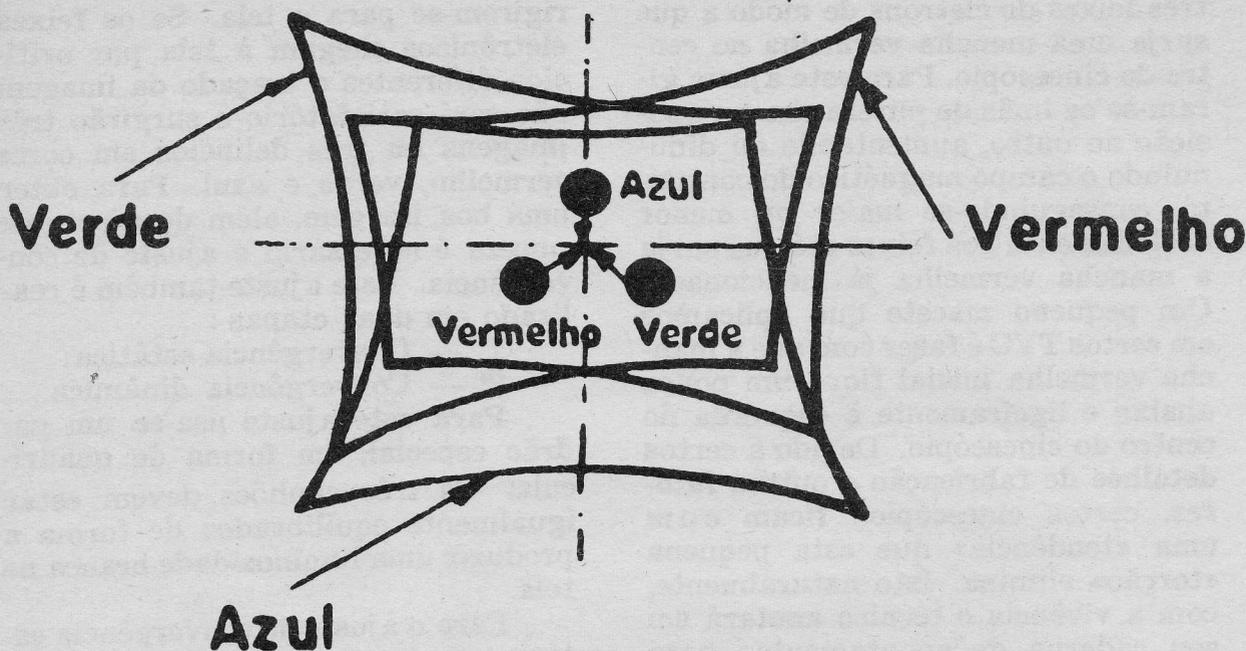
Para este ajuste usa-se um padrão especial, em forma de quadrícula. Os três canhões devem estar igualmente equilibrados de forma a produzir uma luminosidade branca na tela.

Para o ajuste de convergência estática deslocam-se os feixes dos canhões verde e vermelho, simultaneamente, através dos ímãs da unidade de convergência que agem sobre as peças polares para cada feixe, colocadas no interior do pescoço do cinescópio. A coincidência dos feixes «verde com vermelho» produzirá a cor amarela. O movimento dos feixes é perpendicular às linhas de força magnética e no sentido radial.

Conseguindo-se o amarelo, aciona-se agora somente o ímã responsável pelo ajuste do azul, deslocando este feixe no sentido vertical até o nível do amarelo. A seguir aciona-se o ímã de «azul lateral» que está situado sobre o pescoço do cinescópio; o movimento lateral do azul deve coin-

Ajuste da convergência estática





cidir com o amarelo, resultando em cor branca. As linhas do padrão quadriculado devem estar bem sobrepostas na região central do cinescópio.

A convergência dinâmica é mais complicada porque há que levar em consideração a distorção em «travessero» (pincushion) ou almofada, que é uma deficiência dos cinescópios com tela quase plana. Os compromissos em eletrônica obrigam muitas vezes a soluções acrobáticas para remediar o efeito secundário de uma solução ótima a primeira vista. O caso dos cinescópios que no passado tinham as telas ligeiramente curvas e que passaram a ter as telas planas é um deles. Nos cinescópios dos TVC a solução do efeito de travesseros não pode ser idêntico ao usado nos TV monocromáticos. Isto porque existem três canhões que estão montados em torno de um eixo, com um afastamento entre si de 120° .

Para a correção dessas almofadas há uma montagem especial cuja peça é chamada pela Telefunken de «transdutor», pelos técnicos da Ibrape de «transformador de correção de traçado» e que julgamos seja melhor

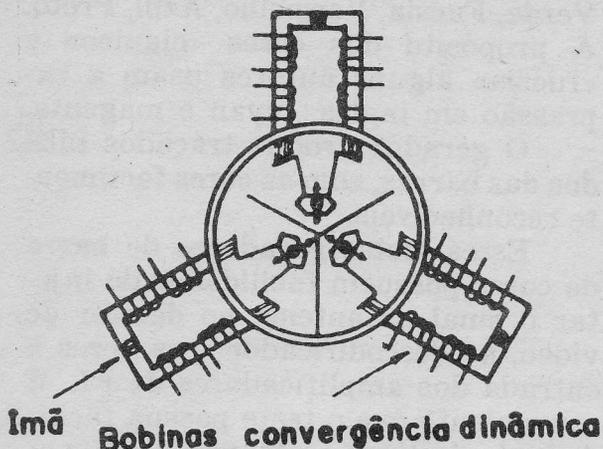
traduzido do inglês translator, como translador.

Esse translador acopla os circuitos vertical e horizontal entre si de maneira a reduzir a amplitude das correntes «dente de serra» nas regiões da imagem em que a distorção é maior. Desse modo faz-se uma compensação eliminando os «bicos» do quadro.

Apesar da eficiência do translador, ficam resíduos entre as três almofadas devido ao posicionamento dos canhões que por força de detalhes construtivos não estão no centro do pescoço do cinescópio. Produzem-se assim uma almofada traçada pelo feixe azul e duas almofadas simétricas e inversas, dos feixes azul e vermelho.

A convergência dessas almofadas deve ser feita de modo que estas sejam coincidentes em todos os seus pontos em qualquer região da tela. O uso de ímãs para esta finalidade (como no caso da TV monocromática) é impraticável uma vez que estes afetariam simultaneamente os três feixes, desajustando também a pureza. São os «poréns» que a TVC ainda encontra em seu caminho. Naturalmente que os autores das soluções atuais clamam e insistem que é definitivo o

método ou sistema que adotam. Daqui há alguns anos nossos leitores ao lerem estas linhas terão o mesmo pen-



samento que hoje nos ocorre quando lemos as descrições dos pioneiros do rádio e TV.

CAPÍTULO X

INSTRUMENTOS DE TESTE PARA TELEVISÃO A CORES

Pelos capítulos anteriores os leitores devem ter verificado que a instalação dos TVC necessitam de certos instrumentos ou testes que normalmente são dispensados em se tratando de TV preto e branco. Recomendamos aos técnicos que se dediquem a TVC, que procurem equipar-se com instrumentos a par de estudarem cuidadosamente tudo que se publique sobre a matéria. Trata-se de um setor de imensas perspectivas e não devem cometer os mesmos erros que no passado foram o ponto alto da TV preto e branco. Chega de aventureirismo. Convençam-se de que um técnico qualificado ganha, como empregado ou autônomo, praticamente o que deseja. Mas é preciso que seja bom e adequadamente equipado. TVC sem conhecimentos e sem instrumentos é uma aventura perigosa e que pode levar a resultados desagradáveis com perda de liberdade e reputação. Cuidem-se pois e tratem de equipar-se.

Os testes ou instrumentos essenciais para a TVC são os seguintes :

Para instalação

- Ponta de prova da MAT;
- Bobina de desmagnetização (degaussing coil);
- Gerador de barras e quadrículas.

Para manutenção

- Osciloscópio;
- Gerador de bar de cores;
- Gerador de sinais;
- Gerador de varredura (sweep).

PONTA DE PROVA DE MAT

A maneira mais econômica de medir a MAT é obter uma ponta multiplicadora que transforme o VOM comum de 20.000 ohms por volt em um voltímetro que possa medir 25 ou 30 mil volts. Estas pontas de prova existem a venda nas casas especializadas e não nos deteremos em maiores detalhes aqui.

BOBINA DESMAGNETIZADORA

O leitor pode construir uma bobina desmagnetizadora. Sob uma forma de 30 centímetros de diâmetro, enrolam-se 800 espiras de fio esmaltado nº 24. Depois comprime-se ou achata-se o rolo, colocando-o dentro de um tubo de plástico (os eletrodutos de plástico de 2 polegadas servem). Estas bobinas são para uso intermitente e devem possuir um botão de ligação, do tipo de pressão. O processo de desimantação já foi explicado em capítulos anteriores. **CUIDADO PARA NÃO COLOCAR A BOBINA DESMAGNETIZADORA NA PARTE DE TRÁS DO OSCILOSCÓPIO.** Os ímãs de pureza e convergência poderão perder a imantação ou ficarem fracos, o que trará um problema muito sério de substituição destes componentes.

GERADOR DE QUADRÍCULAS

Um instrumento desta natureza poderá ser adquirido no comércio. Já foram publicados artigos nossos, em **RÁDIO TV TÉCNICO** e **ELETRÔNICA EM FOCO** sobre instrumentos desta espécie, porém um teste profissional dará resultados mais seguros e rápidos.

OSCILOSCÓPIOS

Na oficina o instrumento mais usado é o osciloscópio. Para os leitores que não estão muito familiarizados com este instrumento recomendamos a leitura de nosso livro **OSCILOSCÓPIO E SUA APLICAÇÃO** onde se detalham todas as maneiras de ajuste e uso deste imprescindível instrumento quando se trata de TV.

GERADOR DE BAR DE CORES

Um gerador que produza barras de cores padronizadas é de ajuda inestimável quando se está efetuando a manutenção de TVC. O padrão de

cores normal consiste de 8 barras verticais, na ordem decrescente de luminância: Branco, Amarelo, Cianico, Verde, Fúcsia, Vermelho, Azul, Preto. A propósito das cores «cianico» e «fúcsia» alguns autores usam a expressão em inglês: cyan e magenta.

O gerador produz traçados nítidos das barras, com as cores facilmente reconhecíveis.

Estes testes geradores de barra de cores possuem facilidades de injetar o sinal na antena, no detetor de vídeo, no descodificador e as vezes à entrada dos amplificadores de FI. É conveniente que o teste possua facilidade de desligar o «burst» para examinar o inibidor de cor, bem como variar a amplitude do «burst» ou salvar para examinar os circuitos do C.A.G. Também traçados em quadrícula, escala de cinza e teste de pureza são algumas das facilidades que um bom teste gerador de barras de cor deve possuir.

GERADORES DE SINAL E DE VARREDURA

Estes são instrumentos bem conhecidos do técnico que já opera em TV monocromática.

OUTROS INSTRUMENTOS

Existem ainda outros instrumentos que podem ser usados pelo técnico. Um deles é uma escala de comparação de cores, que ligada à luz, produz as 8 cores padrões em um tubo de vidro, servindo para comparação com as cores produzidas no cinescópio, seja pelo teste, seja pelo sinal padrão irradiado da estação.

Naturalmente, além destes instrumentos «Essenciais» há que ter voltímetros eletrônicos, um VOM, e recomendável seria ter uma boa ponte para medir condensadores, resistores e indutâncias. Sucede que na TVC há necessidade de muita precisão nos

circuitos e a simples substituição de um condensador, por exemplo de 0.01 por outro que tem na etiqueta a mesma indicação não nos garante que a relação RC ou C-L será mantida. Disto pode resultar uma alteração substancial nos tempos ou frequências do circuito, fazendo com que a

colocação do novo componente, destinado a remover o defeito, acrescenta outra falha. Isto desnorteará o técnico, que, imaginando ter que procurar o defeito em outro local, já que colocou um condensador «bom», se perderá, em soluções provisórias, experiências e «gatilhos».

APÊNDICES

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAJNAL, T. — *Amplificador de FI de vídeo com transistores de silício* — ELECTRON n.º 18, volume 3, Novembro/Dezembro 1966, pp 273 — 274.

HAJNAL, T. — Seppi, J. R. — *Amplificador de FI de vídeo com uma válvula, dois transistores de silício* — ELECTRON n.º 30, volume 5, Nov./Dez., 1968, pp. 333-335.

WELLING, B. — *An IC colour TV video IF facilitates alignment and improves AGC*. IEEE transactions on Broadcast and Television Receivers — volume BTR-13, n.º 2, July, 1967, pp. 29-31.

BRAY, D. AND FROESS, P. — *A black and white TV video IF output transistor* — IEEE Transactions on Broadcast and Television Receivers — volume BTR-11, nr. 3, December 1965,

MEISS, H. K. — *Farbfernsehempfänger* — Telefonen Zeitung — Jahrgang 40, 1967, Heft 3, pp 171.

HAENEN, G. H. — *A printed vision IF amplifier with additional sound rejection trap*. — Report n.º

RGR1 — AJ — 24 NVD-I — Philips — Eindhoven — Jan. 1967.

SENATORI, N. O. — *Módulo dos amplificadores de vídeo RGB para o TV a cores experimental* — Relatório Interno — Ibrape, Laboratório de Aplicações e Desenvolvimento, 1968.

SUKYS, F. — *Amplificador de FI de vídeo híbrido com uma válvula (EF183) e dois transistores (BF173) para uso em um receptor experimental de TV a cores (sistema PAL-padrão M)* — Relatório Interno — Ibrape, Laboratório de Aplicações e Desenvolvimento, 1968.

CENSE A., VAN SCHAİK, G. — *The transistor BD115 in RGB circuits for grid-drive of the colour picture tube* — Report nr. N 6712 — Philips Semiconductors Application Laboratory, Nijmegen, Holland 1967.

PAL COLOUR TV: — *The PAL system and Mullard circuits described* — Mullard Ltd, England.

BOEKHORST, A. — *RGB drive of a colour picture tube* — Application Information nr. 255 — Philips Elcoma Division — Eindhoven, Holland, 1967.

SENATORI, N. O. — “Módulo dos amplificadores de vídeo RGB para o TV a cores “PAL”. Relatório Interno — IBRAPE, Laboratório de Aplicações e Desenvolvimento, Julho, 1968.

SENATORI, N. O., SUKYS F. — “Módulo de crominância para o protótipo de receptor de TV a cores (Sistema PAL — Padrão M)”. Relatório Interno — IBRAPE, Laboratório de Aplicações e Desenvolvimento, Setembro 1969.

LANDSHUT, H.; SENATORI, NELSON O.; SUKYS, F.: — *Televisor cromático para o Sistema PAL-Padrão M-Parte V: Correção da distorção em almofada; Ajustes da pureza e convergência; Desmagnetização automática; Circuitos auxiliares; Fontes de Alimentação*. Electron, vol. VII, n.º 39, pág. 135/151 ETEGIL, Maio-Junho 1970.

O esquema do TVC SEMP que publicamos aqui, por gentileza da empresa, pois se trata de uma fábrica que é dirigida e pertence a brasileiros. A técnica usada, também é fruto do estudo e desenvolvimento destes técnicos nacionais.

IBRAPE — Lab. Aplic. e Desenvolvimento — Grupo TV — A maioria dos esquemas aqui publicados são devido a gentileza do grupo Ibrape a quem agradecemos.

CENTRO DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO TELEFUNKEN — Além de diversos esquemas e detalhes técnicos a Telefunken nos forneceu a terminologia adotada.

COLOUR TELEVISION — *A Background to colour tube adjustments for the Service Engineer* — Editado pela Mullard Ltd.

PAL COLOUR TV — Editado pela Mullard Ltd.

PAL COLOUR TELEVISION — Boris Townsend (Cambridge University Press)

PRINCIPLES OF TELEVISION RECEPTION — W. Wharton e D. Howorth (Pitman & Sons Press)

COLOR — TV — *Field Service Guide*, vol. 3 (Howard W. Sams & Co.).

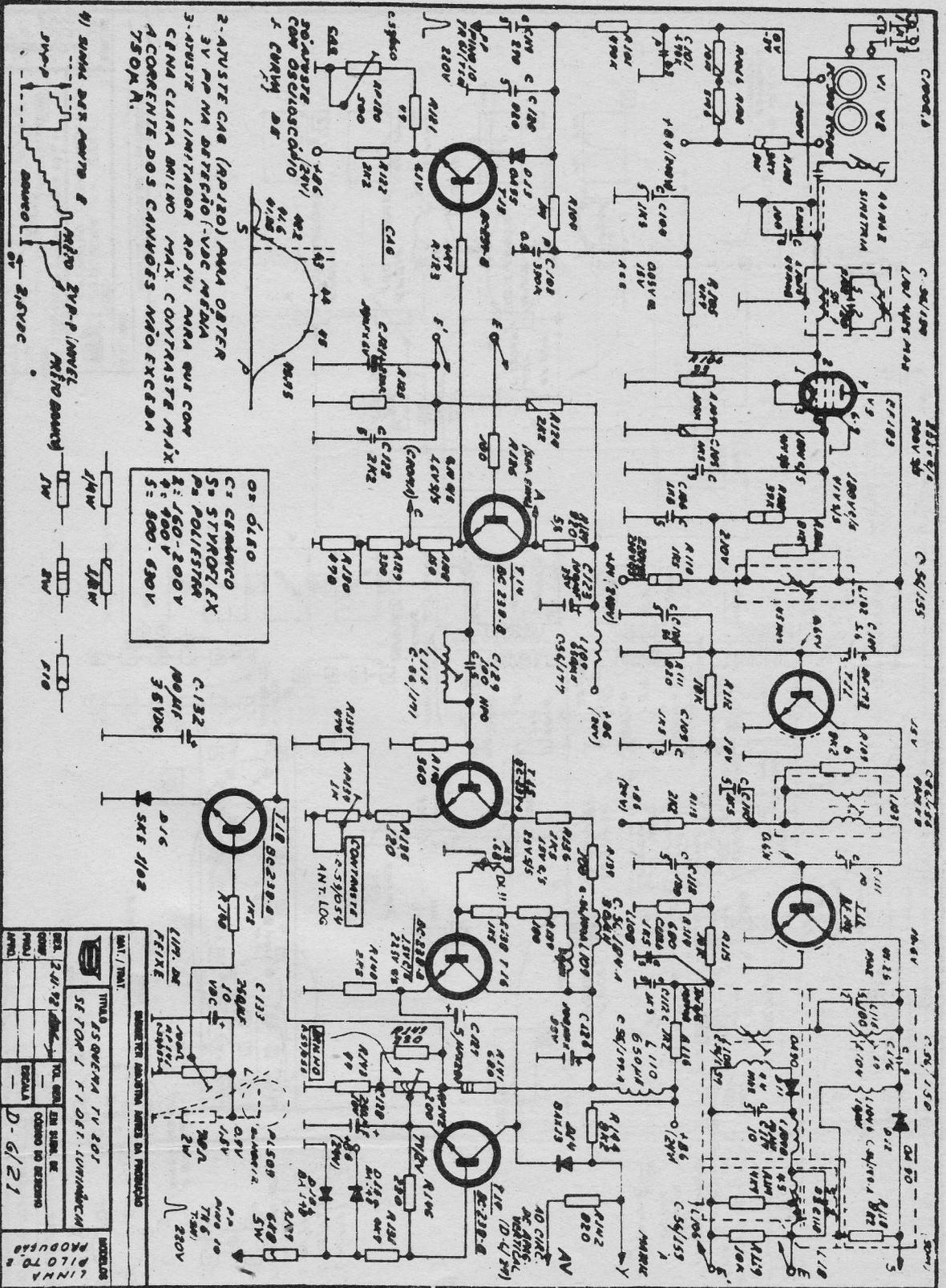
TV TROUBLE DIAGNOSIS MADE EASY — Art Margolis.

LA TÉLÉVISION MONOCHROME ET EN COULEUR — L. Goussot.

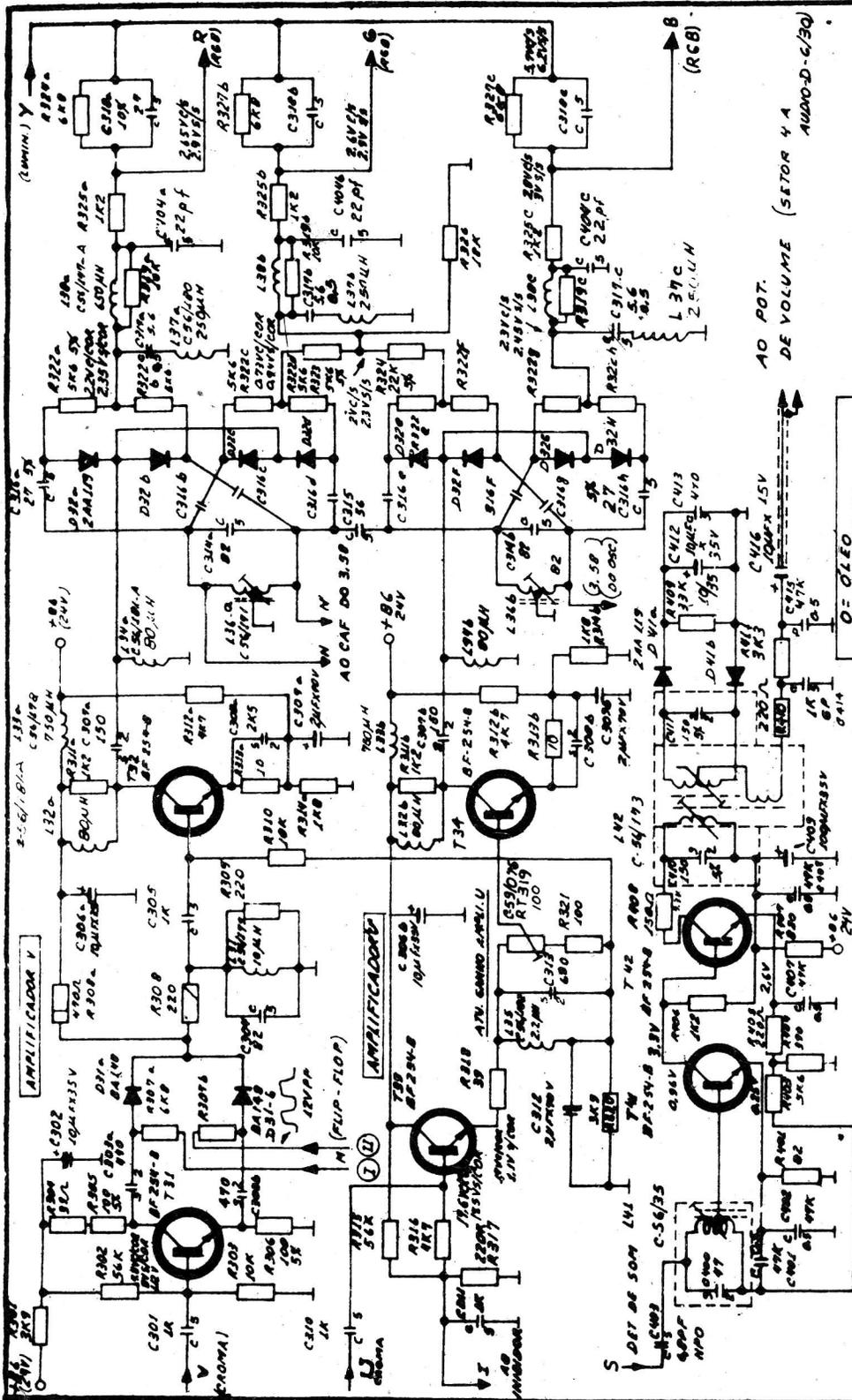
THE MAZDA BOOK OF PAL RECEIVER SERVICING — D. J. Seal — Sobre este livro desejamos dizer que em matéria de obra que esgota o assunto, do ponto de vista técnico, ilustrativo e atual aliado a um preço baixo é o que há de melhor. Infelizmente está em inglês, idioma que ainda não é acessível à maioria dos leitores.

SELECIÓN DE CIRCUITOS DE TV Nº 3 — Editorial Tecno — Corriente Alterna — Montevideo — Uruguay.

TELEVISION SYMPTOM DIAGNOSIS — Richard W. Tinnell.



MODELOS	LINHA	PILOTO	PRODUBAR
TÍTULO: ESQUENA TV 201 SE TOR I FIDET. LUMINICAM			
DES. GEN.	DES. EN. SIB. DE	VOL. GEN. EM SIB. DE	
CONV. PROJ.	CONV. PROJ.	CONV. PROJ.	
DATA:	DATA:	DATA:	
2-4-72	2-4-72	2-4-72	
D-6/21			



RESUMEN INDICATIVO DE PRODUCCION

MODELLO LINHA PRODUTORA
 TIPOLO ESQUEMA TV 201 CORES
 SETOR 384 AMPLIV. DE MDA.
 F. 1. 02. 5004

UN. / TRAT. 6/272

ESCALA D. 6/23, 24

APR. _____

PROJ. _____

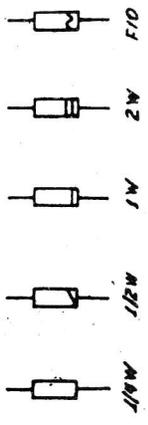
COM. _____

VOL. GEN. _____

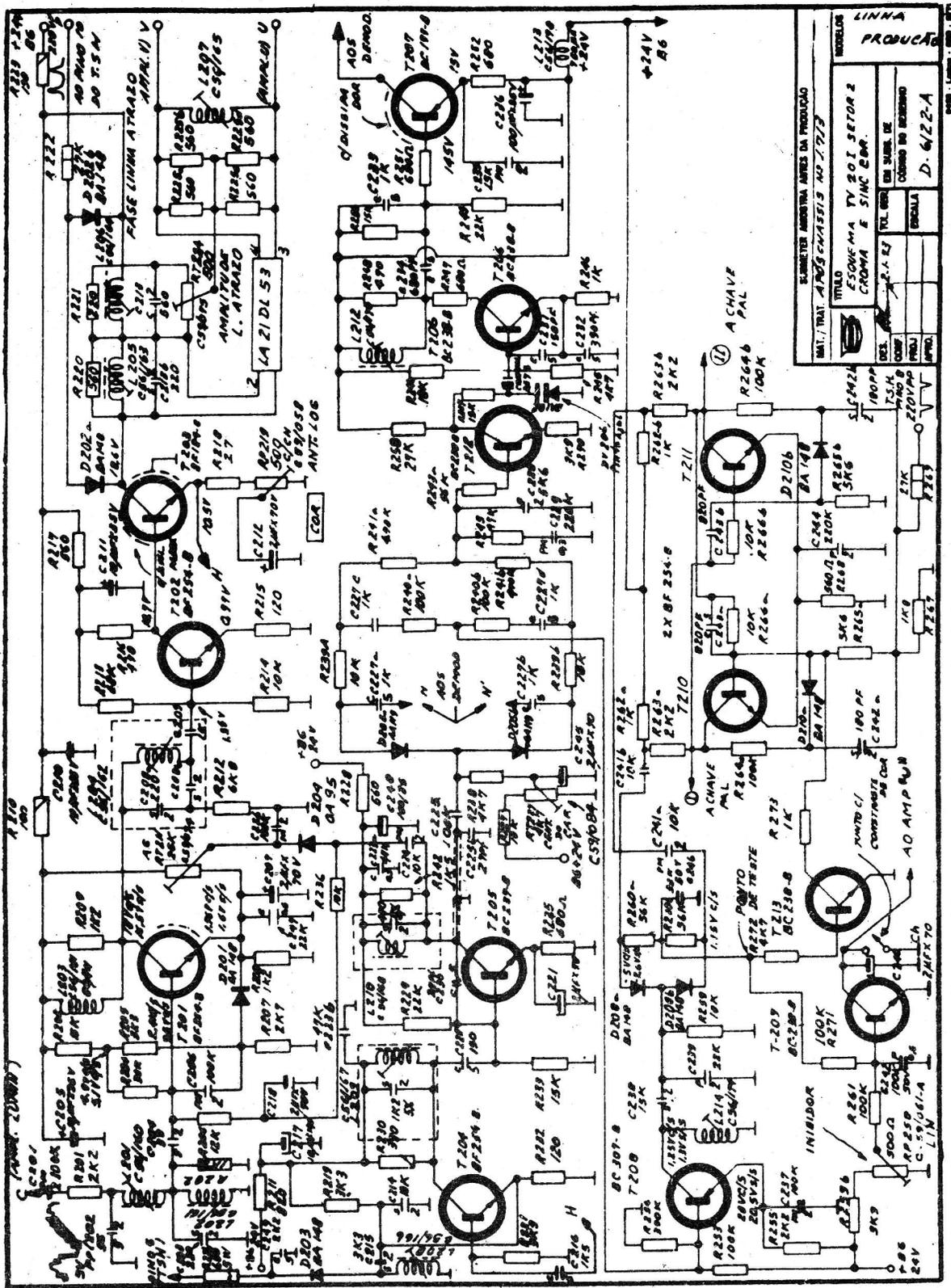
EM. NUM. DE _____

COMO DO DESENHO _____

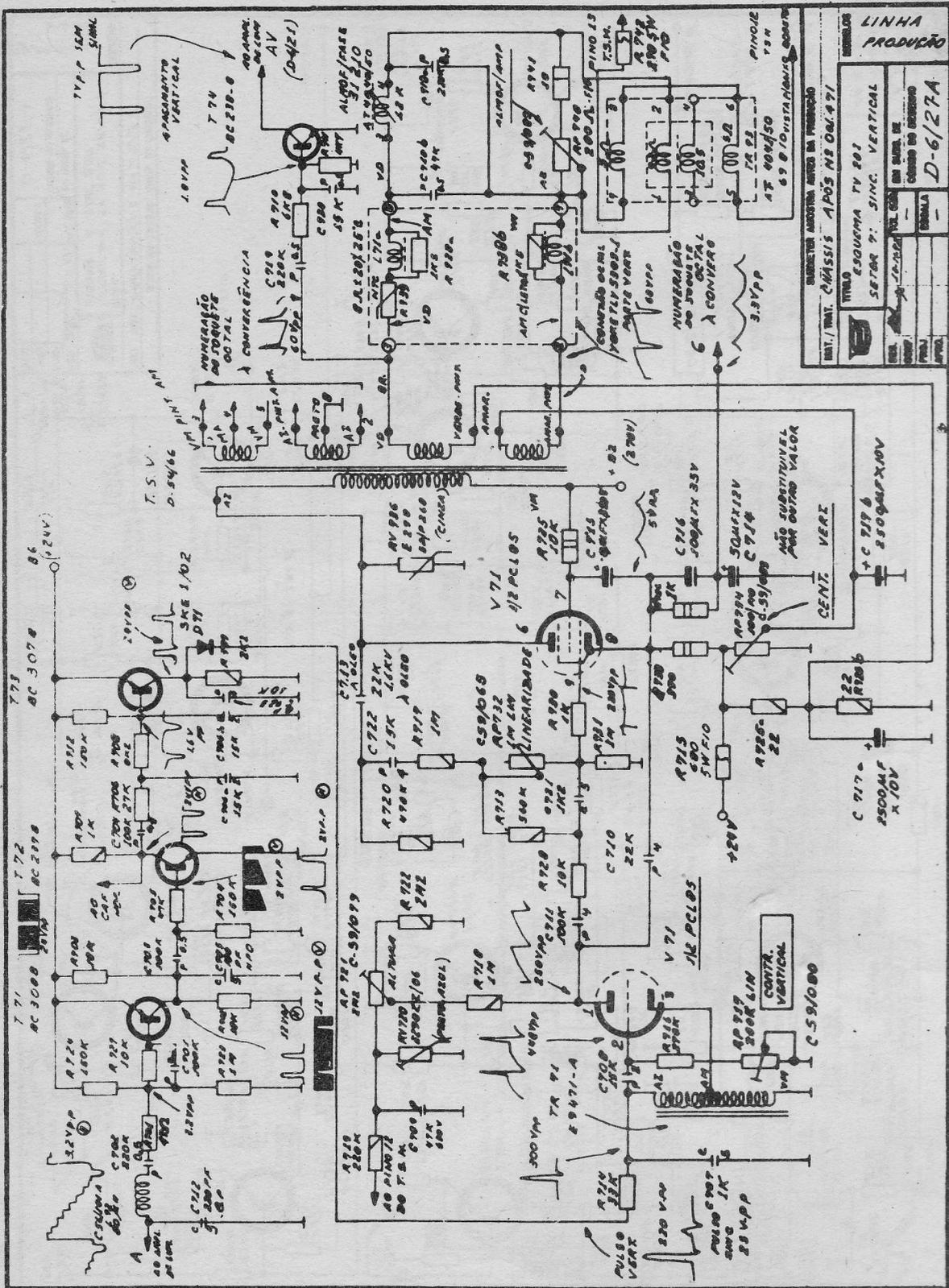
O = OLEO
 S = STYROFLEX
 C = CERAMICO
 P = POLIESTER
 Q5 = 50V - 200V
 Q = 100VOLT
 S = 500 - 600V



AO POT. DE VOLUME (SETOR 44 AUW0-D-6/30)



LINHA	
PRODUÇÃO	
SUMÁRIO MOSTRA APÓS DA PRODUÇÃO	
TÍTULO: ESCHEMA TV 201 SETOR 2	
CROQUIS & SINCRON.	
DES.:	EN.:
PROJ.:	REVIS.:
APR.:	DATA:
CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	
D. 6/22-A	



UNID. / TÍT. / CÍASSIS APOS MS 06.4 91

REDETELA MOSTRA APOS DA PRODUÇÃO

LINHA PRODUÇÃO	
TÍTULO	ESQUEMA TV 201
SETOR	SETOR 9: SINC. VERTICAL
DES. GEN.	DR. S. M. DE
CONP.	DR. J. P. DE
PROJ.	DR. J. P. DE
APROV.	DR. J. P. DE
DATA	06/06/50
DESENHO	D-6/27A

48 - LINHA - 000 - 071

CURSO DE TELEVISÃO

Para os leitores que desejarem um circuito em tamanho grande completo, do TV Telefunken do curso de televisão recentemente publicado, enviem Cr\$ 3,00 para

Ed. Signo, rua Goiás, 1164, 20.000, Rio de Janeiro

SAIBA TUDO SOBRE

SEM TEORIA NEM MATEMÁTICA

TELEVISÃO A CORES

A. Fanzeres

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 — Quintino — Rio

REPARAÇÕES DE RADIOS TRANSISTORIZADOS

de

A. Fanzeres

7.ª edição revisada e ampliada

Em todas as bancas —

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 — Quintino,

SEMICONDUCTORES

de A. Fanzeres

**Para entender como funcionam os diodos e transistores,
compre este livro em linguagem acessível**

Pedidos para Rua Goiás, 1.164 — Quintino — Rio

SUCESSOS
DO MOMENTO

SOUL ★ POP

ROCK

★
GRAND FUNK RAILROAD

BRASIL

CASH BOX

N.º 1 - 1977 - CR\$

LETRAS **HIT
PARADER**

★
ELTON JOHN

★
THREE
DOG
NIGHT

★
Roberto Carlos

★
CAT STEVENS

MICHAEL
JACKSON

*Right On!
Michael*

NOS JORNALEIROS