ESPECIAL Nº 1
Cz$ 90,00

ELÉCTRON

ESPECIAL
REVISTA ELÉCTRON
+
LIVRO ELÉCTRON TRANSMISSORES

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Compressor dinâmico de áudio...

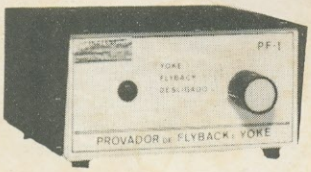


...com indicador de pico

- TACÔMETRO SEM FIO
- O CONTROLADOR DE VÍDEO 6845
- SINTONIA DIGITAL EM TELEVISÃO
- CAPACITORES, SUA FUNÇÃO E USO
- CONTROLE DE TOM PARA MISTURADOR
- ESCUTA TELEFÔNICA POR INFRA-VERMELHO
- CONVERSOR DE RF USADO EM VÍDEO CASSETE

E MAIS...

Para: Alenquer, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$ 117,00



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF- 1

O comprovador de Flyback e Yoke PF-1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INCTEST - Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de televisores vencerem os problemas relacionados com os estágios de deflexão com a maior facilidade.

O PF-1 é basicamente um oscilador que aproveita os enrolamentos sobre teste, é indicado por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito.

O teste é feito, portanto, dinamicamente e desta forma é praticamente infalível o resultado obtido.

A aplicação dos testes não está restrita a televisores que usam válvulas, podendo, portanto, ser aplicados a todos os tipos de televisores (à valvula e transistorizados).

Convém observar que o aparelho é destinado unicamente à comprovação dos componentes acima.

Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm
Peso aprox.: 300 g

Cz$ 1.360,00



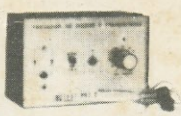
GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado a pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Freqüências:

1) 420 KHz a 1 MHz (fundamental);
2) 840 KHz a 2 MHz (harmônica);
3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental);
4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica)

Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2 V pico a pico 400 Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6 V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

Cz$2.462,00



PROVADOR DE DÍODOS E TRANSÍSTORES PDT-2

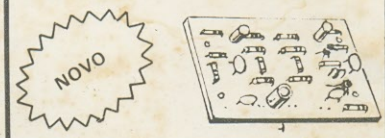
Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transístores e determina o ganho (hFE).

Cz$ 1.556,00

FERRO DE SOLDAR FAME 30 W 110 V OU 220 V

Para transístores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantido.

Cz$310,00



PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO ELEKIT (K1)

Este pré-amplificador pode operar com microfone dinâmico, toca-discos com cápsula magnética e guitarras. Reproduz também os sinais retirados da cabeça do gravador.

Alimentação CC: 9 a 18 V; Consumo: 0,8 a 1,3 mA; Ganho: (1 KHz/250 mV), 4,3 mV; Entrada: impedância 47 KOhms; Saída: 250 mV.

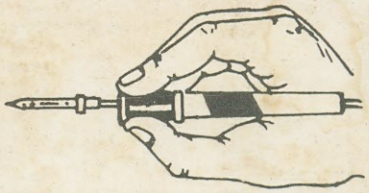
Preço Kit - Cz$280,00
Montado - Cz$330,00



AMPLIFICADOR MONO 10 W COM CIRCUITO INTEGRADO ELEKIT (K2)

Características:
Potência - 10 W
Carga Máxima - 4 Ohms
Consumo - 800 mA (18 V)
Alimentação - min. 9 V; máx. 18 V

Preço Kit: Cz$550,00
Montado: Cz$560,00



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

- Resistência blindada
- Tubo de aço inoxidável
- Corpo da ABS e Nylon
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade.

Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida. Dois modelos:

Micro - 12 Watts - indicado para microsoldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão. 110 V ou 220 V.

Cz$350,00

Médio - 30 Watts - indicado para soldaduras em geral, reparação, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Cz$390,00

Estes dois modelos possibilitam ao profissional dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldadores 110V ou 220V.



MINI-MICRO

Ferro de soldar de 6 W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o comprimento de uma caneta esferográfica. Funciona com qualquer fonte de 1 A X 6 Volts, com fonte regulável você controla a temperatura. Apesar de ter só 6 W, funciona como um de 30 W, devido à sua alta eficiência. Com ele, você nunca vai unir acidentalmente as trilhas de cobre. Ponta de uso prolongado.

Cz$330,00

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

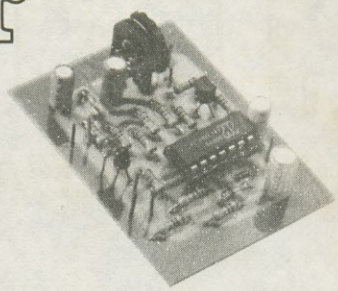
Vicente Fittipaldi

ÍNDICE

Compressor de Áudio com Indicador de Pico 2
Um Estudo do Carregamento de Fita 8
Controle de Tom para Misturador de Áudio 12
Ampliando Fundo de Escala de um Amperímetro 14
O Controlador de Vídeo 6845 18
O Componente 22
O Receptor, esse Desconhecido VIII 24
Tacômetro sem Fio 32
Capacitores, suas Funções e seu Uso 39
Armadilha de 3,58 MHz no TV em Cores 45
Seção de Reparação 50
Conversor de RF usado em Vídeo Cassete 58
Escuta Telefônica por Infra-Vermelho 62
Sintonia Digital em Televisão 66
Gerador de Sinais 72

ELÉCTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação de propriedade da **Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade:** Rua Major Angelo Zanchi, 275 a 303 - Telefone: 296-7733 - São Paulo - SP. **Distribuição: DINAP S/A. – Distribuição em Portugal: DISTRIBUIDORA JARDIM LDA.** É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É proibido a utilização dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização por escrito da Editora. A Editora não se responsabiliza pelo uso indevido dos circuitos publicados. Em virtude de variações de qualidade dos componentes, os editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos circuitos montados pelos leitores. **Números atrasados:** Poderão ser fornecidos via reembolso postal.

Compressor dinâmico de áudio



J. Martin

Picos de áudio causam problemas sérios de distorções em equipamentos de som, com a produção de ruídos que nada têm a ver com as músicas, ou palavras, produzidas. O mesmo ocorre em relação a gravações em fita, onde um sinal com excesso de picos é gravado com fortes distorções que se refletem numa reprodução cheia de ruídos desagradáveis. A compressão dos sons antes da gravação, ou mesmo antes do tratamento num mixer, num pré-amplificador ou num controle de tom mais sensível é um recurso importante para a eliminação de ruídos por picos de áudio.

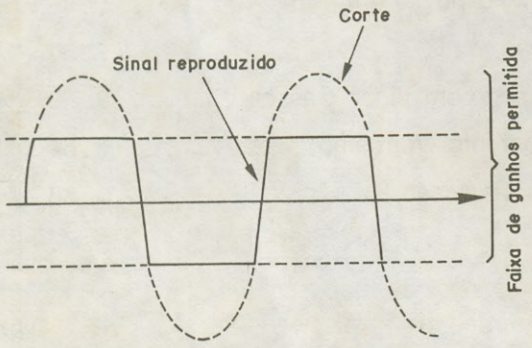


FIGURA 1

O aparelho que descrevemos neste artigo, permite o "achatamento" dos picos de áudio com a obtenção de um novo som para suas gravações ou para seu equipamento reprodutor, tudo isto realizado com uma monitorização visual, indicada por dois leds.

Os amplificadores, misturadores, gravadores e outros aparelhos de som são projetados para trabalhar com uma faixa bem determinada de intensidades de sinal.

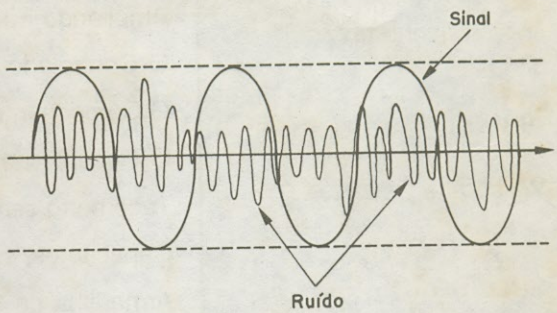


FIGURA 2

Se o sinal máximo aplicado a sua entrada não tiver intensidade para excitação completa, teremos uma perda de potência e, conforme o caso, a possibilidade do ruído sobrepor-se a este sinal, com efeitos bastante desagradáveis. Por outro lado, se o sinal de áudio superar o máximo permitido, o excesso é cortado com uma forte deformação, conforme sugere a **figura 1.**

Numa gravação, normalmente usamos o próprio VU – meter do aparelho – para controlar os máximos e mínimos do som que está sendo transferido, garantindo assim, que não tenhamos uma excitação muito baixa a ponto do ruído aparecer, ou muito alta a ponto

de haver distorção, conforme mostra a **figura 2.**

Isso é interessante e funciona quando os sinais gravados possuem uma intensidade mais ou menos constante em toda sua execução. Na prática, entretanto, não é o que ocorre, principalmente quando o som ambiente é envolvido.

Podemos ter instantes em que o som é muito baixo, a ponto de se exigir um maior ganho, para que o sinal sobreponha-se ao ruído, e temos instantes em que o sinal é muito forte a ponto de haver a clipagem com a conseqüente distorção, também exigindo uma situação sobre os controles.

É claro que tais momentos são imprevisíveis, não havendo possibilidade de atuação eficaz do operador. Isso significa que uma opção deve ser feita neste caso: ou temos ruído aparecendo nos momentos em que o som for baixo, ou temos clipagem com distorção nos momentos em que o som for forte.

Como superar isso?

A solução apresentada é um circuito que faz o controle automático da faixa dinâmica, apresentando um ganho normal (maior) para os sons de baixa intensidade, mas reduzindo o ganho no ponto em que começa a haver a clipagem.

Com o comportamento mostrado na **figura 3** temos, então, um "achatamento", ou compressão, da forma de onda, mas sem deformação brusca que causa o ruído.

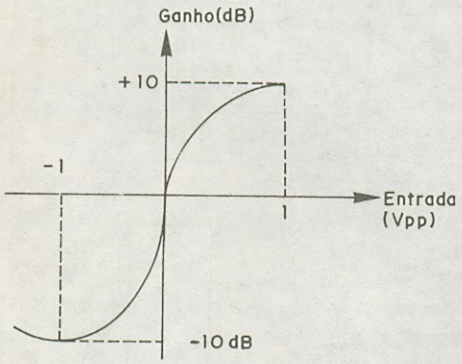


FIGURA 3

Se reproduzirmos este sinal, o efeito não será desagradável, dando até uma certa presença, ou realismo. No entanto, se for desejada a relação de potência entre máximos e mínimos original, ela pode ser "recuperada" com um expansor, que é um aparelho que faz justamente o inverso deste, e que publicaremos na próxima edição da ELÉCTRON.

Quando usar o compressor?

A descrição do que ocorre, certamente sugere a aplicação em gravação e reprodução, mas existem outros casos em que o compressor pode ser usado, e que, talvez, neste momentò, não tenham ocorrido ao leitor.

Um deles é na entrada de transmissores: com a compressão, evitando a clipagem não temos sobremodulação nos sons mais fortes, e isso significa um aproveitamento melhor da potência irradiada. O transmissor tem maior alcance, podendo isso ser aplicado tanto na modulação em freqüência como em amplitude.

Outra possibilidade é em publicadress, onde não temos os picos desagradáveis de áudio, que "machucam" o ouvido. O som se torna muito mais suave e intelegível. Você já imaginou como seria bom um aeroporto onde você compreende a voz de um inexperiente locutor?

Nas aplicações com som estereofônico, pode-se controlar cada canal independentemente, com uma melhor separação para a música, e a eliminação dos chiados que aparecem pela intermodulação.

O circuito é alimentado por fonte simétrica de 15 V mas como seu consumo é bastante baixo, pode-se realizar um pequeno inversor que permita operação com bateria.

Como funciona

A base do circuito é um quádruplo amplificador operacional da Texas Instruments, que se caracteriza pelo elevado ganho e enorme impedância de entrada.

A versão mostrada é monofônica e tem o seguinte princípio de funcionamento:

O primeiro CI é um simples buffer, isolando a fonte de sinal do circuito do compressor. Esta etapa, consta de um operacional (CI1a), que opera com ganho 20, proporcionando assim, a possibilidade da unidade trabalhar com sinais de baixa intensidade.

O potenciômetro P1 ajusta o nível de excitação do sistema, de modo a se obter a gama dinâmica ideal para a carga.

Na entrada do integrado CI1a o sinal é dividido em dois: o primeiro vai para o integrado, propriamente, que o amplifica e o aplica a um diodo (D1) que o retifica, este diodo é o 1N82 de germânio, que foi usado devido às

suas características dinâmicas. Se o mesmo for substituído, haverá piora na performance do aparelho. A seguir, temos um capacitor (C2), que o filtra, aplicando-se assim na comporta (gate) de T1 uma tensão proporcional a intensidade do sinal de entrada.

A tensão contínua aplicada a comporta do transístor serve para controlá-lo, variando assim, a resistência que ele apresenta entre dreno e fonte. Esta resistência está ligada na entrada inversora do segundo operacional

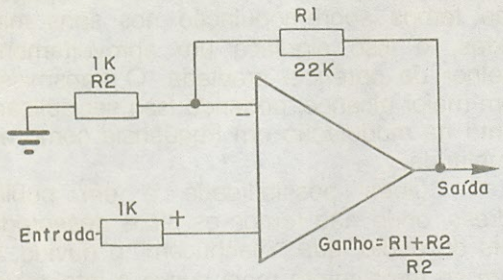


FIGURA 4

(CI1b), que recebe a outra parte do sinal dividido na entrada.

Dependendo, então, do nível de sinal de entrada teremos polarizações diferentes

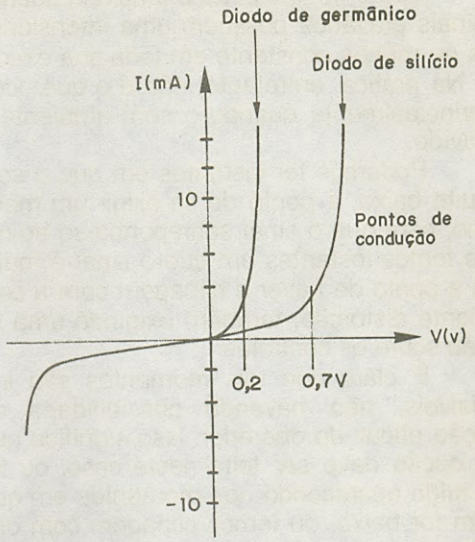


FIGURA 5

para T1 e, com isso, mudanças de ganho para o integrado CI1b. Veja a **figura 4**. Se o sinal for fraco, o transístor recebe uma pequena

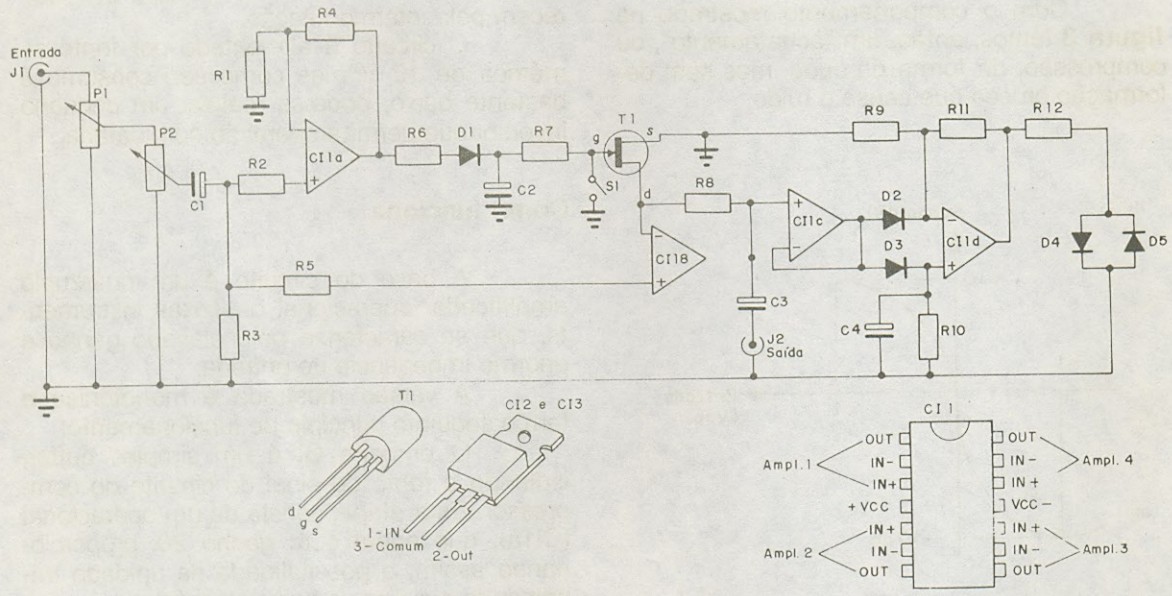


FIGURA 6

tensão, e com isso, apresenta uma baixa resistência (o canal alarga-se com a diminuição da tensão, reduzindo a resistência, e permitindo a passagem de maior corrente), de modo que o sistema apresenta maior ganho.

Se o sinal for forte, a resistência apresentada pelo transístor aumenta, e com isso, o ganho cai enormemente, evitando assim, a clipagem do sinal.

Com o fechamento da chave S1 te-

mos o aterramento da comporta do transístor com a obtenção de um ganho fixo para o circuito.

A saída do sinal de áudio é feita diretamente neste operacional (CI1b) através do capacitor C3.

Temos a seguir dois amplificadores operacionais que são usados na monitoração da atuação do circuito.

O primeiro operacional deste sistema (CI1c) opera como seguidor de tensão, proporcionando assim, um isolamento desta etapa, dada sua elevada resistência de entrada.

O sinal de áudio retirado deste integrado é então retificado por D2 e D3, de modo formar um indicador de variação de ganho. O circuito foi projetado dentro da dinâmica dos diodos indicados, portanto, não devem ser usados outros, sob pena do aparelho não apresentar a performance desejada. O amplificador operacional opera no modo diferencial excitando um par de leds.

Se a entrada diferencial do sistema for negativa, D5 é polarizado no sentido direto. Se a tensão diferencial for positiva, o D4 pisca. Na polarização negativa temos a indicação de que ocorre uma mudança de ganho de, aproximadamente, 1,9 dB, e na polarização positiva temos a indicação de uma mudança de ganho de 7,5 dB.

Veja que são usados diodos de germânio (D2) e silício (D3) nas duas seções indicadoras. O que ocorre é que os diodos de germânio começam a conduzir numa tensão mais baixa que os de silício, obtendo-se então dois pontos de indicação. O led vermelho de ponto inferior, acende com a condução dos diodos de germânio, enquanto que o led verde do ponto superior de ganho acende com a condução dos diodos de silício, conforme mostra a **figura 5**.

A fonte é regulada por integrados, dada a necessidade de boa filtragem e estabilidade para este setor do aparelho.

Montagem

O diagrama completo do compressor dinâmico é mostrado na **figura 6**. Nesta figura temos somente a parte referente ao compressor dinâmico e o indicador de atuação do compressor, para um só canal.

A fonte de alimentação simétrica com os integrados reguladores é mostrada na **figura 7**.

A montagem deve ser realizada em placa de circuito impresso, cujo aspecto é

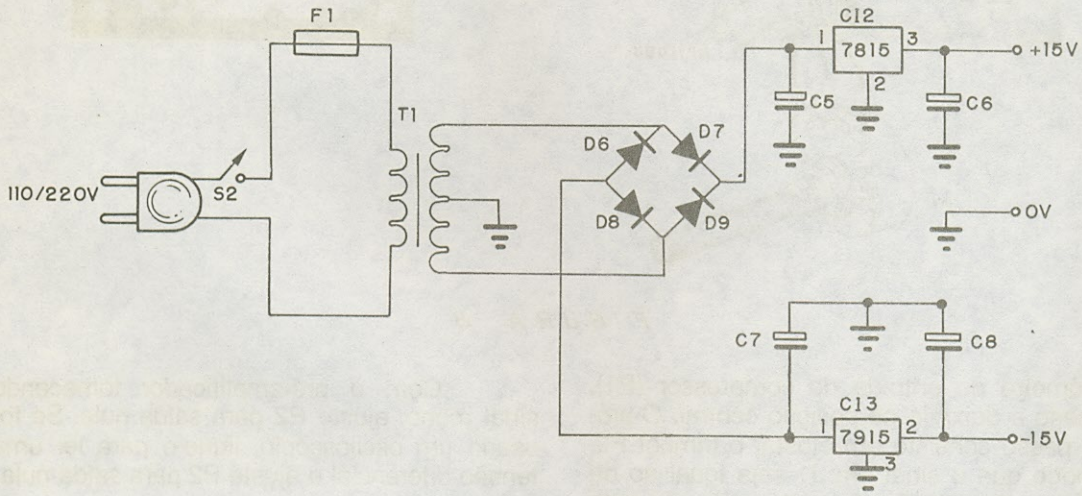


FIGURA 7

mostrado na **figura 8**. É muito importante seguir ao máximo este lay-out para que trilhas mais longas não venham captar zumbidos, ou induzir oscilações prejudiciais ao funcionamento da unidade.

Os cabos de entrada e saída de áudio devem ser blindados.

Os componentes usado não são críticos, mas para maior confiabilidade recomenda-se o uso de material de boa qualidade. Os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4 W com 10% ou 5% de tolerâncias e os potenciômetros de entrada são lineares.

Os capacitores eletrolíticos da fonte

devem ter tensão de trabalho de pelo menos 35 V e os demais 25 V.

O transístor de efeito de campo é 2N3819, mas equivalentes como o BF245, ou MPF102 podem ser usados.

O transformador é de 15 + 15 V, com 100 mA, ou mais de corrente, e os reguladores de tensão não precisam ser dotados de radiadores, dada a pequena corrente consumida.

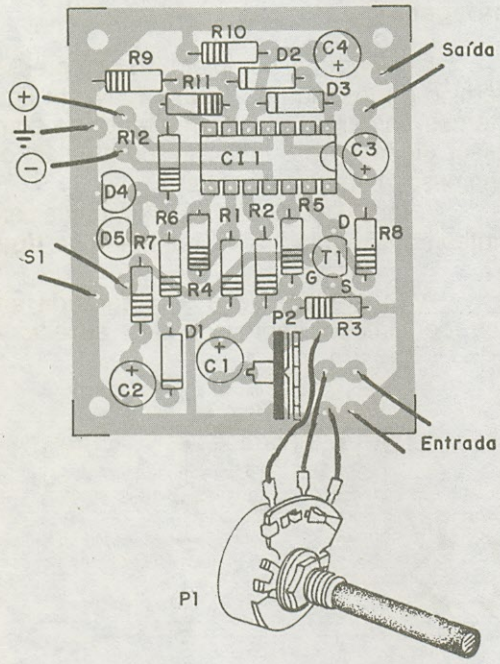
O fusível de proteção na entrada é de 200 mA, ou pouco mais, e o primário do transformador deve ser de acordo com a tensão da rede local.

Ajustes

O aparelho deve ser intercalado entre o pré-amplificador, ou fonte de sinal, (tape-deck, sintonizador, rádio etc.) e o amplificador de potência, conforme a **figura 9**.

A descrição se refere à ligação de 2 compressores em um sistema estéreo.

Coloque, inicialmente, a chave S1 na posição fechada. O amplificador deve estar no modo MONO, assim como o pré-amplificador. A seguir, ajuste o controle de balanço do pré-amplificador, de modo que ele fique todo para a esquerda. Passe agora a atuar sobre o po-



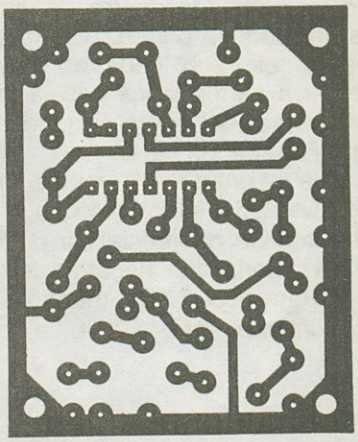


FIGURA 8

tenciômetro de entrada do compressor (P1), de modo a deixá-lo na posição central. O próximo passo consiste em ajustar o trimpot P2, de modo que o sinal em J1 seja igual ao de J2. Esta comparação de nível pode ser feita auditivamente, mas o ideal é usar um gerador de sinais e um osciloscópio. Aplicamos então um sinal de 1000 Hz com, aproximadamente, 1 Vpp para fazer a prova com maior precisão e o ajustamos.

Proceda agora da seguinte maneira: ligue em J3 dos dois compressores um jaque estéreo. A conexão deve ser independente, feita com cuidado para não curto-circuitar as saídas. Use garras, se precisar.

Com o pré-amplificador fornecendo sinal mono, ajuste P2 para saída nula. Se for usado um osciloscópio, ligue-o para ler uma tensão diferencial e ajuste P2 para saída nula.

Usando a unidade

No uso normal, o ajuste do aparelho deve ser feito de modo que o led vermelho acenda a maior parte do tempo, enquanto que nos picos de menor intensidade o lede verde pisque. Na ausência de sinal, os dois leds devem ficar apagados.

Este ajuste é arbitrário, já que o melhor mesmo é se basear na audição. Neste

caso, ajuste de acordo com o que deseja em matéria de som.

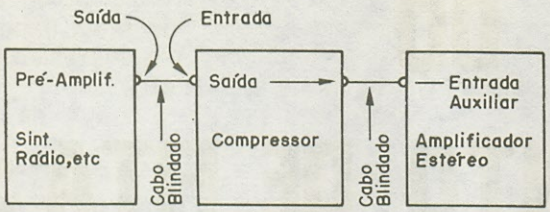


FIGURA 9

Lista de material

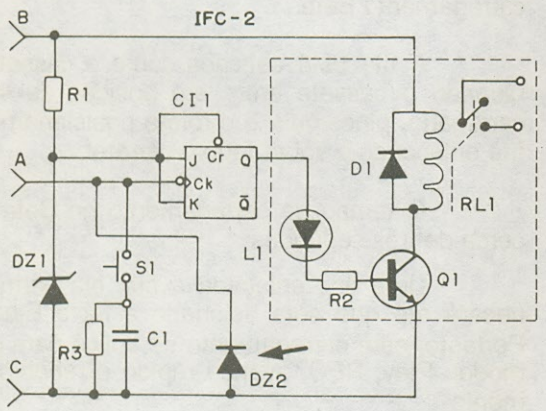
CI1 - TL074, TL084 - amplificadores operacionais texas (CN)
CI2 - 7815 - regulador positivo de tensão
CI3 - 7915 - regulador negativo de tensão
C1 - 1 µF - eletrolítico
C2 - 4,7 µF - eletrolítico
C3 - 10 µF - eletrolítico
C4 - 22 µF - eletrolítico
C5,C6,C7,C8 - 1000 µF - eletrolítico
D1 - 1N82 ou equivalente - diodo de germânio
D2 - 1N34 - diodo de germânio
D3 - 1N914, 1N4148 - diodo de silício
D4 - led verde
D5 - led vermelho
D6, D7, D8, D9 - 1N4002 - diodos de silício
F1 - 200 ou 250 mA - fusível
J1, J2 - jaques RCA
T1 - 2N3819 ou equivalente - transístor de efeito de campo
P1 - 100 K - potenciômetro
P2 - 220 K - trimer multivoltas ou trimpot
R1, R2, R5, R6, R8, R9, R10 - 1K - resistores (marrom, preto, vermelho)
R3 - 100 K - resistores (marrom, preto, amarelo)
R4 - 22 K - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R7 - 15 K - resistor (marrom, verde, laranja)
R11 - 10 K - resistor (marrom, preto, laranja)
R12 - 330 Ohms - resistor (laranja, laranja, marrom)
S1 - interruptor
T1 - 15 + 15 V x 100 mA - transformador
Diversos: caixa para montagem, cabo de alimentação, placa de circuito impresso, fios, solda etc.

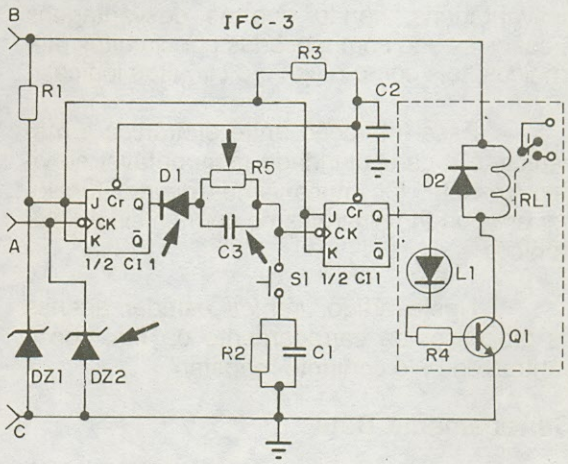
FONE CONTROL - ALTERAÇÃO

Referente ao artigo FONE-CONTROL, publicado na revista nº 11, alguns leitores encontraram problemas quanto ao funcionamento das interfaces IFC-2 e IFC-3, e sendo a atenção aos leitores uma de nossas principais metas, procuramos através de aprimoramentos facilitar a conclusão e o pleno aproveitamento desses circuitos desenvolvidos na **figura 1.** Desta nota em diante, serão esses os circuitos e valores de componentes considerados, sempre que nos referimos às interfaces IFC-2 e IFC-3 do FONE CONTROL.

No caso de se utilizar para essas interfaces relé com alto consumo, recomenda-se aumentar o valor de C1 do módulo básico do FONE CONTROL para 2200 µF x 16 V. Outro ponto importante é a qualidade do capacitor C4, que pode ocasionar instabilidades no funcionamento do módulo, sendo necessária a alteração de R7 para o valor de 1 M.

Os componentes acrescentados estão indicados com seta, e as alterações no circuito estão indicados pelos pontilhados.





IFC-2
CI1 - 7473
R1 - 150 Ohms x 1/4 W
R2 - 470 Ohms x 1/8 W
R3 - 120 KOhms x 1/8 W
C1 - 100 nF
D1 - 1N4001
DZ1, DZ2 - BZX795V1 ou 4V7
Q1 - BC548
RL1 - 12 V p/10 A

IFC-3
CI1 - 7473
R1 - 150 Ohms x 1/4 W
R2, R5 - 56 K x 1/8 W
R3 - 120 K x 1/8 W
R4 - 470 Ohms x 1/8 W
C1, C2, C3 - 68 nF
D1 - 1N4148
D2 - 1N4001
DZ1, DZ2 - BZX795V1 ou 4V7
Q1 - BC548
RL1 - 12 V p/10 A

UM ESTUDO DO CARREGAMENTO DE FITA: VHS-BETA-8 mm

Sérgio R. Antunes

Uma das partes mecânicas do vídeo cassete, que mais caracteriza a diferença entre os formatos, é o carregamento de fita.

Os formatos de vídeo cassete mais destacados são: VHS (vídeo Home System), Beta e 8 mm. Estes formatos não usam intercambiáveis entre si, o que significa dizer que não é possível reproduzir uma fita Beta no VCR VHS, e vice-versa.

Por exemplo: uma fita VHS tem 188 mm de largura do cartucho, enquanto que o Beta tem 156 mm. Uma fita VHS tem em média 246 metros de comprimento, contra os 150 metros da fita Beta.

Cada sistema possui vantagens e desvantagens, sendo que as desvantagens mecânicas são compensadas por circuitos eletrônicos, tais como o servo e circuitos lógicos.

Essa interação entre eletrônica e mecânica, é a particularidade mais notável no vídeo cassete. Os mecanismos devem funcionar em perfeito sincronismo com os sinais eletrônicos.

Neste artigo, iremos estudar apenas os processor de carregamento da fita, que é controlado pelo conjunto "capstan"

Carregamento Beta

O estágio mecânico é dividido em duas partes: - estágio do tambor
- bloco do chassi

O estágio do tambor possui as cabeças rotativas de vídeo, cabeça de apagamento, cabeça de áudio e CTL, guia da fita e conjunto do capstan. Fazem parte de uma única unidade funcional, conforme ilustra a **figura 1.**

O Beta utiliza três motores: motor da cabeça (D.D.), motor do capstan e motor do carretel que avança, ou retrocede a fita. Todos estes motores são alimentados com tensão CC.

No carregamento Beta a fita é enrolada em torno do tambor a um ângulo de 180°. Como as duas cabeças rotativas estão a 180° uma da outra, a fita será totalmente varrida.

A **figura 2** mostra os três passos do carregamento Beta.

A fita está esticada sobre o cassete. Quando o cassete entra em posição de ser carregado, pinos-guia e o rolete posicionam a fita enlaçando-a sobre todo o carretel.

O tempo de carregamento no Beta é cerca de três segundos

Uma vez enlaçada a fita, ela permanecerá até que seja acionado a tecla Eject Portanto, este carregamento se aplica para os modos Play, REC, avanço rápido e rebobinamento.

Carregamento VHS

O vídeo cassete VHS possui um carregamento na forma de um "M", conforme observamos na **figura 3**

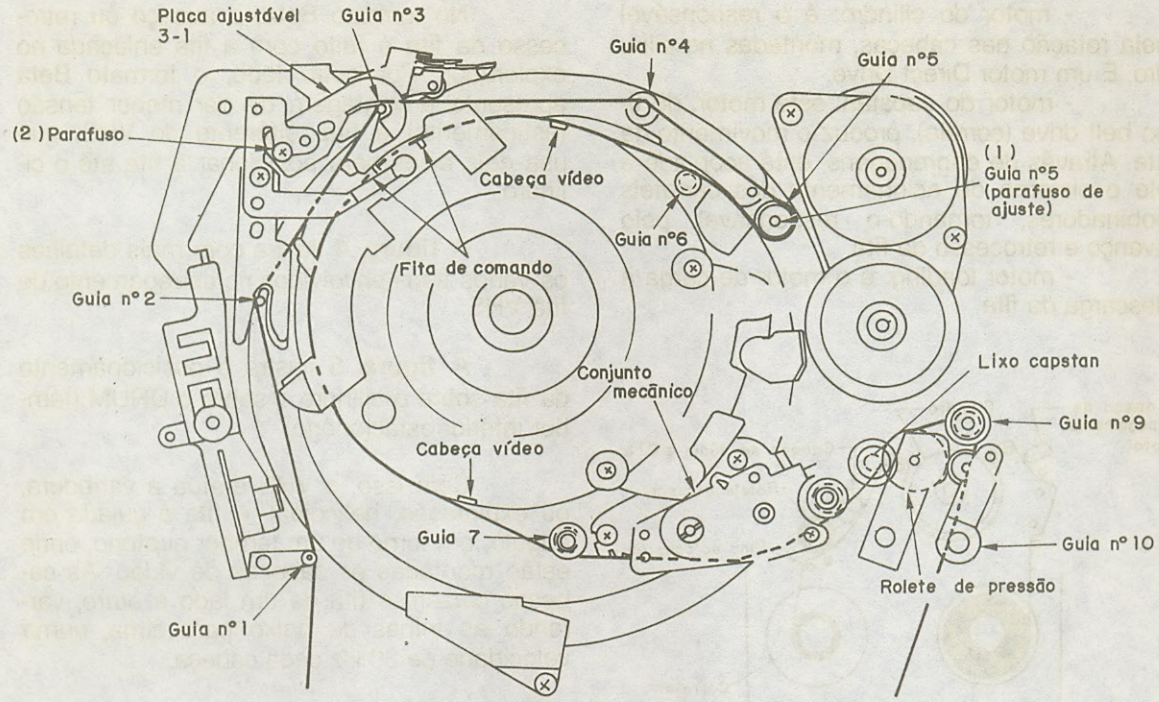


FIGURA 1

O carregamento é iniciado pelo acionamento da tecla play, ou REC.

O motor do capstan, com suas engrenagens, que nos lembram um relógio, desloca dois braços móveis em direção ao cilindro, envolvendo o cilindro com a fita um pouco mais de 180 graus.

A fita passa pela cabeça de apagamento total, cilindro com as cabeças de vídeo, cabeça de áudio/CTL, rolete pressor e pino do capstan.

O motor do capstan, juntamente com o rolete de pressão produz o movimento da fita.

O rolete pressor, ou rolete de impedância, tem a função de amortecer vibrações na fita e evitar que ela se afrouxe no cilindro. Uma fita frouxa apresentaria o defeito de imagem inclinada na tela.

O vídeo cassete VHS possui os seguintes motores:

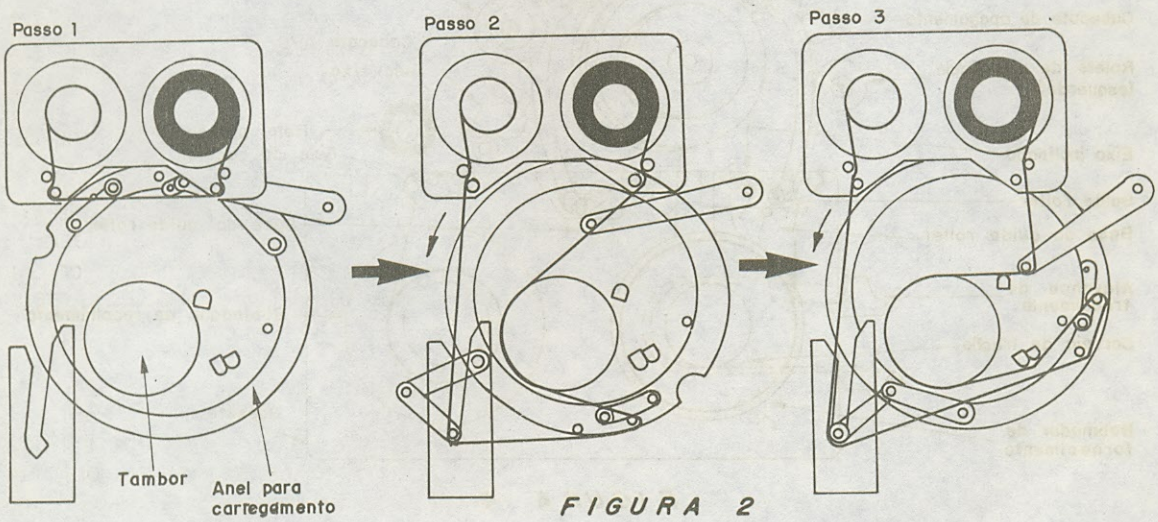


FIGURA 2

- motor do cilindro: é o responsável pela rotação das cabeças, montadas no cilindro. É um motor Direct Drive.

- motor do capstan: este motor, do tipo belt drive (correia), produz o movimento da fita. Através de engrenagens, está acoplado a ele o sistema de acionamento dos carretéis bobinadores, tornando-o responsável pelo avanço e retrocesso da fita.

- motor loading: é o motor de carga e descarga da fita.

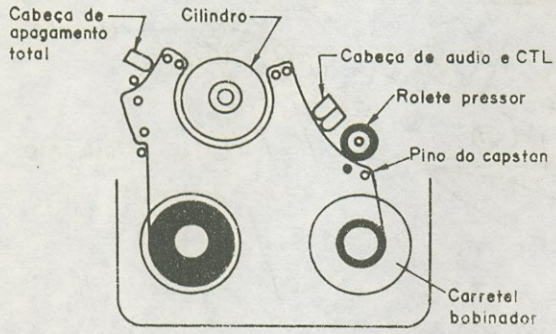


FIGURA 3

A grande diferença entre o VHS e o Beta é o retrocesso, ou avanço, da fita. No VHS, estas funções são realizadas dentro da embalagem do cassete, reduzindo o risco de danificar a fita.

No formato Beta, o avanço ou retrocesso da fita é feito com a fita enlaçada no explorador. Por outro lado, o formato Beta apresenta a vantagem de dar menor tensão (esticamento) à fita, diferente do VHS, que usa dois eixos para posicionar a fita até o cilindro.

A **figura 4** ilustra com mais detalhes os vários ítens envolvidos no carregamento de fita VHS.

A **figura 5** ilustra o posicionamento da fita sobre o cilindro e sobre o DRUM (tambor inferior estacionário)

Com isso, o VHS efetua a varredura, ou exploração, helicoidal. A fita é guiada em ângulo, em torno de um tambor giratório, onde estão montadas as cabeças de vídeo As cabeças cruzam a fita de um lado a outro, varrendo as trilhas de baixo para cima, numa velocidade de 30 Hz cada cabeça.

Carregamento 8 mm

O vídeo cassete 8 mm é a síntese dos formatos Beta e VHS e parece ser o formato padrão para o futuro.

Denominou-se por 8 mm em função da largura da fita. Tanto em VHS como em Beta a largura da fita é 12,65 mm. Este novo formato é bem menor, 8 mm.

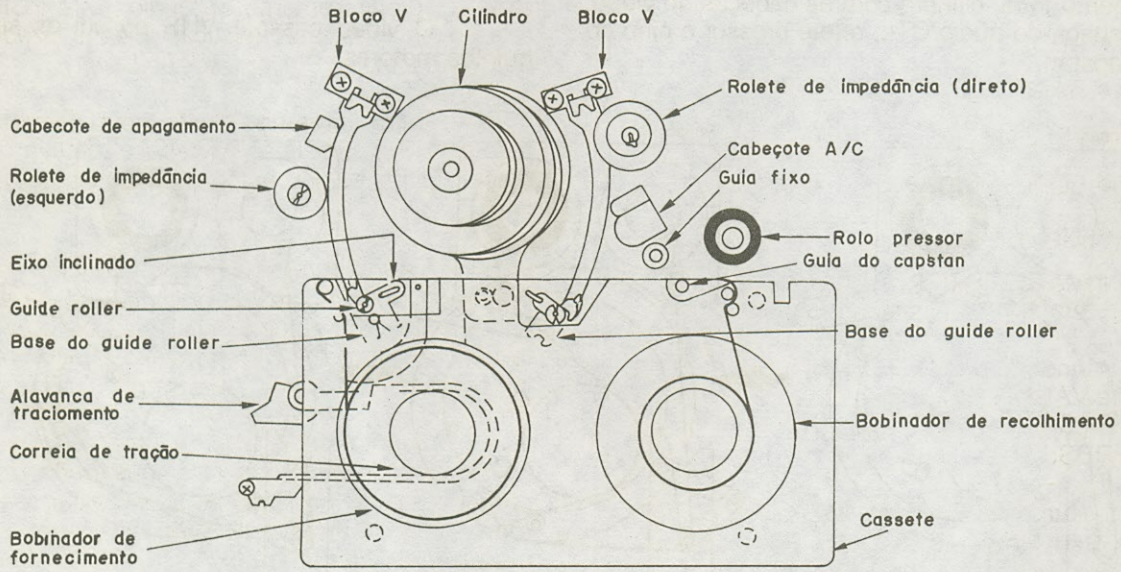


FIGURA 4

As dimensões do cassete 8 mm é de 96 x 62 x 15 mm contra os 188 x 104 x 25 mm do cartucho VHS.

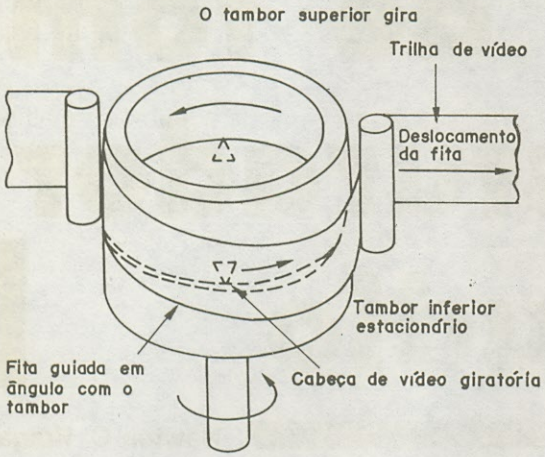


FIGURA 5

Outra diferença considerável é a capacidade de deslocamento da fita. Em VHS é de 33,34 mm/seg. No vídeo 8 mm é de 20 mm/seg.

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Somos a maior Livraria Técnica da América Latina especializada em:

- ÁUDIO
- RÁDIO
- TELEVISÃO
- ELETRÔNICA
- INFORMÁTICA
- MANUAIS (DATA BOOKS) em português, espanhol e inglês.

Atendemos pelo REEMBOLSO POSTAL e VARIG
PEÇA CATÁLOGOS DE SEU INTERESSE

Rua dos Timbiras, 257 - CEP 01208
São Paulo - SP - Caixa Postal 30.869
Tel. (011)222-0477

O vídeo cassete 8 mm também prossui um cilindro rotativo com as cabeças de vídeo executando a varredura helicoidal de baixo para cima.

A fita é carregada quase igual ao formato VHS, porém, não 180°, mas em torno de 220°, conforme podemos observar na **figura 6.**

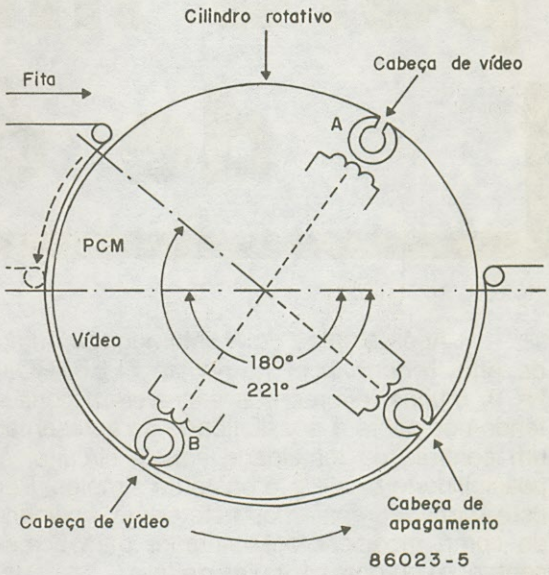


FIGURA 6

As cabeças estão dispostas a 180° uma da outra. Os 40°, aproximadamente, adicionais são destinados ao código PCM, utilizado no processamento de áudio Este PCM tem as mesmas características que o utilizado no Compact Disc Player (Pick up Laser).

Outra diferença deste novo formato para o VHS é a inclusão da cabeça rotativa no mesmo cilindro, que estão as cabeças de vídeo.

A vantagem da cabeça apagadora estar junto no cilindro, reside na possibilidade de editar a fita, sem emendas visíveis, pois a parte desgravada da fita é regravado quase que instantaneamente.

Quanto ao sistema de tração e aspectos mecânicos podemos dizer que o vídeo 8 mm é muito melhor dado ao peso do cartucho e pelo fato da fita ser de diâmetro menor, os mecanismos também são menores e mais precisos. ●

Controle de tom para misturador de áudio

Newton C. Braga

Após a saída do "Misturador de Áudio de Alta Performance" na revista ELÉCTRON Nº 9, muitos leitores nos escreveram consultando-nos sobre a possibilidade de apresentar um controle de tonalidade àquele circuito. A possibilidade existe e é bastante simples. Por este motivo, preparamos este artigo, ensinando como modificar o Misturador para acrescentar um ou dois controles de tom.

Realmente, o circuito apresentado, pelas suas características apresenta uma excelente performance. No entanto, com um controle de tom, certamente, teremos algo mais.

A adaptação de um circuito de tom de um ou dois controles não oferece maiores dificuldades, conforme poderemos ver. Apenas alguns componentes externos, todos passivos, permitem a ligação na mesma placa original dos controles.

Como esta placa é passiva, não precisaremos alterar fonte, nem puxar cabos de energia. Isso, sem dúvida, facilitará muito o trabalho do leitor interessado na modificação.

A modificação

A idéia básica da modificação consiste em aproveitar a etapa final de mixer e acrescentar no elo de realimentação um circuito seletivo em termos de freqüência.

O que temos então é a transformação da última etapa de um amplificador linear em um amplificador seletivo.

Temos diversas possibilidades para isso, mas analisaremos duas que estão diretamente ligadas a nossa aplicação, que é a operação com sinais de áudio.

Assim, podemos acrescentar filtros passa altas, passa baixas ou passa faixas, acrescentando controles de agudos, graves ou médios, respectivamente.

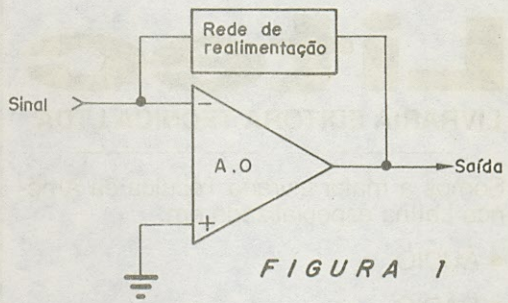


FIGURA 1

Os valores dos componentes podem ser modificados numa ampla faixa, conforme a resposta, mas os dados no circuito correspondem a equalização RIAA, que é a usada nas gravações e que, portanto, corresponde a sensibilidade de nosso ouvido.

Como fazer

Partimos do circuito da **figura 2**, que corresponde à última etapa do mixer, tendo por coração um integrado 741.

Neste circuito interrompemos o cabo (trilha) de entrada do pino 2 e retiramos também o resistor R17.

A interrupção passa a ter dois pontos antes (denominado A) e depois (denominado

B). A saída do pino 6 passa a ser denominada de pino C.

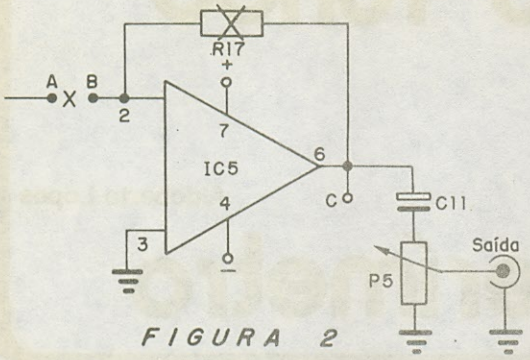


FIGURA 2

Neste três pontos é que acrescentaremos nossas redes equalizadoras de controle de tom.

A primeira rede é mostrada na **figura 3** e é a mais simples, pois tem apenas um controle.

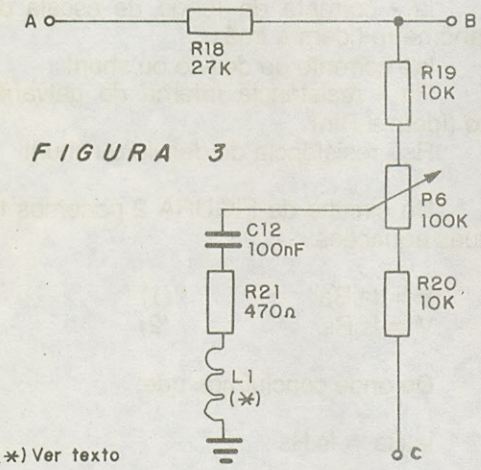


FIGURA 3

O indutor L1 pode ser construído enrolando-se umas 300 voltas de fio 28, ou mais fino, num carretel com 0,5 cm de diâmetro e 2 cm de comprimento, dotado de um pequeno núcleo de ferrite.

O capacitor C12, eventualmente, poderá ser alterado em função do tipo de controle que o leitor deseja.

A rede número dois é mais complexa, e corresponde ao verdadeiro Baxandall de dois controles: graves e agudos.

Os valores nesta rede são calculados para a equalização RIAA e é ideal para quem trabalhar com a mixagem de gravações com microfones.

Os resistores usados são todos de 1/8 ou 1/4 W, os potenciômetros são lineares e os capacitores, tanto podem ser cerâmicos como de poliéster.

Na adaptação ao mixer e muito importante que estes componentes fiquem os mais próximos possíveis do integrado IC5 para que não ocorra a adaptação de zumbido de qualquer tipo.

Uma idéia seria a montagem dos potenciômetros numa plaquinha com os componentes próximos e a ligação a IC5 por meio de fio blindado com a malha bem aterrada.

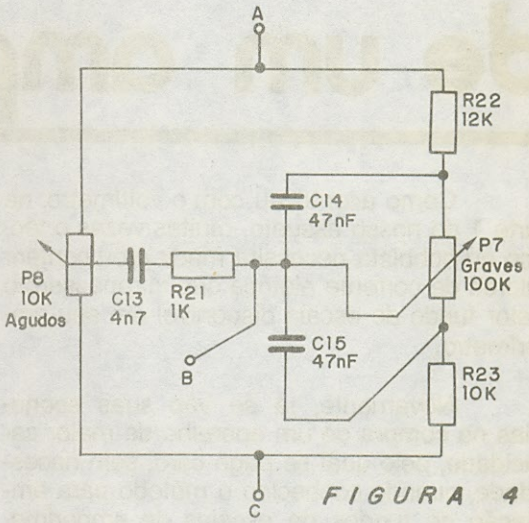


FIGURA 4

Lista de Material

Versão 1:
R18 - 27 K X 1/8 W – resistor (vermelho, violeta, laranja)
R19, R20 - 10 K X 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
R21 - 470 Ohms X 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
P6 - potenciômetro de 100 K lin
C12 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
L1 - ver texto

Versão 2:
R21 - 1 K X 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R22 - 12 K X 1/8 W – resistor (marrom, vermelho, laranja)
R23 - 10 K X 1/8 W – resistor (marrom, preto, laranja)
P7 - 100 K - potenciômetro lin
P8 - 10 K - potenciômetro lin
C13 - 4n7 - capacitor cerâmico ou de poliéster
C14, C15 - 47 nF - capacitores de poliéster ou cerâmicos
Diversos: fios, solda, placa de circuito impresso, botões para os potenciômetros etc.

Ampliando o fundo de escala de um amperímetro

Aldoberto Lopes

Como aconteceu com o voltímetro, na parte 1 do nosso assunto, muitas vezes o técnico ou hobbista necessita medir e/ou conferir valores de corrente elétrica que ultrapassem o maior fundo de escala disponível em seu amperímetro.

Novamente, lá se vão suas economias na compra de um aparelho de maior capacidade, pelo qual se paga caro, sem necessidade, quando conhecido o método para ampliação de fundos de escalas de amperímetros, que passamos a descrever.

Primeiramente, vamos estudar a representação simplificada de um amperímetro (FIGURA 1).

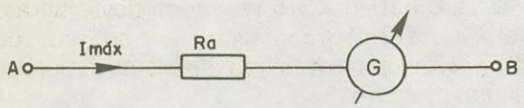


FIGURA 1

Como podemos notar nessa figura, o amperímetro também é constituído por um galvanômetro, que permite uma corrente máxima (Imáx), responsável pelo deslocamento máximo possível da agulha, ou seja, pelo fundo de escala original em corrente.

Note o leitor que essa representação é a mesma que tínhamos para o voltímetro e que, na realidade, não deixa de ser, ao mesmo tempo, um voltímetro e um amperímetro, isto é, um galvanômetro com seus fundos de escala originais de tensão e corrente.

Um amperímetro, propriamente dito, possui ainda um outro resistor associado ao circuito da FIGURA 1, conforme nos mostra a FIGURA 2, onde:

I – corrente de fundo de escala do amperímetro

Ia - corrente de fundo de escala do galvanômetro (idem a Imáx)

Is - corrente de desvio ou shunt

Ra - resistência interna do galvanômetro (ídem a Rin)

Rs - resistência de desvio ou shunt

Do circuito da FIGURA 2 podemos tirar duas equações:

$$V = Ia.Ra \qquad (1)$$
$$V = Is.Rs \qquad (2)$$

De onde concluímos que:

$$Ia.Ra = Is.Rs$$

$$Rs = \frac{Ia.Ra}{Is} \qquad (3)$$

Ainda dessa figura temos:

$$I = Ia + Is$$
$$Is = I - Ia \qquad (4)$$

Substituindo a equação (4) na equação (3) temos:

$$Rs = \frac{Ia.Ra}{I-Ia}$$

Dividindo denominador e numerador por Ia temos:

$$Rs = \frac{Ra}{\frac{I-Ia}{Ia}}$$

Separando equação do denominador em duas:

$$Rs = \frac{Ra}{\frac{I}{Ia} - \frac{Ia}{Ia}}$$

Onde: $\frac{I}{Ia} = m$ - número de vezes que se deseja ampliar o fundo de escala

$$Rs = \frac{Ra}{m-1}$$

Um amperímetro com vários fundos de escala nada mais é do que um galvanômetro com vários resistores shunts, que são conectados em paralelo ao galvanômetro pela chave seletora.

Com a teoria que acabamos de passar, o leitor está apto ao projeto de um amperímetro quando conhecidas as características de um galvanômetro.

Mas, o que realmente nos interessa, é como proceder para ampliar o fundo de escala de um amperímetro qualquer, já projetado.

Para isso, trocamos na FIGURA 2 o galvanômetro com sua Ra pelo amperímetro com sua Ra (FIGURA 3).

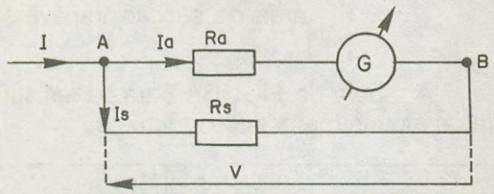


FIGURA 2

Para a ampliação do fundo de escala desse amperímetro, o que fazemos é acrescentar o resistor shunt Rs visto nessa figura em paralelo, o qual passamos a calcular.

Vamos supor que esse amperímetro esteja posicionado em fundo de escala de 1 mA, e que o queremos ampliar para 10 mA.

Temos então:

Ia - 1 mA (fundo de escala do amperímetro)

I - 10 mA (fundo de escala ampliado)

$$m = \frac{I}{Ia} = \frac{10}{1} = 10$$

(número de vezes que o fundo de escala será ampliado)

Sabemos que a fórmula para o cálculo do resistor shunt é Rs = Ra/(m - 1), mas desconhecemos a resistência interna desse amperímetro (Ra).

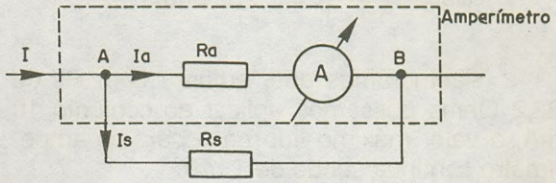


FIGURA 3

Para determiná-la, recorreremos a uma forma prática.

Montamos o circuito da FIGURA 4, com o amperímetro em fundo de escala, no qual desejamos conhecer Ra, fonte no mínimo e deflexão do ponteiro toda à esquerda.

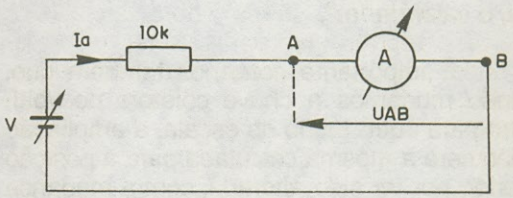


FIGURA 4

Variamos a fonte bem devagar, até que o amperímetro registre sua corrente de fundo de escala (no nosso caso 1 mA).

Com um voltímetro em fundo de escala apropriado, medimos a tensão sobre o amperímetro, pontos A e B.

Pela Lei de Ohm, calculamos Ra:

$$Ra = \frac{UAB}{Ia}$$

Onde: UAB - tensão sobre o amperímetro

Ia - corrente de fundo de escala

Supondo, por exemplo, que tenhamos lido para UAB o valor de 0,2 V, teremos o valor de Ra dado por:

$$Ra = \frac{0{,}2\ V}{1\ mA} = 200\ Ohms$$

O que nos dá um Rs, para uma ampliação do fundo de escala de 10 vezes, calculado:

$$Rs = \frac{200}{10 - 1} = 22{,}2 \text{ Ohms}$$

Lembramos que, embora com Rs de 22,2 Ohms possamos aplicar ao conjunto 10 mA, o valor máximo lido na escala do amperímetro continua sendo de 1 mA.

Assim, ao aplicarmos 10 mA no amperímetro de fundo da escala ampliado, o mesmo registrará apenas 1 mA, passando os 9 mA restantes pelo Rs.

Devemos então, multiplicar esse valor por um fator de correção, de modo a chegarmos à corrente realmente aplicada.

Esse fator é justamente o número de vezes que o fundo de escala foi ampliado, ou seja, o valor de "m".

É importante notarmos também que, quando mudamos a chave coletora do voltímetro para outro fundo de escala, a ampliação já não será a mesma calculada para a posição anterior, por ter sido alterada, com a mudança do fundo de escala, a Ra do aparelho.

Assim, o novo fator de correção (m), mantido o Rs externo, será dado por:

$$Rs = \frac{Ra}{m-1} \Rightarrow Rs(m-1) = Ra$$

$$m-1 = \frac{Ra}{Rs} \Rightarrow m = \frac{Ra}{Rs} + 1$$

Lembrando que Ra agora é a nova resistência interna do aparelho (s/Rs externo), levantada através do método prático descrito, sendo que o novo fundo de escala será:

$$I = m.Ia$$

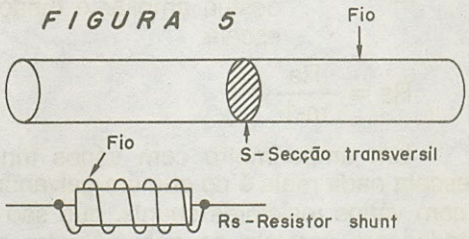
Sendo Ia o novo fundo de escala da chave seletora e m o novo fator de multiplicação e correção de leitura.

No cálculo do resistor shunt, é muito comum a obtenção de valores muito pequenos, da ordem de décimos de Ohms, o que torna difícil a sua obteção.

Os shunts dessa grandeza, normalmente, são elaborados com base na 2ª Lei de Ohm, fazendo-se uso de fios condutores de materiais resistivos.

É tomado um certo comprimento de fio, com uma conhecida área de secção transversal que, de acordo com a segunda Lei de Ohm, apresenta a resistência shunt desejada (FIGURA 5).

FIGURA 5



Esse fio, tomado no comprimento adequado, é enrolado em um resistor de alto valor comparado à resistência do fio, que serve como base e dissipador de calor.

A segunda Lei de Ohm resume-se na fórmula:

$$R = \frac{l.\rho}{S}$$

Onde: R - resistência elétrica (Ω)
l - comprimento do fio (m)
ρ - resistividade do material do qual o fio é feito (Ω.m)
S - área de secção transversal (m^2)

A tabela da FIGURA 6 traz a resistividade de alguns materiais condutores.

MATERIAL	RESISTIVIDADE (Ω.m) . 10^{-8}
PRATA	1,6
COBRE	1,7
ALUMÍNIO	2,8
TUNGSTÊNIO	4,9
PLATINA	10,8

FIGURA 6

Como exemplo, determinaremos a resistência elétrica de um fio condutor de cobre cujo comprimento é de 10 metros e que possue uma área de secção transversal de 0,85 mm^2.

Temos:

$\rho = 1{,}7.10^{-8}$.m (resistividade do cobre)

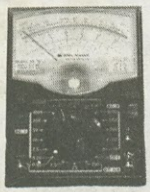
$S = 0{,}85 \text{ mm}^2 = 0{,}85.10^{-6} \text{ m}^2$

$$R = \frac{l.\rho}{S} = \frac{10.1{,}7.10^{-8}}{0{,}85.10^{-6}} = 0{,}2 \text{ Ohms}$$

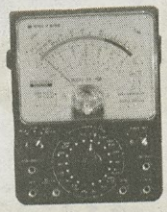
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

ICEL PRECISÃO E QUALIDADE

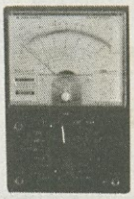
ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE ∘ GARANTIA TOTAL



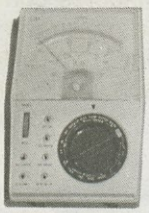
SK-20
SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 250; 500; 1000
Vdc: 0,25; 2; 5; 10; 50; 250; 1000
A: 50uA; 25mA; 250mA
OHMS: 0-5M OHMs (xl; x100; x1000)
Decibel:-10 à + 62 dB



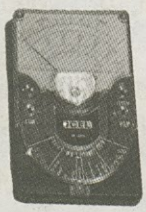
SK-100
SENSIBILIDADE: **100/10** K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; **12A**
OHMS: **0-20M** (x1; x10; x100; x10K)
Decibel:-20 à + 63 dB



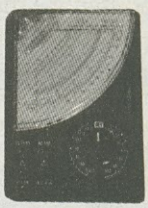
SK-110
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; **1200**
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA
OHMS: O-8M; (xl; x10; x100; x1000)
OBS: med. HFE de transistores
Decibel:-20 à + 63 dB



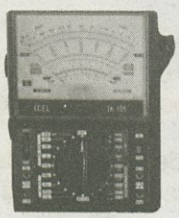
IK-25
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0,6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60uA; (0,3 30; 300) mA
OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000).
Decibel:-20 à + 63 dB



IK-25K
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
A: 50uA; 5; 50; 500 (mA)
OHMS: **0-60M** (x1; x100; x1000; x10K)
Decibel:-20 à + 62 dB



IK-30
SENSIBILIDADE: 20K/10K 0Hms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50uA; 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
Decibel:-20 à + 62 dB



IK-105
SENSIBILIDADE: 30K/15K Ohms/VDC-VAC
Vac - 0; 12; 30; 120; 300; 1200
Vdc - 0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200
A - 30u; 6m; 60m; 600m; **12A**
OHMS - **0-16M** (x1; x10; x100; x1000)
OBS - Mede LI e LV



I K-180A
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 5; 10; 250mA
OHMS: 0-0,5 M (xlo; xlK)
Decibel:-10 à + 62 dB
Modelo de bolso



SK6201
MULT. DIGITAL **AUTOMATICO** 3 1/2 Dígitos
Vac:600V Vdc:1000V
OHMS: 2M
A(ac/dc): 200mA
OBS: Teste de diodo e **sinal sonoro** p/ teste de continuidade

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



SK-7100
Vac: 150; 300; 600
A: 6; 15; 60; 150; 300; **600A**
OHMS: 20.000 0Hms
OBS: Alicate Amperímetro
Escala "Tambor"



SK-7200
Vac: 150; 300; 600
A: 15; 60; 150; 300; 600; **1200A**
OHMS: 20.000 OHMs
OBS: Alicate Amperímetro
Escala "Tambor"



IK2000
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Dígitos
Vac - 750 V
Vdc - 1000 V
A - **10A**
OHMS - **20M**
OBS - mede **condutância e HFE**
Teste de **Diodo** e Teste de **pilha**

ICEL

FÁBRICA MATRIZ
Av. Buriti, 5000 — Distrito Industrial
- MANAUS - AM

VENDAS: filial SP
Rua Vespasiano 573 — Lapa — CEP 05044
Tel. (011) 62-2938/263-0351
Telex (011) 25550 GEIE BR- São Paulo - SP.

O controlador de vídeo 6845

Sérgio R. Antunes

Introdução

Um dos dispositivos periféricos de microcomputador mais importante para o usuário é o monitor de vídeo.

Para que o monitor de vídeo funcione, é necessário que tenha uma interface entre o microprocessador e o monitor. A FIGURA 1 ilustra este conceito.

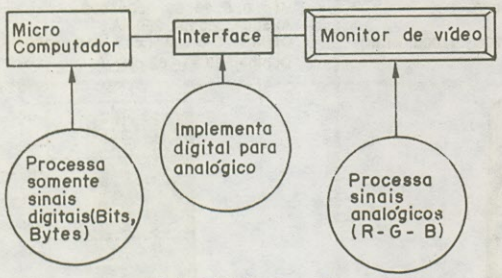


FIGURA 1

Sendo assim, qualquer informação (dado) proveniente do microprocessador que se deseje visualizar no monitor de vídeo deverá passar por uma implementação de digital para analógico.

O estágio que realiza este interfaceamente é denominado Color Graph. É este estágio que realiza todo o controle de vídeo.

Este circuito é dotado de uma unidade principal denominado "Controlador de vídeo" e é complementado com memórias RAM; PROM, contadores binários, registradores de deslocamento, flip-flop e demais componentes lógicos.

Neste artigo, discutiremos o funcionamento apenas do "controlador de vídeo" 6845. Este CI é utilizado nas interfaces de vídeo para os microcomputadores como o IBM PC. (Nota: IBM é a marca registrada da International Business Machines Corporation e a sigla PC refere-se à série "Computadores Pessoais").

6845

O CI 6845 é um integrado de larga escala, tipo N-MOS, de fabricação Motorola e Hitachi.

Dentre suas características podemos destacar:

- proporciona os sinais de controle adequados para comandar o gerador de caracteres.
- lógica de endereçamento de memória de vídeo, com acesso aleatório ou sequencial.
- lógica de geração de sincronismo vertical e horizontal.
- realiza a geração de texto mediante leitura da memória de vídeo, respeitando o mesmo padrão que o televisor.

A FIGURA 2 mostra a pinagem do 6845.

Os sinais usados no 6845 podem ser divididos em 3 categorias:

- sinais usados para interligar o controlador e o microprocessador (FIGURA 3).

- sinais usados para interligar o controlador e as memórias (FIGURA 4).

- sinais diretamente ligados ao controlador e o monitor de vídeo (FIGURA 5).

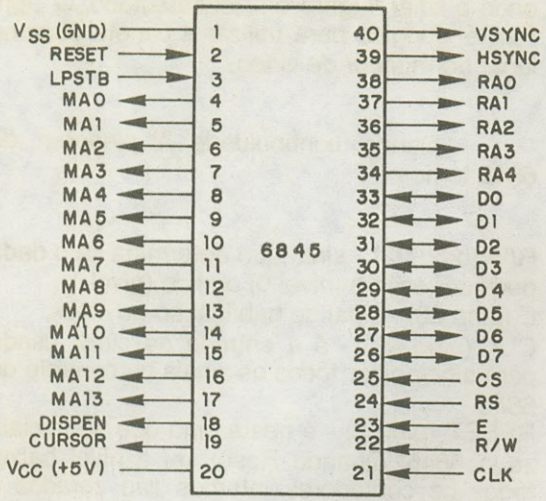


FIGURA 2

Pinagem 6845

D0-D7 (pinos 26-33) - são linhas de dados bidirecionais, usados para transferir dados entre microprocessador e os registradores internos do 6845.

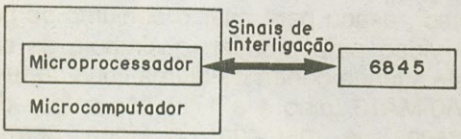


FIGURA 3

CS (pino 25) - seletor de chip: em nível baixo (0) ele ativa o sistema interno para proceder a uma leitura ou escrita em um dos registradores.

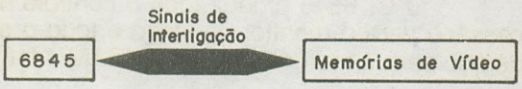


FIGURA 4

RS (pino 24) - é a entrada dos 19 registradores interno. Nestes 19 registros estão todas as informações necessárias para operação do sistema.

A FIGURA 6 ilustra estes 19 registradores. Os 19 registros estão dispostos da seguinte forma: R0 a R17 e RS. O registrador RS determina qual dos demais 18 registros será acessado.



FIGURA 5

A via de dados interna ao pino 24 (D0-D7) efetua a transferência de endereço e informações de parâmetro para os registradores.

O comando R/$\overline{W}$ orienta se o registro selecionado será lido (nível 1), ou será escrito (nível 0).

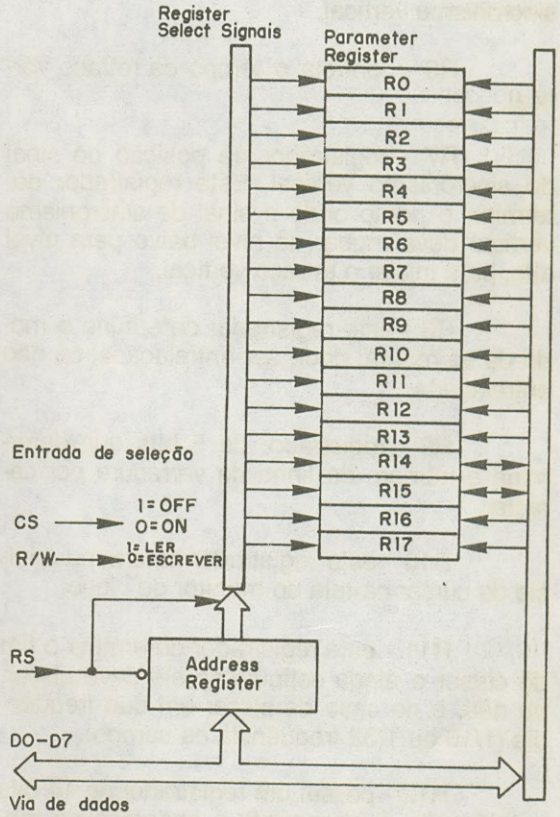


FIGURA 6

A função de cada registrador interno é:

R0 - o conteúdo desse registrador de

8 bits determina o tempo total permitido para uma linha de varredura em termos de ciclo de clock de carácter. Este registrador contém o total de caracteres mostrados por linha horizontal, determinando, portanto, a freqüência horizontal.

R1 - completa o registro R0.

R2 - este registro de 8 bits estabelece o ponto onde o sinal de sincronismo horizontal faz a transição de nível baixo para nível alto.

R3 - estabelece a duração do pulso de sincronismo horizontal.

R4 - é um registrador de 7 bits e determina o número de linhas de caracteres por quadro.

R5 - é o registrador de ajuste do sinal sincronismo vertical.

R6 - controla o tempo de retraço vertical.

R7 - registrador de posição do sinal de sincronismo vertical. Este registrador determina o ponto onde o sinal de sincronismo vertical deve mudar de nível baixo para nível alto, para iniciar o retraço vertical.

R8 - este registrador determina o modo de varredura: pode ser entrelaçada, ou não entrelaçada.

R9 - registrador de 5 bits que determina o número da linha de varredura por carácter.

R10 - este registrador determina o início do cursor na tela do monitor de vídeo.

R11 - este registrador determina o fim do cursor e ainda estipula se ele deve piscar, ou não, e no caso de piscar em que freqüência (1/16 ou 1/32 freqüência de campo).

R12 - possui um registrador de 14 bits cuja função é armazenar o endereço da memória de vídeo que contém o primeiro caracter a ser mostrado no vídeo.

R13 - completa o R12.

R14 e R15 - formam um registrador de 14 bits, cuja função é armazenar a posição do cursor.

R16 e R17 - formam um registrador de 14 bits que irá armazernar o endereço de memória de vídeo que corresponde à posição onde o sinal "Light Pen" foi detectado. O Light Pen é a lógica para utilizar a caneta ótica no lugar do monitor de vídeo.

Dando continuidade à pinagem do 6845 temos:

R/W (pino 22) - sinal que determina se o dado deve ser escrito (nível 0) ou lido (nível 1).
E (pino 23) - sinal de habilitação ou clock.
CLK (pino 21) - é a entrada de clock usada para sincronizar todos os sinais de controle do 6845.
RESET (pino 2) - é neste pino que se inicializa o 6845. Quando Reset vai a nível baixo, todos os contadores internos são zerados e todas as saídas deste CI vão para nível baixo.
LPSTB (pino 3) - sinal de controle para a caneta ótica.
H SYNC (pino 39) - sinal de sincronismo horizontal (saída).
V SYNC (pino 40) - sinal de sincronismo vertical (saída).
Dispen (pino 18) - quando em nível 0, ocorre o retraço e em nível 1 ocorre a varredura normal.
Cursor (pino 19) - é o sinal de habilitação do cursor, usado para criar o conjunto de pontos no vídeo para produzir o símbolo do cursor. Está situado dentro da última linha de texto.
MA0-MA13 (pino 4 a 17) - são saídas de endereços de memória de vídeo, permitindo acessar sequencial ou aleatoriamente até 16 K bytes de memória de vídeo.
RA0-RA4 (pinos 34-38) - são saídas de endereço do contador de linha de varredura do 6845. Estes cinco sinais são requeridos pela lógica do gerador de caracteres para determinar qual a linha de varredura de uma linha caracter que está sendo mostrada no vídeo.

O CI 6845 produz todo o controle necessário para o monitor de vídeo e todo o endereço para a memória de vídeo (RAM 4416).

Os componentes que complementarão o 6845 produziram os pulsos de controle e sincronismo compatíveis com o padrão de TV, sob forma digital.

Baseado na mistura de sinais que contém somente dois níveis (onda quadrada) podemos gerar sinais de vídeo. Por exemplo,

se injetarmos no amplificador de vídeo um sinal digital de freqüência de 15.750 Hz, a imagem produzida será a ilustrada pela FIGURA 7.

Uma linha de varredura (15.750 Hz) contém um período completo (nível alto e nível baixo), o que corresponde na tela à metade do traçado em preto e a outra metade em branco.

Se obtermos esta freqüência (2FH) teremos 31.500 Hz correspondendo a imagem na tela ilustrada na FIGURA 8.

Seguindo este raciocínio, podemos entender que a medida que vamos dobrando a freqüência da onda quadrada, o número de barras pretas e brancas vai igualmente dobrando. O mesmo acontece com o sincronismo vertical. Se injetarmos no amplificador de vídeo uma onda quadrada de 120 Hz (o dobro da freqüência vertical) o resultado será a imagem na tela do televisor, ou monitor de vídeo, da FIGURA 9 (duas barras pretas e duas barras brancas no sentido horizontal da tela).

A escala de cinza, por exemplo, pode ser formada pela soma de sinais divididos ou multiplicados das freqüências horizontal e vertical.

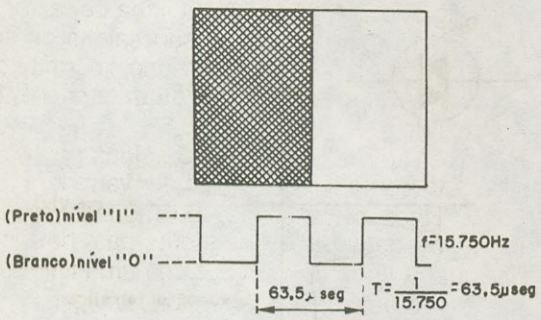


FIGURA 7

O CI 6845 não tem internamente gerador de caracteres, mas é ele que endereça a memória de vídeo que possui esta informação.

A memória de vídeo tem registrada o código ASCII, que representa todos os caracteres alfanuméricos.

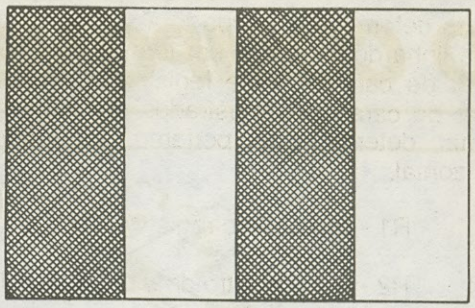


FIGURA 8

Para representar completamente uma linha de caracteres alfanuméricos, se extrai os códigos ASCII das memórias em forma sequencial, orientados por um contador que nos indique qual é o número de caracteres de uma linha que estamos visualizando naquele instante e outro contador para indicar qual número da fila que devemos visualizar.

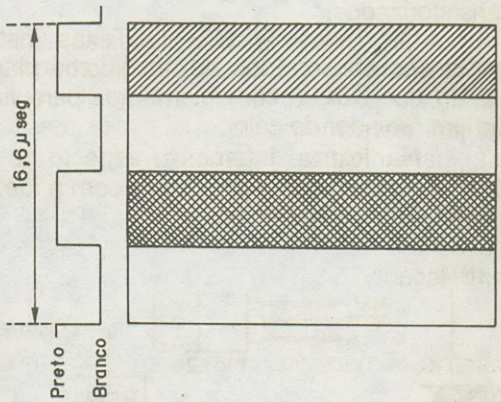
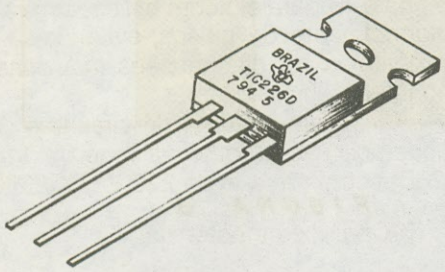


FIGURA 9

A geração de uma página de texto que contenha "n" linhas de caracteres se realiza repetindo "n" vezes o processo indicado anteriormente (contador para indicar número de caracteres e contador para indicar número de fila).

O 6845 é, portanto, o dispositivo mais versátil para controlador de vídeo em microprocessadores, dado o seu arrojado Hardware.

O COMPONENTE



TIC 226B
TIC 226D

Os componentes escolhidos este mês são dois Triacs da Texas Instruments com capacidade para controlar correntes de até 8 ampères (RMS) nas redes de 110 V ou 220 V. Estes componentes podem ser usados com eficiência em diversos tipos de controles de potência de onda completa disparados ou controlados a partir de circuitos integrados ou transistorizados.

Os Triacs TIC226 da Texas Instruments são encontrados em invólucros plásticos do tipo T0220 com elementos para fixação em radiador de calor.

Na **figura 1** temos o aspecto do invólucro usado para os dois triacs com a identificação de seus terminais.

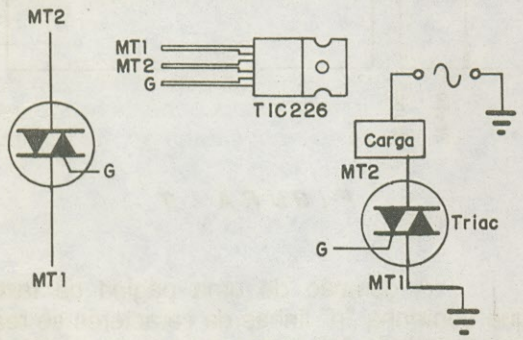


FIGURA 1

Nesta mesma figura damos o processo típico de ligação do triac em série com a carga controlada, observando-se que MT2 fica do lado da carga e MT1 do lado do terra.

As características dos dois triacs são as seguintes:

Tensão máxima na condição de desligado (VDRM) ..... TIC226B - 200 V
TIC226D - 400 V

Corrente máxima RMS de condução.. 8 A
Corrente de pico de comporta ..... 1 A
Dissipação máxima de comporta .... 2,2 W
Corrente de pico de disparo (12 V, RL= 10 Ohms) ..... 15 mA (tip)
50 mA (max)
Corrente de manutenção (IH) .... 20 mA (tip)
60 mA (max)

Lembramos aos leitores que a corrente de manutenção (IH) é a menor corrente que pode circular pelo componente no estado de "disparado", sem que ele desligue. Se a corrente cair abaixo deste valor, o triac desliga.

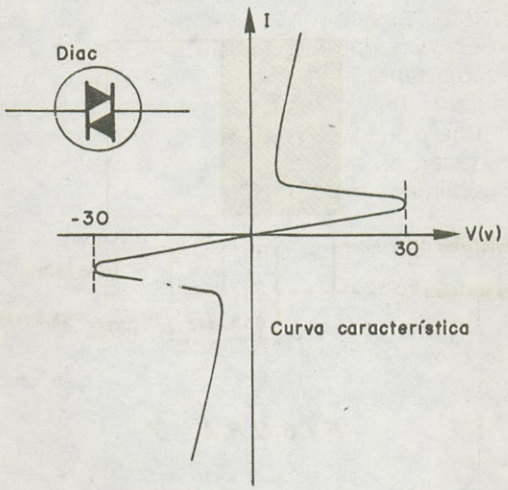


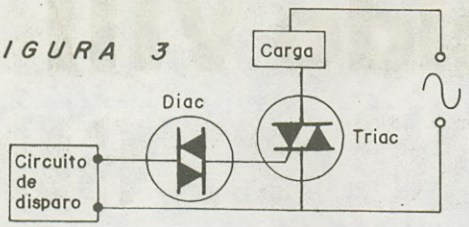
FIGURA 2

Elementos de disparo

Em algumas aplicações que utilizam triacs são necessários elementos adicionais de disparo nos seus circuitos. Um dos principais elementos é o Diac.

Os diacs, tipicamente, são disparáveis com tensões entre 30 e 35 V. Quando uma tensão desta ordem aparece entre seus terminais, não importando a polaridade, o diac passa do estado de corte para saturação, conduzindo fortemente, com uma baixa resistência.

FIGURA 3



Tipicamente, os diacs são ligados à comporta dos triacs, conforme mostra a **figura 3.**

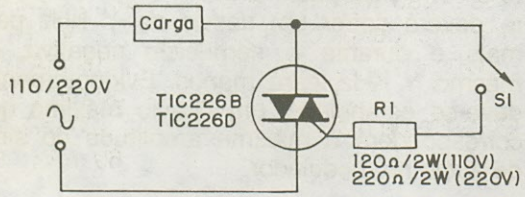
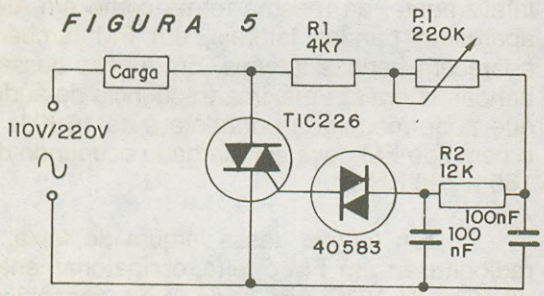


FIGURA 4

Outro componente, que pode ser usado, com algumas restrições no disparo de um triac, é a lâmpada neon. Se bem que o comportamento seja semelhante, as tensões envolvidas, assim como as correntes, são diferentes. A lâmpada neon só ioniza com, aproximadamente, 80 volts e conduz uma corrente máxima menor. Assim, somente nos casos em que o triac pode disparar com esta corrente menor, da ordem de 20 mA é que temos a possibilidade de seu uso.

FIGURA 5



Circuitos práticos

a) Interruptor de potência

Este circuito permite que se use um interruptor de baixa capacidade de corrente no controle de uma carga da alta tensão e alta corrente.

Podemos usar reed-switches, reed-relés e mesmo relés de pequena capacidade de corrente para controlar cargas resistivas de alta potência. Para cargas indutivas é conveniente ligar em paralelo com o Triac uma rede de amortecimento de pulsos, evitando-se assim, problemas de alta tensões induzidas e, mesmo interferências.

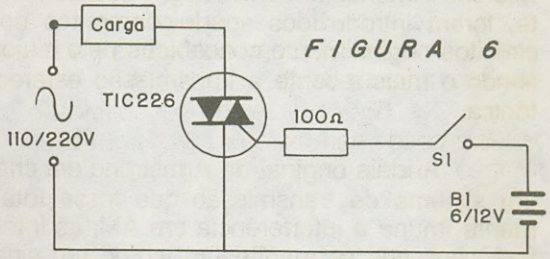
A corrente máxima de circuito é de 8 A e podemos usá-lo tanto na rede de 110 V (TIC226B) como na rede de 220 V (TIC226D).

b)Controle de potência

Na **figura 5** temos um circuito de controle de potência que pode ser usado como dimmer para lâmpadas incandescentes ou controle de velocidade para motores universais.

O potenciômetro usado pode ser de fio com, pelo menos, 2 W de dissipação e o capacitor C1 pode ter seu valor alterado em função das tolerâncias dos demais componentes usados, de modo a se obter cobertura total da faixa de potências desejadas na saída.

FIGURA 6



O triac deverá ser montado num bom radiador de calor, principalmente nos casos em que a potência controlada estiver no limite da capacidade do triac.

c) Disparo CC

O circuito da **figura 6** é um controle de carga de corrente alternada através de uma corrente contínua, vinda de uma fonte de baixa tensão.

Podemos usar esta configuração para disparar o triac a partir de controles remotos DC ou outras configurações semelhantes. A corrente de disparo, neste caso, é bastante pequena, permitindo o uso de componentes de baixa potência no circuito de controle. Reed-switches, micro-switches e micro-relés podem, então, provocar o disparo de um circuito de até 8 A, o que na rede de 220 V significa uma potência em torno de 1600 Watts. ●

O receptor, esse desconhecido VIII

O receptor de FM - parte A

Josir Cavalcanti

Até o momento, vimos estudando os receptores de AM; agora, estudaremos a recepção em FM.

O sistema de transmissão, ou melhor, de modulação por desvio de freqüência foi desenvolvido por volta de 1930, pelo major do Exército Americano Armstrong. Posteriormente, foram introduzidos aperfeiçoamentos nos circuitos originalmente concebidos pelo major, sendo o mais recente a transmissão estereofônica.

A idéia original de Armstrong era criar um sistema de transmissão que fosse totalmente imune a interferência em AM, as interferências, que se manifestam como um sinal modulado em amplitude, podem cobrir totalmente a transmissão que está sendo captada. No caso de um programa musical, isso pode não ter muita importância, mas nas comunicações entre um avião e o aeroporto, por exemplo, uma falha pode ter conseqüências muito graves.

Dentro desse espírito, Armostrong criou um meio de fazer com que a freqüência portadora variasse em função do sinal de áudio aplicado ao modulador. A variação da freqüência recebe o nome de DESVIO, sendo medida na mesma unidade que a freqüência, ou seja, o Hertz e seus múltiplos.

O desvio deve ser diretamente proporcional à amplitude do sinal aplicado ao modulador e a direção do desvio deverá ser determinada pela polaridade do sinal modulador, ou seja, se aplicarmos um sinal de áudio com uma intensidade X ao modulador, durante o semi-ciclo positivo desse sinal, a portadora deverá sofrer um desvio de Y KHz para mais e durante o semi-ciclo negativo, os mesmo Y KHz, para menos. Evidentemente, deve-se estabelecer um desvio máximo que corresponderá à máxima amplitude do sinal de áudio no modulador.

No caso da radiodifusão em FM, o desvio máximo é de 75 KHz, desta forma, aplicando-se um sinal de áudio com a máxima amplitude possível ao modulador, durante os semi-ciclos positivos desse sinal, a portadora deverá aumentar de 75 KHz e, durante os semi-ciclos negativos deverá diminuir de 75 KHz. Se a portadora for de 100,1 MHz, ou seja, 100.100 KHz, no pico positivo do sinal de áudio passará a ser de 100.175 KHz e no pico negativo, será de 100.025 KHz. Desta forma, o canal de FM deverá ter, no mínimo, 150 KHz de largura para comportar o desvio. Infelizmente, da mesma forma como em AM, aparecem bandas laterais, em FM também aparecem bandas laterais. Em função dessas bandas laterais, a máxima freqüência de áudio que pode modular a portadora é de 15 KHz e o canal de FM deve ser alargado ocupando de 180 a 200 KHz.

Em função dessa largura de faixa, a radiodifusão em FM é feita, obrigatoriamente, na aixa de VHF, ocupando, mais especificamente, a faixa que vai de 88 a 108 MHz, dentro da Banda II. Evidentemente, poderia ser feita radiodifusão em FM na faixa de UHF, porém, atualmente, ainda não existe esse serviço.

A maior diferença entre um receptor

de FM e um receptor de AM consiste no demodulador; no caso do receptor de AM, deverá converter as variações de amplitude da portadora em variações de tensão na saída do demodulador, o que pode ser obtido simplesmente retificando a portadora, ou a FI resultante de sua conversão. No caso de FM, o demodulador deverá converter variações de freqüência em variações da tensão de saída,

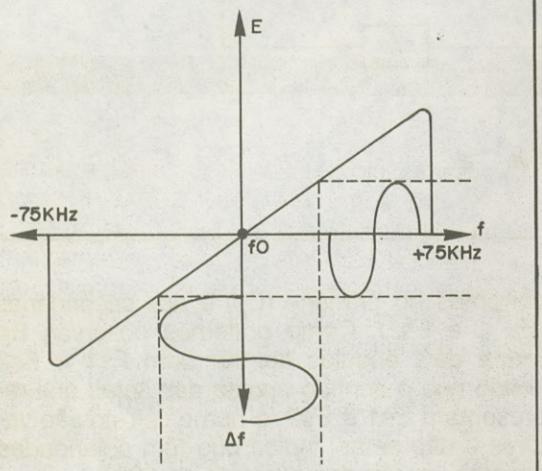


FIGURA 1

devendo a tensão na saída do demodulador ser igual a zero quando a portadora assumir seu valor nominal ou central.

Na FIGURA 1 ilustramos o gráfico do desempenho ideal do demodulador de FM; como podemos observar, a curva correspondente à tensão de saída vai do III quadrante ao I quadrante, em função da freqüência ser abaixo ou acima de fo (freqüência nominal). Os pontos máximos correspondem ao desvio de 75 KHz, ou seja, a máxima tensão negativa para fo - 75 KHz e a máxima tensão positiva para fo + 75 KHz. A resposta deve ser perfeitamente linear entre esses dois pontos, garantindo, desta forma, uma perfeita linearidade de demodulação. A reta cruza o eixo X no mesmo ponto em que este é interceptado pelo eixo Y, ou seja, quando a freqüência na entrada do demodulador coincidir com a freqüência nominal do circuito, a saída deverá ser igual a zero Volts.

Como veremos adiante, existem vários circuitos capazes de realizar a demodulação de FM, entre eles, o demodulador regenerativo, de sorte que os receptores de FM, em princípio, poderão usar o sistema regenerativo ou o superheteródio. Os receptores regenerativos de FM são iguais aos de AM, exceto pelo fato de terem seus componentes adaptados à faixa de VHF. De vez em quando aparecem artigos nas revistas técnicas descrevendo a montagem e operação de receptores regenerativos para FM, existindo mesmo, um Kit, de sorte, que não nos deteremos aqui em sua descrição, ocupando-nos do funcionamento dos receptores de FM superheteródinos, que é a forma na qual são produzidos comercialmente.

Na FIGURA 2 ilustramos o diagrama em blocos de um receptor superheteródino de FM. Como podemos observar, é praticamente igual ao de AM, exceto pelo aparecimento de dois circuitos novos que são o LIMITADOR e o CAF - Controle Automático de Freqüência.

Como dissemos no início, em FM a portadora sofre apenas desvios de freqüência, devendo-se manter com amplitude constante; o limitador é um circuito ceifador que só permite a passagem de sinais com uma determinada amplitude máxima, cortando completamente os picos de tensão, desta forma, ainda que o sinal tenha amplitude variável na entrada do limitador, deverá sair deste circuito com amplitude constante.

O CAF tem como objetivo forçar o oscilador local a operar em sua freqüência nominal; para que a demodulação seja perfeitamente linear, é necessário que a FI resultante do batimento entre a portadora (sem modulação) e o oscilador local seja exatamente igual à freqüência central em que o demodulador foi sintonizado. Caso ocorra um desvio, isso implicará em um deslocamento do ponto central ao longo da reta da FIGURA 1 e um conseqüente ceifamento do semi-ciclo positivo ou negativo do sinal de áudio e uma distorção pronunciada.

Tendo em vista a faixa de freqüência em que os receptores de FM operam, e o fenômeno de freqüências-imagem, foi adotada a freqüência intermediária de 10,7 MHz para FM, de sorte que os amplificadores de FI dos

receptores de FM devem, obrigatoriamente, serem adaptados a operarem nessa freqüência. Para que o limitador possa atuar convenientemente, o canal de FI de FM normalmente tem pelo menos mais uma etapa que os amplificadores de FI usados em AM. Quanto ao demodulador, fizeram-se inúmeras experiências durante vários anos, sendo que dois

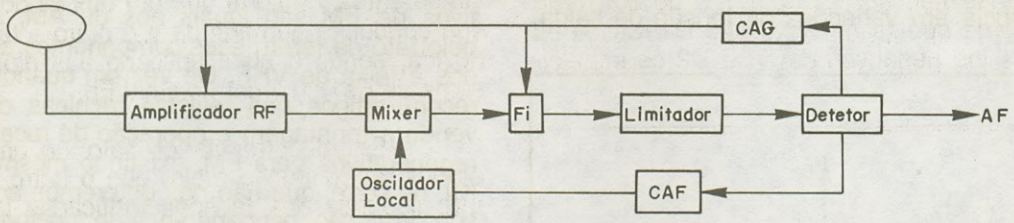


FIGURA 2

circuitos atualmente estão consagrados; o detector de relação e o detector de quadratura, sendo este último usado quase que exclusivamente em circuitos integrados.

Os demoduladores de FM normalmente se baseiam na comparação entre a portadora e uma referência; quando há coincidência, a saída é zero. Se a freqüência da portadora, ou da FI resultante de sua conversão, sofrer um desvio, se produz uma tensão de saída diretamente proporcional à diferença entre a portadora (ou FI) e a referência.

A primeira idéia seria usar um oscilador fixo para fornecer a referência, como é o caso do demodulador regenerativo, porém, normalmente se recorrem aos defasamentos introduzidos por circuitos sintonizados, que são diferentes desde que a freqüência do sinal aplicado seja a de ressonância ou esteja abaixo ou acima da freqüência de ressonância. Na FIGURA 3 ilustramos um transformador de FI especial, com primário e secundário sintonizados, sendo o secundário dotado de uma derivação central. A principal característica desse TFIs é o defasamento de 90° que existe entre a tensão aplicada ao primário e a tensão que se desenvolve entre os extremos do secundário, neste caso, chamados de braços. Evidentemente, haverá um defasamento de 180° entre as tensões dos braços e um defasamento de 90° entre a tensão de um dos braços e a derivação central. Na FIGURA 4 ilustramos o diagrama vetorial das tensões ou correntes no primário (Ep) e nos secundários (Es 1 e Es2). Como podemos observar, Ep forma dois ângulos de 90° com Es1 e Es2 sendo que o sentido oposto das setas que representam Es1 e Es2 (o nome correto são vetores e não setas) indica que têm polaridades opostas, ou um defasamento de 180°.

A relação de fase da FIGURA 4 só ocorre quando a freqüência do sinal aplicado ao primário for exatamente igual à sua fre-

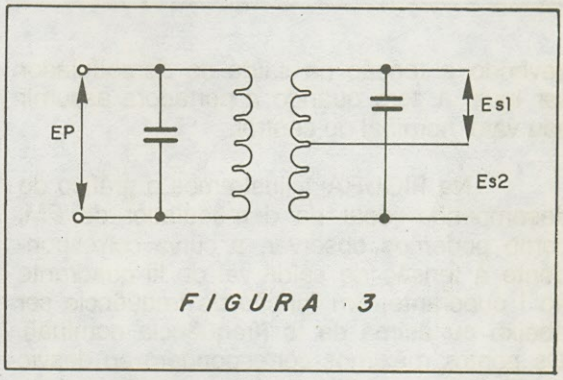


FIGURA 3

qüência de ressonância; caso ocorra um desvio, ou seja, o sinal aplicado ao primário tiver freqüência superior ou inferior à freqüência de ressonância, o defasamento entre Ep e Es1 e Es2 será modificado, como vemos em B e C da mesma FIGURA 4. Um ponto interessante é que como o defasamento entre Ep e Es1 e Es2 é exatamente igual ao defasamento entre a tensão na derivação central e Es1 e Es2,

segue-se que a derivação central está em fase com o primário.

Na FIGURA 5 ilustramos o diagrama esquemático do circuito básico do detector de relação. Como podemos observar, em cada braço está ligado um diodo, porém, montados em sentido opostos de sorte que as tensões retificadas nas saídas de D1 e de D2 terão polaridade oposta de sorte que D1 retifica os semi-ciclos negativos da Rf e D2 os semi-ciclos positivos, carregando o capacitor C6. Uma parte do sinal presente no primário é aplicado à derivação central por meio de C2. Desde que o sinal tenha exatamente 10,7 MHz, que é a FI de FM, D1 e D2 conduzirão igualmente, sendo as tensões retificadas

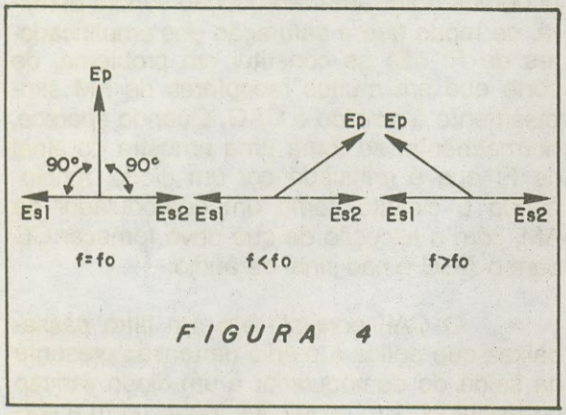


FIGURA 4

destes, em condições de equilíbrio, a diferença de potencial entre as diagonais é zero. Ocorrendo um desequilíbrio, aparece uma tensão entre os extremos das diagonais, desta iguais em amplitude, porém com polaridade oposta, cancelando-se mutuamente. É interessante observarmos que o circuito faz a comparação entre a amostra do sinal recebida via C2 com o sinal induzido no secundário, devendo haver defasagem de 90°. Caso ocorra um desvio de freqüência, a defasagem entre Ep e Es1 e 2 já não será de 90°, conforme vimos antes, de sorte que um dos diodos terá sua condução aumentada e o outro a terá reduzida, sendo o sinal aplicado aos diodos a soma de Es1 ou 2 com o sinal Ep.

Em decorrência do fato de um dos diodos ter condução maior que o outro, a soma algébrica das tensões retificadas já não será mais zero, mas sim um número positivo, ou negativo, conforme o caso, de sorte que entre os terminais de L3 aparecerá uma tensão que pode ser positiva ou negativa em relação à massa. Se a portadora for modulada por um sinal senoidal, produzindo desvios de freqüência senoidais, aparecerá uma CA entre os terminais de L3, cuja forma de onda será senoidal.

Os resistores R1, R2 e C4 e C5 formam um circuito em ponte, sendo uma diagonal ocupada por C6, que se carrega com as tensões retificadas por D1 e D2. A outra diagonal é formada pelas conexões entre C4, C5, R1 e R2, sendo que um dos extremos dessa diagonal, a conexão entre R1 e R2, é ligada à massa e o outro extremo a L3. Em um circuito

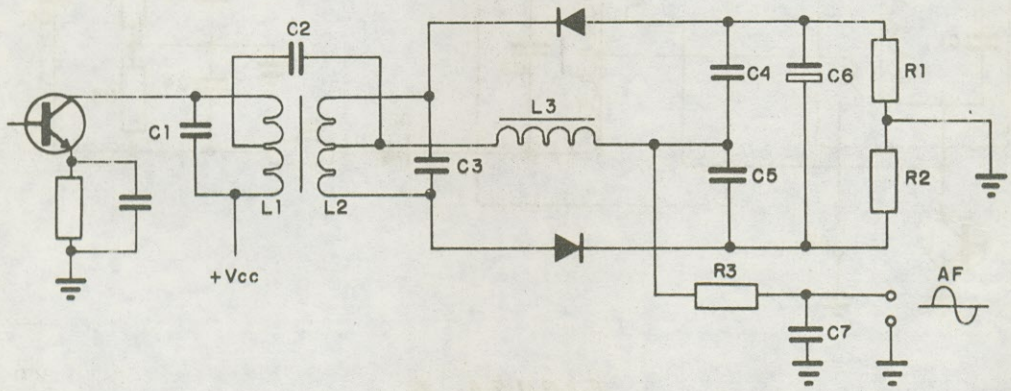


FIGURA 5

forma, entre massa e L3 aparece a tensão produzida pelo desequilíbrio da condução de D1 e D2. C6 se carrega com a média das tensões retificadas pelos diodos e mantém a tensão entre os terminais de sua diagonal, evitando, desta forma, variações decorrentes de alguma flutuação na amplitude de Ep. Esse dispositivo torna o detector de relação relativamente imune a variações de amplitude, respondendo apenas aos desvios de freqüência, ou mais exatamente, de fase. Em decorrência disto, os receptores equipados com este tipo de detector dispensam a etapa limitadora, sendo que o detector de relação executa as duas funções, ou seja, limita o sinal de FI e o demodulador simultaneamente.

Na FIGURA 6 ilustramos o diagrama de um circuito prático de detector de relação usado em um receptor de fabricação comercial.

O detector de quadratura, via de regra, só é usado em circuitos integrados, sendo os únicos componentes aos quais o técnico tem acesso a bobina de quadratura, que é um circuito LC paralelo sintonizado na FI do receptor, além de componentes associados a essa bobina, tais como resistores de amortecimento e choques ou capacitores destinados a introduzir corrimento de fase auxiliar, de sorte que não nos deteremos em seu funcionamento.

Nos receptores AM o controle automático de ganho tem grande importância para evitar ceifamento da senóide e conseqüente distorção do sinal de áudio, o que não sucede em FM; como o demodulador responde apenas às variações da freqüência ou fase do sinal de RF, mesmo que este seja distorcido, podemos obter uma reprodução sonora perfeita, de modo que a saturação dos amplificadores de FI não se constitui em problema, de sorte que em muitos receptores de FM simplesmente é omitido o CAG. Quando aparece, normalmente, se toma uma amostra do sinal de FI que é retificado por um diodo, funcionando o circuito como um demodulador de AM, com a exceção de que deve fornecer CC para o AGC e não sinal de áudio.

O CAF consiste em um filtro passa-baixas que aplica a média da tensão presente na saída do demodulador a um diodo varicap no oscilador. Em condições ideais, com a portadora sem modulação, a tensão do CAF deve ser zero; aparecendo uma tensão positiva ou

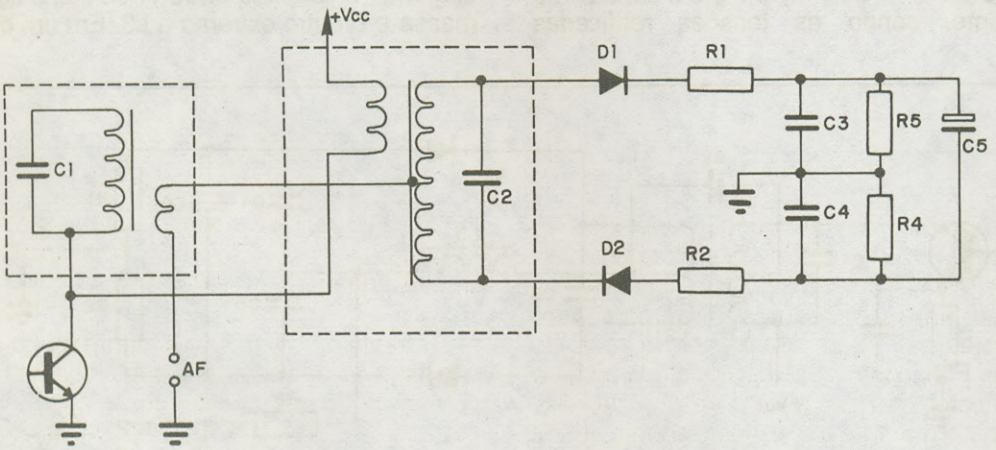


FIGURA 6

negativa, irá produzir uma correção na freqüência de operação do oscilador.

Visto o demodulador de FM, passemos ao canal de FI propriamente dito que é praticamente igual ao canal de FI de AM, especialmente se for transistorizado. A grande

diferença é a FI, que obriga o emprego de valores adequados de indutância e de capacitância. A banda passante também deve ser muito mais larga do que em AM; 200 KHz.

Nesta altura, convém mencionar que, atualmente, praticamente não se fabricam receptores só de FM; a versão mais comum é de receptores ou sintonizadores AM/FM sendo que o fabricante tem as seguintes opções: montar circuitos de RF totalmente independentes para AM e FM ou aproveitar ao menos algumas etapas para funcionarem tanto em AM como em FM.

O bloco conversor de FM, devido à faixa de freqüências em que opera, dificilmente poderá ser adaptado para operar em AM e vice-versa, já os amplificadores de FI são mais flexíveis, de sorte que uma solução muito usada, especialmente em receptores portáteis, consiste em usar três transístores para o

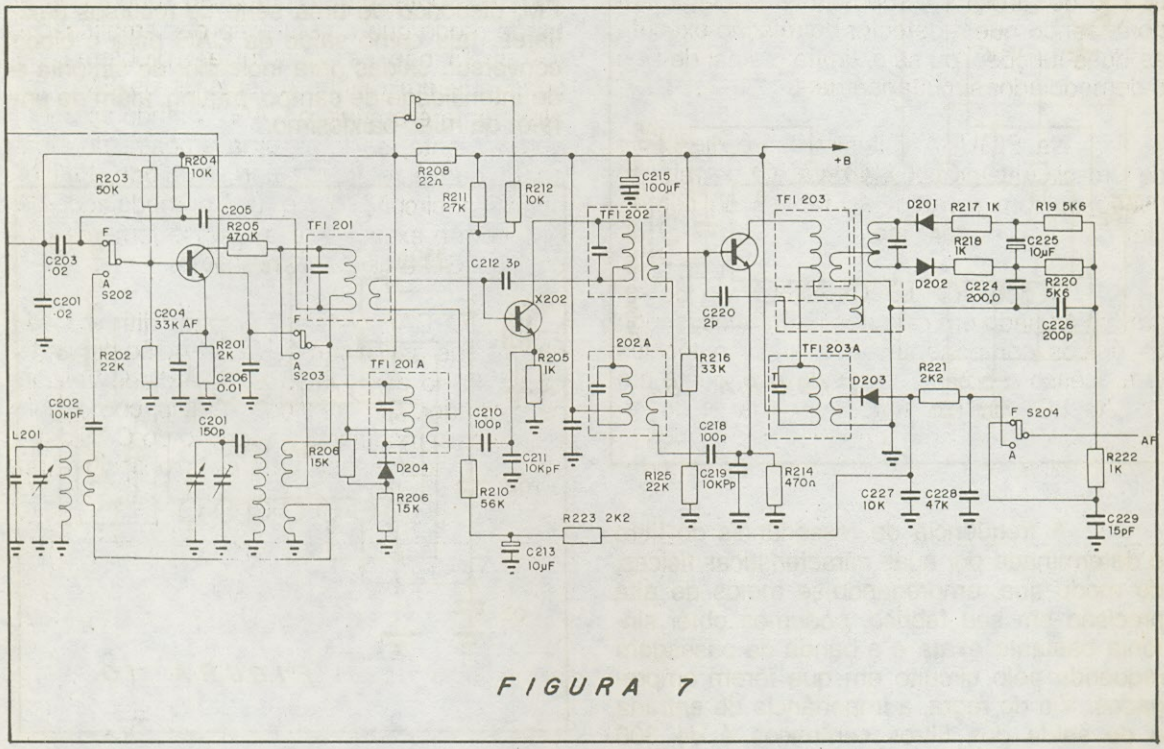


FIGURA 7

bloco conversor de FM (amplificador de RF, oscilador e mixer), um transístor como conversor de AM e 1º amplificador de FI para FM e mais dois transístores que operam como amplificadores de FI para AM e FM. Na saída do canal de FI encontram-se demoduladores para FM (detector de relação) e para AM (detector a diodo). Para que os amplificadores de FI possam operar tanto em AM como em FM se lança mão de um expediente simples: os TFIs são montados em série, ou seja, o coletor de cada um dos transístores é ligado ao primário de um TFI de AM, sintonizado em 455 KHz e ao primário de um TFI de FM, sintonizado em 10,7 MHz. Como sabemos, os circuitos LC paralelo são um verdadeiro curto circuito para as freqüências muito acima ou abaixo de suas freqüências de ressonância, de sorte que os TFIs de AM não interferem na amplificação de FM e vice-versa. Na FIGURA 7 ilustramos um amplificador de FI AM/FM.

Uma solução atualmente muito usada consiste no emprego de amplificadores de FI com circuitos integrados, como o que ilustramos na FIGURA 8. Como podemos observar, o circuito se reveste da maior simplicidade, empregando apenas dois circuitos sintonizados, o que facilita enormemente a calibração, reduzindo a mão-de-obra e, conseqüentemente, o custo do aparelho. Como a tensão nominal de operação dos integrados é de 12 V, via de regra esta solução é utilizada em auto-rádios ou sintonizadores de grande porte, sendo evitada nos receptores portáteis que operam com bateria de pilhas.

No que diz respeito aos circuitos sintonizados, devemos mencionar os filtros piezoelétricos, conhecidos popularmente como filtros cerâmicos, que ilustramos na FIGURA 9. Estes filtros se comportam como um circuito ressonante LC série, oferecendo reduzida impedância à freqüência de ressonância.

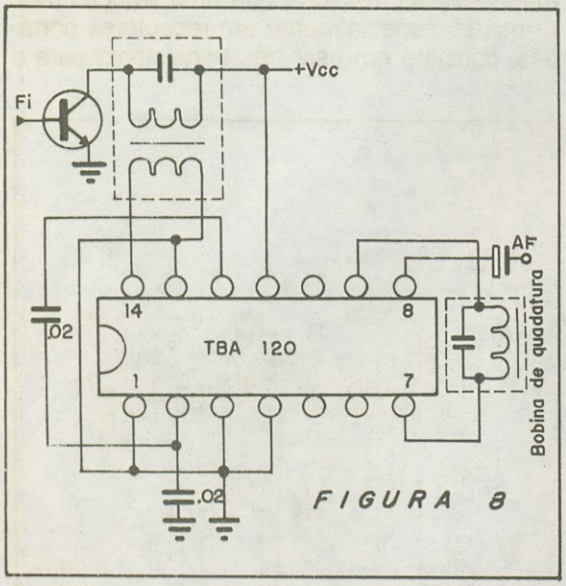


FIGURA 8

A freqüência de ressonância do filtro é determinada por suas características físicas, de modo que, empregando-se meios de alta precisão em seu fabrico, podemos obter sintonia bastante exata e a banda de passagem requerida pelo circuito em que forem empregados. Via de regra, a impedância de entrada e de saída dos filtros cerâmicos é de 300 Ohms. Na FIGURA 10 ilustramos o circuito de um amplificador de FI com circuito integrado, dotado de um filtro cerâmico.

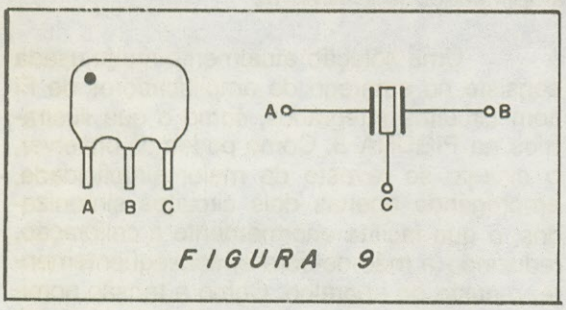


FIGURA 9

O projeto de um amplificador de FI transistorizado para FM é praticamente igual ao de um amplificador de FI transistorizado para AM, que foi discutido em trabalho anterior. Os circuitos integrados normalmente têm um circuito de aplicação recomendado pelo fabricante o que torna mais simples seu emprego, pois o fabricante informa as características dos componentes periféricos a serem empregados, especialmente a bobina de quadratura, do circuito demodulador. Na FIGURA 11 ilustramos o diagrama esquemático de um amplificador de FI/FM usando o CA3089 e seus equivalentes. Este circuito integrado foi especialmente desenvolvido para funcionar como amplificador de FI para receptores de FM, dispondo de uma série de recursos auxiliares, tais como saída de CAG para o bloco conversor, saídas para indicador de sintonia e de intensidade de campo, muting, além de um fator de ruído baixíssimo.

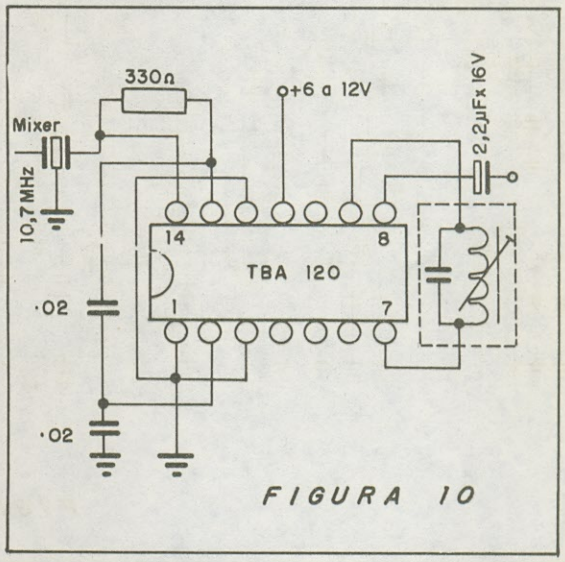


FIGURA 10

No que diz respeito à montagem, devem ser tomados os clássicos cuidados para evitar oscilações, especialmente tendo-se em vista as elevadas freqüências envolvidas.

O ideal é que o bloco de sintonia seja montado no interior de uma blindagem, sendo acoplado ao canal de FI através de um cabo coaxial, muito embora em grande número de receptores, tanto o conversor como o amplificador de FI são montados em uma mesma placa de circuito impresso.

A montagem em placa de fenolite proporciona resultados de aceitáveis a bons, sendo que a montagem em placa de fibra de vidro proporciona resultados bem melhores, dando ao equipamento padrão profissional de eficiência.

Para aqueles que desejam fazer uma montagem sem grande envolvimento, poderão adquirir um bloco de sintonia no comércio e se limitarem à montagem do amplificador de FI com circuito integrado. A bobina de quadratura poderá ser substituída por um TFI de FM, deixando seu secundário sem ligação, ou com um resistor em paralelo.

O processo de sintonia ou calibração é um tanto delicado; se for usado um filtro cerâmico, evidentemente ficará limitado apenas

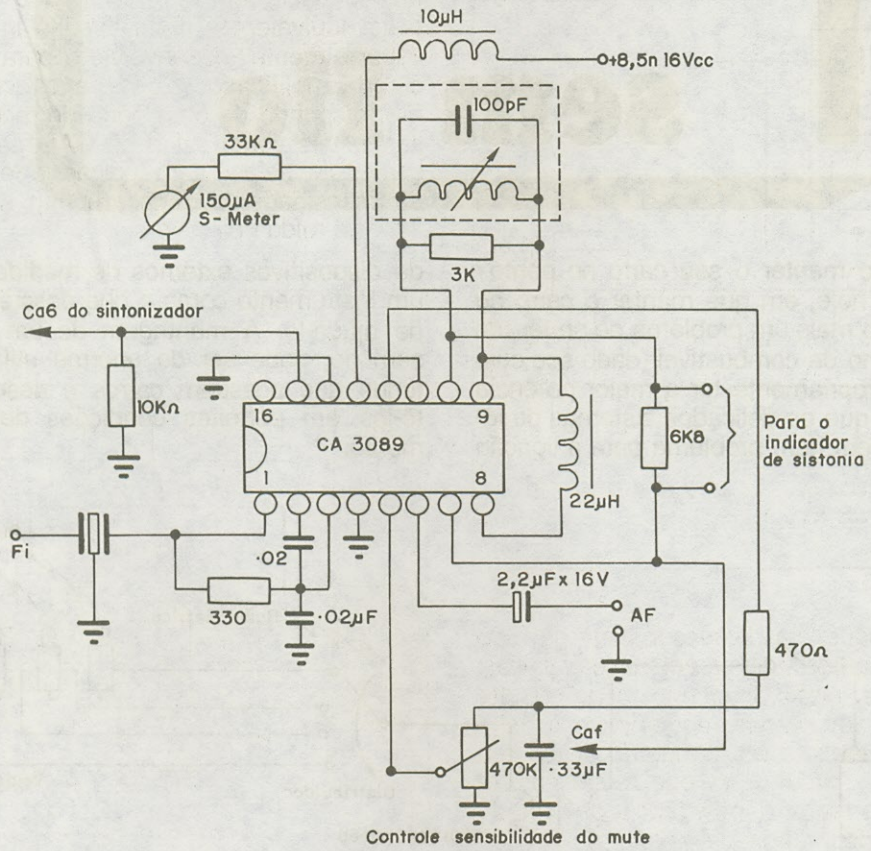


FIGURA 11

à bobina de quadratura. No caso do CA3089 e seus equivalentes pino a pino, esta calibração é bastante fácil, bastando injetar sinal de 10,7 MHz sem modulação na entrada do CI e medir a tensão entre os pontos indicados para ligação do indicador de sintonia. Se a bobina estiver perfeitamente sintonizada em 10,7 MHz, a tensão deverá ser zero. Caso ocorra um desajuste, a tensão entre esses pontos poderá ser positiva ou negativa, nesse caso, ajustamos o núcleo até que a tensão seja zero.

O ajuste ideal envolveria um osciloscópio e o gerador de varredura e marcas; o sinal injetado na entrada do CI produzirá a curva em "S" da FIGURA 1 na sua saída de áudio. Ajusta-se a bobina de quadratura, de sorte que a marca de 10,7 MHz fique exatamente no centro da curva. Esse ajuste vale para qualquer tipo de demodulador de FM e é o mais perfeito possível.

Em artigo futuro, abordaremos o funcionamento e cálculos relativos ao bloco de sintonia.

Tacômetro sem fio

J. Martin

Como manter o seu carro no ponto? Nos dias de hoje, em que manter o carro no ponto é muito mais um problema de se ter um baixo consumo de combustível (dado seu custo) do que propriamente ter a maior potência disponível, e que os delicados sistemas de ignição consistem num problema para a ligação de dispositivos externos de medida, somente um instrumento como o que descrevemos pode ajudá-lo. A montagem de um tacômetro sem fio, pode ser de enorme utilidade para todos que possuem carros e desejam mantê-los em perfeitas condições de funcionamento.

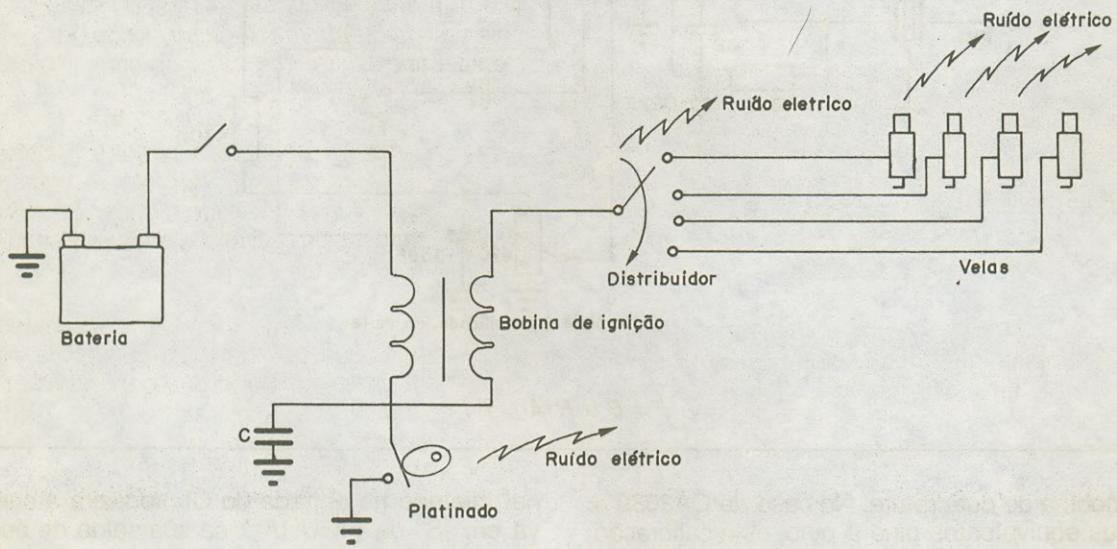


FIGURA 1

O aparelho que descrevemos pode ser utilizado em carros com motores de 4, 6 ou 8 cilindros e tem como principal característica a não necessidade de conexões elétricas com o sistema de ignição. Apenas como opção, se o leitor não usar bateria própria para alimentar seu tacômetro, pode empregar a própria bateria do carro através de uma conexão provisória.

Existe também a possibilidade de se usar o aparelho como um instrumento de painel de seu carro, caso ele não tenha um tacômetro de fábrica, caso em que a conexão na bateria somente será o melhor procedimento.

O sistema é muito eficiente e funciona até a distância de algumas dezenas de centímetros do sistema de ignição, desde que

dentro do capô do carro, ou então fora, se o mesmo estiver aberto.

O sistema de calibração permite a medida de rotações até 2 000 RPM, e para o caso de motos, quando também o sistema pode ser empregado, dado o sistema de dois tempos, a indicação corresponde a duas vezes a rotação real do motor.

Todos os componentes empregados na montagem podem ser obtidos com facilidade no nosso mercado, já que se trata de circuito totalmente transistorizado.

O possuidor deste instrumentos poderá usá-lo, enfim, numa das seguintes aplicações:

- Ajuste da baixa rotação do motor (marcha lenta)
- Ajuste de ponto
- Verificação do sistema de ignição
- Indicação de painel do melhor momento para fazer a mudança de marcha

MENTA

comércio de produtos eletrônicos

CATÁLOGO

Para você que é Hobbysta, gosta de eletrônica, ou tem oficina de conserto de rádio e televisão, solicite nosso catálogo completo de instrumentos eletrônicos, kits, livros, manuais técnicos e componentes eletrônicos.

Atenção: Envie Cz$ 70,00 para despesas de cadastramento através de Vale Postal, cheque, ou selos para o endereço abaixo.

Se após consultar nossos catálogos você fizer alguma compra acima de Cz$ 1.500,00 você ganhará um desconto de Cz$ 70,00 e um valioso brinde.

Menta Comércio de Produtos Eletrônicos
Caixa Postal 11205
05499 - São Paulo - SP

Como o sistema funciona sem fio? É o que veremos ao analisar o seu princípio de funcionamento.

Princípio de Funcionamento

A comutação rápida do sistema de ignição, mais a produção de faíscas nas velas, consistem numa excelente fonte de ruídos de rádio freqüência que podem se propagar a distâncias consideráveis.

As precauções normalmente tomadas, tais como: a ligação de capacitores e cabos blindados nas antenas dos rádios, não conseguem cortar totalmente estes ruídos.

Veja o que acontece quando você coloca seu rádio de AM, ou FM, fora de estação nas proximidades de um carro com o motor ligado. O ruído elétrico do sistema de ignição ainda pode ser ouvido na forma de estalidos cuja freqüência aumenta na mesma proporção que a rotação do motor.

Pois bem, dentro do capô de um carro, onde se encontra todo o sistema de ignição a intensidade destes sinais de rádio gerados pelo sistema de ignição, pode ser suficiente para excitar um circuito, sem a necessidade de conexões elétricas.

Basta extender um pequeno pedaço de fio no interior do capô, que ele se encarrega de captar uma boa quantidade de sinais capazes de excitar perfeitamente um circuito de medida. Veja **figura 1.**

É o que fazemos. O sinal captado pela antena, que consiste em pulsos de alta freqüência em quantidade que depende da rotação do motor é levado a um detector (D3) e depois amplificado inicialmente por um transístor (T2) que opera na configuração de emissor comum, com resistor de carga de coletor de 1 K e polarização de base dada pelo resistor de 47 K.

Esta etapa não tem grande amplificação, mas como o nível de sinal que se deseja detectar é alto, não temos nenhum problema. É por esta boa intensidade de sinal que podemos simplesmente ter em D3 um detector sem a necessidade de circuitos sintonizados.

O resistor R7 tem por finalidade limitar os picos de corrente de base de T2, evitando assim, uma sobrecarga maior com a eventual queima deste componente.

Após a amplificação, o sinal passa por uma rede RC que é ajustada de acordo com o número de cilindros do veículo. No caso do projeto original usamos três redes selecionadas por uma chave para o caso dos motores de 4,6 e 8 cilindros.

Após a passagem por esta rede, que determina a escala, o sinal é novamente amplificado, agora pelo transístor T1, que também opera na configuração de emissor comum, com a polarização de base dada pelos resistores da rede integradora de pulsos. O resistor de carga R3 é de 1 K.

A tensão de base de T1 e, portanto, a polarização deste componente, depende da constante de tempo apresentada pelo circuito formado pelo trimpot selecionado e pelo valor de C2.

Assim, nas rotações maiores, quando temos uma freqüência maior de impulsos, mantendo constante o valor de C2, para termos tensão suficiente para excitar bem o instrumento, devemos reduzir o valor da resistência. Neste caso, o trimpot é de valor menor e ajustado para uma resistência menor do que nas faixas menores. Estas faixas são dadas pelo número de cilindros. Assim, enquanto um motor de 4 cilindros produz 240 pulsos por segundo numa rotação de 3600 RPM, um motor de 8 produz o dobro.

Os valores dos componentes deste sistema são ajustados de tal modo que a tensão de base do T1 varie de maneira, aproximadamente, linear na faixa de rotações medidas. Isso é necessário, dada as características, tanto do instrumento como do próprio circuito RC.

Na prática, entretanto, precisamos levar em conta alguns fatores que, talvez, afetem a linearidade, principalmente, nas rotações muito baixas e que exigiria uma correção de escala nas aplicações mais críticas.

Um dos fatores é o próprio fato do transístor apresentar uma curva de transferência não linear na região das baixas tensões, onde a tensão de base se situa entre 0 e 0,6 Volts, aproximadamente. O mesmo ocorre com os diodos, um segundo fator, o que significa que, ligando D1 e D2 em série, temos uma região não linear de comportamento quando a tensão nestes componentes cai abaixo do 1,2 V.

Nas aplicações normais, entretanto, a influência destes fatores pode perfeitamente ser desprezada, obtendo-se com isso um ajuste bom para o funcionamento de motores.

Na saída deste transístor temos ainda uma sucessão de pulsos cuja freqüência depende da rotação do motor. Para obter uma indicação passamos estes pulsos por dois diodos antes de aplicar o sinal ao indicador de bobina móvel passando antes por um trimpot.

A finalidade do trimpot é fixar o fundo de escala do instrumento.

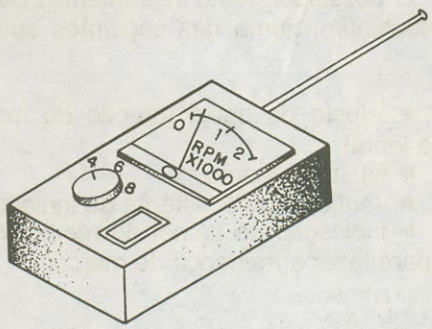


FIGURA 2

Em paralelo com o instrumento, ligamos um capacitor (C1) que tem por finalidade filtrar o sinal vindo dos diodos, pois nas rotações mais baixas, havendo uma separação maior entre os pulsos haveria uma tendência para o ponteiro oscilar.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões entre 9 e 12 V.

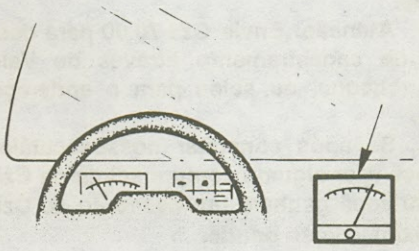


FIGURA 3

Para o caso de 9 V usamos uma bateria comum, enquanto que, para o caso de 12 V usamos a própria bateria do carro.

REVISTAS E LIVROS PELO REEMBOLSO POSTAL PUBLIKIT

Agora você já pode ter os números atrasados da Revista ELÉCTRON e os livros para sua coleção. É só preencher a carta resposta comercial e pedir os números que quiser.

Revista Eléctron nº 1 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 2
Índice:
- Um tape-deck para você montar
- Como são produzidas as ondas de rádio
- Veja como é fácil associar Alto-falantes e Caixas de Som
- Símbolos usados nas especfficações de Transístores
- Projetando Voltímetros
- Oscilador com Circuito Integrado TTL
- Auto-Fine
- O Componente (IC 723)
- Seção de Reparação (TV Philco 388)
- A super RS232
- Filtro para Dx
- Temporizador Doméstico

Revista Eléctron nº 3
Índice:
- Simulador Estéreo Profissional
- Deep-meter
- Como os Capacitores armazenam Energia
- Circuitos de retardo de tempo
- Duplicador de Freqüência
- Carga Fantasma para áudio
- Projetos de Reguladores série
- Macetes Técnicos de Consertos de TV
- Seqüencial Rastreadora
- Seção de Reparação (adaptação de TV PAL-M para NTSC)
- O componente (LM381A)
- Informação Técnica - 555
- Um Amperímetro
- Super Display
- Máxima Transferência de Energia

Revista Eléctron nº 4
Índice:
- Equalizador Gráfico Expansível
- Conheça o FET
- Rádio Escuta
- Determinando R, L e Z
- Alguma coisa sobre Relés
- Atuador Seletivo
- Circuitos Ressonantes/Como Calcular, Modificar ou Ajustar
- Seção de Reparação (TVC Sharp C-1602A
- Sensível Alarme fr Incêndios
- Transmissor QRP
- Colunas Sonoras
- Sistema de Redução de Ruídos
- Melhorando a Recepção em FM

Revista Eléctron nº 5
Índice:
- Projeto 150
- Conheça a Função das Várias Interfaces
- Polarização de FET
- Luminoton
- Adequando Seu Tape Deck
- O Componente
- Sintonia Fina para Ondas Curtas
- Seção de Reparação
- Os Cristais de Quartzo
- Um grande Pré
- Pan
- Tratando de Defeitos simples em Rádio
- O Receptor, esse Desconhecido

Revista Eléctron nº 6
Índice:
- Transmissor de Áudio pro Infra-Vermelho
- Instruções para Teste de Alto-Falantes
- Dissipadores Térmicos para quê?
- O Receptor, esse Desconhecido II
- Entenda as Funções da Linha de Retardo
- Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva
- O Componente uA777
- Seção de Reparação
- Projete seu próprio Monitor de Vídeo
- Alarme de Toque Temporizado
- Veja como Calcular Antenas de TV

Revista Eléctron nº 7
Índice:
- Olho Eletrônico Infra-Vermelho
- Comandos em linguagem Basic IBM-PC
- O Receptor, esse Desconhecido III
- Como calcular Dissipadores Térmicos
- Mini Gerador 0,7 KHz à 33 MHz
- O Componente
- Transmissor AC de FM
- Circuitos com FET
- Reparação
- Escolhendo um Bom Multímetro
- VU Bargraph
- Calculando Divisores de Tensão
- Módulo C-MOS de Comandos para Relé
- Fonte Experimental de Alta Tensão

Revista Eléctron nº 8
Índice:
- Tevescópio
- Funções Lógicas com Componentes Discretos
- Codificação e Decodificação em FM Estéreo
- Os Tiristores e suas Aplicações
- O Componente TBA820
- O Receptor, esse Desconhecido IV
- Seção de Reparação
- Conheça o Tone Encoders pela Prática
- Alarme Detector de Ruídos e Vibrações
- Transmissor de AM para Radiodifusão
- Conceitos Básicos para Análise de Circuito
- Restauração de Corrente Contínua em TV

Revista Eléctron nº 9
Índice:
- Misturador de Áudio
- O Inibidor de Cores da TV
- Aplicações Práticas do Tevescópio
- Entenda os Osciladores
- O seu Multímetro
- Construindo Linhas de Retardo 2H
- Seção de Reparação
- Econômetro
- A Impedância
- O Receptor, esse Desconhecido V
- O Componente
- Toca-Discos Direct Drive
- Controle Remoto Infra-Vermelho
- Amplificador Telefônico

Dicionário Técnico Inglês-Português de: Telecomunicações, Telefonia, Informática, Eletrônica, Eletrotécnica, Comutação.

Cz$ 150,00

Livro de Vídeo Cassete - Ensina sobre o funcionamento eletrônico e mecânico, assim você poderá ter um entendimento completo sobre vídeo cassete e poderá detectar o defeito e consertar.

Cz$ 150,00

Livro Eletrônica no Automóvel - Grátis placa de circuito impresso para você montar: Tacômetro, Voltímetro, Termômetro, Medidor de Combustível, VU - Meter ou outros aparelhos para o seu carro.

Cz$ 180,00

Livro Eletrônica Digital - Princípios de Tecnologia Digital, projetos práticos, informações sobre componentes.

Cz$ 150,00

Livro Rádio e Eletrônica - Entenda o funcionamento da televisão, para você aprender a consertar a TV. **Grátis** placa de circuito impresso para você montar o TV ajustador, aparelho usado para verificar a boa recepção da TV.

Cz$ 180,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 7 - Medições com o multímetro, reparação de TV, reparação com o injetor de sinais, gerador de formas de onda na oficina, montagem e uso de um gerador de áudio

Cz$ 150,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 6 - Saiba como identificar os componentes. Monte um injetor-seguidor de sinais e aprenda a usá-lo. Roteiro para localização de defeitos. Como testar componentes e consertar rádio receptor.

Cz$ 150,00

Livro Rádio e Eletrônica - A Eletrônica relacionada com o som nº 5 - Grátis placa de circuito impresso para você montar um amplificador de 20 W (40 W - estéreo). Entenda e monte o seu sistema de som.

Cz$ 180,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à Publikit Publicidade e Comércio de Kits Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80

Um resistor e um diodo zener se encarregam de manter constante em torno de 8 V a alimentação para as diversas etapas do aparelho, de modo a não afetar a calibração.

Montagem

Evidentemente, o primeiro passo a ser dado para realizar a montagem, depende do uso que o leitor pretende. Se for um instrumento para ajuste, pode empregar uma caixa, com a bateria embutida e apenas os controles externos acessíveis, como mostra a **figura 2**.

Se sua opção for um instrumento de painel, então apenas a placa de circuito impresso deve ser montada, com uma ligação não muito longa para o instrumento. Veja a **figura 3**.

Neste caso, a placa pode ficar sob o painel do carro, fixa de modo a não haver qualquer tipo de oscilação. O captador, que descreveremos mais adiante, deve ficar exposto aos sinais gerados sob o capô do carro.

Na **figura 4** temos o diagrama do tacômetro, observando-se a reduzida quantidade de componentes usados.

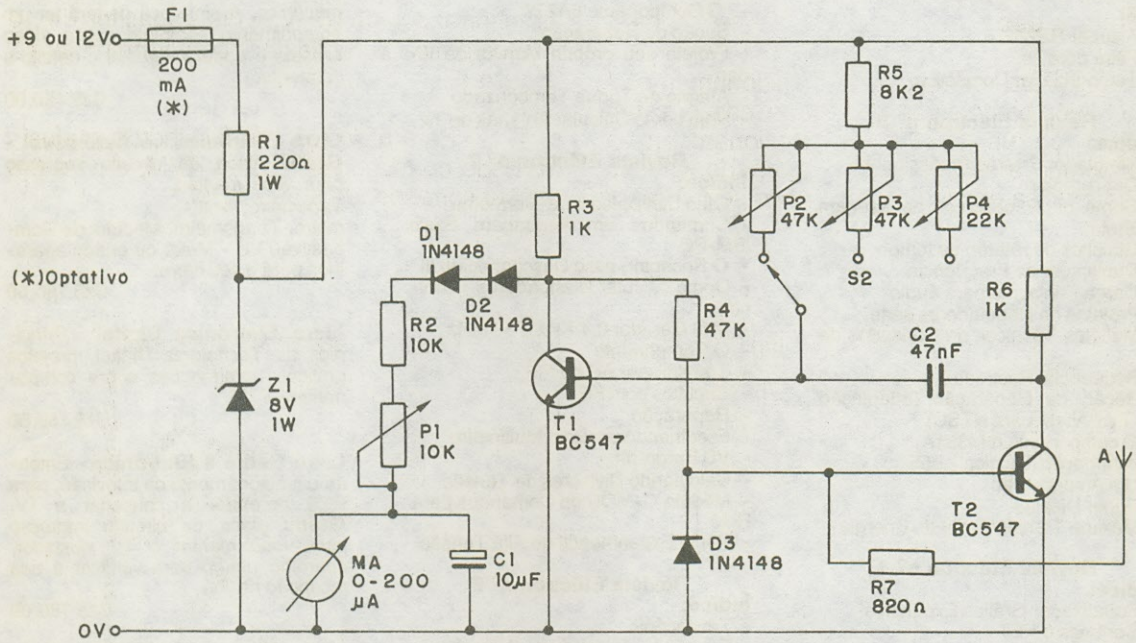


FIGURA 4

Os componentes empregados não são críticos, havendo a possibilidade de emprego de diversos equivalentes, tanto para transístores como para diodos. O próprio instrumento, um microamperímetro de 0-200 µA é do tipo usado como VU, facilmente encontrado em qualquer casa de artigos eletrônicos.

Na **figura 5** temos a placa de circuito impresso. A disposição das trilhas não é crítica, mas como o protótipo funcionou pefeitamente, com este desenho, não recomendamos que os leitores tentem modificações acentuadas.

Na montagem, alguns cuidados com os componentes devem ser observados:

Observe as posições dos transístores e as polaridades dos diodos. Os capacitores também são componentes polarizados. Os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4 W, com excessão de R1, que deve ter uma potência maior, mais por precaução, dado o pequeno aquecimento que ocorre neste componente, apenas no caso de uma alimentação de 12 V.

Para uma aplicação como instrumento de ajuste, a antena pode ser telescópica,

ou simplesmente, um pedaço de 15 a 20 cm de fio rígido.

Para o caso de um instrumento de painel, a antena é um pedaço de fio de 30 a 50 cm que deve ser preso em qualquer ponto do compartimento do motor.

A melhor posição para este fio deve ser determinada experimentalmente. Uma sugestão é que este fio fique nas proximidades dos cabos do sistema de ignição para maior sensibilidade.

Ao usar no carro também é conveniente acrescentar um fusível de 200 mA em série com a alimentação.

Prova e uso

Para comprovar o funcionamento é imediato: basta ligar a unidade nas proximidades de um motor em funcionamento e aproximar a antena do sistema de ignição (não precisa encostar!). Ajustando-se o trimpot já se deve obter algum tipo de deflexão quando se acelerar o motor.

Se algo ocorrer de anormal, comece a verificar se a tensão em Z1 é de 8 V.

Para o ajuste das escalas podemos usar a freqüência da rede de alimentação como referência. Assim, se considerarmos que 60 Hz correspondem numericamente a 3.600 pulsos por segundo, num motor de 4 cilindros, isso dará 900 ciclos. No entanto, como o sistema opera em onda completa, dobramos este valor. Assim, na posição de S2 em que temos 4 cilindros, tomando a rede como referência, basta ajustar em 1800.

O circuito para esta finalidade usa um transformador de 12 V e um capacitor de 10 nF (cerâmica ou poliéster), conforme mostra a **figura 6.**

Para a posição de 6 cilindros, o ajuste da rede corresponde a 1200 RPM, e para 8 o ajuste corresponde a 900 RPM.

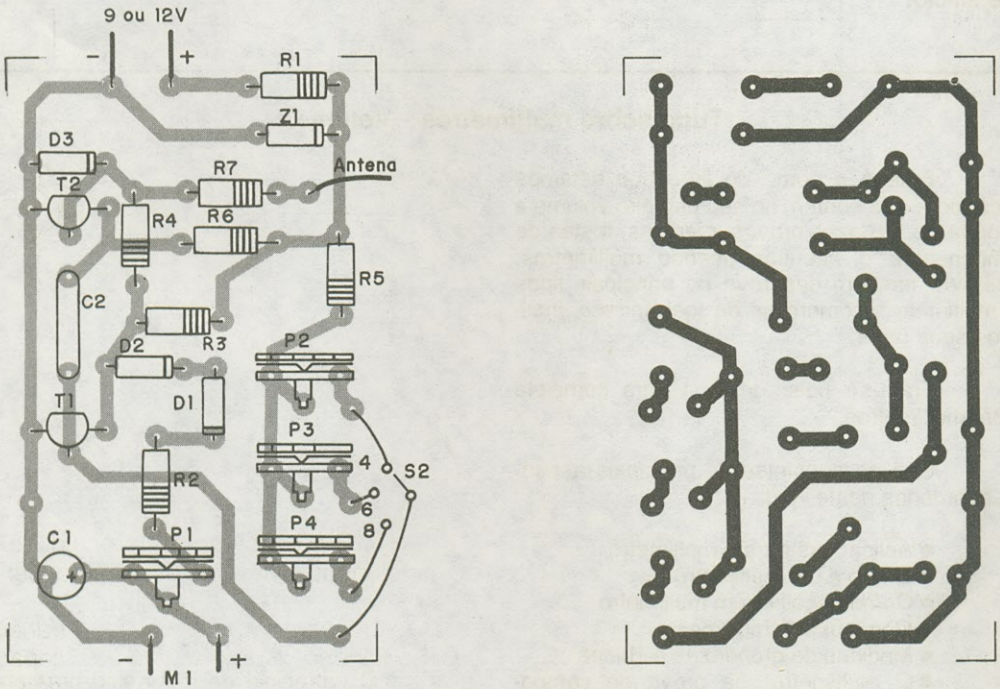


FIGURA 5

Para usar a unidade, basta aproximar a antena do sistema de ignição e fazer a leitura quando se obter uma posição estável para a agulha.

Na montagem no painel, proteja o circuito com fusível, alimente-o pela própria bateria e instale convenientemente o fio de antena no compartimento do motor, de modo a

receber os sinais do sistema de ignição. Procure a melhor posição, para uma leitura estável sob quaisquer condições.

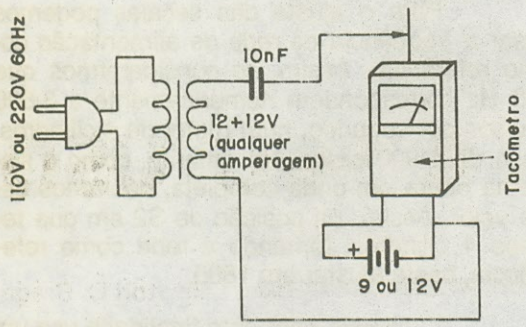


FIGURA 6

Lista de Material

T1, T2 - BC547 ou equivalente - transístor NPN de silício.

Z1 - 8 V x 1 W - diodo zener
D1, D2, D3 - 1N4148 - diodos de silício de uso geral
P1 - 10 K - trimpot
P2, P3 – 47 K - trimpot
P4 - 22 K - trimpot
M1 - microamperímetro de 0-200 µA
S1 - Interruptor simples
S2 - chave rotativa de 1 pólo X 3 posições
R1 - 220 Ohms x 2 W (resistor de fio)
R2 - 10 K - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 1 K - resistor (marrom, preto, vermelho)
R4 - 47 K - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R5 - 8 K2 - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R6 - 1 K - resistor (marrom, preto, vermelho)
R7 - 820 Ohms - resistor (cinza, vermelho, marrom)
C1 - 10 µF X 12 V – capacitor eletrolítico
C2 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
Diversos: caixa, botão para S2, fios, placa de circuito impresso, conector para bateria de 9 V, fios etc.

Tudo sobre multímetros - Volume 1

Este é o nome do livro que estamos lançando e que contém no seu primeiro volume a maneira de se fazer provas, medidas, testes de componentes e circuitos usando multímetros. Este livro também descreve os principais tipos de multímetros comerciais da Icel-Kaise e analisa os seus usos.

Trata-se pois, de uma obra completa sobre multímetros.

São os seguintes os principais assuntos abordados neste livro:

- Aplicações para o multímetro
- O que é um multímetro
- Como escolher um multímetro
- Como usar o multímetro
- Medidas de grandezas elétricas
- O multímetro na prova de componentes

São analisados 56 provas diferentes de componentes, com explicações dos porquês de cada procedimento. Trata-se de uma obra ideal para quem possui um multímetro (ou ainda não possui) e pretende usá-lo com todos os seus recursos.



O patrocínio da Icel-Kaise na elaboração deste livro de Newton C. Braga permitiu sua impressão a um custo bastante acessível. Procure-o no seu revendedor Icel-Kaise ou escreva para esta Editora.

Esta obra pode ser enviada por Reembolso Postal (use o cupom da última página desta revista) pelo preço de Cz$ 210,00 mais as despesas postais.

Capacitores

suas funções e seu uso

Newton C. Braga

Por que são usados capacitores em certos circuitos? Por que temos valores diferentes de capacitores nos diversos pontos de circuito? O que os capacitores fazem de tão importante e por que devemos ter tanto cuidado na sua escolha? Estes temas, aparentemente simples, não são conhecidos de muitos dos leitores. Deste modo, neste artigo, respondemos a estas importantes questões, ensinando os leitores como e quando usar capacitores de diferentes tipos e valores.

Todos sabem o que é um capacitor: podemos definí-lo como um dispositivo que armazena cargas elétricas. Formado por duas armaduras de material condutor separadas por um isolantes, estes componentes podem ser encontrados com os mais diversos formatos e valores. Veja a FIGURA 1.

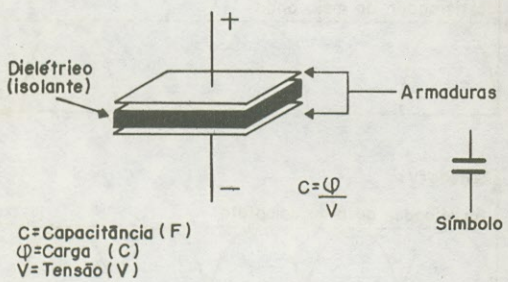


FIGURA 1

O tipo de dielétrico usado é que, normalmente, dá nome ao capacitor. Assim, um capacitor cerâmico recebe este nome, porque o isolante usado na separação das armaduras é a cerâmica.

É o dielétrico que determina as principais propriedades de um capacitor, como por exemplo, a possibilidade dele trabalhar, ou não, em circuitos de altas freqüências, apresentar fugas etc.

A construção de um capacitor também é importante. Se um capacitor for do tipo plano, conforme mostra a FIGURA 2, este capacitor terá uma indutância pequena.

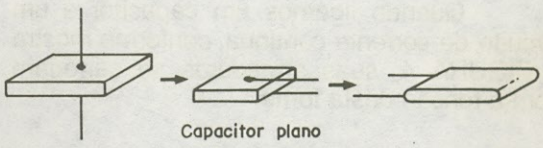


FIGURA 2

Já um capacitor tubular, que é construído com armaduras e isolantes (dielétrico) enrolados tende a apresentar certa indutância que prejudica seu funcionamento em circuitos de altas freqüências. Veja a FIGURA 3.

Temos também os capacitores químicos, como os eletrolíticos, cuja construção básica também é mostrada na FIGURA 3.

Estes capacitores têm como dielétrico uma película de óxido extremamente fina, e por isso mesmo, muito delicada. Assim, tais capacitores devem funcionar polarizados, isto é, sua polaridade não pode ser invertida sob pena desta película ser destruída, e suas tensões máximas de trabalho são bem menores do que os equivalentes de outros tipos.

Todas as principais diferenças de características, como a possibilidade de trabalhar com tensões altas ou baixas, com sinais de altas ou baixas freqüências e, ainda ter

grande estabilidade, é que determinam como e quando devemos usar um determinado tipo de capacitor.

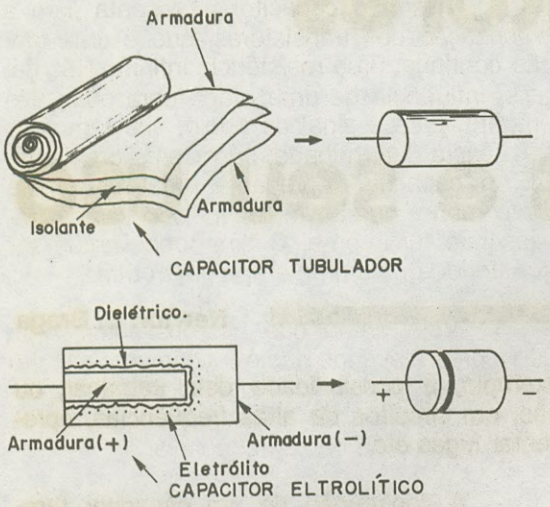


FIGURA 3

Funcionamento básico

Quando ligamos um capacitor a um circuito de corrente contínua, conforme mostra a FIGURA 4, suas armaduras se carregam com a tensão desta fonte.

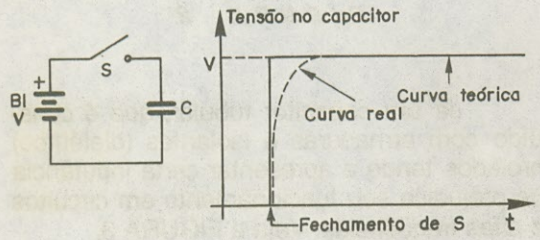


FIGURA 4

Se ligarmos um capacitor num circuito de corrente alternada, as armaduras serão carregadas e descarregadas no mesmo ritmo ou freqüência da corrente.

Em suma, num circuito de corrente contínua, uma vez que o capacitor se carrega, cessa a circulação de corrente, de modo que podemos dizer que sua resistência se torna infinita.

Já num circuito de corrente alternada a corrente de carga e descarga persiste indefinidamente de modo que sempre existe uma corrente circulando. A resistência que o capacitor corresponde,depende pois da intensidade desta corrente que é função da tensão e da freqüência. Não podemos falar neste caso propriamente em "resistência", pois não se trata de um valor fixo. A oposição à passagem da corrente neste caso, depende da freqüência e do valor do capacitor, sendo chamada de "reatância capacitiva".

Isso nos permite estabelecer um comportamento básico muito importante para os capacitores: nos circuitos de corrente contínua eles representam uma resistência infinita. Nos circuitos de corrente alternada eles terão uma "resistência", tanto menor quanto mais alta for a freqüência da corrente.

Aplicações:

1. Filtragem

Esta, certamente, é uma das aplicações mais conhecidas. Numa fonte de alimentação, após a retificação pelo diodo temos uma corrente contínua pulsante, ou seja, uma corrente que circula num único sentido (tem polaridade definida), porém, não mantém um valor fixo, mas varia rapidamente entre zero e um máximo, conforme mostra a FIGURA 5.

Este tipo de corrente não serve para as aplicações eletrônicas, pois as "ondulações" se refletiriam com um ronco nos aparelhos que processam sinais de áudio.

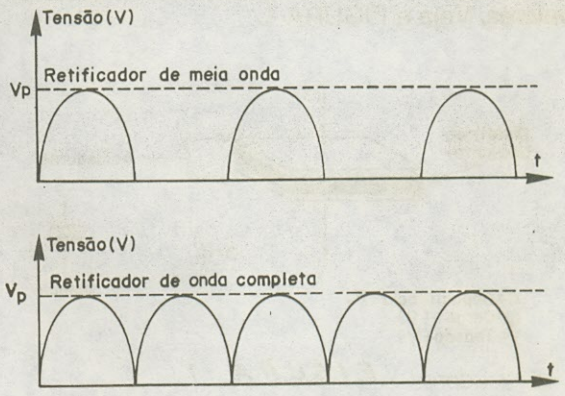


FIGURA 5

Usamos então um capacitor para fazer a filtragem, conforme mostra a FIGURA 6.

Quando a tensão sobe, o capacitor se carrega. Quando a tensão cai nos intervalos dos semiciclos, o capacitor se descarrega no circuito alimentado, de modo a manter a tensão constante, conforme mostra a FIGURA 7.

Veja que, quanto maior for o capacitor, mais estável é a tensão na carga, pois ele pode manter por mais tempo constante a corrente na carga. De um modo geral, para fontes entre 5 e 15 V podemos dizer que a capacitância normal para a filtragem de uma fonte é de 1 000 µF por cada ampère de corrente exigido.



FIGURA 6

Como as capacitâncias exigidas nesta função são sempre elevadas, e a freqüência da corrente é baixa (60 Hz ou 120 Hz), o tipo usado é, normalmente, um eletrolítico. Sua polaridade deve ser observada e a sua tensão de trabalho deve ser pelo menos uns 40% a mais que a tensão com que ele se carrega nesta função.

Veja, entretanto, que a tensão de carga é a tensão de pico, o que resulta em, aproximadamente, 16 V se a tensão do transformador for de 12 V.

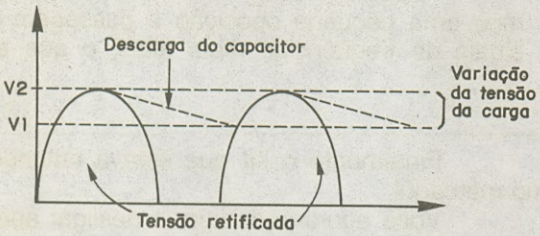


FIGURA 7

2. Acoplamento

Esta é uma outra função importante, e bastante encontrada, principalmente em aplificadores de áudio.

Vamos supor um amplificador transistorizado de duas etapas, conforme mostra a FIGURA 8.

Cada transístor é um amplificador, trabalhando o sinal e tendo sua polarização própria fornecida pelos resistores de base e de coletor.

Para transferir o sinal de uma etapa para outra sem interferir no funcionamento dos transístores, trabalhando com áudio, por exemplo, o capacitor serve perfeitamente.

Assim o capacitor representa para a polarização dos transístores, que é uma tensão contínua, uma resistência infinita. Não há, pois, influência de uma etapa para outra. No entanto, para o sinal de áudio, que tem uma freqüência determinada, ou mesmo o sinal de RF, o capacitor representa uma resistência tanto menor quanto maior for seu valor, atravessando facilmente. O sinal pode então ser transferido de de uma etapa para outra.

Veja então que usamos capacitores de valores elevados nesta função se o circuito é de áudio. Um eletrolítico de bom valor apresenta uma "oposição" baixa para os sinais de áudio, mesmo de baixa freqüência.

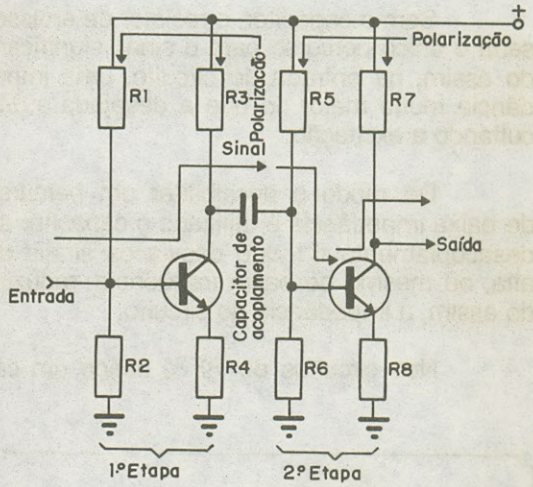


FIGURA 8

Para os sinais de RF usamos capacitores menores e que não sejam indutivos.

Estes capacitores podem ser cerâmicos ou de outro tipo que apresente pequena indutância e possa operar com sinais de altas freqüências.

Na FIGURA 9 temos um circuito em que um capacitor é usado para transferir um sinal de RF de um oscilador para uma etapa de potência.

3. Desacoplamento

Existem casos em que um sinal de alta freqüência, ou mesmo de áudio, deve encontrar um percurso fácil para a terra, de mo-

do a permitir o bom funcionamento de uma etapa amplificadora.

Na FIGURA 10 temos um circuito em que isso ocorre.

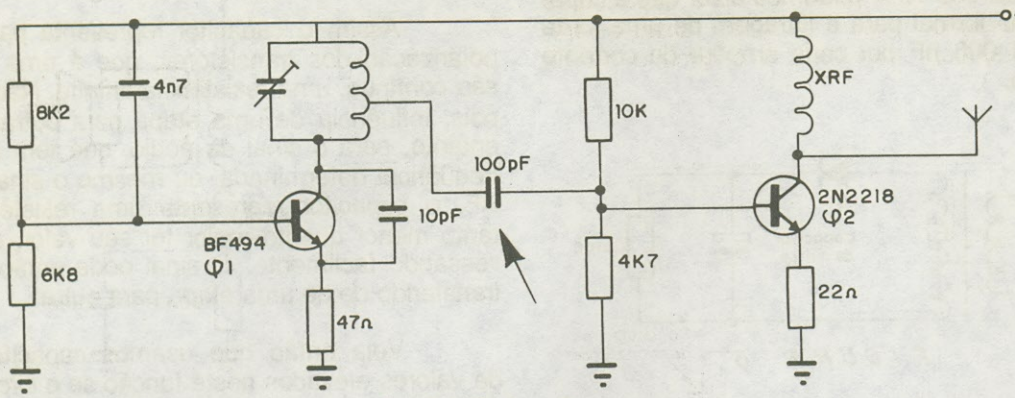


FIGURA 9

Sem o capacitor, o resistor de emissor seria o único percurso para o sinal, significando assim, na entrada do circuito, uma impedância muito maior do que a desejada e dificultando a excitação.

De modo a possibilitar um percurso de baixa impedância é utilizado o capacitor de desacoplamento C1 que desvia os sinais de alta, ou mesmo de baixa freqüência, reduzindo assim, a impedância do circuito.

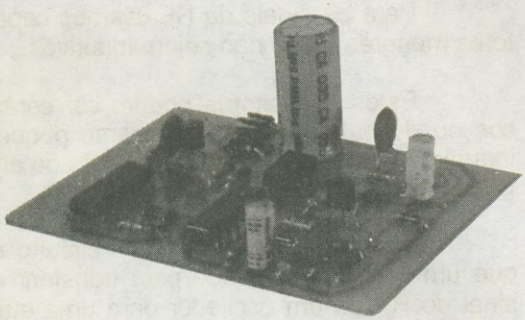
Nos circuitos de RF é usado um capacitor de valor relativamente pequeno, normalmente cerâmico, conforme mostra a FIGURA 11.

Nos circuitos de áudio é usado um capacitor eletrolítico de alto valor, conforme mostra a etapa de saída da FIGURA 12.

4. Filtro de áudio

Podemos dizer que um capacitor oferece uma pequena oposição à passagem de sinais de freqüências mais altas, o que em

KIT FONE CONTROL



Módulo Básico ... Cz$ 1.150,00
IFC1 ..... Cz$ 490,00
IFC2 ..... Cz$ 520,00
IFC3 ..... Cz$ 560,00

Finalmente o kit que estava faltando no mercado!

Você agora pode ligar e desligar aparelhos, que podem estar a milhares de quilômetros de onde você está, realizando apenas uma ligação telefônica!

O FONE CONTROL consta de um módulo básico e as interfaces à seguir:

IFC1 - permite apenas ligar (deixando o telefone dar 2 toques)

IFC2 - permite ligar e desligar (deixando o telefone dar dois toques)

IFC3 - liga e desliga após duas chamadas, para maior segurança (deixando o telefone dar dois toques em duas chamadas distintas)

Para pedidos via Reembolso Postal, use a carta resposta comercial da página 80.

áudio significa agudos, e uma grande oposição aos sinais de freqüências mais baixas, o que em áudio significa os sons graves.

Podemos então usar os capacitores na separação de sinais destas faixas de freqüências, conforme mostra o circuito da FIGURA 13.

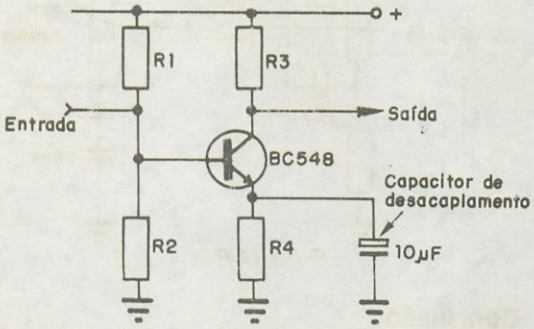


FIGURA 10

Ligando em série com um tweeter (alto-falante de agudos) um capacitor, impedimos a passagem dos sinais de baixas freqüências (graves) e deixamos que os sinais de altas freqüências (agudos), que devem ser reproduzidos, passem livremente.

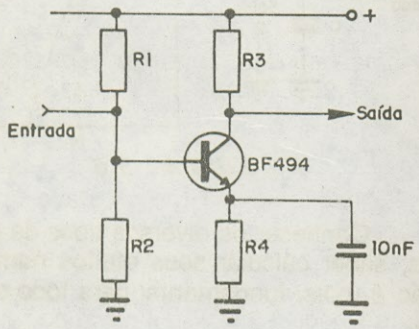


FIGURA 11

Os capacitores usados devem ser de grande valor e despolarizados. Assim, são usados eletrolíticos especiais, ou então, eletrolíticos ligados em oposição.

Na FIGURA 14 temos um controle de tom, que aproveita a mesma propriedade básica neste ítem.

O potenciômetro controla a parcela do sinal que é aplicada ao capacitor. Este, oferece uma resistência menor aos sinais de altas freqüências, que então são desviados para a terra. Temos então, uma atenuação da resposta de agudos, com um conseqüente reforço dos sons graves. Trata-se, portanto, de um simples controle de graves e agudos.

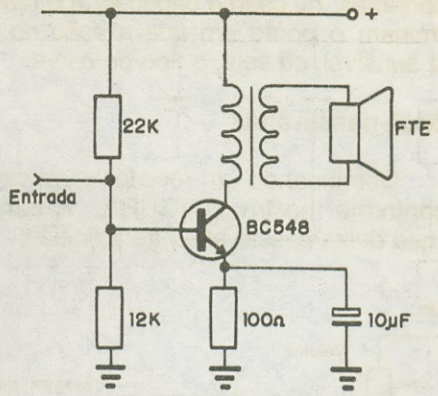


FIGURA 12

De uma configuração mais completa temos o controle Baxandall em que capacitores e resistores derivam sinais de graves e agudos de modo a permitir um controle independente. Veja a FIGURA 15.

Os capacitores em série com o potenciômetro possibilitam a passagem dos agudos, caso em que teremos o controle dos agudos. Já os capacitores em paralelo, desviam os agudos, deixando passar os graves, que são controlados. A escolha dos valores determina a ação do controle e, portanto, a equalização.

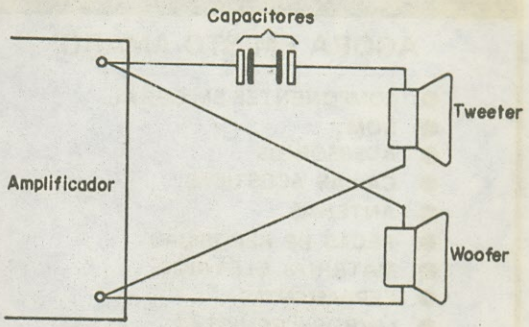


FIGURA 13

5. Filtros passa-baixas

Na FIGURA 16 temos mais uma aplicação de capacitores em conjunto com resistores.

O capacitor, na configuração indicada, deixa passar os sinais de baixas freqüências, mas desvia os sinais de altas freqüências, segundo curva mostrada na própria figura.

Podemos usar este tipo de circuito para fazer a separação de sinais de determinada faixa de freqüências. Os valores dos componentes, no caso o capacitor e o resistor, determinam o ponto em que a ação do filtro se faz sensível, ou seja, o tipo de curva.

6. Filtros passa-altas

Combinando um resistor e um capacitor, conforme mostra a FIGURA 17, temos o filtro que deixa passar altas freqüências.

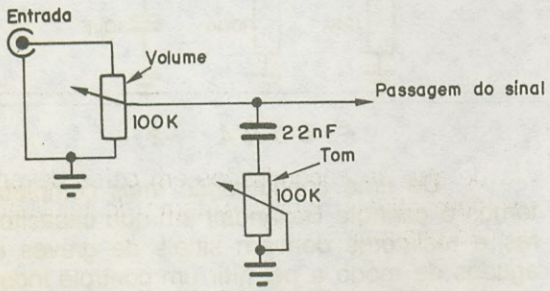


FIGURA 14

O capacitor bloqueia as baixas freqüências e deixa passar as altas freqüências.

FEKITEL
TUDO PARA ELETRÔNICA

AGORA EM STO AMARO

- COMPONENTES EM GERAL
- SOM
- ACESSÓRIOS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- ANTENAS
- PEÇAS DE REPOSIÇÃO
- MATERIAL ELÉTRICO
- FERRAMENTAS
- LIVROS E REVISTAS

Facilitamos Pagamentos

ESTAMOS À SUA ESPERA

FEKITEL
CENTRO ELETRÔNICO LTDA
Rua Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

O valor do capacitor determina o ponto em que a curva de transição ocorre.

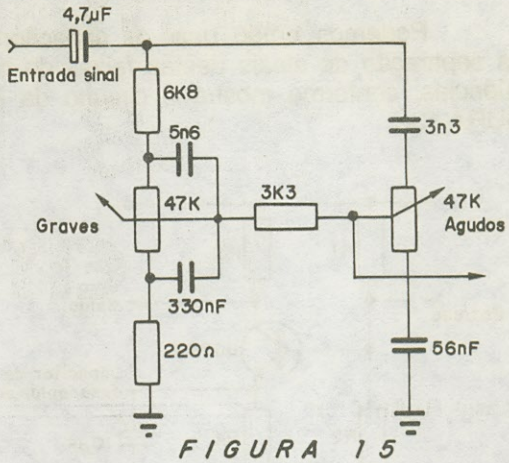


FIGURA 15

Conclusão

Estas são apenas algumas das muitas utilizações dos capacitores. A escolha do capacitor certo para a aplicação certa é muito importante, pois o desempenho total de um aparelho pode estar dependente deste pormenor.

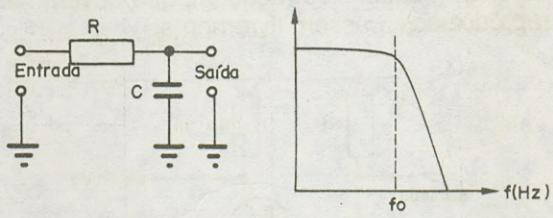


FIGURA 16

Conhecer os diversos tipos de capacitores, saber calcular seus efeitos numa aplicação é, pois, fundamental para todo o projetista.

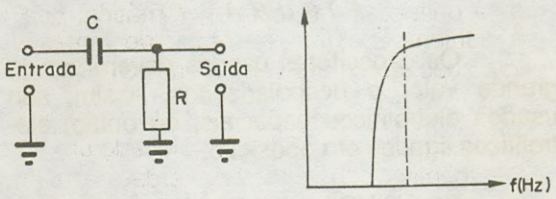


FIGURA 17

Cuidar da qualidade dos capacitores utilizados também é muito importante. futuramente, novas aplicações para os capacitores poderão ser abordadas nesta revista. Estejam atentos.

Armadilha de 3,58 MHz no tv em cores

Sérgio R. Antunes

Já é do nosso conhecimento que com a mistura aditiva das três cores primárias (vermelho, verde e azul) se conseguem todas as cores, de espectro visível. Sabemos também a importância da luminância e a exigência de que as transmissões em cores devem ser compatíveis com o sistema de televisão adotado no país.

Para a exploração de uma cena colorida é utilizada a câmera tricromática, que é um conjunto de três sistemas de lentes de exploração, conforme vemos na FIGURA 1.

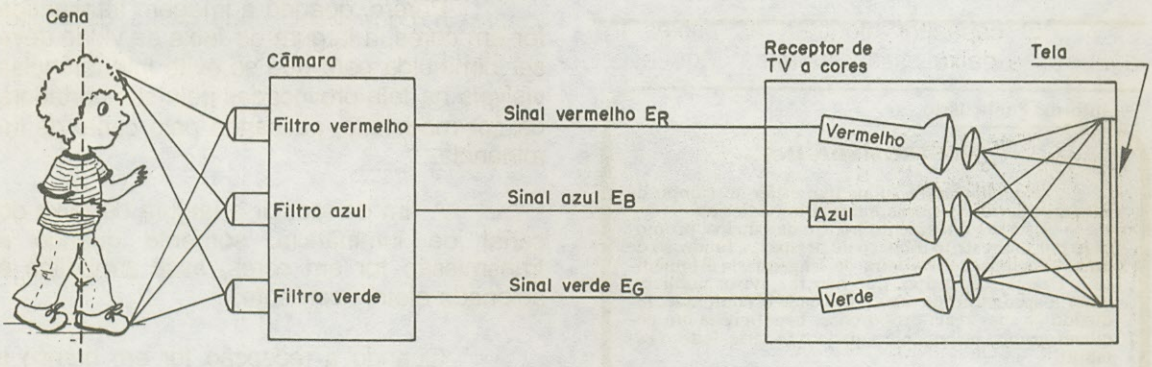


FIGURA 1

Em cada sistema é colocado um filtro da respectiva cor: vermelho, verde e azul. Todas essas cores são convertidas em sinais elétricos que, ao serem recebidos pelo televisor, serão processados e enviados aos três canhões do cinescópio tricolor (R-G-B).

Para que haja compatibilidade, a câmera tricromática deve fornecer além dos sinais R, G, B, um sinal de vídeo que corresponde ao sinal da câmera branco e preto.

Uma câmera branco e preto, focalizando uma cena branca, fornece uma voltagem de saída de 1 V, quando a cena é preta, 0 V; azul, 0,11 V; vermelho 0,30 V e verde 0,59 V.

Esta imagem branco e preto corresponde ao sinal de luminância (Y). No televisor, os sinais de crominância e luminância são recuperados separadamente, conforma ilustra a FIGURA 2.

No transmissor, os sinais R, G, B cor-

respondente à câmera tricolor são codificados de tal forma que transmite-se o sinal Y mais a diferença de sinal de cada uma das cores primárias.

De fato, os sinais R-Y, B-Y, e G-Y são denominados de sinais de "diferença de cor". Na formação desses sinais, adiciona-se simplesmente, ao sinal Y invertido (-Y), os sinais de cor correspondentes.

Quando esses sinais são obtidos no receptor, no estágio da matriz, são somados para recuperar R, G, B (FIGURA 3).

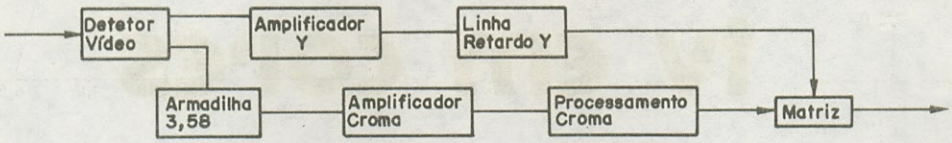


FIGURA 2

Para que não afete a resposta do amplificador de luminância, existe uma armadilha de 3,58 MHz que serve para separar a componente de croma. Como se sabe, esta componente é uma sub-portadora suprimida.

A resposta do amplificador de luminância deve estar compreendida teoricamente entre 0 e 4,2 MHz, sendo que na prática varia de 0 a 3,5 MHz.

Porém, quando a imagem transmitida for em cores, a largura de faixa de vídeo deve ser diminuida para que se evite interferências visíveis na tela provocadas pela sub-portadora de cor modulada, passando pelo canal de luminância.

A fim de reduzir a largura de faixa do canal de luminância, somente quando a transmissão for em cores, essa armadilha é acionada eletrônicamente.

Quando a recepção for em branco e preto, a armadilha deixa de funcionar, permitindo que o canal de luminância opere em sua largura total, ou seja, de zero a 4,2 MHz.

A FIGURA 4A mostra o circuito básico dessa armadilha e as FIGURAS 4B e 4C mostram seus circuitos equivalentes.

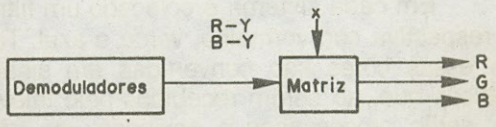


FIGURA 3

Durante uma transmissão em cores, o diodo D1 é polarizado inversamente, devido

Informe Publicitário

ELETROMEDICINA

Isto interessa a todos que estão no campo da Bioengenharia, Eletromedicina, Biomédica etc.

Está em andamento no Rio de Janeiro, promovido por um restrito número de pessoas, a fundação de uma "Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica". Deseja este grupo, que não faz avisos públicos, obter a aprovação de um complicado estatuto que, reduzido às suas reais proporções, beneficiaria um pequeno grupo, justamente aquele que teria feito o estatuto.

Esta falta de "transparência" na apresentação da matéria, este modo pouco público de apresentar o assunto, nos parece pouco adequado, porque no Brasil existem milhares de pessoas que trabalham e se interessam pela Biomédica, Bioengenharia, Eletromedicina etc.

Estados altamente industrializados como São Paulo, não tiveram nenhum representante na preparação destes estatutos. Minha atitude, ao trazer a público, para os leitores desta revista, o assunto é para que se desperte a atenção de todos os interessados e que os mesmos tenham oportunidade de contribuir para que esta associação, se realmente se concretizar, seja uma entidade para todos e não um pequeno "Clube fechado" privilegiando reduzido número de pessoas.

Nestes cinqüenta e três anos de atividades, nossos leitores sabem que caracterizamos nossos trabalhos, nossos livros, nossos artigos, nossas aulas, palestras, contribuição para membros do Congresso e outros Órgãos do Governo, sempre visando o interesse de toda uma categoria, e não procurando fazer arranjos visando a criar "mordomias", esclusivismos, privilégios.

Estou a disposição de todos que necessitam esclarecimentos no seguinte endereço:

Prof. Apollon Fanzeres
Caixa Postal 2483
Rio de Janeiro - RJ
CEP 20001

ao fato de que o o amplificador de crominância fornecerá para o ponto **C** um tensão negativa em relação ao ponto **B** (+).

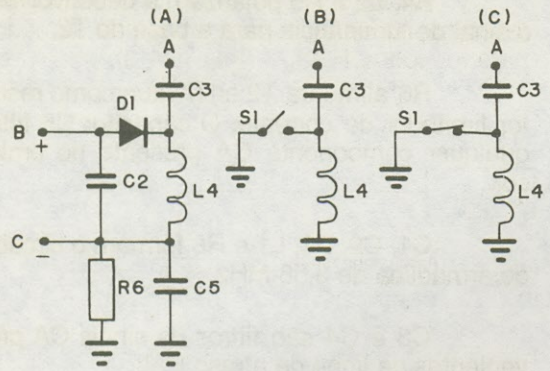


FIGURA 4

Desta forma, o diodo D1 operará como uma chave aberta, fazendo com que o circuito de C3 e L4 fique ressonante em 3,58 MHz.

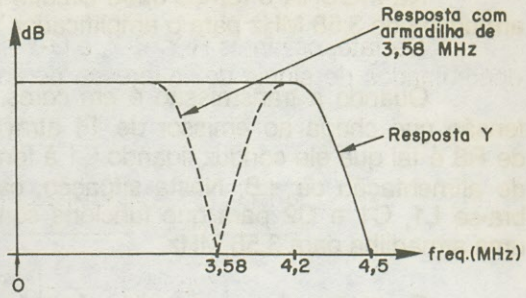


FIGURA 5

O capacitor C5 serve para desacoplar o ponto **B** para a terra. O resistor R6 é apenas para polarização. A **figura 4b** ilustra a equivalência do circuito.

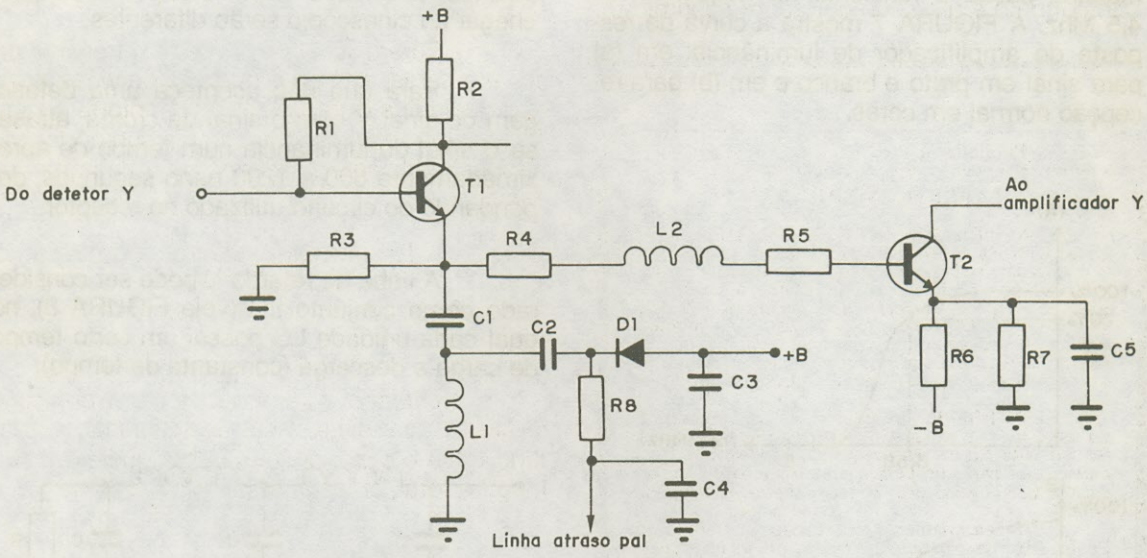


FIGURA 6

Quando, porém, a transmissão for em preto e branco, a tensão no ponto **C** torna-se mais positiva em relação ao ponto **B**, sendo que o diodo D1 conduz através da bobina L4, representando uma chave fechada (**figura 4c**).

Devido ao capacitor C2 a bobina fica em curto, não permitindo que o circuito fique em ressonância.

Nesta nova situação a armadilha não funciona e o seu circuito representará apenas uma pequena capacidade do ponto "A" para o terra.

A FIGURA 5 ilustra a curva de atuação da armadilha de 3,58 MHz. A linha pontilhada determina a resposta do canal Y (luminância) durante a recepção de um sinal em cores e a linha cheia determina a resposta do

canal Y durante a recepção em branco e preto.

Na FIGURA 6 temos outro circuito de armadilha de 3,58 MHz para o amplificador Y.

Quando a transmissão é em cores, a tensão que chega ao emissor de T1 através de R8 é tal que ele conduz ligando C1 à fonte de alimentação de +B. Nesta situação, calibra-se L1, C1 e C2 para que funcione como uma armadilha para 3,58 MHz.

O objetivo dessa armadilha é diminuir a visibilidade de sub-portadora de cor (3,57561149 MHz para o sistema PAL-M).

Quando a recepção é em branco e preto, D1 é cortado e tudo se comporta como se C2 estivesse desligado.

Assim, o valor do C1 é tal que a armadilha passa a funcionar na freqüência de 4,5 Mhz. A FIGURA 7 mostra a curva de resposta do amplificador de luminância: em (a) para sinal em preto e branco e em (b) para recepção normal em cores.

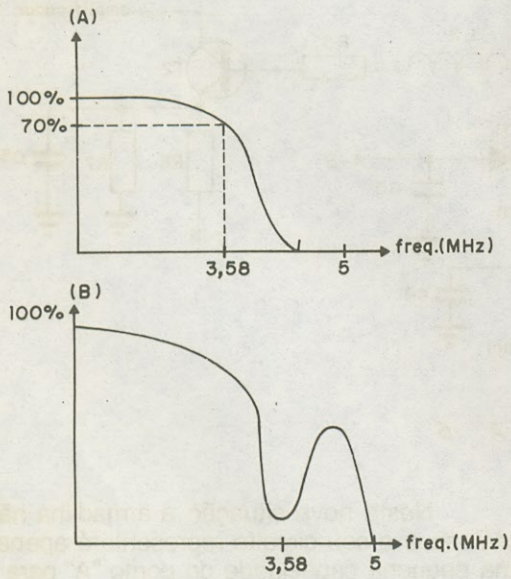


FIGURA 7

No esquema da FIGURA 6, os transístores T1 e T2 são amplificadores de luminância.

R1 e R2 polarizam a base de T1.

R3 é a polarização de emissor de T1.

R4, L2 e R5 polarizam e desenvolvem o sinal de luminância para a base de T2.

R6 alimenta T2 e R7 atua como resistor limitador de corrente. O capacitor C5 filtra qualquer componente CA presente no emissor.

C1, C2, D1, L1 e R8 formam o circuito de armadilha de 3,58 MHz.

C3 e C4 são filtros de sinais CA provenientes da linha de atraso PAL.

Pelo fato de o sinal Y e os sinais de diferença de cor (R-Y), (B-Y) e (G-Y) possuirem larguras de faixas diferentes (o sinal Y possui faixa em torno de 4 MHz e os sinais diferença de cor em torno de 1,3 MHz), os tempos (períodos) que esses sinais levarão para chegar ao cinescópio serão diferentes.

Para que não aconteça uma defasagem do sinal Y com o sinal de croma, atrasa-se o sinal de luminância num tempo de aproximadamente 600 a 1200 nano segundos, dependendo do circuito utilizado no receptor.

A linha de retardo Y pode ser considerado como conjunto LC (veja FIGURA 8), no qual cada unidade LC possui um certo tempo de carga e descarga (constante de tempo).

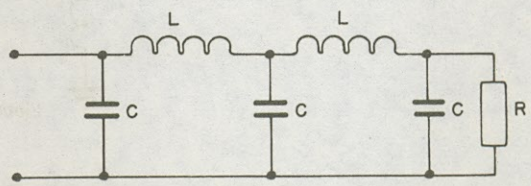
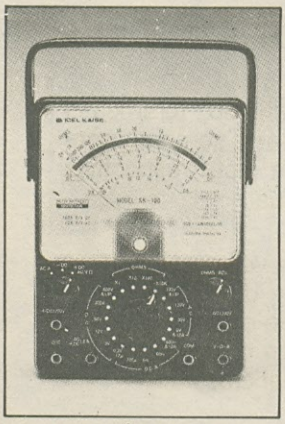


FIGURA 8

A linha de retardo Y pode ser considerada como uma "extensão" do circuito da armadilha de 3,58 MHz.

HEME Com. Equipamentos Eletrônicos Ltda.

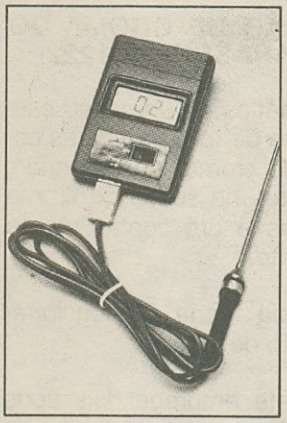
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO



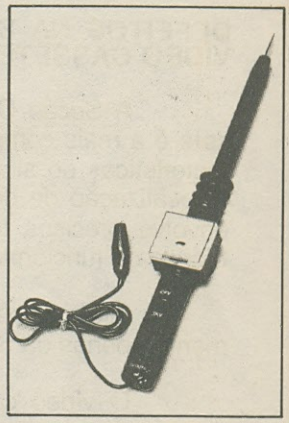
MULTÍMETROS



ALICATES AMPEROMÉTRICOS



TERMÔMETROS DIGITAIS



KILOVOLTÍMETROS

UMA LINHA COMPLETA DE MAIS DE 20 MODELOS DIFERENTES, CUJAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ATENDEM

AMADORES - TÉCNICOS - ENGENHEIROS

Consultas pelo Fone: 259-1355
Cartas e Pedidos de Informações para:

VAREJO

ATACADO

Estacionamento Próprio

HEME - Comércio de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Major Sertório, 463 - 1º andar - cj.12
01222 - São Paulo - SP

Seção de Reparação



Sérgio. R. Antunes

DEFEITOS NA SEÇÃO DE CROMA DO VÍDEO CASSETE PANASSONIC 1222

A Seção Cromática de um video cassete é a mais complexa de todas, dada as características do sinal de croma. Assim sendo, a localização de defeitos na seção de croma envolve precisos testes e um conhecimento teórico de funcionamento.

Iniciaremos pela teoria de funcionamento apenas da Seção de Croma.

O vídeo cassete emprega dois tipos de métodos de gravação:

1º - método de gravação azimutal
2º - método de gravação por rotação de fase

Estes métodos visam corrigir o efeito crosstalk.

Crosstalk é o nome dado a um sinal obtido quando a cabeça magnética capta a informação de uma pista adjacente àquela principal, conforme ilustra a FIGURA 1.

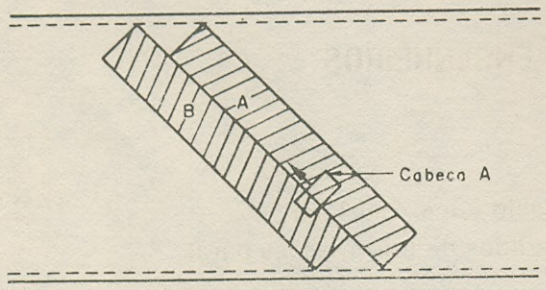


FIGURA 1

O processo azimutal consiste em gravar o sinal de luminância com cada cabeça, tendo um ângulo de inclinação (azimute) diferente. A cabeça A tem um azimute de +6° e a cabeça B, um azimute de -6°.

Pela Lei do Magnetismo, teremos o resultado de que cada cabeça somente conseguirá ler a informação da pista respectiva, gravada com um azimute igual.

O segundo método vem solucionar o cancelamento do crosstalk de croma. Este método baseia-se na rotação de fase do sinal, de forma que na reprodução o sinal principal possa ser distinguido do sinal crosstalk.

Descreveremos o processamento de croma do vídeo cassete Panasonic, modelo PV 1222, original em NTSC.

Nas FIGURAS 2 e 3 vemos todo o circuito elétrico de croma do vídeo PV 1222. Os dois circuitos integrados principais são: IC 8101 (AN6366 NK) e IC 8102 (MN6163 A).

Para facilitar a descrição, dividiremos em duas partes: gravação e reprodução.

Gravação de Croma

O sinal de croma de 3,58 MHz, após passar pelo modulador balanceado é convertido em 629 KHz rotacional.

Este conversor, ou modulador, é balanceado porque converte uma alta freqüência em baixa freqüência, preservando a fase e a amplitude do sinal original.

Para que o modulador balanceado funcione, torna-se necessário a injeção de um sinal rotacional de 4,20 MHz. Este sinal especial é obtido a partir do pulso de sincronismo horizontal.

A FIGURA 4 ilustra o diagrama em blocos teórico da seção de croma na gravação.

A partir do pulso horizontal um oscilador controlado por tensão (VC0) oscila 160 vezes esta freqüência, resultando na saída de 2,517 MHz (160 X 15.734).

Em seguida, um circuito digital divide o sinal por 4, gerando também uma rotação de fase de 90° a cada linha, além de abaixar o sinal para 629 KHz.

O circuito denominado AFC tem a função de travar a fase do sinal de 629 KHz com o pulso HSS (nome dado ao pulso digital da freqüência horizontal).

O sinal rotacional de 629 KHz, obtido na saída do AFC é injetado no sub-conversor do APC que efetuará uma soma desta freqüência com o VXO (oscilador a cristal) de 3,58 MHz.

A soma destas freqüências produz o sinal de 4,20 MHz, com rotação de fase.

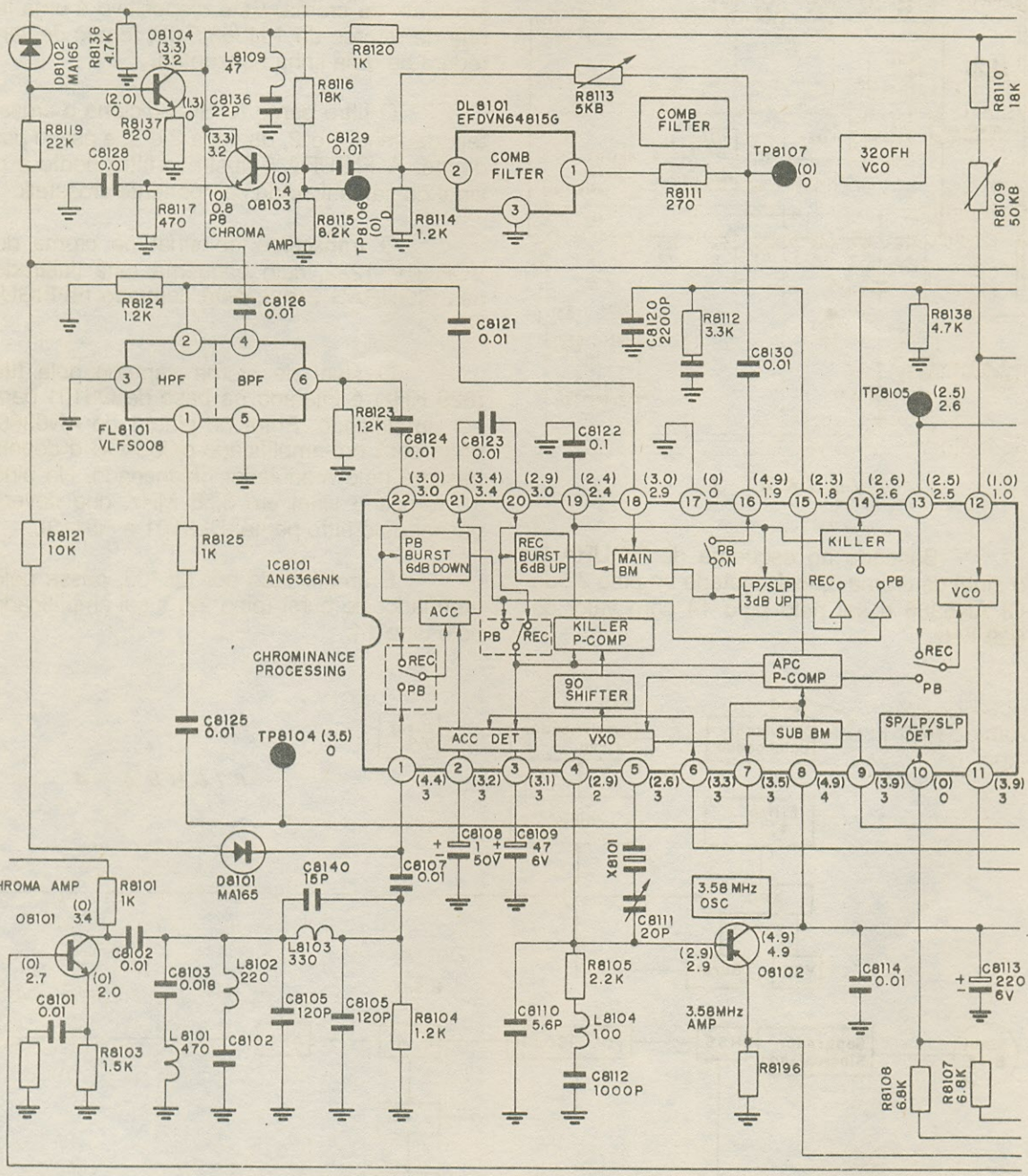


FIGURA 2

Finalmente, o APC, que é o estágio que efetua o ajuste de fase do sinal de 3,58 MHz, transfere ao modulador principal o sinal especial de 4,20 MHz, sendo comum tanto na gravação como na reprodução.

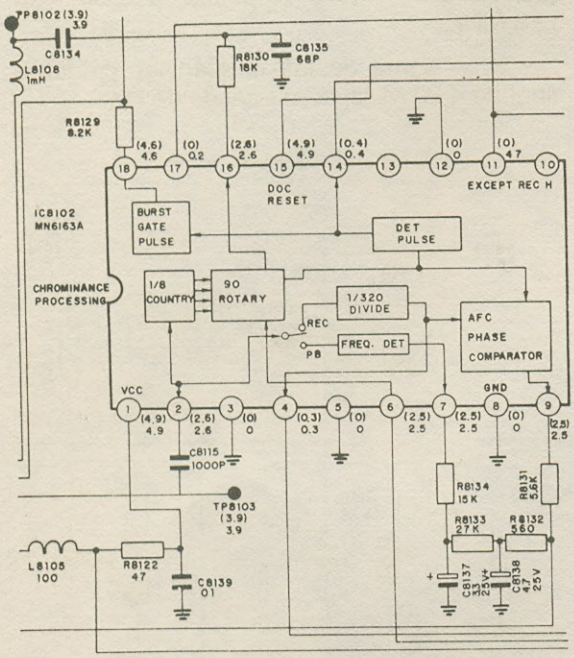


FIGURA 3

Baseado no esquema da FIGURA 2, o sinal de croma 3,58 é injetado no pino 22 do CI AN6366 e sai pelo pino 14 com valor de 629 KHz.

Reprodução de croma

A FIGURA 5 ilustra o processamento do sinal de croma durante a reprodução. Neste caso, o modulado balanceado deve converter o sinal de croma retirado da fita de 629 KHz para 3,58 MHz.

Em seguida, o sinal de croma passará pelo filtro pente (Comb Filter).

O filtro pente é usado para eliminar o crosstalk de croma. Este dispositivo é uma linha de retardo de 1 H (63,5 µS, tempo de varredura de uma linha horizontal).

O filtro pente NTSC adiciona o crosstalk da linha 1 e 2, da linha 2 e 3, e assim por diante. A FIGURA 6 ilustra o filtro pente e o sinal de saída livre da componente crosstalk.

O transcurso do sinal de croma do VCR PV 1222, cujo esquema está ilustrado nas FIGURAS 2 e 3, está ilustrado na FIGURA 7.

O sinal de croma captado pela fita (629 KHz) é injetado na base de Q8101 para ser amplificado. Entra no pino 1 do AN6366, onde será pré-amplificado pelo ACC e depois passará pelo modulador balanceado. No pino 16 temos o sinal em 3,58 MHz, que deverá passar pelo filtro pente (DL8101 e R8113).

É amplificado por Q8103, passa pelo atenuador do burst (pino 22) e sai amplificado pelo pino 14.

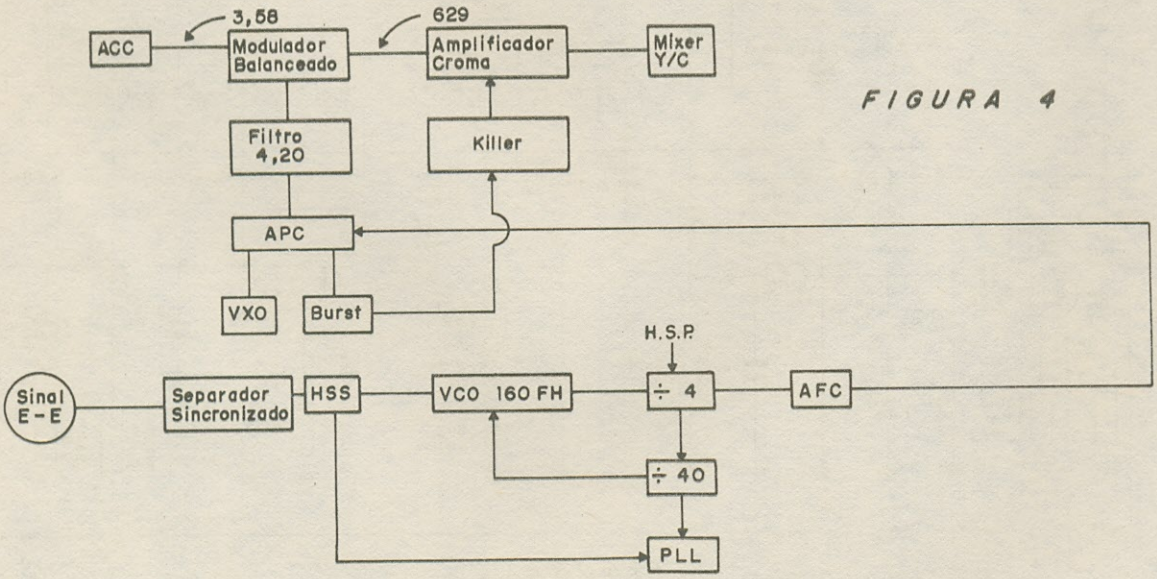


FIGURA 4

O procedimento do APC e AFC é descrito a seguir.

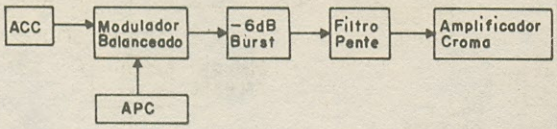


FIGURA 5

No pino 9 do MN6163 (FIGURA 3) temos o pulso de referência horizontal. Dele obtem-se o burst (pino 18 do MN6163), a polarização do Killer ou inibidor de cores (pino 19 do AN6366) e o oscilador VCO de 629 KHz (pino 11 do AN6366).

Internamente será feito a divisão lógica até produzir a fase rotacional através do pulso de chaveamento das cabeças proveniente do servo, injetado no pino 18 de MN6163, o AFC sofrerá uma rotação de fase, produzindo os 629 KHz com fase de 0°, 90°, 180° e 270°, respectivamente.

Esta rotação será transferida ao APC (pino 9 - AN6366).

O cristal X8101 de 3,58 MHz alimenta o VXO dos pinos 4 e 5 do AN6366. No pino 7 deste CI teremos a soma de 3,58 MHz com 629 KHz, resultando em 4,20 MHz. Esta freqüência será aplicada ao pino 18 do AN6366, onde temos o modulador balanceado de croma.

Defeitos e testes:

1. Falta cor (imagem em PB normal)

O primeiro passo é verificar com o osciloscópios ou freqüencímetro se há os seguintes sinais:

- 4,20 MHz no pino 18 - AN6366
- 4,20 MHz no ponto de teste TP8104

Tendo estes sinais, verificar:

- Sinal no pino 14 - AN6366

Não encontrando sinal neste pino, verificar com osciloscópio:

- sinal no pino 1 - AN6366

Tendo sinal no pino 1 - AN6366, os defeitos mais prováveis serão:
- AN6366 defeituoso
- Q8103 defeituoso

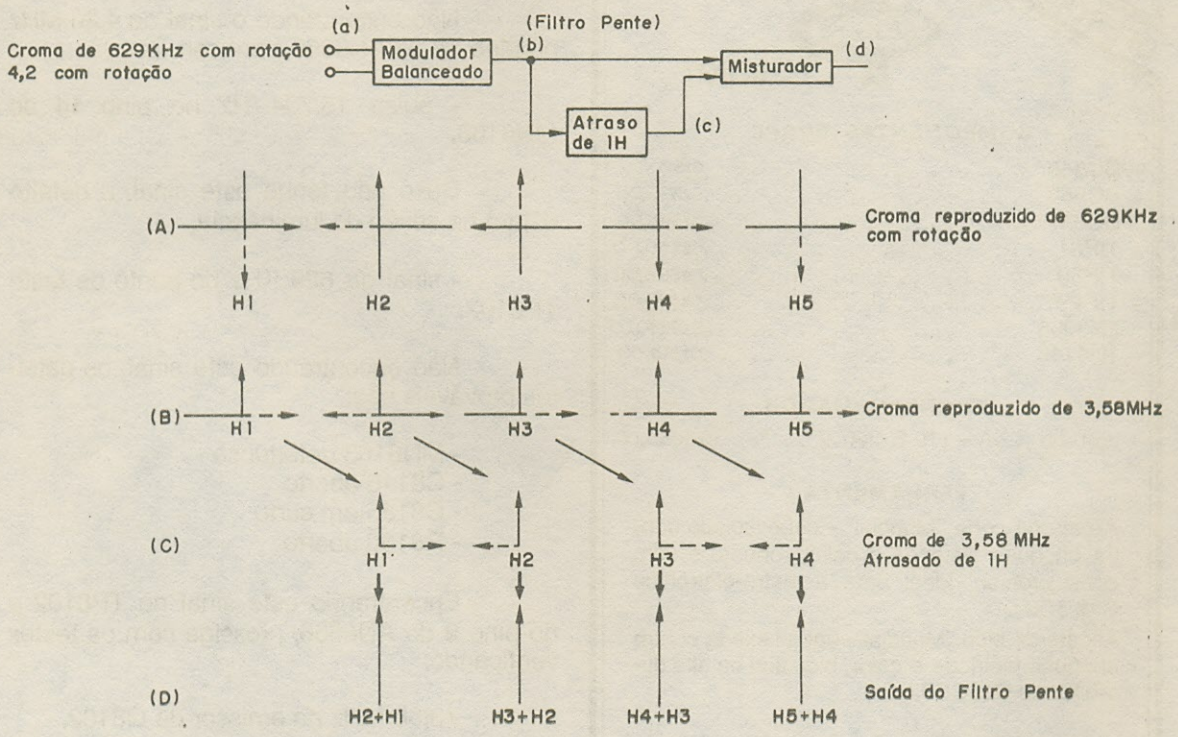


FIGURA 6

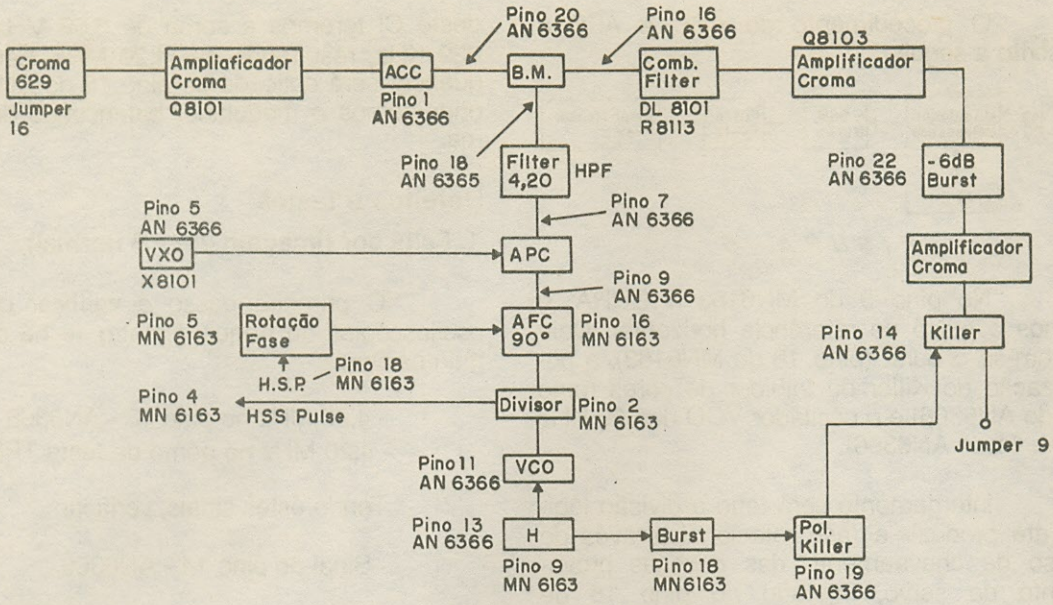


FIGURA 7

- Filtro FL8101 aberto
- C8123 aberto
- C8122 em curto

Não tendo sinal no pino 1 do AN6366, os defeitos mais prováveis serão:

- Q8101 defeituoso
- R8101 aberto
- C8108
- C8109

Não encontrando o sinal de 4,20 MHz no pino 18 do AN6366, verificar:

- pulso 15.734 Hz no pino 14 do MN6163.

Caso não tenha este sinal, o defeito estará na seção de luminância.

- sinal de 629 KHz no ponto de teste TP8102.

Não encontrando este sinal, os defeitos prováveis são:

- MN6163 defeituoso
- C8115 aberto
- C8135 em curto
- R8130 aberto

Encontrando este sinal no TP8102 e no pino 9 do AN6366, prossiga com os testes verificando:

- 3,58 MHz no emissor de Q8102.

Não tendo 3,58 no emissor de Q8102, os defeitos prováveis serão:

OFERTAS

PUBLIKIT

COMPONENTES IBRAPE

BC548	Cz$20,00
BC558	Cz$20,00
BC637	Cz$45,00
TIP31	Cz$80,00
TIP30	Cz$90,00
TIP29	Cz$80,00
2N3055	Cz$230,00
1N4148	Cz$15,00

TRANSFORMADOR

35-0-35 X 5A - 110 E 220 V ..... Cz$850,00

FERRAMENTAS

Alicate de corte "Mundial" - cabo isolado contra choques elétricos e calor, robusto e com corte preciso, ideal para a eletro-eletrônica Cz$ 300,00

Alicate de bico "Mundial"- cabo isolado contra choques elétricos e calor, bico fino de alta durabilidade Cz$ 250,00

Para pedidos pelo reembolso postal use a carta resposta da última página da revista.

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!



COLEÇÃO DE ESQUEMAS - esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

CÓDIGO/TÍTULO — PREÇO

SHARP - TVC E SOM
135 - Sharp - Áudio & Vídeo 256,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo 256,00

SEMP TOSHIBA E SEMP - TVC, TV P & B E SOM
33 - Semp - TV, Rádios e Radiofonos 75,00
36 - Semp Max Color - 20" - TV Colorida 75,00
37 - Semp Max Color - 14" & 17" - TV Colorida 75,00
72 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo 130,00
142 - Semp Toshiba 230,00

NATIONAL - TVC E SOM
48 - National TVC 201/203 120,00
49 - National TVC TC 204 120,00
65 - National TVC Modelo TC 204 87,00
69 - National TVC - TC 182 M 87,00
79 - National TVC - TC 206 100,00
80 - National TVC - TC 182N/205N/206B 87,00
86 - National - Rádios & Rádios Gravadores 87,00
88 - National - Gravadores Cassete 87,00
89 - National Stéreo 87,00
105 - National - TC 141M 100,00
106 - National - TC 141M 100,00
107 - National - TC207/208/261 100,00
108 - National - Technics Receiver 180,00
109 - National - Technics Tape-Deck e Toca Disco 180,00
137 - National - TC 142 M 100,00
138 - National - TC 209 100,00
139 - National - TC210 100,00
140 - National - TC 211 N 100,00
144 - National - TC 210 87,00
148 - National - TC 161 M 100,00
153 - National - Alto-Falantes e Sonofletores 256,00
158 - National - SS 9000 - Aparelhos de Som 60,00
161 - National - TVC 272,00
170 - National - TC214 87,00

PHILCO - TVC, TV P & B E SOM
64 - Philco - Televisores Preto & Branco 130,00
85 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 1 120,00
131 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 2 120,00
216 - Philco - TVC 272,00

PHILIPS TVC, TV P & B E SOM
46 - Philips KL1 TVC 75,00
111 - Philips - TVC e TV Preto & Branco 360,00
118 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 2 130,00
123 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 3 120,00

SONY TVC, TV P & B E SOM
179 - Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio 320,00
200 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol.1 230,00
201 - Sony – TV Colorido Importado Vol. 1 272,00
202 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 2 272,00
203 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 2 320,00
204 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 3 320,00

COLORADO TV P & B
29 - Colorado Preto & Branco 120,00

TELEFUNKEN - TVC, TV P & B E SOM
30 - Telefunken Preto & Branco 120,00
41 - Telefunken Pal Color - 661/561 87,00
42 - Telefunken TVC 361/471/472 87,00
114 - Telefunken - TVC TV P & B e Aparelhos de Som 256,00

SANYO TVC, VÍDEO CASSETE E SOM
77 - Sanyo - Esquemas de TVC 272,00
92 - Sanyo CTP - 3701 130,00
93 - Sanyo CTP - 3701 130,00
95 - Sanyo CTP - 4801 130,00
96 - Sanyo CTP - 6305 130,00
97 - Sanyo CTP - 6305N 130,00
98 - Sanyo CTP - 6701 130,00
99 - Sanyo CTP - 6703 130,00
100 - Sanyo CTP - 6704/05/06 130,00
101 - Sanyo CTP - 6708 130,00
102 - Sanyo CTP - 6710 130,00
115 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 1 100,00
116 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 2 100,00
119 - Sanyo - Forno de Microondas 100,00
159 - Sanyo CTP - 3720/21/22 100,00
160 - Sanyo CTP - 6720/21/22 130,00
162 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 3 100,00
163 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 4 100,00
192 - Sanyo CTP - 6723 130,00
193 - Sanyo Guia de TV em Cores (Linhas Gerais de TV) 130,00
227 - Sanyo CTP 3750/51/4751/52 130,00
228 - Sanyo CTP 6750/51/52/53 130,00

DIVERSAS MARCAS DE TVC
43 - Denison - DN 20 TVC 75,00
44 - Admiral - Colorado - Sylvania - TVC 87,00
47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp 87,00
103 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sanyo - Philips - Toshiba - Telefunken 256,00
113 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Teleoto - Telefunken - TVC 256,00

DIVERSAS MARCAS DE TV P & B
19 - Esquemas de Televisores Preto & Branco Vol. 8 75,00
31 - General Eletric Preto & Branco 75,00
32 - A Voz de Ouro ABC - Áudio & Vídeo 75,00
34 - Sylvania Empire - Serviços Técnicos 75,00

CCE - VÍDEO CASSETE, TVC E SOM
55 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 1 180,00
83 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2 130,00
84 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 3 130,00
91 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 4 130,00
112 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 5 130,00
132 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 6 130,00
133 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 7 130,00
143 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 8 130,00
155 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 9 130,00
173 - CCE - CM 880 Auto-Rádio 87,00
174 - CCE - SS 150 System 87,00
177 - CCE - DLE 400 Rádio Relógio 87,00
178 - CCE - TS 30 Secretária Eletrônica 87,00
182 - CCE - PS100/PS100B 87,00
186 - CCE - EQ 6060 87,00
187 - CCE - CS 860 87,00
189 - CCE - BQ 50/60 87,00
190 - CCE - CR 380C 87,00
191 - CCE MS 10 87,00
195 - CCE - MX 6060 87,00
196 - CCE - CS 820 87,00
197 - CCE - CM 520B 87,00
198 - CCE - CM 990 87,00
205 - CCE - CS 840D 100,00
206 - CCE SS 400 100,00
210 - CCE - DLE 350/450 100,00
211 - CCE - TVC Modelo HPS 14" 320,00
213 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 10 130,00
221 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCP 9000 (Manual Técnico) 320,00
230 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCR 9800 (Manual Técnico) 320,00

EVADIN - SOM
73 - Evadin 100,00

POLIVOX - SOM
126 - Polivox 130,00

MOTORÁDIO - SOM
66 - Motorádio Vol. 1 130,00
117 - Motorádio Vol. 2 130,00
214 - Motorádio Vol. 3 130,00

DELTA - SOM
75 - Delta - Vol. 1 120,00
76 - Delta - Vol. 2 120,00
141 - Delta - Vol.3 120,00

GRADIENTE - SOM
74 - Gradiente Vol. 1 130,00
127 - Gradiente Vol. 2 130,00
128 - Gradiente Vol. 3 130,00
217 - Gradiente Vol. 4 130,00

BOSH - SOM
54 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 1 130,00
134 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 2 130,00

NISSEI - SOM
70 - Nissei 120,00

SONATA - SOM
126 - Sonata 120,00

GRUDING - SOM
104 - Gruding 150,00

QUASAR - SOM
130 - Quasar Vol. 1 180,00
151 - Quasar Vol. 2 180,00

APARELHOS DE SOM - DIVERSOS
07 - Esquemas de Auto-Radios 75,00
110 - Sharp - Sanyo - Sony - Nissei - Semp - Toshiba - National - Greynolds 120,00
129 - Toca-Fitas Vol. 7 (importados e nacionais) 100,00

GUIAS DE CONSERTO - TVC
215 - Philips - KL8 180,00
218 - Mitsubishi 180,00

CURSOS TÉCNICOS
120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais 150,00
121 - Técnicas Avançadas de Consertos de TVC 320,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P & B Transistorizados 320,00
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos 150,00
146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Básicos 230,00
157 - Guia de Consertos de Rádios Portáteis e Gravadores Transistorizados 120,00
172 - Multitester - Técnicas de Medições 230,00
199 - Ajustes e Calibragens - Rádios Am/FM Tape-Decks - Toca Discos 120,00
212 - Vídeo Cassete - Princípios Fundamentais - National 320,00
219 - Curso Básico TVC - National 180,00

ASSUNTOS DIVERSOS
11 - Esquemas de Seletores de Canais 75,00
67 - Faixa do Cidadão – PX 11 Metros 120,00
156 - Grandes Projetos - Amplificadores - 20 W, 30 W, 40 W, 70 W, 130 W, 200 W 150,00

MANUAIS DE TRANSÍSTORES, DIODOS E C.I.
63 - Equivalências de Transístores, Diodos e D.I. Philco 75,00
124 - Equivalências de Transístores Japoneses 320,00
147 - Ibrape Vol. 1 Transístores de Baixo Sinal p/Áudio e Comutação 230,00
149 - Ibrape Vol. 2 Trans. de Baixo Sinal p/Rádio-Freqüência e Efeito de Campo 230,00
150 - Ibrape Vol. 3 Transístores de Potência 230,00
152 - Circuitos Integrados Lineares - Substituição 120,00

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedido mínimo Cz$ 200,00

- cristal X8101 danificado
- AN6366 defeituoso

Nota importante sobre o teste acima: não se deve tentar medir a freqüência diretamente nos pinos do cristal ou nos pinos 4 e 5 do circuito integrado, pois tal procedimento alteraria a rotação do motor drum (das cabeças).

Durante a reprodução, o circuito do servo mecanismo utiliza a freqüência de VXO amplificada por Q8102, para servir de referência aos circuitos de controle de velocidade e fase do motor drum.

Prosseguindo com os testes, encontrando os sinal de 629 KHz (pino 9 AN6366) e 3,58 MHz (emissor de Q8102) e não obtendo 4,20 MHz no pino 18 do AN6366, os defeitos prováveis são:

- AN6366 defeituoso
- filtro FL8101 aberto
- C8125 aberto

Caso ocorra de todos os testes acima mencionados estarem perfeitos e o defeito continuar, certifique-se de que a fita esteja gravada corretamente e se o televisor está transcodificado e trabalhando no mesmo sistema que o vídeo cassete.

2. Cores intermitentes. As vezes aparece e instantes depois desaparece.

O primeiro passo é medir as voltagens DC dos dois circuitos integrados.

Estando corretos os valores tente um ajuste no trimer C8111 (em série com o cristal).

Não resolvendo verifique:

- Q8101
- Q8103
- DL8101

Como última alternativa, cancele o killer, ligando um resistor de 150 K no pino 19 do AN6366 à massa.

3. Crosstalk em toda a tela, durante a reprodução

O sintoma deste defeito é evidenciado por toda a tela estar cheia de ruídos, com a imagem preto e branco ao fundo.

Proceda aos mesmos testes com a mesma seqüência do primeiro defeito por nós analisado.

Peças prováveis:

- DL8101 defeituoso
- R8113 aberto
- AN6366 defeituoso
- Q8102 defeituoso
- FL8101 danificado

Para se ter certeza se o defeito está, ou não, na seção de croma, coloque o vídeo cassete no modo E-E (FIGURA 8).

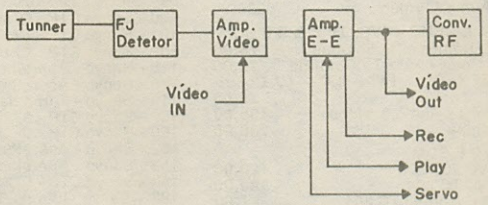


FIGURA 8

Se a imagem sair perfeita, garante-se que o toner, FI, detector, amplificador de vídeo e conversor do RF estão corretos, e qualquer defeito origina-se nos estágios de croma ou luminância.

Por outro lado, caso a imagem não apresente correta, o defeito não estará nas seções de croma e luminância, podendo estar no tuner, amplificador de vídeo ou conversor de RF.

4. Erro de matiz nas cores

Este defeito caracteriza-se por inverter as cores; por exemplo: o vermelho aparece roxo ou lilás, o amarelo aparece verde, etc.

O controle do matiz das cores é controlado predominantemente pelo AFC, e qualquer defeito neste estágio resultará em erro muito acentuado nas cores.

O APC tem conseqüências menores sobre o matiz, mas seu defeito é recebido em faixas maiores da tela.

Diversas interferências de batimentos podem acontecer na reprodução da cor, principalmente por fuga da sub portadora de 4,20 MHz ou mesmo por interferência de luminância na crominância.

Nos defeitos acima, a verificação só poderá ser comprovada mediante o uso de fita padrão.

Devido a grande dificuldade de encontrar esta fita no mercado eletrônico, ilustramos na FIGURA 9 uma forma de o leitor montar sua própria fita padrão.

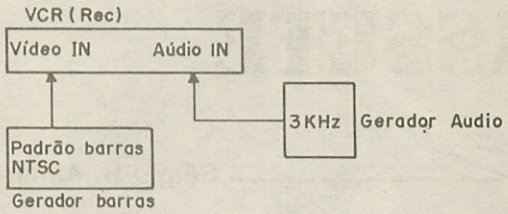


FIGURA 9

É necessário os seguintes equipamentos:

- vídeo cassete NTSC puro (portanto, os vídeos nacionais estão descartados para esta função). Grave em 2 horas (modo SP).

- gerador de áudio, com saída máxima de 1 VPP, calibrado em 3 KHz.

- gerador de barras coloridas com o sistema NTSC. Alguns geradores de barras vendidos no Brasil possuem os dois sistemas (PAL/NTSC), selecionado através de uma chave H-H. Neste caso, posicione a chave em NTSC.

Grave uns 60 minutos, vídeo e áudio simultâneo no modo SP. Isto será o tempo mais que suficiente para realizar testes no vídeo cassete.

Com a fita padrão pode-se determinar com exatidão se há erro de matiz ou não.

Outro fator que pode provocar o erro do matiz das cores é a transcodificação. Como já é de nosso conhecimento, um vídeo cassete NTSC só irá reproduzir em cores num televisor PAL-M se for transcodificado.

Na FIGURA 10 ilustramos um diagrama em blocos de transcodificação. Qualquer defasagem do pulso HSS (15.734 Hz) ou no flip-flop poderá causar erro de matiz.

No sistema PAL-M, a componente vermelha é alterada linha a linha em 180°, conforme observamos na FIGURA 11.

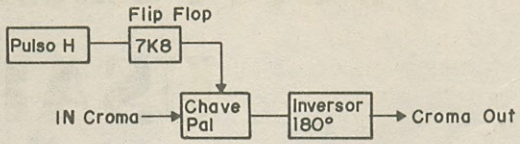


FIGURA 10

Se a inversão de fase não for realizado exatamente a 180°, a resultante das cores

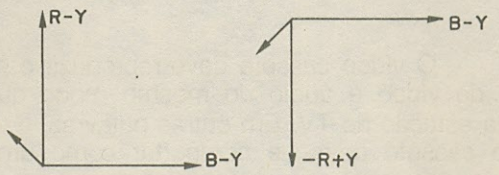


FIGURA 11

não será correta, evidenciando-se o erro de matiz. A FIGURA 12 ilustra este erro de matiz.

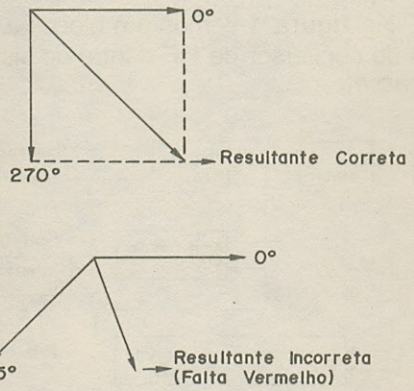


FIGURA 12

Portanto, os circuitos de croma devem trabalhar travados em fase e em freqüências. Qualquer capacitor, indutor ou transístor que estiver fora de especificação, poderá provocar o defeito "erro de matiz".

CONVERSOR DE RF USADO EM VÍDEO-CASSETE

Sérgio R. Antunes

O vídeo cassete deve reproduzir o sinal de vídeo e áudio do mesmo modo que uma estação de TV. Em outras palavras, o vídeo cassete deve se comportar como uma mini emissora de televisão. Porém, em vez de transmissão de sinais sem fio, transmite-se por meio de cabo de 75 ou 300 Ohms.

Esta função é desempenhada pelo coversor de RF. Ele deve operar no canal 3 (faixa de 60 a 66 MHz) ou no canal 4 (faixa de 66 a 72 MHz).

Na **figura 1** vemos em blocos a localização do conversor de RF dentro do sistema vídeo cassete.

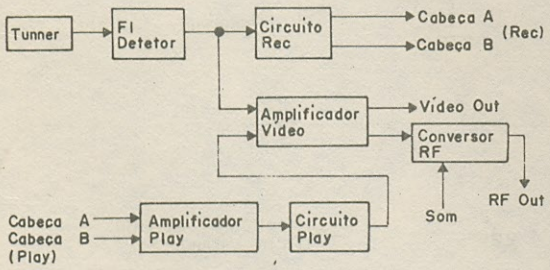


FIGURA 1

Na **figura 2** ilustramos o diagrama em blocos de um conversor de RF.

Confrontaremos este diagrama em blocos com o circuito elétrico na **figura 3.**

Oscilador

O oscilador é formado por dois cristais, comutados através da chave SW1.
X1 = 30.625 MHz
X2 = 33.625 MHz

A **figura 4** ilustra o aspecto físico do cristal e seu circuito equivalente. O cristal a quartzo é um dos mais precisos osciladores. O princípio de funcionamento do cristal é o fenômeno da piezoeletricidade. O cristal por si equivale a um circuito série RLC.

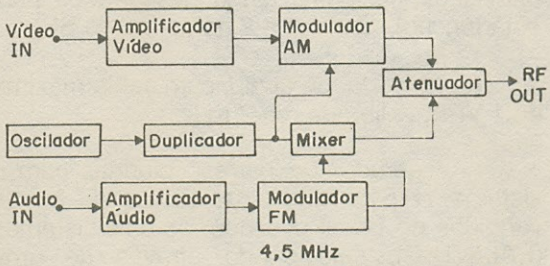


FIGURA 2

Duplicador

O estágio duplicador deve dobrar o valor da freqüência do oscilador.

Conforme já mencionado, o conversor deve trabalhar na faixa de 60 a 72 MHz.

Ora, a portadora de vídeo para o canal 3 é 61,25 MHz e para o canal 4 é 67,25 MHz. No entanto, foram utilizados cristais de 30,625 MHz e 33,625 MHz. Compete ao duplicador produzir o valor correto para o oscilador, a fim de gerar a portadora de RF do canal 3 ou 4.

Como se sabe, a largura de um canal de televisão é de 6 MHz. Na **figura 5** vemos a distribuição dos sinais na faixa de vídeo.

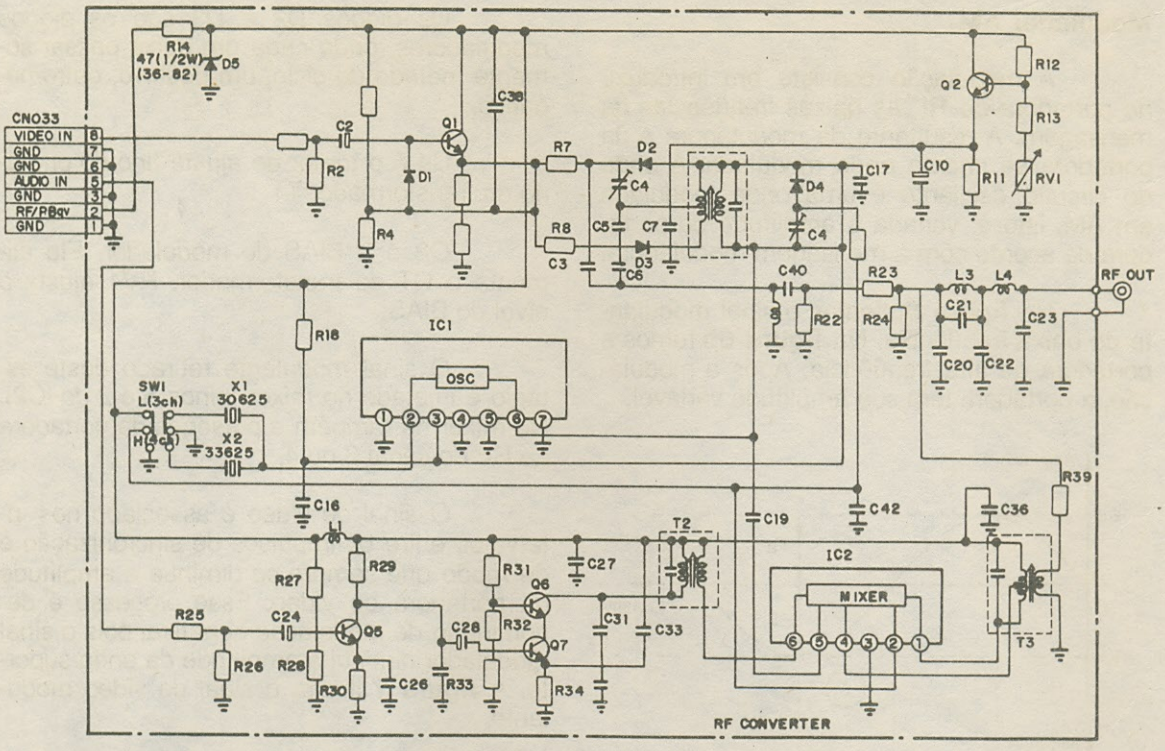
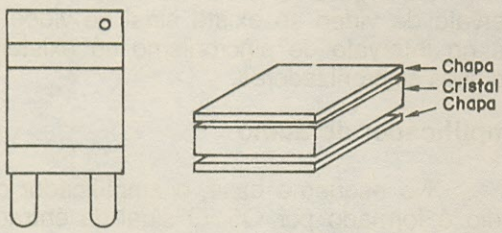


FIGURA 3

A portadora de vídeo se modula em amplitude e se transmite na faixa lateral superior. O oscilador e duplicador é formado pelo IC1.

Amplificador vídeo

Tem por função elevar o ganho do sinal de vídeo o suficiente para ativar o modulador AM. Normalmente opera em classe B e em contra-fase, pois dá pouca distorção e grande amplificação.



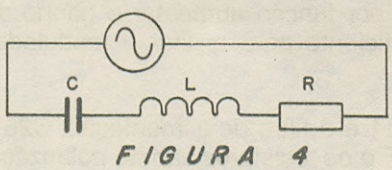


FIGURA 4

No esquema da **figura 3**, este amplificador é formado por Q1.

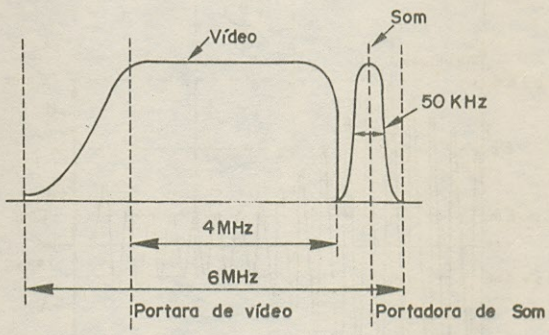


FIGURA 5

O sinal de vídeo é acoplado por C2 à base de Q1. A polarização é feita por R1 a R6.

R14 é o resistor de carga e o zener D5 estabiliza a tensão. O sinal retirado pelo divisor de tensão R5 e R6 é aplicado ao modulador.

Modulador AM

A modulação consiste em introduzir na portadora de RF as baixas freqüências da mensagem. A resultante da moduladora e da portadora se chama onda modulada. A onda do circuito oscilante é uma onda modulada em AM, isto é, variada a amplitude da portadora de acordo com a mensagem moduladora.

Na **figura 6c** temos o sinal modulante de baixa freqüência. Na **figura 6b** temos a portadora de alta freqüência. Após a modulação, a portadora tem sua amplitude variável.

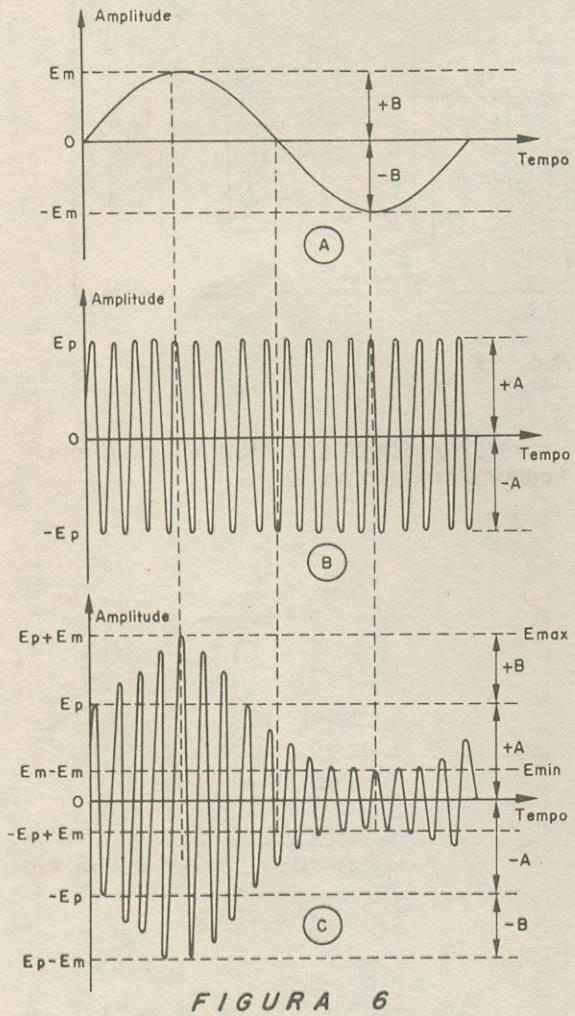


FIGURA 6

Os componentes básicos do modulador são: D2 e D3, T1, C4, C9 e BIAS Q2.

A portadora com forma de onda senoidal é aplicada no ponto médio do transformador T1. A freqüência modulante é aplicada no primário de T1.

Os diodos D2 e D3 são os diodos moduladores, onde cada um deixa passar somente metade do ciclo, um positivo, outro negativo.

C4 é o trimer de ajuste fino do primário do transformador T1.

Q2 é o BIAS do modulador. Ele alimenta o CT do transformador. RV1 ajusta o nível do BIAS.

O sinal modulante retirado deste estágio é injetado no mixer (pinos 5 e 2 do IC2). No mixer há também a presença da portadora de RF do canal 3 ou 4.

O sinal de vídeo é associado nos intervalos entre os impulsos de sincronização e de modo que sempre se diminua a amplitude da portadora de vídeo. Esse processo é denominado de modulação negativa, pois o sinal modulador diminui a amplitude da onda suporte. A **figura 7** ilustra o sinal de vídeo modulante.

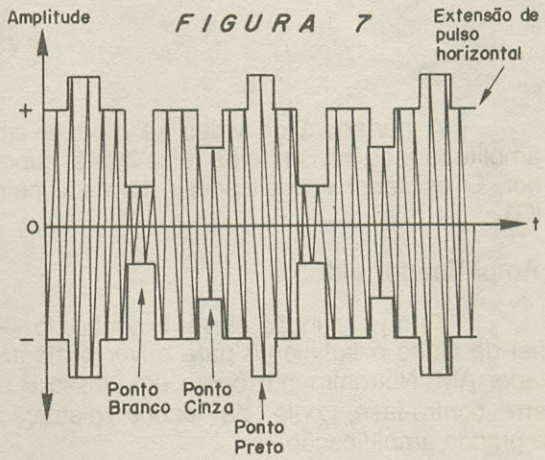


FIGURA 7

Na **figura 7** podemos notar que no intervalo de vídeo só existe sinal de vídeo e que no intervalo de sincronismo só existem impulsos sincronizadores.

Amplificador de áudio

No esquema base, o amplificador de áudio é formado por Q5. O sinal da entrada áudio IN é acoplado por C24 à base de Q5 que tem por função aumentar o ganho do sinal o suficiente para excitar o modulador de FM.

L1 é o filtro de alimentação, C26 é filtro de RF e os resistores são de polarização.

Modulador FM

A portadora de som está localizada sempre acima da portadora de vídeo e é modulada em freqüência, ou seja, varia sua freqüência.

A fim de se transmitir satisfatoriamente o som, é utilizado a largura de 500 KHz (0,5 MHz).

O modulador FM é formado por Q6, Q7 e T2, acoplados através de C28.

A portadora se modifica por meio de tensão de áudio. A **figura 8** mostra as relações existentes entre a portadora de FM e o sinal de áudio modulante.

A vantagem de se trabalhar com FM é que o nível de ruído é muito baixo, praticamente desprezível. Isto melhora a qualidade do som em TV.

O modulador de FM trabalha distanciado 4,5 MHz do canal de vídeo. Por exemplo: A portadora de som do canal 3 é 65,75 MHz, ou seja, 4,5 MHz acima de 61,25 MHz, que é a portadora de vídeo.

CIRCUITOS IMPRESSOS

- PROTOTIPOS EM 5 DIAS
- QUALQUER QUANTIDADE
- ESTAMPADO E MANUAL
- SUPERFICIE ESTANHADA

SOLDERSIDE
CIRCUITOS IMPRESSOS LTDA.
Rua Cel. Antonio Ferraz, 39
FONE - (011) 92-86-71
CEP. 02055 - SÃO PAULO - SP

Na FI do TV, haverá uma inversão na posição das portadoras. O canal de som na TV ficará 4,5 MHz abaixo da portadora de vídeo. A **figura 9** ilustra isso.

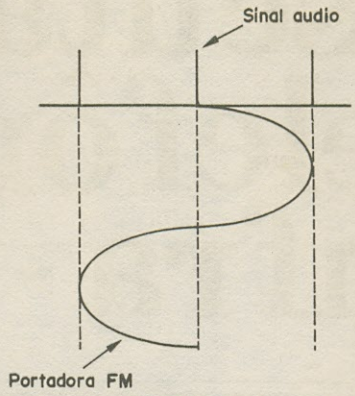


FIGURA 8

Mixer

Ao mesmo tempo que se transmite o sinal de vídeo composto, transmite também o sinal de som. Isto é feito através do mixer.

Ele é formado pelo IC2 e T3.

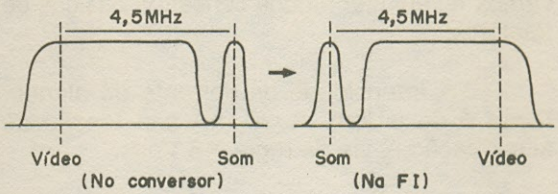


FIGURA 9

As duas portadoras moduladas são transmitidas ao mesmo tempo com o auxílio do IC2.

T3 efetua um acoplamento indutivo e o sinal se desenvolve através de R39. Dali ele prossegue até o atenuador.

Atenuador

A função do atenuador é reduzir o nível do sinal para no máximo 1 mV. Constitui também um filtro.

É composto por L3, L4, C20 a C23. Os valores dos capacitores são baixos e devem ser muito precisos.

Escuta telefônica por infra-vermelho

Sérgio R. Antunes

O circuito que vamos apresentar permite executar, ou até mesmo gravar, uma conversação telefônica automaticamente, sem interferir na linha telefônica e tampouco sem fazer com que o assinante do outro lado da linha perceba qualquer ruído, e jamais desconfie de uma "escuta secreta".

Antes de apresentarmos o circuito, vamos recapitular alguns conceitos básicos de telefonia.

A intensidade da corrente de alimentação é da ordem de 30 mA e a tensão de alimentação é, via de regra, 48 Volts.

Verifica-se que a resistência da linha do assinante pode atingir uma resistência em torno de 1 K a 1 K5 Ohms, considerando-se o conjunto em série (linha + aparelho do assinante).

Se a tensão de alimentação da cápsula transmissora do aparelho for insuficiente, seu rendimento é muito baixo. Por esta razão, a tensão deve ser sempre estável.

Existe, internacionalmente, um Órgão para cuidar de assuntos de telefonia. Este Órgão é o CCITT: Comissão Consultiva Internacional de Telegrafia e Telefonia.

O CCITT recomendou um padrão internacional chamado de NOSFER (Novo Padrão Fundamental de Equivalente de Referência).

Este padrão de referência foi criado para possibilitar o estabelecimento de um valor médio para a sensibilidade, capaz de ser medido e levando em conta a avaliação das freqüências, com relação ao ouvido humano.

Levando-se em conta as normas internacionais do CCITT e o padrão de referência NOSFER, qualquer circuito que for conectado à linha telefônica jamais poderá alterar a sensibilidade e a impedância do sinal.

Este foi o principal cuidado tomado neste circuito.

Descrição do circuito

A figura 1 ilustra o diagrama em blocos simplificado do circuito escutador telefônico. Ele permite escutar conversas telefônicas com uma distância de até 10 metros.

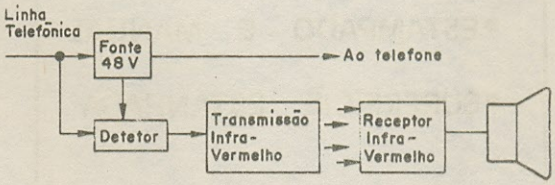
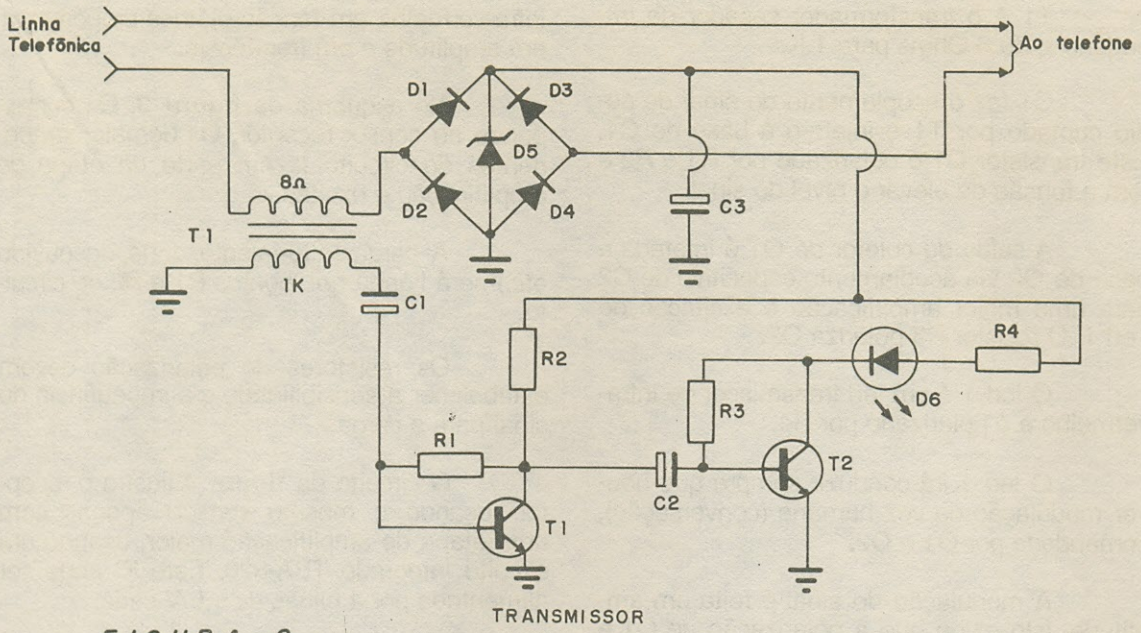


FIGURA 1

A própria tensão de alimentação da linha telefônica é utilizada para alimentar o circuito. Esta tensão é 48 Volts.

A etapa do detector utiliza um transformador de impedância para detectar a presença do sinal da linha.



TRANSMISSOR

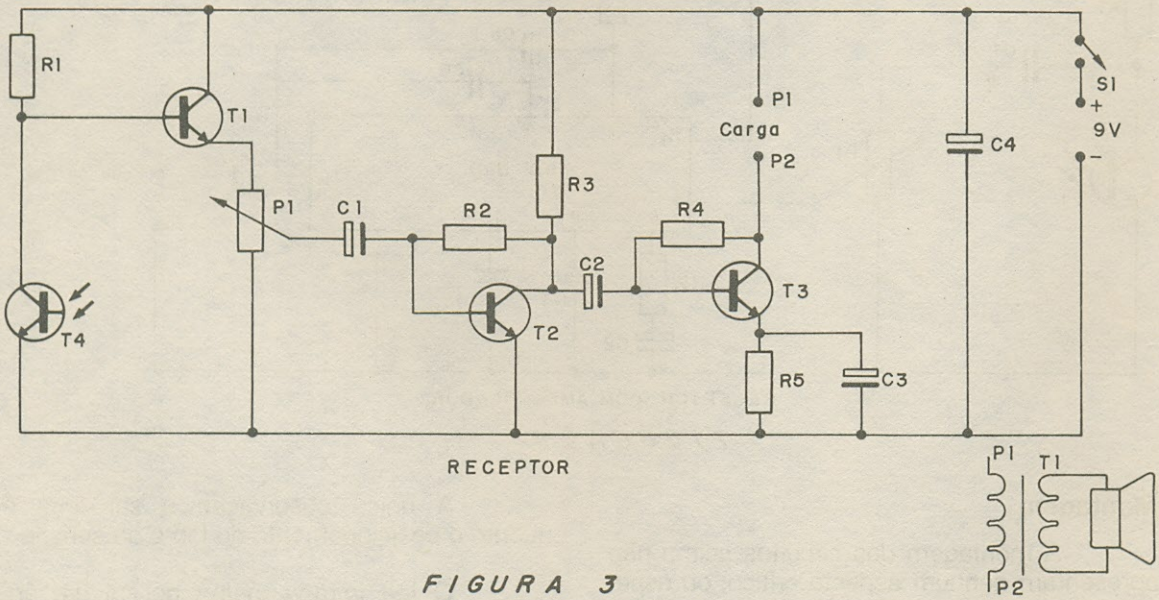
FIGURA 2

A transmissão ao circuito de escuta, gravação ou amplificação é feita por um led infra-vermelho. Em seguida, um receptor de infra-vermelho recebe os sinais que vão excitar um alto-falante ou a entrada de um gravador.

A vantagem do acoplamento por infra-vermelho é que, não tendo contato elétrico, a impedância do circuito não se altera.

O led infra-vermelho emite luz numa estreira faixa de freqüências. Uma característica muito importante é que sendo o led, um emissor infra-vermelho do tipo semicondutor, ele permite alta velocidade de resposta. O mesmo acontece com o receptor.

Na **figura 2** vemos o esquema elétrico do circuito de "escuta telefônica".



RECEPTOR

FIGURA 3

Os diodos D1 a D4 formam o circuito de alimentação, retirando da linha telefônica os 48 Volts.

O Zener D5 mantém o equilíbrio de tensão durante a conversação (ou sempre que o telefone estiver fora do gancho).

T1 é o transformador casador de impedância, de 8 Ohms para 1 K.

C1 faz o acoplamento do sinal de áudio captado por T1 e injeta-o à base de Q1. Este transístor Q1 é polarizado por R1 e R2 e tem a função de elevar o nível do sinal.

A saída do coletor de Q1 é injetada a base de Q2 via acoplamento capacitivo de C2 para uma maior amplificação e excitação de Led 1. O resistor R3 polariza Q2.

O led 1 é um led transmissor de infra-vermelho e é polarizado por R4.

O led 1 irá conduzir sempre que houver modulação da voz humana (conversação), comandada por Q1 e Q2.

A modulação do sinal é feita em amplitude. Isto exige que a polarização de Q1 e Q2 sejam bem estáveis.

A **figura 3** mostra o esquema do circuito receptor.

O elemento principal do sensor é um foto transístor. Ele converte os sinais de luz infra-vermelha em tensão elétrica proporcional em amplitude e em freqüência.

No esquema da **figura 3**, Q4 corresponde ao sensor receptor. Os demais componentes do circuito fazem parte da etapa de amplificação e excitação.

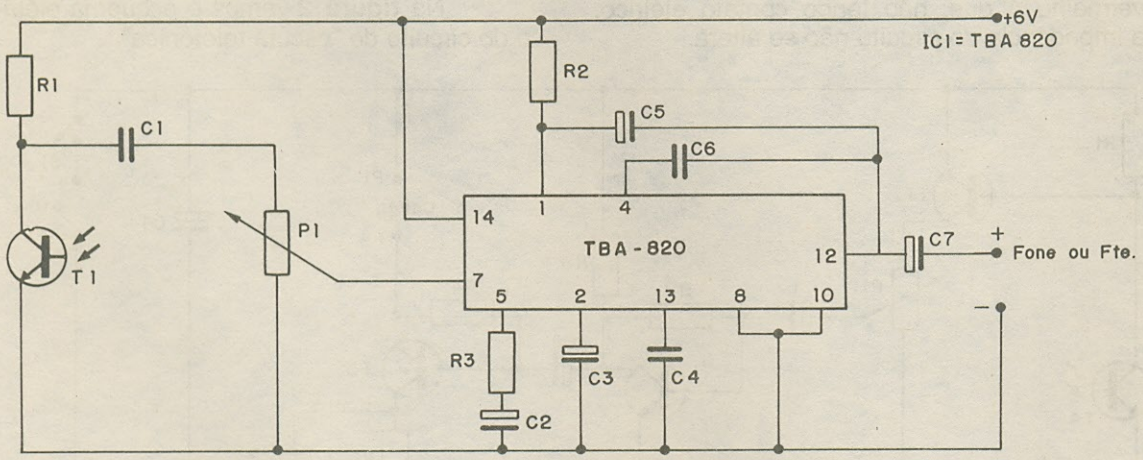
A carga (alto-falante, fone de ouvido etc.) será ligada aos pontos P1 e P2 do circuito.

Os resistores de polarização devem estabelecer a sensibilidade e a impedância do sinal para a carga.

O circuito da **figura 4** ilustra o receptor (usando o mesmo sensor) apenas com uma etapa de amplificação maior, usando um circuito integrado TBA-820. Este IC pode ser alimentado por 4 pilhas de 1,5 V cada.

O potenciômetro P1 da **figura 4** permite ajustar o volume para o alto-falante.

Conforme já foi mencionado, pode-se utilizar como carga a entrada de áudio de um gravador cassete, fazendo este um papel de uma "mini secretária eletrônica".



RECEPTOR COM AMPLIFICADOR

FIGURA 4

Montagem

A montagem dos circuitos acima não apresentam nenhum aspecto crítico, ou especial.

A placa do transmissor é vista na **figura 5** e a do receptor pode ser encontrada na ELÉCTRON Nº 6, pág. 7.

A única observação a ser feita é quanto o posicionamento do led e do sensor.

O led infra-vermelho possui um ângulo de abertura da ordem de 35°, o que significa uma certa dispersão de energia. Para evitar essa dispersão, posicione o sensor receptor bem em frente ao led transmissor.

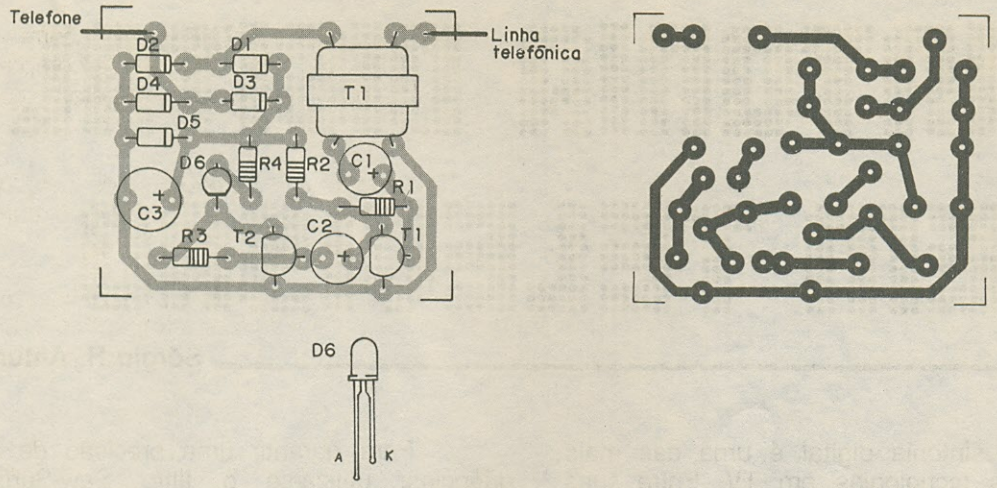


FIGURA 5

Lista de componentes

Transmissor (**figura 2**).

D1 a D4 - IN914
D5 - Zener 5 Volts
Led 1 - Led infra-vermelho TIL32
T1 - Transformador casador de impedância: primário = 8 Ohms
secundário: 1 KOhms
R1 - 220 K x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R2 - 3 K3 x 1/8 W - resistor (laranja, laranja, vermelho)
R3 - 100 K x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R4 - 270 Ohms x 1/8 W – resistor (vermelho, violeta, marrom)
C1, C2 - 4,7 µF/50 V - capacitor eletrolítico
C3 - 470 µF/50 V - capacitor eletrolítico
Q1, Q2 - 2N2222 ou BC549 transístor

Receptor (**figura 3**)

Q1, Q2, Q3 - 2N2222 ou BC549 - transístor
Q4 - foto transístor TIL78
P1 - 10 K - potenciômetro ou trimpot
R1 - 100 K x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2, R4 - 220 K x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
R3 - 4 K7 x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R5 - 270 Ohms x 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, marrom)
C1, C2, C3 - 10 µF/16 V - capacitor eletrolítico
C4 - 220 µF/ 16 V - capacitor eletrolítico
T1 - Transformador de saída para transístores
Primário: 1 K (500 Ohms a 2 K)
Secundário: 8 Ohms
S1 - chave liga-desliga simples

Receptor (**figura 4**)

IC1 - TBA820
T1 - TIL78
P! - potenciômetro 100 K
R1 - 100 K x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - 56 Ohms x 1/8 W - resistor (verde, azul, preto)
R3 - 33 Ohms x 1/8 W - resistor (laranja, laranja, preto)
CI - 100 nF - capacitor epoxi
C2, C5 - 100 µF X 16 V - capacitor eletrolítico
C3 - 47 µF X 16 V - capacitor eletrolítico
C4 - 220 nF - capacitor epoxi
C6 - 100 pF - capacitor cerâmico
C7 - 220 µF X 16 V - capacitor eletrolítico

SINTONIA DIGITAL EM TELEVISÃO

Sérgio R. Antunes

A sintonia digital é uma das mais avançadas tecnologias em TV. Entre suas vantagens temos: sintonia automática, melhor definição de imagem, circuito com design arrojado, de melhor aparência.

Na **figura 1** apresentamos o diagrama em blocos da sintonia digital.

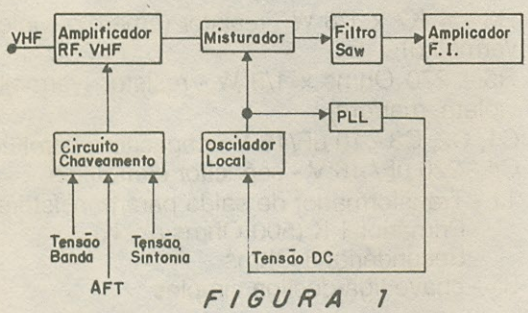


FIGURA 1

O sinal captado pela antena receptora é sintonizado e amplificado no estágio amplificador de RF. Neste circuito temos como elemento principal o transístor FET. (transístor de efeito de campo). Uma das maiores vantagens do FET é a sua alta impedância de entrada, o que o torna altamente imune a ruídos.

Uma vez que o sinal foi sintonizado e amplificado, ele é injetado no misturador-coversor. Ali, juntamente com o sinal do oscilador local será feito um batimento (heterodinação) entre o sinal sintonizado e o sinal do oscilador local. O resultado negativo deste batimento resulta na freqüência intermediária de 45,75 MHz.

A FI de vídeo possui uma curva de resposta ilustrada na **figura 2** de tal forma que aceite somente os sinais que trazem a informação do canal sintonizado.

Para garantir uma precisão de freqüências, utiliza-se o filtro Saw-Surface Acoustic Wave (filtro de ondas acústicas de superfície).

No amplificador de FI o sinal será sua sensibilidade e seletividade melhorados.

O oscilador local é um VCO - oscilador controlado por tensão. O elemento básico é um Varicap. A **figura 3** ilustra o símbolo esquemático do Varicap.

O varicap tem a propriedade de mudar sua capacitância no momento em que muda a tensão sobre ele. Sua capacitância é inversamente proporcional à tensão nele aplicada, isto é, quanto maior a tensão menor a capacitância, e vice-versa.

Portanto, quando a tensão reversa do varicap aumenta, a capacitância diminui e a freqüência aumenta.

O VCO é controlado pelo circuito PLL.

O circuito de chaveamento deve fornecer as tensões de banda e de sintonia para o amplificador de RF e VCO.

A **figura 4** ilustra o esquema elétrico do circuito de chaveamento.

D1 e S1 efetuam o chaveamento da tensão de banda.

T1 chavea a tensão para os canais baixos (2 a 6).

T2 chavea a tensão para os canais altos (7 a 13).

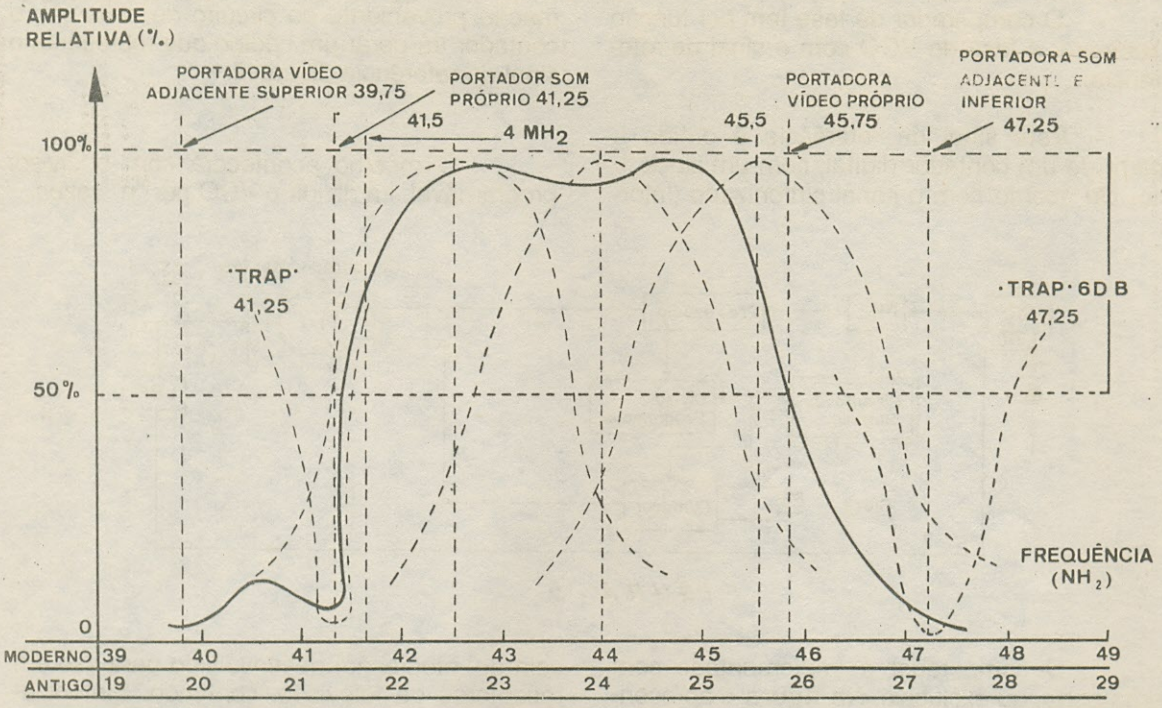


FIGURA 2

T3 chavea a tensão de UHF (canais 14 a 83).

R1 a R6 são resistores de polarização.

C1 é filtro DC e L1, filtro choque.

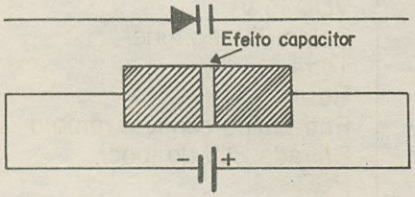


FIGURA 3

Circuito PLL digital

Na **figura 5** ilustramos o diagrama em blocos do circuito PLL para a sintonia digital.

O VCO é o oscilador local controlado por tensão. O elemento ativo é o varicap.

O PSC - Pulse Swallow Control - é uma espécie de conversor analógico digital, efetuando a conversão diretamente para um código de pulsos.

O PSC tem como complemento um estágio denominado pré-escala. O pré-escala tem ligado a si um divisor programável que divide a amostra do sinal VCO. O pré-escala tem por função corrigir o PLL, já que quando o VCO excede a faixa operacional do dispositivo, o circuito não opera corretamente. E devemos lembrar que, em televisão, a precisão de sintonia é muito grande.

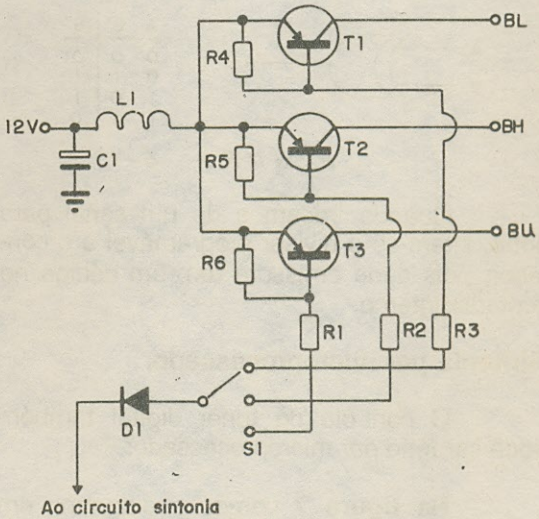


FIGURA 4

O pré-escala baixa a freqüência de amostra do VCO numa proporção estipulada para cada canal.

O comparador de fase tem por função comparar a fase do VCO com o sinal de referência.

Este sinal de referência é obtido a partir de um contador digital, com um clock fixo. De acordo com o canal sintonizado (informação proveniente do circuito de sintonia), o contador irá gerar um código que representa o sinal de referência do canal.

O mesmo acontecerá com o divisor programável. Irá dividir o VCO por "n" vezes.

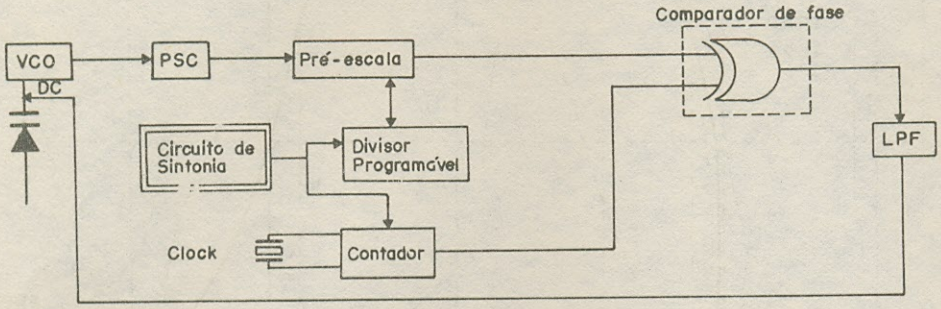
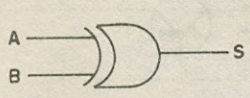


FIGURA 5

O comparador é implementado com uma porta, ou exclusiva. Na **figura 6** apresentamos a tabela verdade desta porta. Sempre que houver diferenças nas entradas o comparador produz um pulso na saída.

O circuito LPF (Low Pass Filter) e um integrador que converte o pulso de correção em tensão DC de correção. Esta tensão irá realimentar o VCO através do varicap e prevalece a regrinha: quando a tensão aumenta, aumenta a freqüência, e quando a tensão diminui, a freqüência também diminui.



A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

FIGURA 6

Quando trocamos de um canal para outro, altera-se o divisor programável e o contador, pois cada emissora tem um código no contador interno.

Sintonia por microprocessador

O controle do tuner digital também pode ser feito por microprocessador.

Na **figura 7** vemos o diagrama em blocos do tuner digital usando um microprocessador μPD1705C.

Este CI é do tipo MOS LSI (larga escala de integração) desenvolvido para uso em receptores de televisão, contendo: Sintonizador digital, PLL, PSC e Drive para o display. Descreveremos sua pinagem:

PINO	FUNÇÃO
1,2	Timer
3 a 9	Drive display
10 a 13	Entrada chaves do teclado
14 a 18	Drive Display
19,20	Oscilador de 4,5 MHz (clock)
21	VDD (5 V)
22	Saída PLL-ao tuner
23	Terra
24	Reset
25	Entrada do controle remoto
26	Entrada PLL-do tuner
27	PSC
28	Muting
29 a 36	Saída de pulsos de controle
37	AFT
38	AFT
39	Detector PLL
40	Saída de pulsos de controle
41	Seletor modo: manual/automático
42	Saída controle de volume (digital)

Este micro, dedicado, recebe sinais de comando do timer, teclado e controle remoto. Após decodificar estes sinais, envia a tensão de banda e de sintonia ao tuner.

O tuner envia ao micro uma amostra do VCO para correção pelo PLL. Após a cor-

reção, o micro retorna o sinal ao tuner em forma de tensão DC de correção.

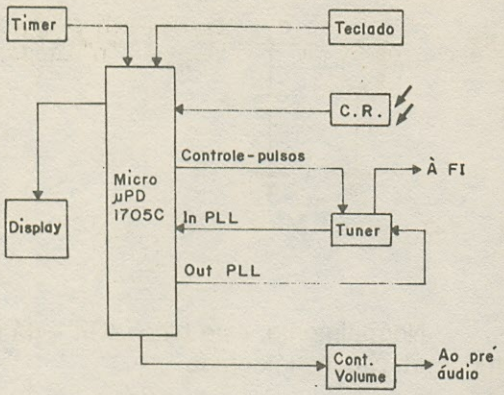


FIGURA 7

A estrutura interna de um microprocessador aplicado é ilustrado na **figura 8**

A unidade de controle é o coração do micro, pois é ela quem controla todas as funções internas e externas. A UC tem um clock para sincronização de suas funções. A UC controla também os registradores e acumuladores.

A CPU - Unidade Central de Processamento é quem realiza todas as funções, sendo bidirecional: recebe e emite dados.

Os buffers de entrada e saída isolam as impedâncias dos circuitos internos e externos e amplifica o pulso a um nível suficiente.

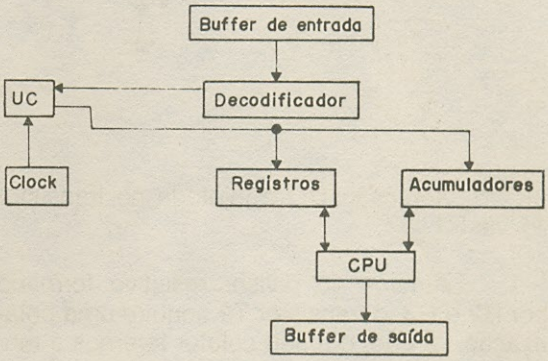


FIGURA 8

Os registradores contêm as instruções de fábrica, incluindo o divisor programável, contador e demais elementos que formam o PLL:

Os acumuladores são memórias disponíveis e momentâneas que auxiliam a CPU.

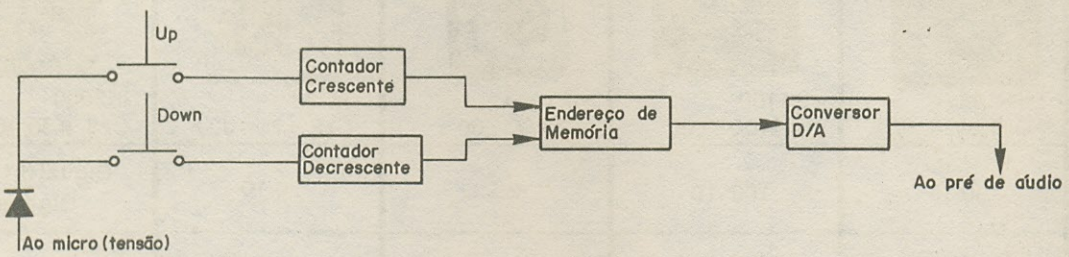


FIGURA 9

Estes acumuladores permitem memorizar a sintonia de cada canal. Para fazer isto, há uma ligação ao AFT (Controle Automático de Sintonia) para obter sinal de referência.

Alguns televisores, tais como a linha vertical National, possui uma memória RAM (Memória Disponível Volátil) para memorizar a sintonia fina dos canais.

Também, o controle de volume é feito em forma de contadores digitais. A **figura 9** ilustra o controle de volume digital de um TV.

Para aumentar o volume, aperta-se a tecla "UP". Esta tecla está ligada ao contador crescente do micro. Este contador (que estará contando pelo tempo que a tecla estiver apertada) endereçará a memória que contém to-

dos os registros. Um conversor digital/analógico irá produzir o nível de tensão DC proporcional ao aumento desejado.

A **figura 10** ilustra o esquema do pré-amplificador de áudio, que deve estar conectado ao microprocessador.

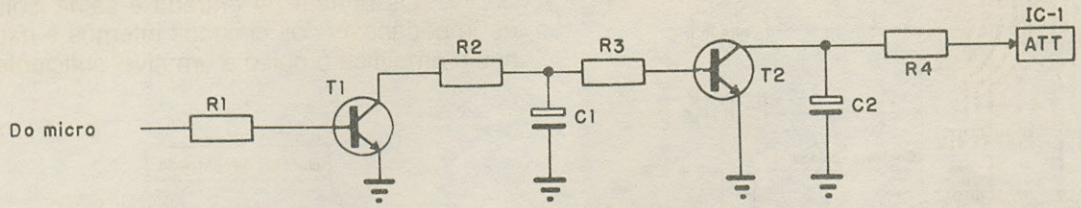


FIGURA 10

A tensão DC é injetada no transístor T1 via R1.

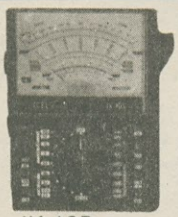
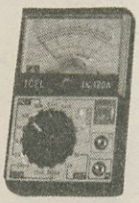
Através do divisor resistivo formado por R2 e R3, o transístor T2 adquire uma polarização tal que, em seu coletor teremos a tensão DC proporcional ao controle de volume desejado. Em outras palavras, T1 e T2 funcionam como um potenciômetro, dosando o nível DC, que será injetado no ATT (Controle de Volume).

Normalmente, este bloco ATT está interno a um circuito integrado

A sintonia digital, usando a técnica PLL melhora consideravelmente a qualidade de imagem do televisor e seu uso se tornou comum a todos os televisores novos.

MULTÍMETROS ICEL Pedidos Via Reembolso Postal PUBLIKIT
Use o cupom da última página da revista.

PUBLIKIT

MODELO	 IK-105 Cz$5.495 ,00	 SK100 Cz$10.000,00	 IK180A Cz$1.600,00	 IK-25 Cz$ 3.794,00	 IK2000 Cz$ 8.300,00
SENSIB	30/15	100-10	2/2	20/10	Digital 3 1/2 Dígitos
VAC	0; 12; 30; 120; 300; 1200	6;30; 120; 300; 1200	10;50;500	0;15;60;150; 600;1200	750V
VDC	0; 600m; 3;15; 60,300; 1200	0; 3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200	2;5;10;50;500; 1000	0;0;6;3;16;60; 300;600;1200	1000V
A	30u; 6m; 60m; 600m; 12A	12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; 12A	0;5;10;250mA	60uA; (0,3;30;300)(mA)	10A
OHMs	0-16MOHMs(x1; x10; x100;x1000)	0-20M OHMs (x1; x10; x100; x10K)	0-0;5m OHMs (x10;x1K)	0-2,0m OHMs (x1; x10;x100;x1000)	20m OHMs
OBS	MEDE LI e LV				Condutância HFE Teste de pilha e diodo

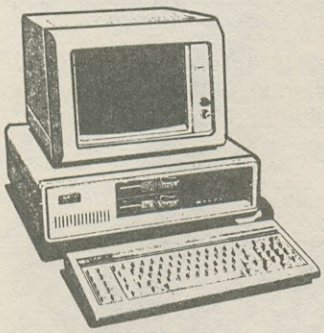
CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS
CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO
TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E
DESENVOLVIDO NO PAÍS

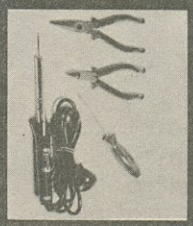
LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO

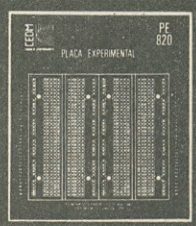


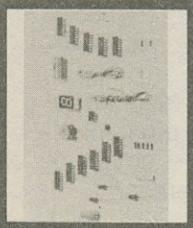
Programação em Cobol

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

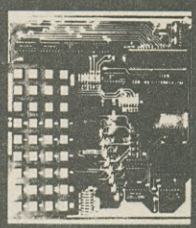






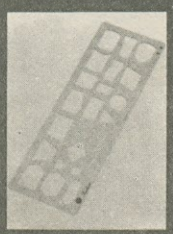


CEDM-20 - KIT
de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT
Fonte de Alimentação
5v/1A. CEDM-35 KIT
Placa Experimental
CEDM-74 - KIT
de Componentes.
CEDM-80
MICROCOMPUTADOR
Z80 ASSEMBLER.



CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC



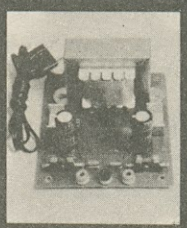


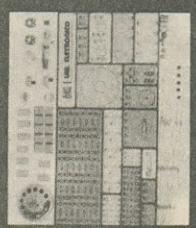


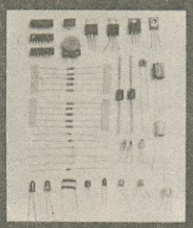
KIT CEDM Z80
BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

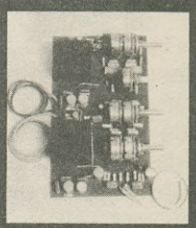




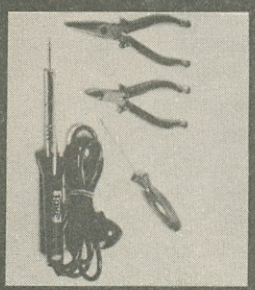




CEDM-1 - KIT
de Ferramentas.
CEDM-2 - KIT
Fonte de Alimentação
+ 15-15/1A. CEDM-3 - KIT
Placa Experimental
CEDM-4 - KIT
de Componentes.
CEDM-5 - KIT
Pré-amplificador e
Amplificador



CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW





CEDM - R1 - KIT de Ferramentas
CEDM - R2 - KIT Fonte de Alimentação

CEDM

Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de: E1

AV. HIGIENÓPOLIS, 436 – C. POSTAL 1642 – FONE (0432) 23-9674
CEP 86100 – LONDRINA - PR.

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW

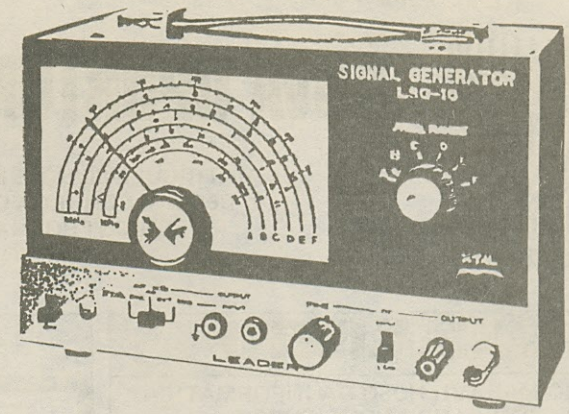
Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Gerador de sinais



Josir Cavalcanti

Durante a calibração de receptores de rádio, se torna necessário dispormos de um sinal-padrão com amplitude e freqüências perfeitamente determinadas. Na prática, esse sinal é fornecido por um instrumento conhecido como **gerador de sinais** ou **gerador de RF**.

Podemos descrever o gerador de sinais como uma emissora de rádio em miniatura, cuja freqüência de operação e amplitude da portadora é controlada pelo operador.

Os modelos de geradores de sinais populares têm a portadora modulada apenas em amplitude e cobrem as faixas de FI de AM, Ondas Médias, Ondas Curtas e chegam até a faixa de VHF, podendo alcançar a faixa de radiodifusão em FM, ou seja, 108 MHz.

Nestes modelos o sinal de rádio é produzido através de um VFO, ou seja, um oscilador de freqüência variável. Os geradores mais sofisticados são, na verdade, sintetizadores de freqüência, podendo a portadora ser modulada em freqüência ou em amplitude. Neste trabalho analisaremos apenas o funcionamento dos modelos mais populares, sendo que o modo de empregar dos geradores de sinais é praticamente o mesmo, sejam instrumentos simples ou super-sofisticados.

Na **figura 1** ilustramos o diagrama em blocos de um gerador de sinais típico; como podemos observar, é constituído por dois osciladores; um oscilador fixo, de áudio, que produz o sinal que irá modular a portadora e um oscilador de freqüência variável que irá produzir a portadora. O acoplamento entre o oscilador de áudio e o oscilador de RF pode ser chaveado, ou não, e a saída do oscilador de RF normalmente é conectada a dois atenuadores, sendo um por passos e outro contínuo. A finalidade desses atenuadores é controlar a amplitude do sinal na saída.

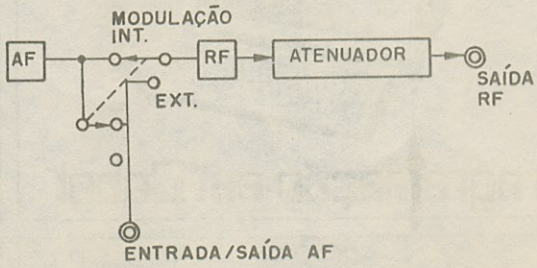


FIGURA 1

A impedância de saída do circuito deve ser de 50 ou 75 Ohms, permitindo fácil casamento com a impedância de entrada dos receptores, ou seja, impedância igual a da antena.

Como dissemos acima, o gerador de sinais deve cobrir uma ampla gama de freqüências; para que isso seja possível, as freqüências são divididas em faixas, tal como nos receptores que dispõem de "banda espalhada" para ondas curtas. Para assegurar a perfeita cobertura, cada faixa se inicia em uma freqüência ligeiramente inferior à freqüência final da faixa anterior.

O oscilador de áudio usado para modular a portadora normalmente opera em uma freqüência entre 400 e 2 000 Hz. Nos geradores antigos, costumava-se usar a freqüência de 400 Hz, que era a freqüência-padrão de teste dos circuitos de áudio; atualmente usa-se a freqüência de 1KHz de modo que a tendência natural dos projetistas é de fazer com

que o oscilador de áudio opere nessa freqüência. Na **figura 2** ilustramos o diagrama esquemático do circuito predileto dos projetistas para o oscilador de áudio; trata-se do popular oscilador por deslocamento ou corrimento de fase. Este oscilador se caracteriza por produzir um sinal senoidal bastante puro, gozar de grande estabilidade de operação, ao mesmo tempo em que é um circuito bastante simples. Sua grande deficiência reside no fato de ser relativamente difícil mudar a freqüência de operação, o que, neste caso, não vem a ser um problema.

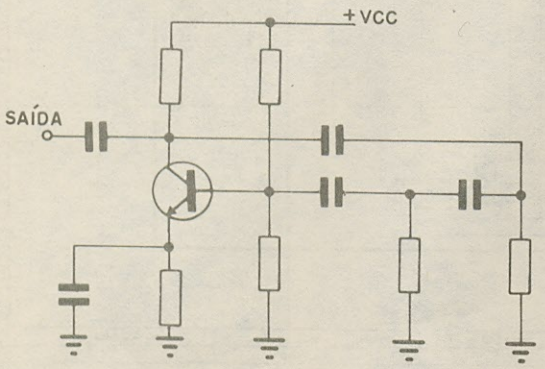


FIGURA 2

O sinal de áudio na saída do oscilador poder ser chaveado ou ter um nível controlado, ou não. Nos geradores mais completos, existe uma chave que permite o desligamento do oscilador de áudio de modo que o sinal de RF saia sem modulação, ou seja, modulado por um sinal de áudio produzido por um gerador externo. Via de regra, mediante uma tomada própria, é possível conectar a saída de um oscilador de áudio a um circuito sob análise e usá-lo, assim, como gerador de áudio ou injetor de sinais.

Desta forma, no painel de controles de um gerador de sinais deveremos encontrar o seguinte: Dial indicando a freqüência de operação, botão do controle de freqüência, chave de mudança de faixas, controle de amplitude por passos e contínuo (geralmente indicado como atenuador), controle do nível de modulação ou chave comutadora para modulação interna ou externa, tomada de saída de RF e saída/entrada de AF.

Nos instrumentos importados, naturalmente, os controles são indicados por inscrições em inglês, cujo significado damos a seguir:

Atenuador (Aten:) - Atenuador
High (HI) - Nível alto
LOW (LO) - Nível baixo
RF Fine - Controle fino (contínuo) de amplitude do sinal de RF
X'tal - Cristal
Frequency Range (Freq. Range) - Alcances de Freqüências - faixas
Frequency - freqüência, controle da freqüência de operação
Level - Nível
RF Out - Saída de RF
AF Imput/Output - Entrada ou saída do sinal de áudio
Selector - Seletor
Mode - Modo, função

Na **figura 3** ilustramos o diagrama esquemático de um gerador de sinais transistorizado bastante completo, dispondo de seis faixas de RF.

O transístor de efeito de campo codificado como Q101 é o oscilador de RF, sendo o sinal por ele produzido entregue ao Q102 que é o "Buffer" ou separador de RF; a finalidade de Q102 é oferecer uma impedância constante à saída do circuito oscilador sem o que a estabilidade das oscilações poderia ser comprometida.

O sinal no emissor de Q102 aparece entre os terminais de R101 que é o potenciômetro de controle contínuo da amplitude da portadora, ou RF Fine. Através de um capacitor de acoplamento, o sinal de RF é aplicado a um divisor resistivo, o atenuador por passos, que, neste modelo, tem apenas duas posições: alto e baixo. Na posição (HI) alto o jaque de saída é conectado diretamente a C106 e na posição Low (baixo) o jaque de saída de RF é conectado a um divisor resistivo formado por R110 e R111.

O transístor Q104 é o oscilador de áudio, sendo seguido por Q103 que é montado na configuração coletor comum. Este transístor atua como modulador, sendo o sinal de áudio aplicado à entrada do oscilador de RF via as próprias bobinas osciladoras.

A chave S103 A, B, C e D vem a ser o seletor de "modo" de operação do transístor Q104. Na figura, esta chave está na posição 1, que corresponde a modulação externa (External Modulation). Nesta posição, o circuito de corrimento de fase constituído por C116, C117 e C118 e R126 e R127 está desconec-

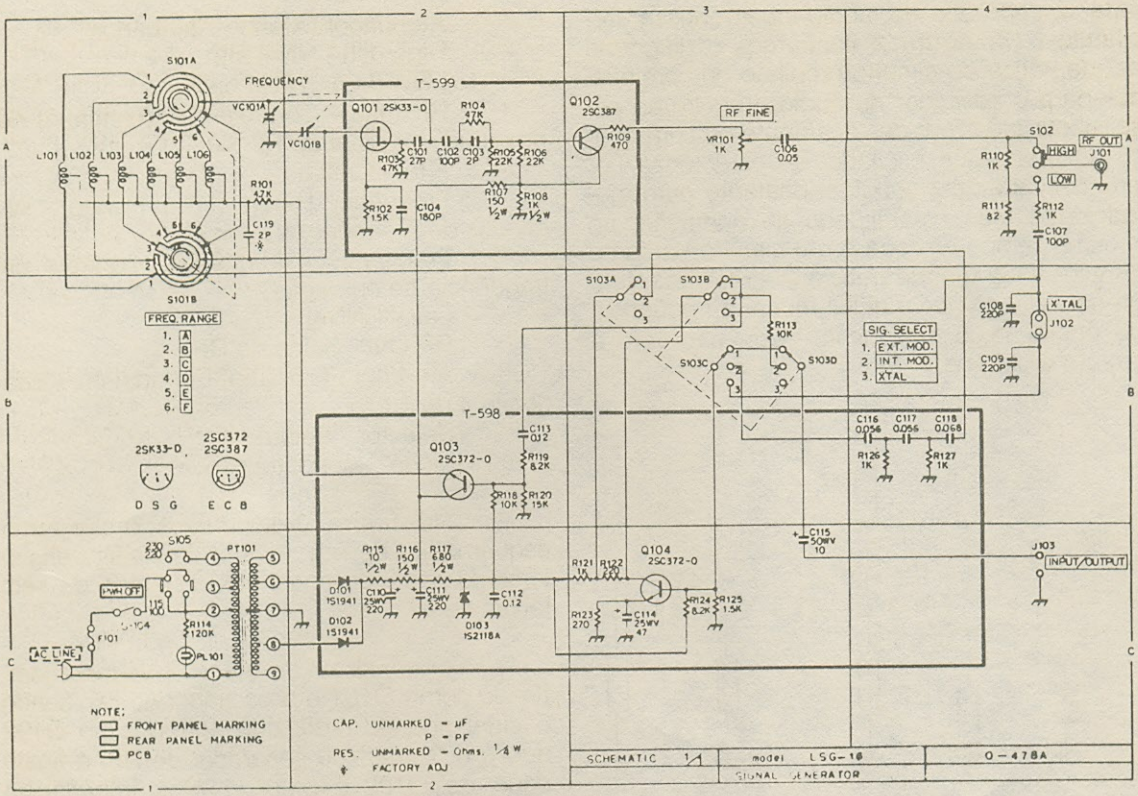


FIGURA 3

tado de modo que Q104 não oscila e, ao mesmo tempo o jaque J103 de entrada e saída de AF está conectado à base de Q104 através do capacitor C115. Nesta posição, Q104 amplifica o sinal de AF que for aplicado através do jaque J103. Como S103 na posição 2, o mesmo jaque fica conectado ao coletor de Q104 e o circuito de corrimento de fase anteriormente mencionado fica ligado entre coletor e base de Q104, levando-o a oscilar.

A 3ª posição da chave comutadora de modo permite ligar entre coletor e base de Q104 um cristal de quartzo e, nestas condições, obter-se um sinal de elevada pureza, porém, de freqüência fixa. Este sinal aparecerá no jaque RF Out com o atenuador por passos na posição Low. Para usar o oscilador a cristal será necessário, também, pôr o controle RF Fine na posição de nível mínimo.

A fonte de alimentação é bastante convencional e usa um diodo Zenner, D103, como estabilizador em paralelo.

Na **figura 4** ilustramos o circuito simplificado do oscilador de RF para facilitar a compreensão de seu funcionamento. Como podemos observar, as bobinas osciladoras não dotadas de uma derivação central, através da qual é feita a alimentação de dreno de Q101. O circuito oscilador nada mais é que o clássico Oscilador Colpttis modificado, usando as duas seções de um capacitor variável. Este oscilador é bastante estável e eficiente, tendo como único ponto fraco a necessidade de se variar simultaneamente a capacitância dos capacitores que também determinam a taxa de realimentação.

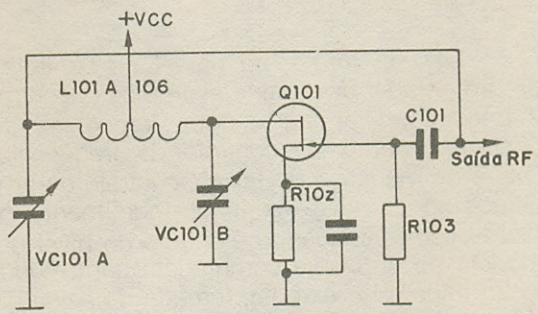


FIGURA 4

A modulação é feita por dreno, uma vez que a alimentação de dreno de Q101 é

feita através de Q103. Quando Q104 está oscilando na faixa de áudio, ou amplificando sinal de AF externo, a corrente de Q103 é modulada por esse sinal, modulação esta que irá se refletir em Q101.

Os alcances das seis faixas deste gerador são:

A - 100 a 320 KHz
B - 320 a 1 100 KHz
C - 1,05 a 3,3 MHz
D - 3,2 a 11 MHz
E - 11 a 35 MHz
F - 30 a 100 MHz

Normalmente os osciladores de RF além da freqüência nominal de oscilação, chamada de **fundamental**, produzem, também, sinais com freqüência múltipla da fundamental, os harmônicos. Em muitos geradores de sinais se aproveita esse fenômeno para expandir o alcance, usando o 2º harmônico ou o 3º harmônico. Neste instrumento, o 3º harmônico da faixa F é calibrado de sorte que com a chave seletora de faixas na posição F se cobrem simultaneamente as faixas de 30 a 100 MHz e de 90 a 300 MHz.

De acordo com o manual do fabricante, o gerador em questão (LSG-16 da LEADER) tem precisão de 1,5% da freqüência de RF, sendo a saída máxima de 100 mV (RMS) em freqüência superior a 35 MHz. A modulação é feita na freqüência de 1 KHz, como índice de modulação (em amplitude) de 30%, ou maior. A modulação externa poderá ser feita na faixa de 50 a 20 000 Hz com sinal de amplitude inferior a 1 V RMS. A saída de áudio, obviamente, terá 1 KHz e amplitude fixa de 1 V RMS. Poderá atuar como oscilador controlado a cristal nas freqüências de 1 a 15 MHz.

As saídas de áudio e de RF são feitas através de jaques, sendo um para o condutor "vivo" e outro para a malha de blindagem, sendo a conexão ao circuito sob análise feita por meio de um cabo coaxial terminado em garras-jacaré.

O emprego do gerador de sinais é bastante evidente; podemos utilizá-lo como um excelente injetor de sinais, primeiro conectando o cabo à saída de áudio e, no caso do modelo que estamos analisando, pondo a chave seletora de modo na posição INT com o receptor sob análise ligado, prendemos a garra-jacaré da blindagem do cabo ao terra ou massa do receptor e com a garra jacaré do condutor interno tocamos a base dos transístores da etapa de áudio. O sinal de 1KHz será amplificado, se os transístores estiverem funcionando, e ouviremos o apito de 1KHz no alto-falante.

É importante recordarmos o nível um tanto elevado do sinal de áudio disponível na respectiva saída, para evitar sobrecarregar os circuitos sob análise.

Desde que a etapa de áudio estiver funcionando bem, mudamos o cabo coaxial para a saída de RF e ajustamos a chave seletora de alcances para a posição B e o controle de freqüência para 455 KHz. Tocando com a garra-jacaré do condutor interno na base e coletor dos transístores amplificadores de FI, deveremos ouvir o apito de 1 KHz no alto-falante. Iniciamos o teste pondo nível do sinal de RF no máximo (atenuador na posição HI e Fine todo à direita) e tocamos o coletor do último transístor amplificador de FI. Desde que o TFI e o detector estejam bons e a conexão entre este circuito e o controle de volume esteja em bom estado, ouviremos o apito no alto-falante. Reduzimos o nível do sinal e aplicamos a garra-jacaré na base do transístor. Se estiver funcionando, deveremos ouvir o apito no alto-falante.

Passamos a garra-jacaré para o coletor do 1º amplificador de FI e para sua base, devendo sempre ir reduzindo o nível do sinal à medida em que a garra-jacaré vai se encaminhando para o conversor. No coletor do conversor podemos aplicar o sinal de 455 KHz, devendo ser ouvido no alto-falante o apito de 1 KHz. O próximo passo será sintonizar uma freqüência qualquer no receptor e ajustar o gerador para essa mesma freqüência, aplicando o sinal na base do conversor. Se o sinal não for ouvido, poderemos fazer um novo teste: cortamos a modulação, passando a chave seletora de modo para EXT. MOD (modulação externa) e conectamos a garra-jacaré do condutor central ao emissor do transístor conversor. Em seguida, sintonizamos o receptor na freqüência de uma emissora e passamos o gerador de sinais para uma freqüência 455 KHz acima desta, de modo que o sinal do gerador passará a substituir o oscilador local do receptor. Se a emissora for ouvida, o conversor não estará oscilando.

Para estes testes é necessário intercalarmos na linha do condutor central um ca-

pacitor de 4,7 nF para que os resistores do atenuador não influenciem a polarização dos transístores.

A calibração de um receptor de AM com o gerador de sinais segue, aproximadamente, o mesmo esquema; começamos injetando sinal de 455 KHz com máximo nível na base do último amplificador de FI e ajustamos o núcleo do último TFI para máximo sinal. Para um controle ótimo, é interessante pôr um multímetro, na posição de voltímetro de CA, conectado aos terminais do alto-falante e fazer o ajuste para a máxima deflexão da agulha.

À medida em que o TFI vai se aproximando da sintonia, devemos ir reduzindo o nível do gerador de sinais. Ajustado o 3º TFI, passamos o gerador para a base do 1º amplificador de FI e ajustamos o núcleo do 3º TFI e do 2º TFI. Reduzimos ainda mais o nível, podendo passar o atenuador para a posição Low e colocamos a garra-jacaré na base do conversor, quando ajustamos novamente os núcleos do 3º e 2º TFIs e ajustamos o núcleo do 1º TFI. A redução de nível é importante porque sinais muito intensos podem amortecer os circuitos sintonizados e produzir uma falsa calibração que só funciona com sinal de 1 V na entrada do circuito, quando o sinal da emissora tem apenas alguns micro-volts!

A calibração das bobinas osciladora e de antena dever ser feita de acordo com as instruções do fabricante do rádio ou jogo de bobinas, no caso da montagem de um kit. A grosso modo, podemos adiantar que no caso de receptores dotados de bobina de antena de ferrite, o acoplamento deve ser feito magneticamente, isto é, se enrola sobre o bastão de ferrite uma três voltas de fio, em cujos extremos serão conectadas as garras-jacaré da saída de RF. Veja a **figura 5.**

Seleciona-se, na chave de ondas do receptor (se for multi-faixas) inicialmente a faixa de OM e com o variável totalmente fechado, passa-se o gerador de sinais para a freqüência inicial da faixa (entre 525 e 540 KHz, de acordo com o modelo do receptor) e se faz o ajuste da bobina osciladora da faixa de OM até aparecer o apito no alto-falante. No início da calibração, muitas vezes as bobinas estão tão desajustadas que o conversor não oscila no início da faixa; nesse caso, abrimos ligeiramente o variável e aumentamos a freqüência do gerador até ouvirmos o apito (o nível, nessa altura, deve ser HI). Nessa posição, baixamos ligeiramente a freqüência do gerador de sinais e retocamos o núcleo da bobina osciladora procurando o máximo sinal na saída. Obtido o máximo, baixamos novamente a freqüência do gerador, até o ponto em que o sinal na saída estiver quase sumindo e retocamos novamente o núcleo da bobina osciladora para obter o máximo sinal. Esse processo dever ser repetido até que o gerador de sinais esteja sintonizado na freqüência inicial da faixa e se consiga ajustar o núcleo da bobina osciladora para o máximo.

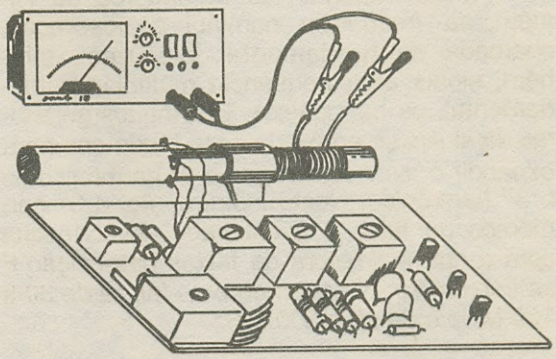


FIGURA 5

O passo seguinte será abrir totalmente o variável e ajustar o trimmer da bobina osciladora. Para tanto o gerador de sinais deverá ser ajustado para a freqüência final da faixa (entre 1 600 a 1 650 KHz, na maioria dos receptores). Dificilmente o sinal será imediatamente ouvido, nesse caso, poderemos atuar sobre o parafuso de ajuste do trimmer até o sinal aparecer ou procurá-lo baixando ligeiramente a freqüência do gerador de sinais até que o apito seja ouvido no alto-falante. Nesse ponto, aumentamos a freqüência e ajustamos o trimmer para máximo sinal e vamos repetindo esse processo, tal como foi feito no ajuste da bobina osciladora (só que em sentido inverso, é claro) até que, com o gerador de sinais sintonizando a freqüência final da faixa se ouça o apito no alto-falante.

Normalmente, ao se ajustar o trimmer, a bobina fica desajustada, de modo que após o ajuste supra, devemos fechar total-

mente o variável e passar o gerador de sinais para a freqüência inicial da faixa. Se o apito não for ouvido, repetimos o ajuste da bobina osciladora e, em seguida, com o variável totalmente aberto, retocamos o ajuste do trimmer. Esses ajustes devem ser repetidos até que com o variável totalmente fechado o receptor esteja sintonizando a freqüência inicial da faixa e com o variável totalmente aberto, o receptor sintonize a freqüência final da faixa. O passo seguinte será ajustar a bobina de antena e seu respectivo trimmer. Para esse ajuste, sintonizamos o gerador de sinais em uma freqüência pouco acima da inicial da faixa (de preferência a recomendada pelo fabricante do rádio, sem essa informação, em 600 ou 700 KHz) e mova a bobina de antena sobre o bastão de ferrite procurando a posição em que obtiver o máximo sinal. Reduza bem o nível do sinal na saída do gerador de sinais durante esse ajuste para que o receptor apresente o máximo rendimento.

Ajustada a bobina de antena, passe o gerador de sinais para uma freqüência pouco abaixo da final (cerca de 1 400 KHz, de preferência, a freqüência indicada pelo fabricante do receptor) e abra o variável até ouvir o apito. Nessa posição, ajuste o trimmer de antena. Repita os ajustes da bobina e do trimmer até obter o máximo rendimento, tanto no início como no fim da faixa. Concluída a operação, podemos desconectar o gerador e sintonizar várias emissoras observando o comportamento do receptor.

Para as faixas de ondas curtas, a garra-jacaré do condutor central deverá ser conectada à antena do receptor, ou melhor, ao terminal de antena, sendo essa conexão feita através de um circuito RC ou um capacitor ou um resistor, que atuarão como antena-fantasma, simulando o efeito da antena. No manual de serviço do receptor o fabricante indica os valores dos componentes da antena-fantasma de cada faixa. A falta dessa indicação podemos obter resultados satisfatórios usando um capacitor de 10 nF, ou simplesmente deixando a garra-jacaré do condutor central desconectada do receptor e o gerador no máximo nível, (veja a **figura 6**). Ao menos, durante o ajuste das bobinas e trimmers de antena esse expediente dá bons resultados. Durante o ajuste das bobinas e trimmer oscilador, podemos ligar a saída do gerador diretamente à entrada da antena e sinal bastante intenso, sinal esse que deverá ser atenuado à medida em que o ajuste vai sendo feito de modo a sempre trabalharmos com o sinal mais fraco possível.

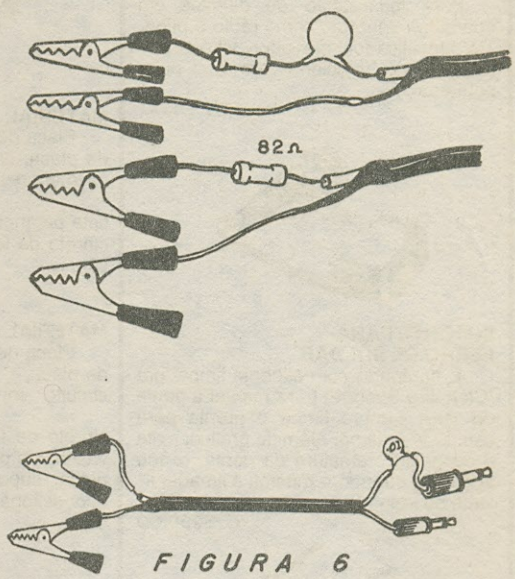
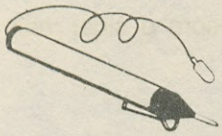


FIGURA 6

Como dissemos anteriormente, o gerador de sinais poderá ser usado em reparos de TV; nesse caso, funcionará como injetor de sinais. Para tanto, deveremos sintonizá-lo em 44 KHz para testar a FI de som. Injetando-se sinal de 44 MHz na FI de vídeo deveremos ouvir o apito de 1 KHz (fraco) no falante do televisor e na tela deverão aparecer barras horizontais pretas e brancas alternadas. Quanto mais intenso for o sinal, mais pretas serão as barras na tela.

No caso de receptores FM, se dispusermos de um meio de medir o sinal de RF na saída da respectiva FI, poderemos calibrar os TFIs em 10,7 MHz adotando o mesmo procedimento que usamos na calibração do receptor AM e, da mesma forma, calibrar a bobina-osciladora em 88 MHz e o respectivo trimmer em 108 MHz. A bobina de RF e de antena deverão ser calibradas em uma freqüência pouco acima de 88 MHz (90 MHz aproximadamente) e os respectivos trimmers em uma freqüência pouco abaixo dos 108 MHz (107 MHz, aproximadamente), porém, o ajuste de receptores FM só é exato usando-se o Sweep-Marker e o osciloscópio.



INJETOR DE SINAIS

Para localização de defeitos em aparelhos sonoros, como rádio a pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio etc. (funciona com uma pilha pequena).

Cz$595,00



SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

É equipado com esponja limpadora (Cleaning Sponge) para manter a ponte do ferro sempre limpa e pronta para uso. Este sistema, além de prático, evita o desgaste prematuro da ponta, o que acontece quando a mesma é limada, lixada ou raspada.

Cz$230,00



SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"

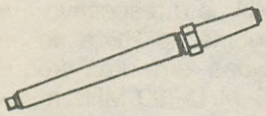
Grande auxiliar nas montagens de componentes eletrônicos. Prático nas medições, experiências e concertos. Uma verdadeira 3ª mão. Mantém a placa firme, facilitando o trabalho de soldagens etc.

Cz$390,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO RECARREGÁVEL

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Excelente para trabalhos escolares, experiência, hobby, protótipos etc. É desmontável para facilitar a limpeza.

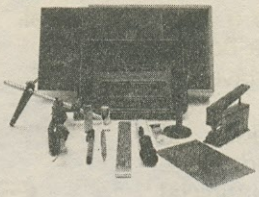
Cz$282,00



CANETA DESCARTÁVEL P/CIRCUITO IMPRESSO

Traça diretamente sobre a placa. Tecnologia japonesa. É só tirar a tampa e desenhar.

Cz$132,00



MATERIAL DO CK3

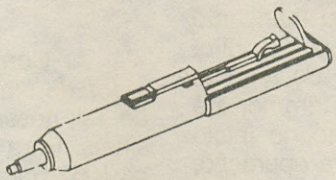
Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso (1 caneta descartável). Suporte para caneta, tinta p/caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão.

Cz$1.200,00

MATERIAL DO CK10

Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso , percloreto de ferro (p/corrosão da placa), vasilhame para corrosão, perfurador de placa, suporte p/placa, tudo acondicionado em prática caixa de madeira.

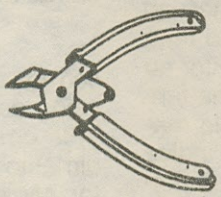
Cz$1.550,00



SUGADOR DE SOLDA

A ferramenta do técnico moderno, imprescindível na remoção de qualquer componente da placa de circuito impresso. Deixa furos e terminais limpos para novas montagens. Você já tentou dessoldar um integrado sem ele?

Cz$315,00



ALICATE DE CORTE

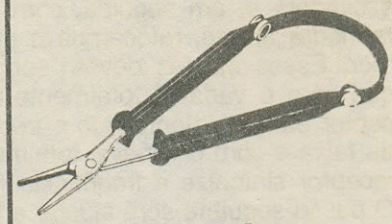
Para uso em eletrônica, eletricidade. Corta terminal rente à solda, facilitando assim, a eventual manutenção. Corta e descasca fios e cabos de cobre. Fabricado em aço especial, temperado e revestido.

Cz$270,00

SOLDA BEST

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos.

Cz$ 30,00



ALICATE PINÇA - 3ª MÃO

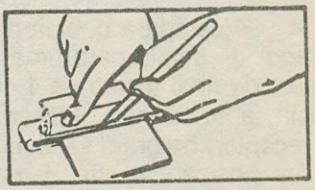
Econômico alicate com sistema que o mantém fechado sem que seja necessário segurá-lo. Ótimo para dissipar o calor na soldagem de semicondutores. Bico fino.

Cz$330,00

TRICÉPIDE

Ferramenta auxiliar - coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

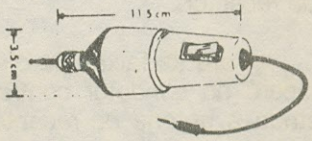
Cz$330,00



CORTADOR DE PLACA

A maneira mais simples e econômica de cortar placas de fenolite cobreado.

Cz$390,00



MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2, leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc.

Cz$880,00

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

PUBLIKIT – PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

ATENÇÃO: Preencha em letra de forma e não deixe faltar nenhum dado.

Favor remeter pelo reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

Pedido mínimo: Cz$ 200,00

01

Sendo que me comprometo a ir até a agência do correio, receber a encomenda e pagar a importância referente, tão logo seja avisado da sua chegada à respectiva agência.

Nome: .....

Rua: ..... nº .....

Bairro: ..... C.E.P. .....

Cidade: ..... Estado .....

Agência do Correio mais próxima: .....

Data .../...../..... Assinatura .....

dobre

ISR-40-2644/85
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

PUBLIKIT

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

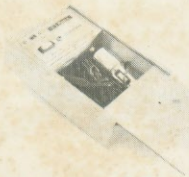
cole

PAR EMISSOR-RECEPTOR INFRA-VERMELHO

Emissor - Encapsulamento Tipo LED, 2 V; 40 mA.

Receptor - Tipo LED, Vce 50 V; Vce 7 V; 7 mA.

Cz$200,00



FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA

Estojo de madeira com fonte com comutação para 110 e 220 Volts. Seleção de velocidade (+ ou -) e saída com jack P2. Quando a furadeira não estiver em uso, tanto ela quanto os fios de alimentação ficam alojados dentro deste prático estojo.

Cz$1.380,00s/furadeira



MULTÍMETRO IK-30

SENSIBILIDADE: 20 K/10 KOhms/VDC-VAC

Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000

A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA

Ohms: 0-6 OM (X 1; X 10; X 1000)

Decibel: -20 à +62 dB

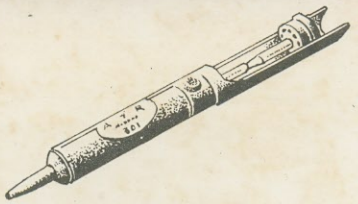
Cz$4.095,00



SUPORTE PARA FERRO

800/A suporte para ferros de solda completo, com boca de baquelite, porta esponja de baquelite e esponja vegetal.

Cz$910,00



SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta performance.

MODELOS

SUG-201 - tamanho grande.

Cz$1.330,00

SUG 301 - tamanho médio, combinado de teflon 2,8 mm

Cz$1.260,00

MASTER - modelo profissional, com câmara interna de 22 mm

Cz$1.980,00

SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"

SUG-201-AS - tamanho grande, combinado de teflon antiestático para MOS/L-SI, com furo de 0 2,8 mm.

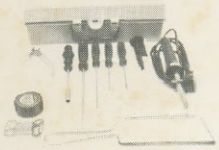
Cz$1.385,00

SUG-301-AS - tamanho médio, combinado de teflon antiestático para MOS3L-SI

Cz$1.290,00

MASTER-AS - modelo profissional, combinado antiestático

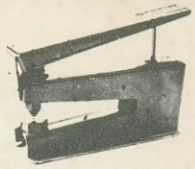
Cz$2.060,00



MALETA PARA ELETRÔNICA

Conjunto de ferramentas acondicionadas em elegante e funcional maleta plástica, com alça para transporte. Composta de 1 ferro de soldar 20 W; 5 chaves de fenda de tamanhos diversos; 1 chave Philips; solda; arco com uma serra; sugador de solda; alicate de corte.

Cz$960,00



PERFURADOR DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

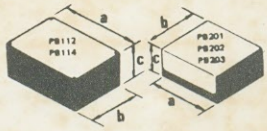
Fura com maior simplicidade e perfeição placas de circuito impresso. Mais fácil do que grampear papel.

Fura ainda chapas finas de latão, alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo processo de furação múltipla.

Cz$627,00



CAIXA PLÁSTICA COM TAMPA DE ALUMÍNIO

Mod. PB112 - 123 X 85 X 52 mm

Cz$180,00

Mod. PB114 - 147 X 97 X 55 mm

Cz$210,00

Mod.PB201 - 85 X 70 X 50 mm

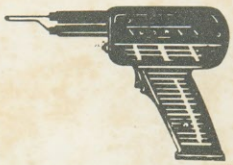
Cz$100,00

Mod.PB202 - 97 X 70 X 50 mm

Cz$140,00

Mod.PB203 - 97 X 86 X 43 mm

Cz$160,00



PISTOLA DE SOLDA

Rápida, robusta, segura 100/140 Watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10 mm^2, contato de segurança, ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 Volts.

Cz$1.500,00

REEMBOLSO POSTAL

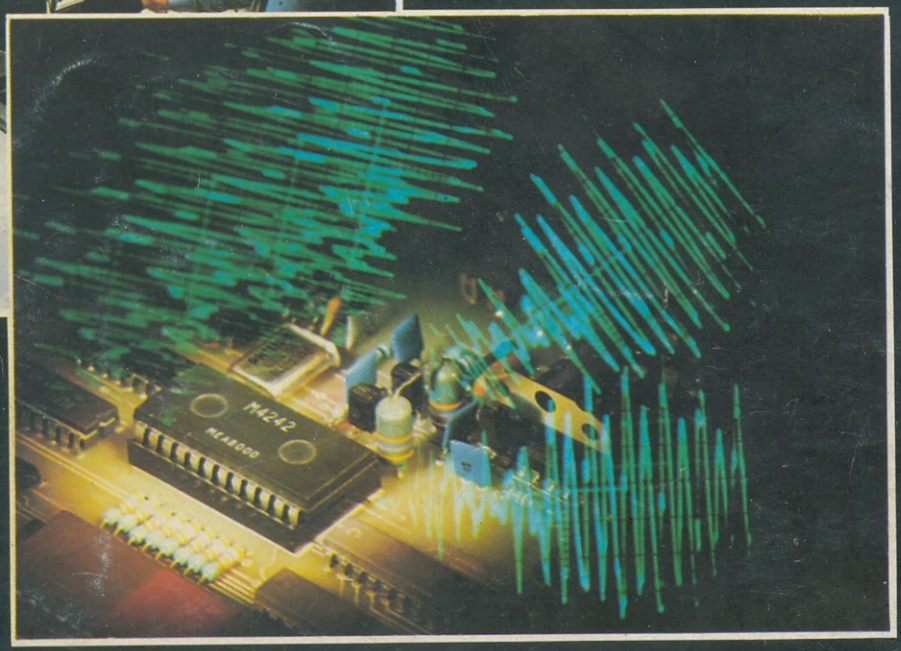
PUBLIKIT

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.



- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES



NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Nosso curso de Eletrônica modulado é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim,pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos dè montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

KITS INTEGRANTES:

Jogo de Ferramentas – Fontes de Alimentação – Pré-amplificador – Amplificador – Laboratório Eletrônico – Placa Experimental – Microcomputador

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

EF CTP CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733