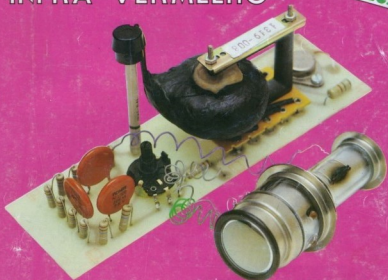


# ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

CÂMERA  
INFRA-VERMELHO

**HARDWARE**



- LED ESTROBOSCÓPICO
  - PRINCÍPIOS DE TRANSMISSÃO
  - OS AMPLIFICADORES DE DIFERENÇA DE COR
  - SISTEMA DE CONTROLE NOS VÍDEO CASSETES VHS
  - LIMITADOR / PROTETOR DE SOBRECARGA DE ÁUDIO
- E MAIS...**



### Conjuntos p/ Confeção de Circuitos Impressos

Faça você mesmo as suas placas de circuito impresso de maneira fácil e com acabamento profissional.

#### Conjunto CK3

Composto de: Placa virgem de lenólio cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso, perfurador de placa, perclorato de ferro em pó para corrosão, vasilhame para executar a corrosão e manual de instruções. **Grátis:** segue junto algumas placas virgem de lenólio cobreado para você treinar a confecção das placas e a soldagem.

#### Conjunto CK 10

Composto de: além de todos os componentes do CK 3 mais um suporte para placas de circuito impresso ("O Versátil"), tudo acondicionado em uma prática caixa de madeira para fácil transporte. **Grátis:** segue junto algumas placas virgem de lenólio cobreado para você treinar a confecção das placas e a soldagem.



### Pré-Amplificador Estéreo Elekit (K 1)

Este pré-amplificador pode operar 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 (1KHz/250 mV), 4,3 mV; Entrada: impedância 47 KOhms; Saída: 250 mV.

### Chave Magnética de Segurança para Automóveis

- Impede que o veículo seja ligado sem o seu acionamento Acionamento através de imã. Acompanha manual explicativo. (Relé e imã não incluídos).



### Fone Escuta

Que tal poder, a qualquer momento, saber o que se passa na sua casa, estando longe, pelo simples discar do telefone? Não, nesta operação, coloca na linha um sensível captador de sons ambientes e, imediatamente, fica sabendo se existe algum intruso, se ocorre algo anormal pelo barulho, ou mesmo se algum familiar ou criança está acordado. O aparelho é totalmente automático e na chamada não exige nenhum código ou equipamento especial.

### Fone-Control

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:

- FIC1 - permite apenas ligar (deixando o telefone dar dois toques)
- FIC2 - permite ligar e desligar (deixando o telefone dar dois toques)
- FIC3 - liga e desliga após duas chamadas, para maior segurança (deixando o telefone dar dois toques em duas chamadas distintas).



### O Alarme por Infra-vermelho

- Pode proteger janelas, portas, portões, corredores, quintais, muros e recintos
- Pode ser usado com interruptores, sensores magnéticos ou sensores por infra-vermelho
- Disparo imediato ou temporizado
- Liga/desliga magnético e com combinação
- Aviso intermitente
- Rearme automático
- Fonte ou bateria na alimentação
- Fácil de montar, Kit com placa, componentes e instruções detalhadas.



### 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



### Econômetro

Kit completo com todos os componentes e placa.

Faça o seu veículo render mais e pague o kit com a economia de combustível que você vai conseguir.



### Prot-Car

Prot-car é um dispositivo de segurança que funciona 24 horas por dia, mesmo quando o carro está em movimento.

Fique tranquilo quando deixar seu carro estacionado!

E, em caso de assalto, você poderá evitar violência e tranquilizar-se pois saberá que alguns metros adiante o carro deixará o assaltante "na mão".

Kit completo com todos os componentes e placa (CAIXA E RELÉ NÃO INCLUIDOS).

### Provador Automático de Transistores, Diodos e Leds

- Indica se o componente em teste está em curto ou aberto. Identifica os terminais anodo (A) e catodo (K) dos diodos e leds e o tipo de transistor em teste (NPN ou PNP). Funciona também como provador de continuidade. Indicação visual por leds. Requer alimentação de 5 a 9V DC. Acompanha manual explicativo. (Interruptor de pressão não incluído).

**NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.**

Veja o preço e faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página.

# ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

## ÍNDICE

### EDITOR

Savério Fittipaldi

### REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

### RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

### PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

Câmera Infra-vermelho .....	2
Princípios de Transmissão .....	10
Os Amplificadores de diferença de cor .....	15
Antenas e Propagação .....	19
Led Estroboscópico .....	24
Hardware .....	28
Correspondência .....	34
Telecomunicação Via Satélite .....	36
Descobrimo o Oscilador .....	42
Cara ou Coroa .....	46
Sistemas de Controle nos Vídeo Cassetes VHS .....	49
Circuito Escrito .....	54
Limitador/Protetor de Sobrecargas de Áudio .....	58
Reparação: Defeitos na Seção do Servo e Syscon em VCR .....	60
Polarização e Perda de Energia .....	69
O Componente: LM 339 .....	73
Novas Aplicações para o Amplificador Norton .....	75

ELÉCTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação de propriedade da Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade: Rua Major Angelo Zanichi, 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.

# CÂMERA INFRA-VERMELHO



LEO MASOV

## O que é o infra-vermelho

Do mesmo modo que as ondas de rádio, a luz que podemos ver também é uma forma de radiação eletromagnética, mas de altíssima frequência o que implica em curtíssimos comprimentos de onda.

A cor de uma luz está diretamente ligada ao seu comprimento de onda ou frequência.

Assim, dentro da faixa de radiações que a nossa visão percebe, podemos localizar as radiações de todas as cores de uma forma bem definida, conforme mostra a **figura 1A**.



FIGURA 1A

Veja então que a luz vermelha corresponde à frequência mais baixa e a luz violeta à frequência mais alta que podemos perceber.

Ocorre entretanto, que além da radiação de frequência mais alta que podemos perceber, existem radiações muito penetrantes que podem ser utilizadas em aplicações importantes. Estas radiações são denominadas "ultra-violeta" (ultra = além)

Do mesmo modo, abaixo da radiação que corresponde à luz vermelha também existem

radiações de mesma natureza, que não podemos ver, mas que podem ser detectadas e produzidas de diversas formas. São as radiações infra-vermelho ((infra = abaixo).

Conforme o leitor pode perceber existem sensores que podem "perceber" radiações que a visão não percebe, e estas se localizam justamente na faixa do infra-vermelho.

Os melhores emissores de radiação infra-vermelha são os corpos aquecidos. Quando aquecemos uma barra de metal a uma temperatura suficientemente alta, ela se transforma num transmissor de raios infra-vermelhos, mas estes raios se distribuem numa faixa muito ampla de frequências.

## Descrição

Uma câmera infra-vermelha é um instrumento sofisticado, unindo a ótica e a eletrônica, permitindo a visão direta com raios infra-vermelhos.

Dizer que poderemos enxergar no escuro pode confundir um pouco, pois deveremos definir o que entendemos por escuro.

Os humanos percebem, através do olho humano, uma pequena faixa de espectro eletromagnético, como mostrado na **figura 1B**.

Nesta faixa, a sensibilidade relativa em função do comprimento de onda é variável, e a curva da **figura 2** indica que a resposta é maior na região de 550 milimicrons.

Antes de continuarmos com a descrição da câmera infra-vermelha, vejamos algumas das unidades de medida usadas.

Quando percorremos o espectro eletromagnético, desde zero até a luz visível, a frequência das radiações aumenta e o comprimento de onda diminui. Estas duas medidas estão relacionadas pela fórmula abaixo:

$$L = K \cdot \frac{f}{c}$$

onde:

- L é o comprimento de onda
- f é a frequência
- c é a velocidade da luz
- K é uma constante do meio em que a radiação se propaga

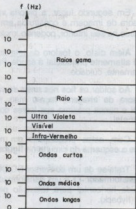


FIGURA 1B

Embora possamos falar em comprimentos de onda em metros, quando na região próxima à luz visível, os comprimentos de onda são realmente pequenos. A luz verde, por exemplo, tem um comprimento de onda de cerca de  $550 \times 10^{-9}$  metros.

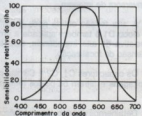


FIGURA 2

CARACTERÍSTICAS DA VÁLVULA 6032 RCA

(DADOS DO FABRICANTE)



Resolução mínima: 18 pares de linhas / mm.  
 Comprimento máximo 4-17 / 32 polegadas.  
 Diâmetro máximo 2-1/8 polegadas.  
 Resposta máxima:  $8000 \pm 1000$  angstroms.  
 Resposta desde infra-vermelho até 12000 angstroms.

Fotocátodo circular, área mínima 1 polegada<sup>2</sup>, diâmetro mínimo 1-1/8 polegadas.

Tela fluorescente circular, fósforo P20, diâmetro mínimo 5/8 polegadas.

Focalização: eletrostática.  
 Posição de montagem: qualquer.  
 Peso: 3,6 onças

Valores Máximos

Tensão máxima: 20000 volts.  
 Tensão loco: 2700 volts máxima.  
 Corrente máxima: 1 microampère.  
 Temperatura amb: 75 °C máxima.

FIGURA 3

Valores Típicos

tensão:	16000	200000 V
loco (10,75 % a 13,25 %):	1720 a 2120	2150 a 2650 V
corrente de loco:	0,4	0,5 uA

As medidas mais comuns passam a ser o milimicron, que vale  $10^{-9}$  metros, e o Angstrom, que vale  $10^{-10}$  metros. Esta unidade foi dado em homenagem ao físico A. J. Angstrom.

Voltando às radiações infra-vermelhas, a porção do espectro eletromagnético diretamente abaixo da luz visível é a região do infra-vermelho, e vai de 700 milimicrons a mais de 10.000 milimicrons, sendo que o olho humano é normalmente insensível às radiações nesta região.

Então, para obtermos uma imagem visível a partir de radiações infra-vermelhas, necessitamos de um dispositivo que, ao mesmo tempo, seja sensível ao infra-vermelho e que transforme a imagem infra-vermelha em uma imagem que o olho humano possa ver.

Um dispositivo que torna isso possível

é a válvula de imagem 6032 da RCA, que é a peça principal deste projeto.

### A Válvula conversora de imagem

A válvula 6032 da RCA, cujas características principais estão na **figura 3**, pode ser entendida como constituída de duas partes.

A primeira parte é formada por um fotocátodo sensível à radiação infra-vermelha entre 500 e 1200 milimicrons.

Qualquer imagem focalizada na fotocátodo provocará uma corrente no interior da válvula e passará para outra parte da mesma.

A segunda parte da válvula conversora de imagem é formada por uma pequena tela fluorescente, na qual a imagem visível é obtida.

A focalização da imagem dentro da válvula conversora de imagem é realizada eletronicamente, por meio do anel de focalização no centro da válvula, de maneira similar à focalização dos tubos de raios catódicos dos aparelhos de televisão.



**FIGURA 3A**

Notemos que a imagem visível obtida na tela fluorescente é correta, sem inversão, pois o sistema ótico de lente inverte a imagem infra-vermelha a ser observada no fotocátodo e a válvula conversora de imagem novamente inverte a imagem na tela fluorescente, o que resulta em uma imagem sem inversões em relação à observada.

O circuito eletrônico gera as tensões necessárias ao funcionamento da válvula conversora de imagem, e devemos sempre lembrar que o circuito efetivamente opera com

tensões da ordem de 15.000 volts e que extremos cuidados são, precisos ao lidar com tais voltagens.

O aparelho não deverá estar ligado quando efetuarmos qualquer conexão ao circuito e seus terminais não deverão ser tocados em hipótese nenhuma.

Apesar de alimentado por pilhas comuns de baixa voltagem, o circuito pode provocar riscos sérios na parte de alta voltagem e, portanto, não arrisque descuidar-se, recorte o selo de advertência da **figura 3A** e o coloque junto à etapa de alta tensão.

Em segundo lugar, a própria válvula conversora de imagem é construída em vidro com vácuo no seu interior, podendo implodir.

Além disto, o fósforo da tela fluorescente é altamente prejudicial à saúde. Portanto, novamente, cuidado.

Ao soldar os fios nos anéis da válvula conversora de imagem, faça-o mais rápido possível e nunca próximo aos lacres do vidro com o metal.

Com estas precauções em mente, vejamos o esquema do circuito na **figura 4**.

Trata-se de um conversor DC-DC, onde o transformador T1 é um transformador do tipo saída horizontal para televisão preto e branco (flyback).

O transistor Q1 oscila por causa da realimentação através de R1, que também o polariza.

No secundário de alta tensão do transformador T1 temos os pulsos de voltagem que são retificados por um D1, um diodo retificador de alta voltagem, e aplicados à válvula conversora de imagem.

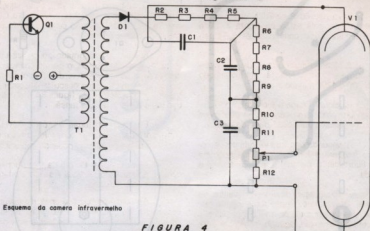
A alta-tensão obtida após a retificação do diodo D1 é também aplicada a um divisor resistivo de alta impedância, para tirarmos a tensão de focalização.

Os capacitores C1, C2 e C3 são para altas voltagens e filtram os pulsos retificados por D1.

Detalhemos agora o circuito divisor de tensão de alta impedância, do qual obtemos a tensão de focalização.

Conforme as características da válvula conversora de imagem, a tensão de focalização pode variar entre 10,75 % a 13,25 % da tensão aplicada.

Procurando usar componentes de fácil obtenção, optamos por um potenciômetro de foco de 12 megohms, e de resistores de 22 megohms.



Analisando as duas condições extremas do potenciômetro de foco, conforme a figura 5, teremos:

$$V_{\text{mim}} = v. \frac{22}{254} = 8,66\%$$

$$V_{\text{max}} = v. \frac{34}{254} = 13,38\%$$

Vemos assim que a margem ajuste da tensão de focalização é mais ampla o suficiente para obter o ponto certo. (Os valores são corretos mesmo considerando-se a diminuta corrente no eletrodo focalizador da válvula conversora e considerando as variações nos resistores devidas às tolerâncias)

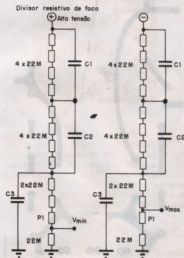
### Construção e montagem

A primeira coisa a fazer é preparar o transformador T1.

No protótipo por nós montado foi utilizado um transformador da Philco, mas qualquer transformador de saída horizontal de televisores preto e branco em bom estado funcionará igualmente bem.

Caso a disposição dos terminalis coincida com o transformador mencionado, a pla

ca de circuito impresso deverá ser como a ilustrada na figura 6.



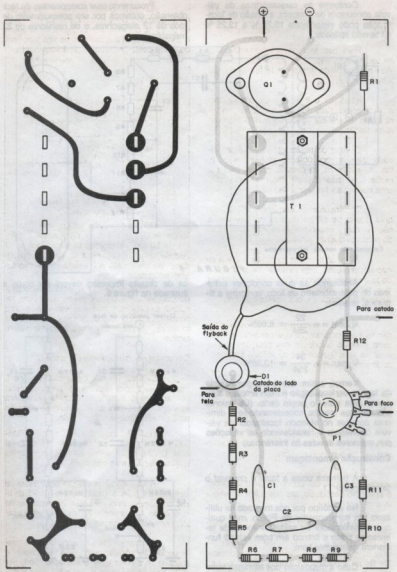


FIGURA 6



Se você quiser adaptar um outro transformador, provavelmente terá que enrolar o lado que funcionará como primário de T1.

Para isso, faça um enrolamento bililar de cerca de 15 espiras de fio encapado 22 no lado não utilizado da perna de ferrite do seu transformador.

Interligue o início de um dos enrolamentos com o final do outro a esta junção será a que deverá ser ligada ao polo positivo da alimentação.

O valor do resistor R1 deverá ser variado até que você obtenha as tensões corretas. A eficiência do circuito poderá não ser muito boa, mas o único inconveniente será uma troca mais frequente das pilhas.

O consumo do conversor DC-DC requer o uso de pilhas médias ou grandes, a não ser que a economia de espaço com o uso de pilhas pequenas justifique.

Se você tiver que modificar a placa de circuito impresso, use material de boa qualidade e separe convenientemente os terminais que tenham voltagens elevadas, para evitar fugas, efeito corona e produção de ozônio.

Após a montagem, confira os componentes para certificar-se que possuem o valor certo e estão colocados nas posições certas, e, ainda sem ligar os fios da válvula conversora de imagem, ligue o aparelho.

Reduza a iluminação e procure verificar a existência de fugas ou do efeito corona, pois serão visíveis com pouca iluminação, caso existentes.

Finalmente conecte a válvula conversora de imagem e observe a tela fluorescente que deverá iluminar-se verde.

Ajuste o potenciômetro de foco, movendo-o devagar, um pouco de cada vez, **com o aparelho desligado**, até que a tela apresente a melhor nitidez.

Pronto, a parte eletrônica do projeto está terminada, restando a parte ótica e a caixa, para evitar a entrada de luz no interior da válvula que não seja através do fotocátodo. Na **figura 7** o leitor encontrará uma sugestão para a caixa viável para acomodar a câmera infra-vermelha.

Na parte ótica, faça sua montagem para garantir o perfeito alinhamento dos eixos da objetiva, da válvula conversora de imagem e da ocular, pois a qualidade da imagem final depende desta precisão no posicionamento.

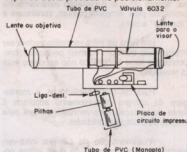


FIGURA 7

Como objetiva, podem ser usadas lentes de 95 mm F 1.8, lentes grandes angulares de 50 mm ou teleobjetivas de 75 mm. O tipo de lente irá depender da sua disponibilidade, do seu custo e do sistema de montagem adotado.

Para a ocular, uma lente do tipo usado por joalheiros ou relojeiros dará bons resultados, podendo também ser usada uma ocular de microscópio de aumento 7 ou 10. As mesmas considerações feitas acima valem também.

### Comentários, observações e usos

Esta válvula não é fabricada no Brasil, mas existe a sua importação, portanto, pode ser adquiridas nas lojas especializadas em válvulas, a do protótipo foi adquirida na região da Santa Efigênia em São Paulo.

Nos Estados Unidos a INFORMATION UNLIMITED Inc. P.O BOX 716 Amherst N.H. 03031, fornece não só os componentes mas também um kit completo.

A qualidade da válvula conversora de imagem da RCA é excelente e a qualidade final da câmera infra-vermelha irá depender da qualidade das lentes e do sistema ótico usado, bem da "iluminação" existente.

Os fatores mencionados primeiramente podem ser obtidos com bastante esmero na montagem e o fator de "iluminação" pode ser compensado por meio de uma fonte de radiação infra-vermelha, que poderá usar uma lâm-

pada comum de lanternas. Para obter um "iluminação" infra-vermelha, basta colocarmos na frente de uma lanterna comum um filtro para infra-vermelho. Com a colocação deste filtro, não haverá luz visível saindo da lanterna, apesar de que a radiação infra-vermelha produzida pela lâmpada comum, continuará a "iluminar" a cena.

Um filtro de infra-vermelho poderá ser improvisado com um ou mais pedaços sobrepostos de filme fotográfico não expostos mas já revelado.

Para os mais habilidosos, a montagem da câmera infra-vermelho acoplada à fonte de radiação infra-vermelha tornará este projeto de múltiplas utilidades.

A alimentação da câmera infra-vermelho foi feita por meio de duas pilhas comuns, em série, para obtermos tensões de 3 volts, com o qual a câmera já apresenta desempenho satisfatório, aliado ao menor consumo.

Para os que desejarem maior brilho e eficiência poderão alimentar o circuito com 6 volts, embora o consumo aumente.

Não deverão ser aplicadas tensões superiores aos 6 volts na alimentação, sob risco de danificar os componentes, pois não foi usado dissipador térmico para o transistor, por não ser necessário em condições normais de uso. Tensões maiores provocarão também uma alta tensão que poderá ser excessiva, prejudicando a própria válvula conversora de imagem e os outros componentes, além de aumentar os riscos de segurança pessoal.

Para terminarmos, algumas das aplicações atuais para infra-vermelho estão mencionadas a seguir:

**Fotografia** - Observe objetos infra-vermelhos, faça fotos infra-vermelhas, use como sensor para câmera escura.

**Ótica** - Use como ferramenta de pesquisa em ótica infra-vermelha, em análise espectral, e observe lasers e led's infra-vermelhos.

**Energia** - Localize pontos com dissipação alta, estude os caminhos de convecção, ajuste chamas e arco.

**Corrosão** - Identifique os pontos de corrosão, monitore os processos de química, veja os

efeitos da eletrólise.

**Ecologia** - Encontre poluições devidas aos óleos, controle o crescimento das colheitas

**Geologia e Mineralogia** - Detecte condições geológicas, examine propriedades de rochas, observe a fluorescência de minerais.

**Aero Supervisão** - Faça prospecção aérea, usando como auxiliar nos levantamentos aero fotogramétricos.

**Marítimos** - Para pesquisa oceanográfica, para examinar espécimes de aquário.

**Criminal e Legal** - Sistemas de segurança infra-vermelhos, em observações para manter a ordem, como ferramenta anti-crime.

**Comportamento** - Veja as reações durante o sono, estude os hábitos

**Medicina** - Para exames dentários e do olho, para testes fisiológicos e psicológicos.

**Biologia** - Faça observações noturnas, estude plantas, insetos, animais.

**Arqueologia e Paleontologia** - Decifre antigos escritos, classifique lósseis.

**Artes e Antiguidades** - Observe restaurações e identifique obras originais.

**Gráfica e Textil** - Separe as cores para impressão em off-set, localize falhas em tecidos, examine artigos de couros.

**Atividades Bélicas** - Para utilização de armamento no escuro.

### **Lista de material**

Q1 - Transistor 2N3055

T1 - Transformador de saída horizontal para TV - preto e branco (fly-back)

D1 - Diodo maj tipo TV 18

C1,C2,C3 - Capacitor disco 220 V F/7 KV

R1 - Resistor 1 K / 1 W

R2 à R12 - Resistor 22 M / 1/2 W

P1 - Potenciômetro de foco -12 M

V1 - Válvula conversora de imagem 6032 (RCA)

Diversos: Placa de circuito impresso, solda, suporte para pilhas, lentes (objetiva e ocular), fios, etc...

# INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO PRECISÃO E QUALIDADE



**ICEL**

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE - GARANTIA TOTAL



**SK-20**  
SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 50; 250; 500; 1000  
Vdc: 0; 2,5; 5; 10; 50; 250; 1000  
A: 50uA; 25mA; 250mA  
OHMS: 0-5M Ohms (x1); x100; x1000  
Decibel: -10 à + 62 dB



**SK-100**  
SENSIBILIDADE: 100/10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0; 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: 0; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0; 3; 12; 60; 300; 600; 1200  
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA  
OHMS: 0-6M (x1); 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; 0,8; 3; 16; 60; 300; 600; 1200  
A: 60uA; (0,3-30; 300) mA  
OHMS: 0-2,0M (x1); x10; x100; x1000  
Decibel: -20 à + 62 dB



**IK-25K**  
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000  
Vdc: 0; 0,5; 2,5; 100; 600; 1000  
A: 50uA; 5; 50; 500 (mA)  
OHMS: 0-60M (x1); x100; x1000; x10K  
Decibel: -20 à + 62 dB



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



**IK-100**  
SENSIBILIDADE: 30K/15K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200  
A: 30uA; 6m; 60m; 600m; 12A  
OHMS: 0-16M (x1; x10; x100; x1000)  
OBS - Mede LI e LV



**I E-100A**  
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 10; 50; 600  
Vdc: 2; 5; 10; 50; 600; 1000  
A: 5; 10; 250mA  
OHMS: 0-0,5 M (x10; x1K)  
Decibel: -10 à + 62 dB  
Modelo de teste



**SK8201**  
MULT. DIGITAL AUTOMÁTICO 3 1/2 Dígitos  
Vac: 600V Vdc: 1000V  
OHMS: 2M  
Alcacid: 200mA  
OBS: Teste de diodo e sinal sonoro  
p/ teste de continuidade

## ALICATES AMPEROMÉTRICOS



**SK-7100**  
Vac: 150; 300; 600  
A: 0; 15; 60; 150; 300; 600A  
OHMS: 20.000 Ohms  
OBS: Alicete Amperimetro  
Escala "Tambor"



**SK-7200**  
Vac: 150; 300; 600  
A: 15; 60; 150; 300; 600; 1200A  
OHMS: 20.000 Ohms  
OBS: Alicete Amperimetro  
Escala "Tambor"



**IK2000**  
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Dígitos  
Vac: 750 V  
Vdc: 1500 V  
A: 10A  
OHMS: 20M  
OBS - mede condutância e HFE  
Teste de Diodo e Teste de plilha

**ICEL**

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

VENDAS: Filial SP  
Rua Vespertino 573 — Lapa — CEP 05044  
Tel: (011) 68-2938-2933-0351  
Telex: (011) 25550 GEE BR - São Paulo - SP.

# Princípios de Transmissão

Josir Cavalcanti

## 2 - Circuitos Sintonizados

Praticamente, todos os amplificadores de RF são circuitos periódicos, ou sintonizados, isto é, têm a entrada e/ou a saída ligada a circuitos sintonizados, ou ressonantes, via de regra, do tipo LC paralelo que atuam como filtros passa-banda ou para-banda, de acordo com a disposição adotada, como vemos na figura 1.

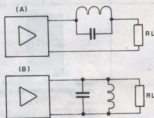


FIGURA 1

Como sabemos, o circuito LC paralelo oferece impedância máxima à sua frequência de ressonância e impedância muito reduzida às CAs cuja frequência tenha valor acima ou abaixo da respectiva frequência de ressonância.

Nestas condições, na disposição A, serão praticamente barradas todas as CAs cuja frequência for a de ressonância do circuito LC, que atua como um PARA-BANDA.

disposição B, o circuito LC põe em curto a saída do amplificador para todas as frequências, exceto sua frequência de ressonância, atuando, portanto, como um PASSA-BANDA.

A importância do estudo dos circuitos sintonizados em transmissão é enorme, de modo que será conveniente recapitularmos brevemente os conhecimentos que todo o técnico ou estudante de Eletrônica deve ter acerca destes circuitos, para podermos, em seguida, examiná-los de forma mais profunda e aplicada especificamente à transmissão.

Normalmente, um circuito como o da figura 2, onde ilustramos o diagrama esquemático e o esquema do circuito equivalente, é conhecido como CIRCUITO LC PARALELO, já que temos uma bobina ou indutor em paralelo com um capacitor

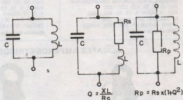


FIGURA 2

Em CC, a impedância do capacitor é infinita e a impedância ou melhor, a reatância da bobina é nula de modo que a CC en-

contra, ai, apenas a reduzida resistência ôhmica do fio da bobina, circulando livremente, porém, se fizermos circular uma CA através de um circuito LC paralelo, aparecem as reatâncias indutiva (XL) e capacitiva (XC), sendo que estas reatâncias têm características antagônicas entre si; a reatância indutiva é diretamente proporcional à frequência enquanto que a reatância capacitiva é inversamente proporcional à frequência, além disso, o defasamento entre tensão e corrente alternadas imposto pela reatância indutiva é diametralmente oposto àquele introduzido pela reatância capacitiva de sorte que a fórmula mais popular do cálculo da impedância de um circuito LC paralelo é:  $Z = (XLXC) \div (XL - XC)$ .

A reatância capacitiva aparece aqui, no denominador, com o sinal negativo devido ao fato de impor um atraso da corrente em relação à tensão, ao contrário do que sucede com o indutor.

Um exame da fórmula nos permite verificar que para as frequências entre zero e um determinado valor, para qualquer LC paralelo, a reatância capacitiva é tão alta que a impedância acaba sendo definida pela indutância. Desse valor central em diante, a reatância indutiva se torna cada vez mais elevada e a capacitiva vai se reduzindo rapidamente de modo que a impedância acaba sendo definida pela capacitância, assim, para uma faixa de frequências, o circuito é francamente indutivo e para outra capacitivo.

O resistor que aparece em série com a bobina no circuito equivalente, corresponde às suas perdas e resistência ôhmica do fio, sendo que a relação entre XL e R nos dá o famoso Q da bobina.

Para o capacitor também podemos calcular o fator Q, como sendo a relação entre sua reatância capacitiva e suas perdas, porém, normalmente o Q de um capacitor é tão elevado que não é levado em conta, considerando-se apenas o Q da bobina, em um circuito LC qualquer, o qual pode ter um valor tão baixo como 10, ou tão elevado como 400.

Um detalhe de grande importância é que o resistor Rs, correspondente às perdas tem o mesmo efeito que se fosse montado um resistor em paralelo com o circuito LC, tomando, assim, o circuito em RLC paralelo.

Desde que o Q da bobina seja muito alto, o resistor em paralelo, corresponde a es-

se mesmo Q, também terá valor elevado e não irá influenciar consideravelmente a impedância do circuito, porém, se o Q da bobina for muito baixo, o efeito será o mesmo de instalar um resistor de valor relativamente reduzido em paralelo, reduzindo, assim a impedância do circuito.

Dissemos, acima, que para a frequência do zero até um determinado valor, a reatância indutiva é muito baixa em relação à reatância capacitiva e, desta forma, o circuito é predominantemente indutivo e que, desse valor "x" em diante, a reatância capacitiva se reduziria paulatinamente, tornando o circuito capacitivo, pois bem, para todo e qualquer circuito LC paralelo, existe uma frequência f, na qual  $XL = XC$ .

Como as reatâncias e defasamentos se igualam nessa frequência, se cancelam mutuamente e, caso o circuito fosse montado com um indutor e um capacitor ideais, absolutamente puros, a impedância seria infinita, já que não poderia haver circulação de corrente através do indutor ou do capacitor, contudo, graças, principalmente, às perdas da bobina, que funciona, como dissemos acima, como um resistor em paralelo, a impedância do circuito LC nessa frequência f não é infinita, mas assume um valor que irá depender da relação entre L e C, ou seja, a razão L/C e do Q do circuito.

Se o Q tiver um valor relativamente baixo, o "resistor paralelo" Rp terá um valor suficientemente reduzido para que, em frequências próximas do valor "f", a reatância indutiva seja praticamente igual a Rp e, conseqüentemente, a impedância do circuito assuma um valor praticamente igual àquele que terá quando  $XL = XC$ , o mesmo sucedendo em relação a XC, para valores de frequência pouco acima do valor "f" que mencionamos, o que vale a dizer que para um número relativamente grande de valores de frequência, a impedância do circuito LC paralelo será praticamente a mesma, constituindo-se, assim, a BANDA-PASSANTE ou BANDA REJEITADA pelo circuito, de acordo com as disposições B ou A, da figura 1.

A frequência f na qual  $XC = XL$  recebe o nome de FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA e a gama de frequência nas quais a impedância é praticamente igual à oferecida à frequência de ressonância são a BANDA-PASSANTE do circuito, como dissemos acima, sendo que a diferença entre os valores

máximos e mínimo das freqüências constituinte dessa banda nos dão a LARGURA DE BANDA do circuito.

Por exemplo, se um determinado circuito LC tiver uma impedância de 100.000 Ohms com freqüência de ressonância de 1 MHz e observarmos a mesma impedância nas freqüências que vão de 900 KHz a 1.100 KHz (0,9 a 1,1 MHz) podemos dizer que a banda passante deste circuito se estende entre esses dois valores, tendo, portanto, uma largura de  $1.100 - 900 = 200$  KHz.

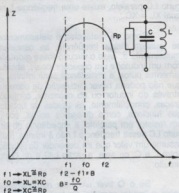


FIGURA 3

Na figura 3 ilustramos, graficamente, a variação da impedância em função da freqüência do circuito teórico supra.

Um detalhe importante é que, como pudemos sentir pela exposição supra, a largura de banda é função do valor do Q, bem como do valor da freqüência central, ou de ressonância do circuito, de maneira que sabendo-se esses valores, podemos calcular a largura de banda pela fórmula  $B = f / Q$  onde B é a largura de banda dada em Hertz ou seus múltiplos e f a freqüência de ressonância do circuito LC paralelo, dada também em Hertz ou seus múltiplos (caso seja usado um múltiplo de Hertz para f, B será expresso no mesmo múltiplo) e Q é o fator de mérito da bobina. Como se trata de relações de valores de uma

mesma grandeza, já que tanto XL como R são expressos em Ohms, Q é um número puro, NÃO TENDO UNIDADE PRÓPIA, ou seja, dizemos que o Q de uma bobina é 100, simplesmente, não havendo nenhuma unidade em que esse valor seja expresso.

Um outro detalhe de grande importância é que há uma grande facilidade de se transferir energia entre dois circuitos LC paralelos, desde que ambos tenham A MESMA FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA e que, por um deles, circule uma CA, com essa freqüência, ou valor dentro da banda de passagem, de acordo com o acima exposto.

Ora o termo "sintonizar" significa, em seu sentido original, "por alguém ou algo em harmonia com o meio à sua volta ou fazer com que duas pessoas ou máquinas trabalhem harmonicamente", assim, podemos fazer com que circuitos LC operem harmonicamente, ou tenham a máxima transferência de energia entre si, bastando, para tanto, fazer com que tenham a mesma freqüência de ressonância.

Em decorrência disto é que o ajuste de um circuito LC para uma determinada freqüência de ressonância recebe o nome de SINTONIA e que se chamam os circuitos LC paralelos de CIRCUITOS SINTONIZADOS já que se sub-entende que estes circuitos estão dimensionados especificamente para ressonar em uma determinada freqüência, que será a freqüência de ressonância de outros circuitos LC existentes no mesmo aparelho.

Pelo mesmo motivo, na literatura técnica, ao fazer menção a um determinado circuito LC, dizemos que ele "está sintonizado na freqüência X", querendo dizer com isso, que este circuito ressona nessa freqüência X.

O dimensionamento dos componentes de um circuito LC ou circuito sintonizado utilizado em um amplificador de RF é feito tomando-se por base os seguintes parâmetros:

- 1) Freqüência de ressonância.
- 2) Largura de Banda.
- 3) Impedância na freqüência de ressonância.

O primeiro parâmetro, como podemos deduzir, é fundamental, já que determina a freqüência em que se dará a operação do cir-

culto, o segundo é determinado por outros fatores que serão analisados posteriormente, porém, a partir desse fator, ou seja, a largura de banda desejada é que impomos o Q do circuito.

A impedância do circuito depende do Q do circuito e da razão LC, como vemos na fórmula ilustrada na figura 4, de modo que esses três parâmetros interagem entre si determinando, desta forma, os valores de L e de C necessários, bem como o valor do Q da bobina.

$$Z = Q\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$Z = \Omega$$

$$L = H$$

$$C = F$$

FIGURA 4

Na figura 5 ilustramos a fórmula clássica para o cálculo da frequência de ressonância de um circuito LC paralelo ou série, sendo interessante observar que, teoricamente, para qualquer valor de L, existe um valor de C tal, que a constante LC resultante permita a ressonância em uma frequência f qualquer.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$f = \text{Hz}$$

$$L = H$$

$$C = F$$

FIGURA 5

Na prática, no entanto, bobinas com valor muito elevado apresentam uma capacitância parasítica igualmente elevada, de sorte que têm uma ressonância própria, o que limita a máxima frequência em que podem operar.

Da mesma forma, os capacitores com valor muito elevado, normalmente eletrolíticos, têm uma certa indutância parasita que poderá fazer com que se tomem ressonantes em frequências muito altas de modo que a tendência é de haver um certo equilíbrio entre os valores de L e C usados, sendo que para frequências relativamente baixas a razão LC po-

de ser consideravelmente alta, proporcionando impedâncias de centenas de milhares de ohms.

Para frequências altas, no entanto, os valores de L e de C se aproximam, reduzindo, assim, a razão L/C e, conseqüentemente, a impedância do circuito, na frequência de ressonância.

Via de regra, os circuitos ressonantes são utilizados como carga de amplificadores de RF e, na figura 6, ilustramos as maneiras básicas de se fazer o acoplamento entre o amplificador de RF e o circuito sintonizado que, nestes casos, às vezes é chamado de CIRCUITO-TANQUE devido à propriedade de armazenar energia sob forma de campo magnético na bobina e carga no capacitor.

Geralmente a corrente de coletor (ou de placa, em se tratando de circuito valvulado) circula pela bobina, como nos circuitos A e B; no circuito A, a resistência de saída do transistor amplificador fica, para o sinal, em paralelo com o circuito sintonizado de modo que, se R<sub>p</sub> tiver um valor muito elevado, o Q da bobina acaba sendo determinado pela resistência de saída do transistor, o que definirá, também, a banda passante e a impedância do circuito. Em algumas situações, isso é indesejável de modo que se adota a disposição B, na qual a bobina atua como um auto-transformador, fazendo o casamento entre a impedância de saída do transistor e a impedância do circuito sintonizado, o que mantém essa última com valor suficientemente elevado.

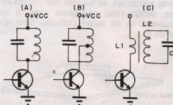


FIGURA 6

A disposição C é relativamente pouco usada, pelo menos, nesse sentido, ou seja, é feito o acoplamento magnético entre o coletor do transistor amplificador e o circuito sintoni-

zado e a relação entre o número de espiras de cada enrolamento é tal que a resistência de saída do transistor, refletida em L2, tem valor tão elevado que não afeta o Q da bobina, ou o determina com valor suficientemente alto para que a banda passante tenha a largura desejada.

Quanto ao aspecto construtivo, em si as bobinas com valor relativamente alto, centenas de micro-Henrys, geralmente têm várias camadas e núcleo de ferrite, que possibilita um Q bastante alto, graças ao aumento da permeabilidade, fazendo com que a indutância seja alta com um número relativamente reduzido de espiras o que, também, contribui para reduzir a capacitância parasita permitindo a operação em freqüências relativamente altas.

Para evitar interações entre os circuitos que operam na mesma freqüência, as bobinas devem ser blindadas, ou seja, são montadas no interior de caixas metálicas, que absorvem qualquer irradiação produzida pela circulação da CA pelo circuito LC, evitando, assim, que seja induzida essa mesma CA em outros circuitos, especialmente aqueles sintonizados na mesma freqüência.

Em muitos casos, a blindagem se resume a uma placa metálica montada verticalmente entre os circuitos, separando-os entre si, nesse caso, não só a bobina em si é blindada, mas todo o circuito de que faz parte.

Para freqüências muito elevadas, no entanto, usam-se valores reduzidos de indutância, como dissemos antes, de modo que, nestas aplicações, as bobinas têm poucas espiras, sendo estas espaçadas entre si ou não, usando-se as auto-suportadas, com núcleo de ar.



FIGURA 7

Para essas freqüências, atualmente, têm sido usadas, também, bobinas ou indutores em circuito impresso; usa-se uma trilha de

circuito impresso em espiral ou em zigue-zague, que apresenta uma indutância relativamente baixa, suficiente, no entanto, para ressonância em freqüências elevadas. Uma outra forma de indutor para altas freqüências é a "strip-line" que é um fio rígido posicionado a uma certa distância do plano-terra, ou chassis metálico do aparelho, figura 7 cuja indutância dependerá de seu diâmetro, comprimento e distância em relação ao chassis, havendo uma versão das "strip-line" para circuito impresso, que consiste apenas em uma trilha relativamente larga em uma face de um circuito impresso, que tem ambas as faces cobreadas; na face oposta mantem-se o cobre em uma grande área, formando o plano-terra, figura 8.

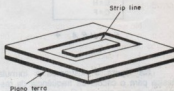


FIGURA 8

Em se tratando de circuitos de grande potência, nos quais circulam correntes elevadíssimas, deve-se, naturalmente, considerar a intensidade da corrente circulante pelo circuito-tanque para dimensionar o fio de que a bobina será confeccionada, de modo que em grandes transmissores poderemos encontrar algumas bobinas feitas com fio muito grosso e, até, com espaçamento entre as espiras devido às tensões muito elevadas que se desenvolvem entre uma espira e outra.

Com esse trabalho, desejamos apenas recapitular os conhecimentos básicos sobre bobinas e os fundamentos de sua aplicação em transmissores; evidentemente, à medida em que fomos discutindo os circuitos utilizados em transmissão, será feito um estudo mais particular das bobinas usadas em cada caso, sendo nosso desejo abordar o funcionamento de multiplicadores de freqüência, etapas de potência, moduladores, etc., bem como dos diversos tipos de transmissores.



# Os amplificadores de diferença de cor

Sérgio R. Antunes

## Introdução

No sistema PAL padarão M, os sinais de crominância após passarem pelos amplificadores de cor e pelo circuito PAL, são encaminhados ao circuito amplificadores de diferença de cor. Ali, a partir dos sinais R-Y e B-Y, será formado o sinal G-Y correspondente à cor verde. Estes três sinais devem ser amplificados e injetados nas três grades de controle do cinescópio, com um nível DC bem determinado.

## Grampeamento DC do Sinal de saída dos demoduladores.

Os sinais de diferença de cor R-Y e B-Y na grade dos amplificadores de cor devem ter nível DC bem determinados: 0 V durante o apagamento horizontal. Após os capacitores de acoplamento, devemos ter um circuito que fixe esse nível DC.

Para isto são utilizados diodos que são responsáveis pelo grampeamento. Eles recebem pulsos providos do separador de sincronismo horizontal. Estes pulsos têm polaridade necessária para fazer conduzir os diodos durante cada retorno horizontal, fazendo com que, nesse intervalo, o potencial do ponto junção dos diodos seja igual ao da junção entre os resistores.

Na figura 1 vemos um circuito típico do grampeamento DC após os demoduladores de cor.

L1 e C1 formam um conformador de pulsos e o diodo D 1 controla o tempo de oscilação pois a sua condução depende do pul-

so horizontal via R3 e do nível DC do AGC desenvolvido em R2.

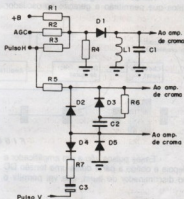


FIGURA 1

D2 e D4 fazem com que o potencial durante o retraço seja zero. D5 desacopla os pulsos horizontais.

## Amplificador diferença de cor

Na figura 2 vemos o circuito típico do amplificador de diferença de cor.

Após processar os sinais R-Y e B-Y nos demoduladores, uma parcela do sinal é aplicada à matriz resistiva G-Y que somará os sinais dos demoduladores com o sinal de luminância (Y), produzindo o sinal de diferença de cor G-Y.

Os três resultados são aplicados nos amplificadores de saída R-G-B e, posteriormente, às grades do cinescópio tricolor.

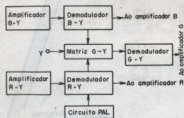


FIGURA 2

### Os circuitos de sincronização de cor

Vamos iniciar agora o estudo dos circuitos que permitirão a geração no oscilador

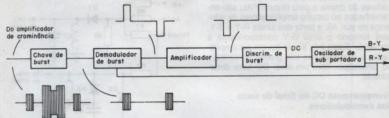


FIGURA 3

Esses pulsos vão a um amplificador e depois é obtido a partir deles uma tensão DC no discriminador de burst, que vai permitir o

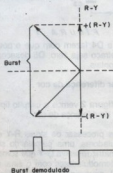


FIGURA 4

de subportadora de tensões na frequência de subportadora, de fases bem determinadas, para os demoduladores B-Y e R-Y.

Para isso necessitamos do sinal de burst que acompanha o sinal de crôminância e que deve ser extraído do amplificador de crôminância antes que seja "apagado" pelo pulso proveniente da saída horizontal.

A figura 3 ilustra o princípio da sincronização de cor.

Conforme observamos nos blocos, os pulsos de burst são separados do restante do sinal de crôminância na chave de burst e, aplicados ao detetor de burst que recebe como tensão de referência a saída R-Y do oscilador de sub-portadora.

O burst demodulado é ilustrado pela figura 4.

controle da fase das tensões de saída no oscilador de sub-portadora.

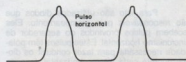


FIGURA 5

### Chave de burst

É necessário eliminar o restante do sinal de crôminância para ficar apenas com a informação do burst. Para isso aplica-se um pulso proveniente da saída H conforme ilustra a figura 5.

Através de circuito chave de burst juntamente com a presença dos pulsos horizontal, obtêm-se no amplificador de crominância o sinal ilustrado na figura 6.



FIGURA 6

### Demodulador de Burst

O sinal de burst, após ser chaveado, é aplicado a um demodulador ou detetor idêntico aos demoduladores síncronos R-Y e B-Y.



FIGURA 7

Este sinal recebe a tensão do oscilador com a fase R-Y, portanto, demodula a componente R-Y do sinal de burst, dando os pulsos de polaridade oposta ( $180^\circ$ ).

No caso de uma defasagem do sinal de burst em relação à referência R-Y conforme indicado na figura 7, os pulsos demodulados deixarão de ser simétricos. Ora o burst está em  $135^\circ$  ora em  $225^\circ$  como ilustra a figura 7.

### Amplificador de burst

Este estágio apenas amplifica o sinal

obtido no demodulador de Burst.

### Discriminação de burst

Trata-se de diodos retificadores que deletam os valores de pico dos pulsos (picos negativos e positivos). Na figura 1, os diodos D2 a D5 formam o discriminador de burst.

### Oscilador de Sub-portadora

Neste estágio, um oscilador a cristal recupera a sub-portadora necessária para a demodulação dos sinais de diferença de cor. Usa-se um cristal de elevada estabilidade.

Normalmente utiliza-se junto ao cristal um circuito VCO (oscilador controlado por tensão) onde através de um varicap ajusta-se a fase da frequência da sub-portadora.

O varicap recebe no catodo a tensão DC de controle proveniente do discriminador de burst, o qual irá variar a capacitância do varicap, a fim de corrigir a oscilação com excelente precisão. A figura 8 ilustra este processo.

## CURSO DE TV

## P/B E EM CORES EM FITA DE VÍDEO CASSETE

Conheça a estrutura técnica de um Receptor de Televisão Preto/Branco e Colorido, assistindo em sua própria TV este curso em fita VHS.

Numa abordagem bastante prática, esta fita trata de todos os princípios da televisão no sistema Pal-M, descrevendo as funções por estágio e analisando seus circuitos básicos.

### Síntese do conteúdo:

- TRC - Cinescópio.
- Diagramas em blocos.
- Circuitos especiais de TV.
- Estudo básico do TV em cores.
- Diagrama de Cromaticidade.
- Circuito PAL.

E mais: na parte final da fita, você terá os principais padrões para ajustes do seu televisor, despendendo os caros geradores de barra.

Preço  
Cr\$ 2.000,00

PARA PEDIDOS VIA REEMBOLSO POSTAL USE A CARTA RESPOSTA COMERCIAL DA ÚLTIMA PÁGINA

## ACC de Crominância

Para manter constante o nível de sinal de crominância emprega-se uma realimentação provindo do ACC - controle automático de ganho de crominância. A referência do ACC é obtida no amplificador do BURST.

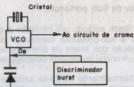


FIGURA 8

Para facilitar o entendimento desta seção, observe o circuito da figura 9.

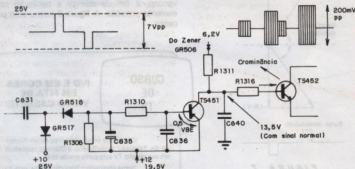


FIGURA 9

O máximo ganho de TS 452 ocorre quando TS 451 está cortado, quando a tensão do coletor de TS 451 é baixa.

## Eliminador de cor

Este circuito tem por finalidade interromper o funcionamento do amplificador de crominância durante as recepções monocromáticas. Seu funcionamento é baseado no fato que, para todas as transmissões em cores, a presença do burst determina o aparecimento de uma senóide de meia frequência horizontal na saída do amplificador de identi-

A tensão DC do ACC irá controlar o ganho de TS 452, de maneira que o sinal do coletor terá amplitude constante.

Os diodos GR 517 GR 518 são os responsáveis pela produção do nível DC para correção.

O transistor TS 451 (PNP) é quem controla o nível DC produzido pelos diodos GR 517 e GR 518.

Obtem-se uma tensão DC negativa através de C 836 que depende da amplitude dos pulsos demodulados do burst.

Por exemplo: quanto maior amplitude de burst, mais negativa a tensão através de C 836. Quanto menos positiva fica a base de TS 451, maior a corrente de coletor.

Do coletor de TS 451 a tensão é desenvolvida em R 1316 e injetada na base de TS 452.

cação (pulso ID).

Para sinais em preto e branco, não há senóide de indeficação (falta pulso ID) e isto fará com que elimine a alimentação dos estágios de crominância.

Com isso são eliminados os efeitos de componentes de luminância do sinal PB próximos à frequência de sub-portadora de 3,58 MHz, as quais, se não fosse a ação do eliminador de cor, seriam reproduzidas com interferências.

# Antenas e propagação

A.Fanzeres (PY 1 AAP)

continuação do número anterior

## ANTENAS CÔNICAS

A antena cônica é uma entre os inúmeros tipos de antenas especiais que foram projetadas para operar em ampla faixa de frequência. Na figura 7 podemos apreciar uma antena cônica construída com dois cones de tela metálica (que também podem ser de folha fina de metal).



FIGURA 7

Os cones são dispostos em um eixo comum vertical ou horizontal, dependendo da polarização desejada ser horizontal ou vertical.

Se a antena for projetada para operar como antena de 1/2 onda, sua extensão geral será muito menor do que uma antena de 1/2 onda em espaço livre. Isto se deve ao elevado efeito de pontas produzido pela base dos cones que formam a antena. A proporção que o ângulo ápice  $A$  aumenta, a extensão requerida para a antena diminui. Por exemplo: se o ângulo  $A$  é de  $10^\circ$ , a extensão total necessária é cerca de 75% de uma antena de 1/2 onda

em espaço livre. Com o ângulo  $(A)$  de  $20^\circ$  a extensão será apenas de 70% de uma antena de 1/2 onda em espaço livre.

Quando se utilizam extensões tão curtas, a impedância de entrada é de aproximadamente 40 ohms. Quando a antena cônica opera como antena de onda completa, a extensão total é de 73% de comprimento de onda em espaço livre e a impedância de entrada é de algumas centenas de ohms. Quando uma antena deste tipo tem um ápice com ângulo de  $10^\circ$  a impedância de entrada é de 950 ohms; com um ápice tendo um ângulo de  $20^\circ$  a impedância de entrada é de 600 ohms; com um ápice com ângulo de  $30^\circ$  a impedância de entrada é de 300 ohms. Estes valores podem ser reduzidos pela utilização de grandes ângulos de ápice, acima de  $30^\circ$ .

A ampla faixa de resposta da antena cônica se deve a área da antena. Similar a antena de dipolo dobrado, a antena cônica tem capacitância elevada, porém a indutância é pequena por unidade de extensão. Isto reduz o "Q" efetivo da antena e faz com que suas características se modifiquem mais lentamente a proporção que a frequência é afastada da ressonância. A proporção que o ápice  $(A)$  aumenta, a largura de banda da antena aumenta. O diagrama polar de uma antena cônica assemelha-se ao produzido por uma antena comum de 1/2 onda, que é orientado de maneira semelhante.

\* Os leitores devem lembrar-se da introdução da série destes artigos, quando citamos a experiência por nós adquirida com antenas, durante a II Guerra Mundial, pois éramos responsáveis pela região situada entre Belmonte (BA) Zandery (Guianas) e Accra (África) para assuntos de rádio-comunicações.

Na **figura 8** temos uma antena típica, cônica, muito utilizada pelas Forças Armadas norte-americanas, com ótimos resultados\*. Consiste esta antena de duas antenas cônicas, modificadas, dispostas em extremos opostos, em um suporte horizontal. A disposição que se vê na **figura 8** é apropriada para recepção de sinais polarizados verticalmente. Se o suporte for girado 90°, permitirá a melhor recepção de sinais polarizados horizontalmente. Cada uma destas antenas cônicas possui sua própria linha de transmissão, como se vê na **figura 8**.

Estas linhas alimentam entradas independentes de receptores de VHF ou UHF. Uma das antenas tem uma extensão total pouco acima de 57,5 centímetros, sendo o diâmetro maior do cone de 21,25 centímetros. A outra antena tem uma extensão de 41,25 centímetros com o diâmetro maior do cone de 16,25 centímetros. A antena maior opera na faixa de frequências de 145 a 300 MHz e a antena menor opera na faixa de frequências de 300 a 600 MHz.

Devido ao amplo ápice (ângulo de 60°) a variação da impedância de entrada da

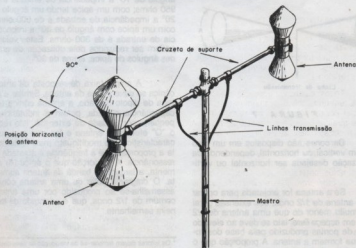
antena, é muito pequena sobre uma extensa faixa de frequências e o comprimento da antena não é crítico.

As dimensões da antena cônica foram projetadas para manter um impedância central de 95 ohms sobre a faixa de frequências para a qual foi projetada. Duas linhas de dois fios, blindados, são usadas para ligar a antena aos respectivos receptores.

## ANTENAS PARA MICRO-ONDAS

A antena de 1/2 onda pode ser utilizada para qualquer frequência. Quando operando em micro-ondas a extensão da antena é muito pequena. Por exemplo, na frequência de 5.000 MHz, uma antena de 1/2 onda, em espaço livre terá um comprimento pouco maior que 2,5 centímetros. Isto representa uma vantagem e uma desvantagem. As características de uma antena de micro-ondas, do ponto de vista elétrico são idênticas às características das antenas para frequências mais baixas.

Possui praticamente o mesmo diagrama polar, a mesma distribuição de ondas



**FIGURA 8**

estacionárias ao longo da extensão da antena e a mesma resistência de radiação para condições semelhantes.

Porém a quantidade de sinal captado, quando uma antena deste tipo é utilizada para recepção, é muito reduzida. Qualquer antena de recepção tem condições de captar energia de uma onda que atinge a mesma. Uma an-

tena de 15 ou 30 metros de extensão tem condições de captar mais energia que uma antena de micro-ondas de apenas 2,5 centímetros de extensão.

A energia captada por uma antena pequena é tão reduzida que dificilmente tem condições de superar o ruído interno do receptor. Por isto, raramente se utiliza uma de meia

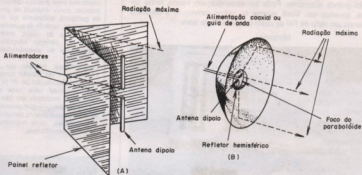


FIGURA 9

onda na faixa das micro-ondas.

A grande vantagem das pequenas dimensões das antenas de micro-ondas, de 1/2 onda, é que torna-se possível construir sistemas mais complexos de antenas, com diretores e refletores.

Todos os dispositivos complexos de antena tem duas coisas em comum: a primeira é que possuem um jogo de elementos parasitas que produzem a concentração da energia, em certas direções, isto é, torna-se o sistema altamente direcional e portanto com "ganho". A segunda é que um sistema com refletores e diretores ocupa mais espaço que uma simples antena de 1/2 onda porém é possível obter uma grande concentração de energia. Na faixa das micro-ondas é possível construir antenas bem elaboradas, que utilizam 32, 64, 100 e até 250 dipolos de 1/2 onda em disposição refletor e diretor, permitindo extraordinária concentração de energia.

Um refletor muito comum, para micro-ondas pode ser apreciado na figura 9. É denominado de "refletor angular" e se constitui de duas placas de metal, dispostas de modo a

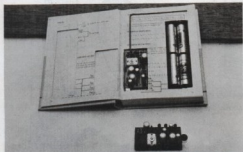
formar um ângulo. Em certas condições as placas de metal podem ser substituídas por tela metálica. Porém neste caso as EXTREMIDADES das telas, devem ter seus fios interligados por solda. Em micro-ondas, se os fios que constituem a tela não forem soldados, podem, com a oxidação, transformarem-se em pequenos fios independentes e consequente redução do rendimento do refletor. No refletor da figura 9 a antena é colocada na bissetriz do ângulo formado pelas duas faces do refletor angular. A intensidade de energia concentrada por este tipo de refletor é bastante elevada. Na figura 9 B temos um refletor do tipo parabólico. Também neste caso o metal pode ser chapa ou tela. Notar que na frente do dipolo da antena existe um pequeno radiador semi-esférico que evita que a radiação direta emitida pela antena de 1/2 onda interfira com o sinal transmitido pelo parabólico. O pequeno refletor esférico faz com que a energia transmitida pela antena seja refletida de volta para o parabólico e desde então irradia para a frente.

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## SPYFONE - SE-003

Um microtransmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas a distância. Funciona com 4 pilhas comuns com grande autonomia. Pode ser escondido em vasos, livros falsos, gavetas etc. Você recebe ou grava conversas a distância usando um rádio de FM de carro ou aparelho de som.

Montado



## RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental. Você pode usá-lo na recepção de:

- Som dos canais de TV
- FM
- Polícia
- Aviação
- Radioamador (2m)
- Serviços públicos

Fácil de montar. Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.



## RADIOCONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de slides, controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4A etc.

Características: formado por um transmissor e um receptor completos, com alimentação de 6V (4 pilhas pequenas para cada um; transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto); receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Ka

Montado



## TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza.

Elimine a chavinha. Não faça mais burocos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.

Montado



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - CEP 02113 - S.Paulo/SP - Tel.(011) 292-6600 - Caixa Postal 50.499

Preços válidos até 30/06/88 - Pedido mínimo: Cr\$ 500,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais



# REEMBOLSO POSTAL SABER

## MATRIZ DE CONTATOS

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobbistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.

Um modelo para cada necessidade:

PL-551 550 te points,  
2 barramentos,  
2 bomes de alimentação

PL-552 1100 te points,  
4 barramentos,  
3 bomes de alimentação

PL-553 1650 te points,  
6 barramentos,  
4 bomes de alimentação

Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



## FALCON - MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espido! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.

Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).

Montado



## MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como retonizador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.

Características: tensão de alimentação = 30V; sensibilidade de entrada ( $P_o = 10W$ ) = 225mW; potência de saída = 12W (RMS) e 20W (IHF); impedância de entrada = 25k; distorção ( $P_o = 6W$ ) = 0,05%.



## CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA

Amplificador  
Medidas: 350 x 175 x 100mm



Fonte Estabilizada  
Medidas: 140 x 210 x 190mm



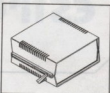
Super Seqüencial 4 Canais  
Medidas: 150 x 120 x 70mm



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm

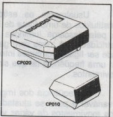
Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 - 84x70x59mm

Mod. CP 020 - 120x120x66mm



### Matriz de contatos:

PL-551	.....	Cz\$ 7.442,00
PL-552	.....	Cz\$ 13.368,00
PL-553	.....	Cz\$ 17.999,00
Falcon Montado	.....	Cz\$ 2.916,00
Módulo Amplificador de Potência TDA1512	.....	Cz\$ 2.289,00

### Caixas em chapa:

Amplificador	.....	Cz\$ 3.168,00
Fonte Estabilizadora	.....	Cz\$ 2.707,00
Super Seqüencial	.....	Cz\$ 1.293,00

### Caixas Plásticas p/ Instrumentos:

Mod. PB 209 Prata	.....	Cz\$ 1.704,00
Mod. PB 209 Prata	.....	Cz\$ 2.004,00

### Caixas Plásticas p/ Relógios Digitais:

Mod. CP010 Prata	.....	Cz\$ 552,00
Mod. CP020 Prata	.....	Cz\$ 960,00
Synthes SE-503 Montada	.....	Esgotado
Receptor FM VHF Kit	.....	Cz\$ 3.293,00

### Radiocontrole Monoaxial:

KR	.....	Esgotado
Montado	.....	Esgotado
Transceptor Automático	.....	Esgotado
Montado	.....	Cz\$ 3.024,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - CEP 02113 - S.Paulo/SP - Tel.(011) 292-6600 - Caixa Postal 50.499

Preços válidos até 30/06/88 - Pedido mínimo: Cz\$ 500,00

Não estão incluídas nos preços as despesas postais

# LED estroboscópico

Leo Masov

O estroboscópio é um aparelho destinado a observar os fatos sucessivos de um movimento periódico muito rápido de objetos, mostrando-os como se estivessem em repouso ou num movimento muito lento.

Usualmente os estroboscópios são constituídos de uma fonte de luz intensa obtida pela descarga luminosa provocada pela eletricidade em tubos com gases (flash), que pode ser ligada por curtos intervalos de tempo em uma frequência tal que sincronize com os movimentos.

A frequência dos impulsos luminosos é variável e pode ser ajustada para observarmos movimentos de várias velocidades e, se usarmos uma escala previamente calibrada, inclusive poderemos medir as rotações por minuto (RPM) de qualquer motor ou movimento periódico.

As lâmpadas comuns de filamento não servem para aplicações estroboscópicas pois o calor gerado no filamento continua a irradiar luz mesmo depois da lâmpada deixar de receber a corrente elétrica e no projeto em questão usamos um pequeno diodo do tipo LED vermelho, que fornece uma iluminação adequada para a verificação em espaços pequenos (e apertados).

Como vimos, o diodo LED emissor de luz vermelha, que é a fonte luminosa para o efeito estroboscópico, deverá ser ligado e desligado periodicamente, tomando-se necessário um circuito que controle o tempo entre um disparo e outro.

Para realizarmos o temporizador, a

escolha recaiu sobre o já tradicional circuito integrado 555, de fácil aquisição e de baixo custo.

Apesar da simplicidade do aparelho você verá que a sua utilização facilitará a execução de tarefas antes complexas.

Vamos rever as ligações do circuito integrado 555 na figura 1.

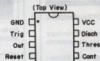


FIGURA 1

O circuito integrado 555 é formado por dois comparadores de tensão, por um multivibrador bi-estável (flip-flop), um caminho para descarga através de um transistor, um divisor de tensões resistivo além de outros componentes auxiliares, e pelo circuito de saída.

O divisor resistivo é usado para fixar os níveis de tensão dos comparadores.

Como o valor dos resistores é o mesmo, os níveis de tensão para os comparadores fica determinado em 1/3 e 2/3 da tensão de alimentação.

As saídas dos comparadores estão conectadas ao multivibrador bi-estável.

Quando a tensão a ser comparada estiver abaixo de 1/3 da tensão de alimentação, a saída do comparador aciona o multivibrador bi-estável ao estado que provoca o alto nível na saída.

Quando a tensão que é comparada pelo outro comparador for superior a 2/3 da tensão de alimentação, o multivibrador bi-estável muda de estado, levando a saída ao nível baixo.

Enquanto a saída estiver no nível baixo o transistor usado para o circuito de descarga estará no estado de condução, podendo então descarregar o capacitor responsável pela constante de tempo RC.

O circuito de saída é formado de tal forma que possa consumir ou fornecer corrente, dependendo da aplicação.

A precisão na temporização do circuito integrado 555 é de 1% com uma variação de 50 partes por milhão por grau Celsius de variação de temperatura.

Devido à sua versatilidade, estabilidade e baixo custo, o circuito integrado 555 tem sido usado constantemente em projetos dos mais variados, tendo alcançado um sucesso sem precedentes, desde seu lançamento em 1972.

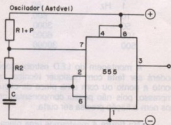


FIGURA 2

Os períodos em que o diodo LED ficará ligado e desligado são dados pelos valores dos resistores e do capacitor.

O esquema do circuito da configura-

ção astável usada com o 555 é dado na figura 2.

Aplicando as já conhecidas fórmulas de cálculo, teremos:

$$T_1 \approx 0,7 R_2 C$$

$$T_2 \approx 0,7 (R_1 + R_2 + P) C$$

## MULTÍMETROS MARCA ICEL



**IK-100A**  
SENSIBILIDADE: 2/2  
Vac: 0; 50; 500  
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000  
A: 0,5; 10; 250 mA  
Ohms: 0-0,5M Ohms (x10; x1K)

**IK-25**

SENSIBILIDADE: 20/10  
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200  
Vdc: 0; 0; 6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200  
A: 60 uA; 60,3 mA; 30 mA; 300 mA  
Ohms: 0-2,0 M Ohms (x1; x10; x100; x1000)



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

**IK-105**

SENSIBILIDADE: 30/15  
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0; 600 m; 3; 15; 60; 300; 1200  
A: 30 u; 6 m; 60 m; 600 m; 12 A  
Ohms: 0-16M Ohms (x1; x10; x100; x1000)  
Obs.: Mede LI e LV



**IK-3000**  
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 dígitos  
Vac: 750 V  
Vdc: 1000 V  
A: 10 A  
Ohms: 20M Ohms  
Obs.: Condutância HFE Teste de pinha e diodo

**IK-106**

SENSIBILIDADE: 100-10  
Vac: 0; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0; 3; 12; 60; 300; 600; 1200  
A: 12 uA; 300 uA; 6 mA; 60 mA; 600 mA; 12 A  
Ohms: 0-20M Ohms (x1; x10; x100; x10K)



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

Para que a luz estroboscópica tenha um amplo ajuste na frequência dos disparos, poderemos selecionar o valor do capacitor C por meio de uma chave seletora de faixas e fazer o ajuste, de cada faixa por meio de um potenciômetro.

Se escolhermos uma variação de

aproximadamente 10 vezes a ser alcançada pelo potenciômetro de ajuste P, o valor dos capacitores poderá ser calculado para os valores usuais de  $0.1 \mu F$ ,  $1 \mu F$  e  $10 \mu F$ .

Adotando valores de 15 K ohms para R1 e R2 o valor do potenciômetro P será de 270 K ohms.

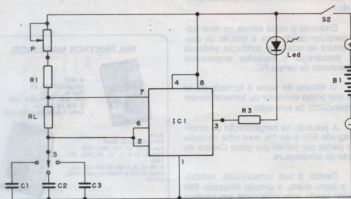


FIGURA 3

Para limitar a corrente do LED e termos um pulso de iluminação de intensidade boa, o resistor R3 foi fixado em 39 ohms.

Assim, o esquema completo final do LED estroboscópico é o da figura 3 e as faixas são, respectivamente, de:

- 1 - cerca de 2 mili-segundos a 20 mili-segundos
- 2 - cerca de 20 mili-segundos a 200 mili-segundos
- 3 - cerca de 200 mili-segundos a 2000 mili-segundos (2 segundos)

Note que a faixa 3 corresponde a frequência muito baixas, de pouca utilização em estroboscopia, mas que fará o LED pulsar numa razão lenta que poderá ser usada para acionar circuitos seqüenciais.

Caso o leitor precise de outras faixas de atuação bem como de outros limites para a variação do potenciômetro de ajuste, poderá através das fórmulas acima para o cálculo dos tempos, introduzir as modificações (Lembre que 1 Hertz corresponde a 1 pulso por segun-

do e 60 pulsos por minuto ou 60 rpm),

frequência	RPM
1 Hz	60
10	600
50	3000
100	6000
500	30000

A montagem do LED estroboscópico poderá ser feita com qualquer técnica, seja ponto a ponto ou com uma placa de circuito impresso, pois não possui componentes críticos nem a fiação precisa ser curta.

Na figura 4 mostramos uma placa de circuito impresso que poderá ser usada, bem como a disposição dos componentes na mesma.

Nesta placa colocamos os capacitores de relação de faixa mas podemos optar em coloca-los montados na própria chave seletora, economizando assim espaço.

Os fios que ligam a placa são, respectivamente, dois fios para a alimentação, dois

fios para o potenciômetro de ajuste da frequência dos disparos, quatro fios para a chave seletora de faixas e dois fios para o diodo LED.

A ligação dos fios do diodo LED devem ser flexíveis e longos, para permitir o posicionamento do diodo LED próximo ao movimento a ser observado ou medido, notando a correta polaridade na ligação pois o diodo LED não funcionará se ligado invertido, além de estar sujeito a danos. O melhor é usar fios

de cores diferentes para evitar enganos.

Como o LED estroboscópico será usado em máquinas e equipamentos em movimento, nunca é demais tomar todas as medidas de segurança, evitando tocar as partes em movimento, posicionando o LED com o equipamento parado e depois pondo em movimento, ajustando então apenas o potenciômetro P para a velocidade certa, com a chave seletora na posição adequada.

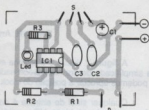
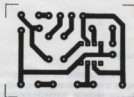


FIGURA 4



A alimentação do circuito do LED estroboscópico é fornecida por 4 pilhas para obter 6 volts e também poderá ser usada uma fonte convencional à partir da rede de energia elétrica, mesmo sem regulação.

### Utilização

Após a montagem e a verificação do perfeito funcionamento do estroboscópio, deve ser feita a calibragem, para efetuar-la você deve contar com um motor de rotação conhecida (uma furadeira serve perfeitamente).

Faça uma pequena marca com tinta branca na lateral do mandril da furadeira.

Ligue a furadeira e o estroboscópio coloque o LED que deve estar piscando, o mais próximo possível do lugar por onde deve estar girando a marca que você fez, de tal maneira que esta deve ser iluminada pela luz emitida pelo LED e não pela luz do ambiente, feito isto, atue sobre o potenciômetro e sobre a chave de faixas variando a frequência de piscadas do LED até o ponto em que a marca branca pareça estar parada.

da vez que a marca branca estiver em frente a ele.

Portanto, esta posição do potenciômetro corresponderá ao valor da rotação da furadeira tomada como exemplo, como o potenciômetro é linear, basta você dividir o seu curso em intervalos de igual valor que a escala completa estará pronta, quanto a faixa basta dividir ou multiplicar por 10 ou 100 conforme a faixa escolhida para a calibragem inicial.

### Lista de Materiais

- IC 1 - Circuito Integrado 555
- LED - Diodo LED Vermelho (Alto Brilho)
- P - Potenciômetro LINEAR 270 K ohms com chave (S2)
- R1 - Resistor 15 K ohms / 1/8 W
- R2 - Resistor 15 K ohms / 1/8 W
- R3 - Resistor 39 ohms / 1/8 W
- S - Chave 1 polo x 3 posições
- C1 - 10  $\mu$ F / 16 V
- C2 - 1  $\mu$ F / 16 V
- C3 - 0,1  $\mu$ F / 250 V
- Diversos: Placa de circuito impresso, 4 pilhas, suporte para pilhas, fios, solda, caixa, etc.

Isto ocorrerá quando o LED brilhar to-

# HARDWARE

## GERADORES DE CLOCK PARA MICROPROCESSADORES

Sérgio R. Antunes

### Introdução

O intercâmbio de informações, a comunicação entre os diversos dispositivos lógicos de um sistema computadorizado, deve realizar-se em momentos determinados e integrados com os dispositivos que a informação participará. Este intercâmbio, esta integração, é obtida a partir dos circuitos **Geradores de Clock**.

O clock (relógio) irá efetuar todos os controles de forma temporizada, jamais permitindo que uma função "entre" antes do que outra, garantindo uma seqüência correta de operações.

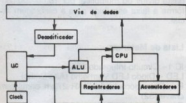


FIGURA 1

É por esta razão que se diz que o computador não erra, visto que, uma vez estabelecido um programa lógico e determinado um clock para colocá-lo em funcionamento, é impossível ele errar, já que todas as operações executadas por ele serão seqüenciais.

A figura 1 ilustra o diagrama em blocos simplificado de um microprocessador, onde podemos apreciar a posição do clock.

Qualquer sinal de entrada é decodificado e aplicado ao bloco UC - unidade de controle. Esta unidade controla todas as seqüências de operações, determinando prioridades e travando todos os ciclos. Para isto é necessário um ou vários sinais de clock.

A ALU - unidade lógica aritmética executa todas as operações lógicas (OU, E, não OU, não E, não, OU exclusivo e E coincidência) aritméticas.

Os registradores contêm instruções de operações já gravadas pelo fabricante são nos registradores que encontra-se todos os ciclos de comando. Os registradores são endereçados pela unidade de controle.

Os acumuladores são memórias disponíveis ou ainda, registros secundários.

A CPU - unidade central de processamento executa todas as operações com base nos registros de instruções e no controle seqüencial.

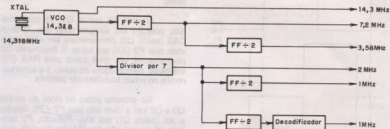
Assim como em um receptor de TV é necessário vários sinais de clock para sincronização, no microcomputador e no microprocessador também é necessário estes sinais de clock.

### Diagrama em Blocos

Na figura 2 apresentamos um diagrama em blocos do estágio gerador de

clocks. Para tornar a matéria prática, usamos como exemplo o microcomputador de 8 bits da APPLE.

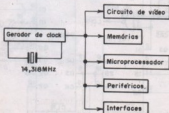
A **figura 3** mostra um diagrama em blocos dos estágios em que o gerador de clock atua.



**FIGURA 2**

Um VCO (oscilador controlado por tensão) ajusta automaticamente a frequência para garantir o máximo de precisão ao circuito.

A partir de flip-flops e de divisores lógicos, o sinal do cristal é dividido obtendo-se os valores indicados na **figura 2**.



**FIGURA 3**

Embora cada clock tenha um valor diferente, todos eles possuem a mesma fase pois são provenientes de uma única fonte.

Esta porta irá sincronizar o clock com a fase do burst que em NTSC está a 180°.

Todos os clocks são derivados de um único cristal, a saber, 14,318 MHz. Esta frequência foi escolhida por ser 4 vezes a frequência de corça NTSC (4x 3.579545 MHz).

Os circuitos de vídeo necessitam de clocks de 14,318 MHz e 7,2 MHz.

O circuito de corça requer o clock de 3,58 MHz, idêntico ao TV.

As memórias requerem um clock de 2 MHz enquanto o microprocessador trabalha com o clock de 1 MHz.

A **figura 4** apresenta as formas de onda dos sinais de clock.

O período de cada ciclo de 14,318 MHz é de 69,8 nanossegundos. Os seguintes comandos foram envolvidos:

- RAS: Endereço de fileira das memórias.
- AX: Periféricos.
- CAS: Endereço de coluna das memórias.
- Q3: Microprocessador.
- LDPS: Microprocessador.
- CK: Microprocessador.

A **figura 5** ilustra os 3 clocks do microprocessador 6502 da APPLE.

#### Circuito Gerador de Clock

A **figura 6** apresenta o circuito do mi-

tradas do Flip-Flop desloca-se até Q3.

Vamos nos referir ao diagrama sinal tempo da figura 4.

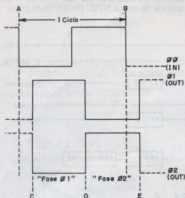


FIGURA 5

Vamos iniciar quando a saída Q3 está em nível baixo. O clock está habilitado a fazer uma transferência paralelo.

Após o próximo pulso de clock, as saídas terão os mesmos níveis que as entradas que existiam antes do pulso. O sinal RAS (saída Q0) irá permanecer em nível baixo visto que o sinal AX (saída Q1) estava em nível baixo.

O sinal AX (saída Q1) irá para nível alto, pois P1 era sempre nível alto. O sinal CAS (saída Q2) permanecerá em nível baixo visto que P2 (AX) era baixo. E finalmente Q3 permanecerá em nível baixo pois RAS (P3) era baixo. Iremos agora ao ponto 3 e continuaremos no modo transferência paralelo.

No próximo pulso de clock as saídas Q0 e Q2 irão a nível alto pois P2 e P0, ligados a AX (saída Q1) era alto. Portanto, P3 também irá a nível alto. No 3º pulso de clock este nível será transferido para a saída Q3 e o circuito entra em modo de deslocamento.

A figura 7 ilustra a propagação das quatro saídas (Q0 a Q3) do SHIFT REGISTER.

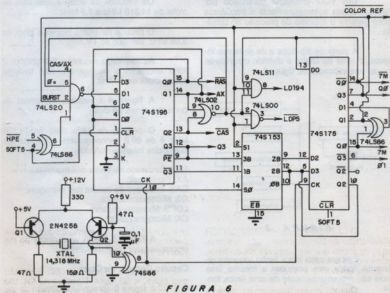


FIGURA 6



crocomputador APPLE, na seção de gerador de clock.

Vamos analisar criteriosamente todo o processamento do sinal a partir do cristal de 14,318 MHz.

O oscilador é formado pelo cristal e pelos transistores Q 1 e Q 2.

A saída do oscilador é feita pelo coletor de Q2 e aplicado a porta OU exclusiva (74 S 86). A segunda entrada da porta ou exclusiva está aterrada, permitindo que a saída dependa exclusivamente da entrada ligada ao oscilador.

A tabela verdade da porta OU exclusiva é:

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

A saída da OU exclusiva é aplicada às entradas clocks do 74S195, 74S175.

O CI 74S175 possui quatro flip-flops sincronizados pelo mesmo clock.

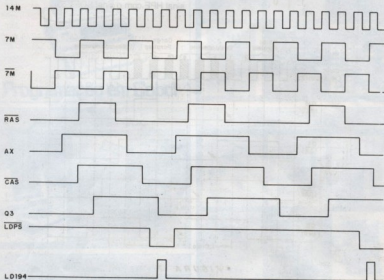


FIGURA 4

O CI 74S195 é um SHIFT REGISTER (Registrador de Deslocamento) de 4 bits montado de forma que em cada subida de clock, carregue as entradas paralelas quando o pino 9 estiver em nível lógico baixo.

Quando o pino 9 estiver em nível lógico

alto irá deslocar o conteúdo das entradas J e K, partindo de Q0 (1º registrador) até Q3 (Quarto registrador).

O pino 9 (PE - PARALLEL ENABLE) está ligado a Q3, após 4 deslocamentos. Isto fará com que o nível baixo presente nas en-

Note que a partir de um clock de 14,318 MHz foi feita uma divisão por 7 resultando em 2 MHz.

Devido ao fato de que este circuito processa o clock de 3,58 MHz para o circuito de cora, a porta NAND 74LS20 tem em uma das suas entradas o sinal de Burst para referência.

Resumindo a tabela verdade de uma porta NAND temos:

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

Esta porta irá sincronizar o clock com a fase do burst que em NTSC está a 180°.

Assumirmos que a saída do pino 6 da NAND 74LS120 ligada a D1 de 74S195 está constantemente em nível alto, em função da tabela verdade.

A cada 63,5 microsegundos - tempo de uma varredura horizontal - ela é levada a nível baixo, o que aumenta dois pulsos neste ciclo e estende pelo mesmo tempo os sinais RAS, CAS, AX, Q3, clock zero e clock 1, diminuindo ligeiramente a frequência de varredura horizontal. Isto é necessário para compatibilizar a imagem gerada no computador com o sistema NTSC de televisão.

Outra porta OU exclusiva processa o sinal HPE com o sinal SOFT 5.

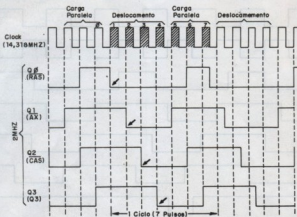


FIGURA 7.

O sinal HPE é gerado no estágio de vídeo e invertido por 74 S 86. A outra entrada da porta ou exclusiva está sempre em nível alto.

Ao final de 64 pulsos (aproximadamente) 63,5 microsegundos) é ativado em nível L e aparece como nível H na NAND 74 LS 20.

Durante o tempo de sua ativação em

que as outras entradas também estiverem em nível H a saída da NAND será nível L, estendendo este ciclo do 74 S 195 por dois clocks de 14 MHz (reporte-se à figura 7).

Isso só ocorre em um único ciclo a cada 63,5 microsegundos, nos demais HPE está desativado em nível H e a saída NAND volta a ficar em nível H (alto).

# 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 19 - KIT Fonte de Alimentação 5V/1A, CEDM 35 KIT Placa Experimental  
CEDM 14 - KIT de Componentes  
CEDM 30 MICROCOMPUTADOR 280 ASSEMBLER

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC



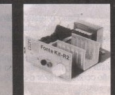
KIT CEDM 280 BASIC Científico Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE Fitas Cassete com Programas

## CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO



CEDM 1 - KIT de Ferramentas  
CEDM 2 - KIT Fonte de Alimentação + 05 V/1A, CEDM 3 - KIT Placa Experimental  
CEDM 4 - KIT de Componentes  
CEDM 5 - KIT Pré-amplificador e Amplificador

## CURSO DE RÁDIO TRANSCETORES AM - FM - SSB - CW



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

**CEDM** **Esquema receber, INTERAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de:** E19

AV. HERSCHTELLE, 426 - C. POSTAL 1062 - FONE (041) 23.9674  
CEP 04100 - LONDREINA, SP.

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

Nome: \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 Bairro: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_



## CORRESPONDÊNCIA

Nesta seção, procuramos responder às dúvidas de nossos leitores. Só poderemos atender dúvidas referentes a matéria publicada em nossa revista e que não sejam de alterações em projetos publicados ou pedidos específicos de desenhos de projetos ou placas. Faça as perguntas exclusivamente por carta e de modo objetivo.

### Tape-Deck

O leitor Edilson Borges de Fortaleza-CE, pede informações sobre o Tape-Deck publicado na revista Nº2, quanto a confecção das bobinas L1 e L2.

Caro Edilson, como mencionado no texto, é preferível comprar estas bobinas já prontas, evitando as dificuldades de tentar enrolar corretamente as mesmas em casa. Procure os postos de assistência técnica do fabricante mencionado no artigo (Phillips) e especifique o código indicado.

### Ignição eletrônica

O leitor Evangelista Bernado de Lira de São Paulo modificou o valor do capacitor C6 da ignição eletrônica por descarga capacitiva da revista Nº6 e pergunta sobre o desempenho.

Caro Evangelista, como em todos os circuitos publicados, não recomendamos alterações nos componentes dos esquemas mostrados, os quais são previamente testados e otimizados no seu funcionamento.

A falha que você menciona pode ser causada também por um transformador TR1 de características inadequadas. Meça os componentes e comprove o funcionamento de cada parte do circuito antes de voltar a instalar no carro e assim identificará a causa do mau funcionamento. Mantenha os valores originais dos componentes.

### Luminotrom

O leitor Diney Costa de Santa Catarina faz duas perguntas:

Sobre o luminotrom da revista Nº 5 quer saber o valor do potenciômetro P1. Caro Diney, o valor deste potenciômetro depende do tempo de execução da sequência desejado, mas você deverá obter bom funcionamento do circuito mesmo curto-circuitando-o. O defeito citado por você deve estar sendo causado por outra falha. Comprove o estado do circuito integrado aplicando diretamente pulsos no pino 1 do mesmo e veja se obedece a sequência certa.

Caso o teste anterior não produzir resultado, o defeito estará no próprio circuito integrado; supondo que a fonte esteja correta.

Sobre o alarme infra-vermelho da revista Nº 12, mediu tensões de 6 a 8 volts mas não conseguiu fazer o circuito funcionar.

Para que o relé arme é preciso que os dois transistores conduzam (Q1 e Q2) simultaneamente. Verifique se estão recebendo os

níveis corretos nos terminais das bases, provenientes dos CI's 2 e 3, respectivamente. Caso um deles não mande a voltagem certa, o relé não funcionará.

Não faça substituições nem elimine componentes. Recoloque o circuito na forma original e use componentes reconhecidamente em bom estado.

### Transmissor valvulado

Ely Matias Araujo de Goias, quer modificar o transmissor valvulado para operação em âmbito rural.

Caro Ely, para isto é necessário possuir uma licença, além de obedecer a faixas de frequências pré-estabelecidas.

### Transmissor de 1 watt (1)

José Laercio da Silva do Paraná montou o transmissor de 1 watt e não obteve esta potência de saída nem o aquecimento dos transistores.

Caro José, os transistores não estão aquecendo porque não estão dissipando potência, uma vez que não está fornecendo a potência correta. É preciso calibrar e ajustar os circuitos sintonizados corretamente, bem como o acoplamento da antena para obter o bom funcionamento do transmissor.

Tenha paciência e calibre todos os estágios até obter a potência certa.

Obs: Siga a **figura 9** da página 15 para efetuar a montagem, em vista de que na **figura 10** as referências de alguns capacitores saíram erradas.

### Transmissor de 1 watt (2)

Cleber Nunes Lara de Minas Gerais também montou o transmissor de 1 watt da revista Nº13 especial e está tendo um aquecimento excessivo dos transistores.

Antes de mais nada leia a observação da correspondência anterior.

Caro Cleber, como respondi para a carta anterior, é preciso calibrar o circuito para conseguir o desempenho ótimo.

O capacitor C2 está indicado na lista de materiais na página 30.

Quanto ao indutor na saída de antena, isto dependerá o tipo de casamento de impedância que for adotado. Se for usada uma antena de impedância diferente, você poderá usar qualquer outro tipo de casador de impedâncias, para obter a máxima transferência de potência, do estágio de saída para a carga que será a sua antena.

### Transistor RCA 40306

O leitor Igor Tadeu Silva de Minas Gerais escreveu solicitando as especificações do transistor RCA 40306.

Igor, trata-se de um transistor para rádio-frequência de potência, com um encapsulamento metálico especialmente desenvolvido para diminuir as indutâncias parasitas e assim possibilitar o funcionamento em altas frequências e apresentando baixa resistência térmica para facilitar a transferência de calor para o dissipador externo. É um transistor excelente para transmissores, mas sua obtenção no Brasil é muito difícil, mesmo porque já existem tipos mais econômicos do que o RCA 40306, que é do tipo profissional.

### Energia solar

Também recebemos uma carta de Higino L. Marinsalta de Pernambuco que pede informações sobre carregadores de bateria com energia solar para barcos.

Caro Higino, já dispomos no Brasil dos chamados painéis solares, compostos por várias células solares interligadas em série (para maior voltagem) e em paralelo (para maior corrente), que podem carregar diretamente as baterias. Os equipamentos mais sofisticados usam reguladores de voltagem e outras proteções adicionais. Consulte os fabricantes especializados e certamente irão enviar catálogos e especificações, mas prepare-se para os preços, que ainda são bastante mais altos que os do mercado internacional.

Escreva para: HELIODINÂMICA - Rodovia Raposo Tavares Km 41 - Vargem Grande Paulista - São Paulo-SP.

Agradecemos também a carta de Robson Saint-Clair de Belo Horizonte. Tentaremos abordar os assuntos apontados nos próximos números. Os nomes dos artigos dos números atrasados aparecem nas revistas.

# Telecomunicações Via Satélite

David A. Lima

- Oficial de Marinha Mercante Brasileira, 1º ORSMAR  
- Membro da Academia de Letras e Ciências de S. Lourenço - MG.

Por enquanto a TV-SAT apresenta-se ao público leigo como uma novidade, motivo de atração, e para os técnicos cercada de certo mistério. Para ambos isso constitui uma fase transitória. Dentro em pouco o público terá a TV-SAT como utilidade doméstica rotineira e os técnicos terão rompido o véu de mistério que a encobre, assumindo livremente o domínio dessa fascinante tecnologia.

Como ainda existem certas marcas de equipamento eletrônico que monopolizam os diagramas e os valores dos componentes, não é surpresa cercar-se as antenas parabólicas de um certo ar de mistério, de assunto inacessível ao técnico de grau médio. Tal não é verdade. Qualquer técnico possuidor de bom cabedal de cultura técnica está em condições de instalar, fazer manutenção e reparos num sistema de TV-SAT e fazê-lo funcionar com os vários satélites de comunicações que se encontram a disposição dos telespectadores, satélites esses, nacionais ou estrangeiros, ocidentais ou orientais.

## Sistema de Comunicações

Como sistema de comunicações entende-se o conjunto de equipamentos e ligações capazes de enviar sinais (1) de um ponto a outro. Existem vários sistemas de comunicações. Modernamente eles se dividem em dois grupos principais:

a) - Onde os sinais seguem por fio

ou fibra ótica.

b) - Onde os sinais seguem por ondas hertzianas, ou seja, rádio.

A televisão em sua maioria usa a via hertziana, muito embora haja casos em que no todo ou em parte do sistema os sinais caminham por fios.(2)

Pelo sistema ainda tradicional os sinais da teledefusora chegam ao nosso telesor via éter, por meio de ondas hertzianas, cujo alcance é limitado pela linha do horizonte. As frequências usadas nas transmissões de TV empregam a faixa dos 54 a 88 MHz, grupo dos chamados canais baixos, e dos 174 a 216 MHz, grupo dos canais altos.

Os dois grupos acima citados cobrem 12 canais, distribuídos conforme mostra a tabela I.

TABELA I DISTRIBUIÇÃO DOS CANAIS DE TV			
CANAIS BAIXOS		CANAIS ALTOS	
CANAL	FAIXA MHz	CANAL	FAIXA MHz
2	54 a 60	7	174 a 180
3	60 a 66	8	180 a 186
4	66 a 72	9	186 a 192
5	72 a 78	10	192 a 198
6	78 a 84	11	198 a 204
		12	204 a 210
		13	210 a 216

Comparando a quantidade de canais - 12 ao todo - e o número de teledifusoras existentes em cada grande centro, é natural que seja feita uma pergunta: Qual a razão de só ser possível a existência de apenas 6 canais no Rio de Janeiro, por exemplo?

A resposta é simples. É para evitar interferências. Se o Rio de Janeiro e São Paulo ocupassem os mesmos canais de TV, fatalmente ocorreria interferências, impossibilitando a recepção nos dois lugares.

Muito embora o alcance das emissões de TV seja limitado a linha do horizonte, isso é válido quando tanto o ponto transmissor quanto o receptor estiverem na mesma altura, tendo como referência o nível do mar. Acontece que as torres teledifusoras são sempre instaladas em elevações, visando maior alcance. Considerando-se o sistema teledifusor Rio/S.Paulo, elevando-se a altura das antenas receptoras, é de se esperar um alcance das transmissões tanto no Rio como de S.Paulo da ordem de 70 Km. Isso já daria como resultado interferência das teledifusoras do Rio sobre as de Juiz de Fora, caso ambas cidades tivessem os mesmos canais. Como é possível, e ocorre, condições anômalas de propagação, (3) os canais gêmeos Rio/S.Paulo e cidades limítrofes seriam alvos fáceis de interferências.

### As Ondas Terrestres, Diretas e Espaciais

O estudo da propagação é vasto e complexo, deparando-se ainda com situações anormais e inesperadas. De uma coisa no entanto não se tem dúvida e apresenta-se constante. As ondas, de qualquer frequência que sejam, propagam-se de três modos distintos: onda terrestre, onda direta e onda espacial ou ionosférica.

A onda terrestre tem seu alcance limitado pela linha do horizonte. Na propagação direta é necessário que o ponto transmissor e o receptor estejam na mesma linha de visada, ou seja "enxergando-se mutuamente". Já a transmissão, ou recepção, pela onda espacial, ou ionosférica, desenvolve-se de maneira especial.

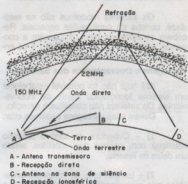
### As Camadas Atmosféricas

Tropo, strato e iono, abreviaturas que significam troposfera, estratosfera e ionosfera.

O globo terrestre é envolvido por di-

versas camadas. Troposfera, que se estende a uma altura aproximada de 9.000 metros. A partir daí temos a estratosfera, que atinge até uns 80 Km. A seguir situa-se a ionosfera, que se prolonga até 400 Km. Daí em diante podemos considerar como espaço sideral, ou cosmos, onde não existe nenhuma molécula de ar.

No que tange a radiocomunicações temos na ionosfera a camada de maior interesse. Ela permite comunicações a grandes distâncias, isso devido ao efeito da refração. (4) Na figura 1 vemos em linhas gerais o papel importante que a ionosfera desempenha nas radiocomunicações a grandes distâncias.



Esquema geral da propagação das ondas. As frequências da ordem dos 150 MHz para mais, não se refratam na ionosfera. Essas emissões atravessam as camadas ionizadas, propagando-se pelo infinito do espaço sideral, até sua completa atenuação, isso não se sabe onde.

FIGURA 1

A característica das frequências dos 150 MHz para mais, de atravessarem a ionosfera, é a componente que permite as comunicações via satélites.

### Satélites - O que são eles

Quando aprendemos geografia ficamos sabendo que a lua é um satélite da terra. Ao lermos noticiários internacionais tomamos conhecimentos de que a Polônia, Tchecoslováquia, Cuba, são países satélites da URSS. Em Brasília há as cidades satélites Taguatinga e Ceilândia.

Em astronomia trata-se de um corpo celeste que gravita, ou orbita, em torno de outro.

Modernamente, satélites são mais conhecidos como corpos artificiais colocados pela mão do homem em órbitas com a terra.

Satélites passivos são aqueles que o engenheiro humano colocou em órbita com a terra, cuja destinação é refletir (5) ondas de rádio oriundas da terra. São meros refletores.

Satélites ativos são aqueles que recebem os sinais procedentes das estações terrenas, (6) processam os mesmos e os devolvem a outra ou outras estações terrenas.

Os satélites modernos são na realidade, centros de comutações espaciais. Recebem os sinais da terra, processam a conversão dos mesmos, os amplificam e os encaminham a estação terrena de destino.

#### Vantagens e Desvantagens dos Satélites

Até hoje não foi possível estabelecer um sistema tecnológico isento de inconvenientes. Os satélites não constituem exceção.

Dentre suas vantagens podemos citar:

1) - Cobertura de todo o território brasileiro com apenas dois satélites, sendo um deles de reserva.

2) - Isenção total da influência ionosférica nas comunicações, que são estáveis a qualquer hora do dia e da noite, sob quaisquer condições atmosféricas.

Como desvantagem os satélites apresentam:

A) - Em caso de defeitos os reparos são antieconômicos, pois exigem o lançamento de uma nave espacial de socorro.

B) - Exigem sempre o lançamento de dois satélites, sendo um de reserva para o caso de o outro tornar-se inoperante.

C) - É equipamento de custo elevado, além de exigir rastreamento 24 horas por dia. Por tal motivo os custos tarifários de uso dos mesmos são elevados.

D) - Em caso de guerra são vulneráveis a ações inimigas, sofrendo:

a) - Interferências geradas em terra.

b) - As estações espaciais são na realidade bases militares espaciais. Num futuro próximo delas partirão aviões espaciais de

caça que destruirão os satélites com armas laser. (Projeto Guerra nas Estrelas)

c) - As estações terrenas podem ser destruídas pelo inimigo. Abstendo-nos da descrença que há com relação a insegurança dos satélites contra ações bélicas inimigas, vejamos as vantagens que os mesmos oferecem.

No que se refere a integração do território brasileiro tudo é difícil. A extensão territorial de nosso país, torna onerosa a integração pelos meios convencionais, que são as microondas e a tropodifusão (7). Na figura 2 vemos o esquema do processo integratório do Brasil via satélite.



Posições das estações transceptoras que permitem integrar todo o Brasil pela televisão, telex, telefonia e transmissão de dados. Um único satélite cobre toda a extensão territorial do Brasil.

FIGURA 2

Imaginemos o que seria integrar todas essas localidades pelo sistema convencional. Seria enorme o número de repetidores.

#### Atuação dos Satélites

Os satélites de comunicações são centrais comutadoras e repetidoras espaciais colocadas e, órbita equatorial a 36.000 Km de altura (8). Cada um deles é posicionado sobre um determinado meridiano. Existem presentemente cerca de 50 satélites de comunicações terrestres e três de comunicações marítimas, esses pertencentes ao sistema INMARSAT (International Maritime Satellite).

O Brasil dispõe de dois satélites de



comunicações terrestres, não possuindo ainda nenhum marítimo. Com vistas às autoridades do Minicom, cabe mencionar que isso é uma lacuna bem onerosa para o Brasil, pois pagamos caro com o convênio mantido com o INMARSAT. Sendo o Atlântico uma rota intensamente navegada por navios nacionais e estrangeiros, cabe estudar-se a viabilidade do lançamento e exploração comercial de satélites marítimos por parte da EMBRATEL.

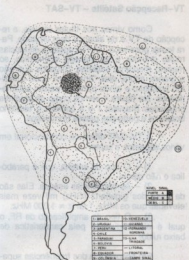
Os dois satélites nacionais chamam-se Brasilsat I e Brasilsat II. O Brasilsat I está sobre a linha do Equador e sobre o meridiano 65°W. O Brasilsat II gravita também na órbita equatorial sobre o meridiano de 70°W. Essas duas longitudes correspondem a uma posição da cidade amazense de São Gabriel da Cachoeira, próximo a fronteira com a Colômbia. Na figura 3 vemos a constelação de satélites de comunicações que circundam o globo terrestre, todos sobre a linha do Equador.



Constelação de satélites de comunicações que orbitam sobre a linha do Equador. Como vemos, as órbitas não são todas de 36000 Km, havendo outras mais baixas. Isso se deve a saturação das órbitas pelo grande número de satélites. Estatísticas atualizadas mostram cerca de 50 satélites.

FIGURA 3

A órbita equatorial escolhida para os satélites de comunicações tem sua razão de ser. Ela é de grande conveniência para os satélites marítimos e terrestres, permitindo que eles cubram boa parte dos dois hemisférios. Isso é de alta conveniência para permitir contatos com navios em todos os oceanos. Na figura 4 vemos a carta de cobertura dos satélites de comunicações brasileiras.



Mapa da América do Sul com a cobertura dos satélites Brasilsat I e II. A ilha da Trindade não é coberta pelo campo Brasilsat. A área de pontilhados mais densos indica a região próxima a São Gabriel da Cachoeira. A intensidade de campo diminui no sentido da periferia dessa área. Isso é indicado pelos pontilhados menos densos.

FIGURA 4

Os satélites destinados a comunicações terrestres são posicionados sobre longitudes que permitam mantê-los sobre os continentes. Assim sendo, as longitudes 65° W e 70° W situam-se sobre a cidade amazense de São Gabriel da Cachoeira, onde ficam estacionados os satélites Brasilsat I e II.

#### Satélites Parados no Espaço?

As expressões usadas "satélite esta-

cionado sobre tal posição" são aparentemente corretas, mas erradas na realidade. Um satélite no espaço está "parado" em relação a um observador situado na terra. Ele na realidade está girando no espaço numa velocidade igual a da rotação da terra, que é de 1.666 Km/h. Dada a igualdade velocidades ele parece estacionado num ponto no espaço. Eles são chamados de satélites geoestacionários, ou geosíncronos.

### TV-Recepção Satélite - TV-SAT

Como vimos nos títulos iniciais, a recepção de TV é de alcance bem limitado. Para tornar possível a TV-Recepção a distâncias muito grandes e de maneira econômica, só mesmo mediante satélites. Situações que são a grande altura, eles "enxergam" todo o território brasileiro e ainda parte de países sul-americanos. Na **figura 4** vemos como os satélites brasileiros Brasilsat I e II cobrem o território brasileiro e parte dos países fronteiriços.

A TV-SAT difere da convencional em vários aspectos a saber:

- 1) - O tipo da antena, que é parabólica e não dipolo.
- 2) - As frequências usadas. Elas são da casa dos gigahertz (GHz) mil vezes mais elevadas que os MHz.  $1 \text{ GHz} = 1.000 \text{ MHz}$ .
- 3) - O tipo de amplificação de RF, o qual é elaboradíssimo pela característica de baixo ruído.

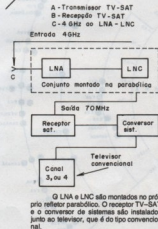
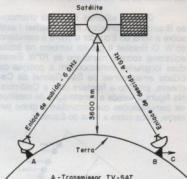
Em decorrência das frequências super-elevadas (SHF), qualquer capacitância parasita ou componente inadequado, colocam o sistema inoperante. Quanto a instalação, reparos e manutenção, é perfeitamente acessível a técnicos que estudam o assunto não apenas pelo lado prático, mas também pelo teórico.

Na **figura 5** vemos um sistema de TV-SAT.

O sistema funciona sob vários procedimentos. A não ser o refletor parabólico, todos os demais estágios do sistema não fogem a regra de funcionamento dos circuitos e estações convencionais. O técnico que tenha solucionado problemas de TV reparações difíceis, com aplicação de "boosters" e conversores NSTC/PAL-M, compreenderá facilmente as explicações do funcionamento do sistema TV-SAT.

Reportemo-nos a **figura 5**. O trans-

missor TV-SAT pela sua antena parabólica envia os sinais para o satélite na frequência de 6 GHz. O satélite recebe esses sinais e processa-os, devolvendo-os à terra na frequência de 4 GHz. A parabólica de recepção TV-SAT recebe esses sinais de 4 GHz, entregando-os ao LNA-Low Noise Amplifier, Amplificador de Baixo Ruído. O LNA após amplificá-los envia-os ao LNC-Low Noise Converter, Conversor de Baixo Ruído.



**FIGURA 5**

Nesse ponto termina o conjunto de circuitos montados na antena parabólica. O LNA converte os sinais de 4 GHz em 70 MHz. Essa conversão se faz necessária devido as perdas que seriam introduzidas na transmissão dos sinais na frequência de 4 GHz. Os

melhores cabos coaxiais introduzirim perdas consideráveis na transmissão dos sinais da parabólica externa para o equipamento interno. Outrossim, os televisores não dispõem de entrada para frequências da ordem dos GHz, mas somente para MHz.

Uma vez saídos do LNC os sinais são conduzidos ao receptor TV-SAT, já em 70 MHz. Esse receptor faz a sintonia do canal do satélite para onde nossa parabólica de recepção estiver apontada.

Cada satélite oferece diversos canais, correspondendo cada canal a uma teledifusora.

Sintonizado que seja o canal pelo receptor SAT, os sinais enviados ao conversor de sistema, caso o satélite esteja mandando seus sinais em outro padrão que não seja o PAL-M, isso no caso do Brasil. Se os sinais vierem no mesmo padrão do televisor, a conversão de padrão é dispensável.

O televisor convencional deve estar sintonizando o canal 3 ou 4.

## CHAMADAS

(1) - Define-se como sinal a maneira pela qual a mensagem é enviada ou recebida.

(2) - É caso da cabovisão, sistema muito empregado pelos japoneses. É interessante essa técnica para fins didáticos. Por meio desse sistema o professor que está na tela do televisor pode dialogar com o aluno que está em casa diante de seu videofone. A imagem do aluno pode ser vista em meio vídeo. A grande vantagem da cabovisão é tornar esse diálogo extensivo aos alunos em casa, sem que eles necessitem de um transmissor de TV. Usam apenas a rede telefônica pública.

(3) - A literatura registra interferência de teledifusoras de Londres na recepção de TV na Cidade do Cabo, África do Sul. Condições de propagação anormalíssimas, é claro.

(4) - Refração. Fenômeno físico pelo qual um raio luminoso ou uma linha de força eletromagnética são desviados de sua trajetória, retornando ao plano de onde partiu, mas um pouco distante.

(5) - Refratar é desviar o curso de uma emissão ou radiação pelo fenômeno da

penetração desse móvel num meio de densidade daquela onde ele vinha se propagando. Refletir é devolver ao ponto de origem uma emissão ou radiação que se choca com um corpo. Se a incidência da emissão ou radiação for perpendicularmente, o retorno é no ponto de origem. Se a incidência forma ângulo, o retorno é distante da origem.

(6) - A União Internacional de Telecomunicações - UIT - classifica as estações como terrenas e espaciais - Earth Station e Space Station. Terrenas são todas aquelas localizadas até um pouco além da troposfera e que se comunicam com estações situadas além da ionosfera. Espaciais são aquelas estabelecidas além da ionosfera. É o caso dos satélites.

(7) - Trata-se de refração das ondas hertzianas nas camadas da troposfera. Tal sistema exige uma repetidora a cada 300 Km. Na micro-onda a situação é pior sob esse aspecto, pois há necessidade de repetidora a cada 50 Km. Uma repetidora deve estar "vendo" a outra.

(8) - Os satélites de comunicações orbitam sobre a linha do Equador, posicionando sobre diversos meridianos. Essa órbita chama-se Cinturão de Clark. Satélites outros que não os de comunicações, cumprem outras órbitas.

## APÊNDICE

Existe ainda outra faixa de frequências para a recepção TV-SAT, não sendo a mesma adotada pelo Brasil. Trata-se da chamada Faixa Ku ( K micro ). As frequências adotadas pelo Brasil são as constantes da tabela II. A tabela III é a da Faixa Ku.

TABELA II			
PLANOS DE FREQUÊNCIAS ADOTADAS PELO BRASIL PARA A TV-SAT			
* FAIXA C - FREQ. GHz			
3,7 a 4,2	5,925 a 6,425	7,125 a 7,750	7,75 a 8,4

TABELA III	
FAIXA Ku - Não adotada no Brasil	
11 a 12 GHz	13 a 14 GHz

# Descobrimos o oscilador

Josir Cavalcanti.

## 5 - Oscilador Seiler

O oscilador Seiler, assim chamado em homenagem a seu inventor, não passa de um aperfeiçoamento do circuito original do Oscilador Colpitts, que vimos em artigo anterior (Eléctron N<sup>o</sup> 17), assim como o Oscilador Vackar.

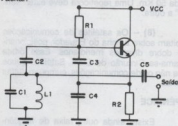


FIGURA 1

Na figura 1 ilustramos o diagrama esquemático do circuito básico transistorizado do oscilador Seiler. O circuito-tanque que irá determinar a frequência de operação é formado por C1 e L1, sendo que C2 acopla o circuito-tanque à base do transistor.

Os capacitores C3 e C4 formam um divisor capacitivo que acopla a base ao emissor, R1 é o resistor de polarização de base e R2 o resistor de emissor.

Um detalhe interessante neste circuito é o fato de que o transistor oscilador está montado na configuração coletor comum, ou seja, a entrada do circuito é a base e a saída o emissor, sendo o coletor aterrado para CA.

Uma outra característica das montagens coletor comum ou seguidor de emissor e seu equivalente valvulado, o seguidor de catodo, é que o ganho de tensão é, geralmente,

inferior à unidade, no máximo, igual a 1, embora o ganho de potência possa ser bastante elevado.

Por outro lado um circuito nesta configuração oferece impedância de entrada elevada e baixa impedância de saída, sendo a impedância de entrada igual a soma do hie do transistor com um valor igual ao produto de seu hfe pelo resistor de emissor de modo que a impedância de entrada pode, facilmente, alcançar um valor de várias centenas de milhar de ohms.

O funcionamento do circuito é bastante simples; qualquer ruído provocado por irregularidade na corrente de base irá provocar uma variação da corrente de emissor e o aparecimento de uma variação na tensão entre os terminais de R2 sob a forma de um pulso, sendo que o divisor de tensão formado por C3 e C4 permite que esse pulso seja realimentado à base.

Como em um circuito na configuração coletor comum o sinal na saída está em fase com o sinal na entrada, segue-se que ocorrerá uma realimentação positiva, porém, o circuito de base está montado em paralelo com R1 e com o circuito-tanque formado por C1 e L1, desprezando-se o efeito de C2.

Nestas condições, se o sinal realimentado tiver uma frequência acima ou abaixo da banda passante do circuito LC, será atenuado por meio deste e a oscilação não terá prosseguimento, porém, um sinal cuja frequência coincidir com a ressonância do circuito LC encontrará aí uma impedância elevada e será integralmente realimentado à base, sendo a amplificação essencialmente em corrente e não em tensão, de forma que, muito embora o ganho de tensão propriamente dito seja baixo, as oscilações se mantêm, sendo este circuito extremamente estável e, operando em classe

A, fornece um sinal senoidal de grande pureza.

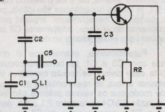


FIGURA 2

O oscilador Seiler normalmente é utilizado em frequências elevadas, sendo bastante utilizado como oscilador local em receptores de FM e de TV. Na figura 3 ilustramos o diagrama esquemático de um circuito prático de oscilador local para receptor de FM usando um oscilador Seiler.

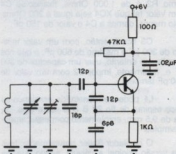


FIGURA 3

C1 da figura 1 foi substituído por uma seção do capacitor variável e seu respectivo trimmer e um capacitor de 18pF, destinado a corrigir o rastreamento, permitindo, desta forma, uma perfeita cobertura da banda.

O projeto de um oscilador Seiler deve, como em qualquer outro, começar pela escolha da frequência de operação, que é naturalmente determinada pelas necessidades do projetista.

A título de exemplo, escolheremos a frequência de 27 MHz e, a partir das fórmulas de cálculo da frequência de ressonância (vide artigo publicado na Revista nº 16), determinamos o produto LC necessário para que L1 e C1 ressonem em 27 MHz.

O próximo passo para determinar os valores de L1 e C1 seria achar a razão L/C

ótima para nosso projeto, a qual determina a impedância do circuito-tanque na frequência de ressonância, juntamente com o Q do circuito, contudo, antes de realizarmos esse cálculo, será necessário calcularmos os elementos de polarização do transistor oscilador e sua corrente quiescente.

Na grande maioria dos osciladores, o elemento ativo se comporta como um amplificador de tensão e, por isso mesmo, a corrente quiescente pode ser bastante reduzida, porém, o oscilador Seiler se comporta como um amplificador de potência pelo que, se a corrente quiescente for muito baixa, o circuito poderá não oscilar, assim, ao invés do tradicional valor de 1mA que adotamos nos exemplos anteriores, seremos forçados a impor uma corrente quiescente pouco mais elevada, sendo que 3mA é um valor suficiente para oscilação com amplitude relativamente baixa. O VCC será o mesmo dos artigos anteriores, ou seja, 6 V.

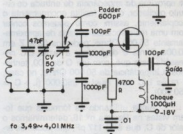


FIGURA 4

Como o transistor está funcionando como um amplificador na configuração coletor comum, para que haja simetria, é necessário que o potencial de emissor seja igual à metade do VCC. Como o VCC é de 6 V, segue-se o potencial de emissor deverá ser de 3 V, assim, calculamos R2:  $3 \text{ V} (V_{R2}) \div 3 \text{ mA} (I_E = I_C)$  que dá para R2 o valor de 1.000 ohms.

Sendo a corrente de coletor de 3 mA, calculamos a corrente de base, dando o ganho de corrente como sendo de 120, para o transistor BF494, assim,  $I_B = 3 \text{ mA} / 120$  o que dá o para  $I_B$  valor de 0,025 mA.

O cálculo de R1 é fácil, já que a queda de tensão entre seus terminais será igual à diferença entre VCC e o potencial de base e VB é igual à soma de VBE (0,7 V) com VR 2 (3 V) assim,  $V_B = 3,7 \text{ V}$  e  $6 - 3,7 = 2,3 \text{ V}$ . Dividindo-se VR 1 por  $I_B$ , teremos o valor de R1,

que será de 92.000 Ohms, que podemos arredondar para 100 K, que é o valor comercial mais próximo.

Desprezando-se os efeitos de C3 e C4, a resistência de entrada do circuito seria igual à associação em paralelo de R1 com o hie do transistor somado a 120.000 Ohms, que é produto do hfe (120) pelo valor de R2. Desprezando-se o hie, teremos uma resistência de entrada de 54.500 Ohms, aproximadamente.

Calculemos agora o Q do circuito-tanque; se dermos para a banda passante um valor tal que o espalhamento da frequência de operação seja de 1% então teremos uma banda passante de 270 KHz. Como o Q é igual a  $f_0 / \Delta f$ , teremos, então,  $27.000 : 270$  o que dá um fator de mérito igual a 100.

O circuito-tanque deve ter uma impedância bastante alta, sendo conveniente que se aproxime da impedância de entrada do circuito oscilador, o que facilita enormemente o acoplamento, assim, como podemos contar com uma resistência de entrada de aproximadamente 55.000 Ohms, podemos fazer Z em 50.000 Ohms e determinar a razão L/C necessária para que, com um Q de 100, tenhamos a impedância de 50.000 Ohms, no caso, a razão L/C será igual a 250.000 ( $L + C = 250.000$ ).

Ainda utilizando as fórmulas que foram vistas na Revista nº 16, determinamos o valor de C, que é de 117 pF, que podemos arredondar para 120 pF que é o valor comercial mais aproximado e, então, impormos o valor de L, que será de 0,288 uH, que podemos arredondar para 0,29 uH ou 290 nH.

Esses arredondamentos destinam-se, principalmente, a facilitar os cálculos subsequentes, bem como o cálculo do número de espiras de L1. Na verdade, e praticamente impossível calcularem-se valores exatos e, menos ainda, obtê-los pelo que podemos adotar algumas aproximações e usar dispositivos de correção que permitam ajustar o circuito, após a sua montagem, para que opere na frequência exata, ou seja, pelo acréscimo de um trimer ou variando o espaçamento entre as espiras de L1 e, portanto, sua indutância.

Observando-se o circuito da figura 1 ou da figura 2, percebemos que a associação em série C3 e C4 formam um divisor capacitivo que acopla à base o emissor, enquanto que poderíamos dizer que C1 e C2 formam outro divisor capacitivo que acopla à base

ao circuito-tanque, o que nos permitiria, em uma primeira análise, dar a C2 o mesmo valor que C1, já que as impedâncias são iguais, porém, devido ao "carregamento" imposto pelo acoplamento do emissor, infelizmente C2 assume um valor muito inferior ao de C1.

Paralelamente, examinemos o que sucede com C3 e C4; tal como no circuito Colpitts esse divisor de tensão capacitivo irá determinar a taxa de realimentação do circuito, de modo que os valores práticos são tais que a razão C3/C4 varia entre 2:1 e 4:1, dando-se a C2 o mesmo valor de C3 (recorde que, através de C2, o circuito-tanque irá exercer a associação em série de C3 com o RC paralelo formado por C4 e R2).

Dentro desse mesmo espírito, o valor de C2 acaba sendo de 1/4 a 1/10 do valor de C1 e a reatância de C4 deve ser superior a 1/10 da resistência de R2, caso contrário este resistor ficará desacoplado para RF, assim, como R2 é de 1.000 Ohms, fixando-se C4 com valor tal que XC4 seja igual a 200 Ohms, pelo menos, damos a C4 o valor de 150 pF.

C3 ficará, então, com um valor mínimo de 300 pF e máximo de 600 pF, o que nos permite, no entanto, usar um capacitor de 300 pF e, finalmente, impor C2 com um valor de 300 pF também.

L1 pode ser construída enrolando-se cinco espiras de fio 22 B & S sobre uma forma de 9,5 mm, enrolamento com espaçamento simples.

O oscilador Seiler, naturalmente, teve sua versão original a válvula, sendo que, na figura 4 ilustramos o diagrama esquemático de um oscilador Seiler usando um transistor de efeito de campo.

Como a saída do circuito é tomada entre os terminais do capacitor C1 da figura 1, segue-se que a carga deve ter um valor suficientemente elevado para não "carregar" o circuito-tanque de modo que comumente se usam "buffers".

Dentro de uma gama relativamente estreita, como a faixa de FM, por exemplo, o oscilador Seiler comporta, perfeitamente, a variação de frequência de sorte que é muito usado como oscilador-mestre em transceptores de rádioamadores, que são VFOs, isto é osciladores de frequência variável.



# Cara ou Coroa

J.MARTIM

Joguinhos eletrônicos, mesmo que simples, podem ser interessantes e divertidos. O que descrevemos é a versão eletrônica do cara-ou-coroa, mas que pode ser usado em outras disputas, como por exemplo na decisão de assuntos litigiosos, em estudos de percepção extra-sensorial, etc. A montagem simples, por outro lado, é um convite aos iniciantes.

São dois leds que piscam alternadamente quando você pressiona um interruptor, os leds ainda piscam por alguns instantes e depois param. Somente um deles permanece aceso, e você não pode determinar qual será. A sorte está lançada!

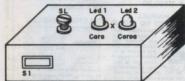


FIGURA 1

O aparelho pode ser alimentado por pilhas comuns e instalado numa caixinha plástica, conforme mostra a figura 1.

Um controle adicional de probabilidade de acendimento pode ser acrescentado, se

assim o leitor quiser, fazendo a sorte "pender" para um dos leds.

Em princípio, a probabilidade de um led acender é 50 % mas devido à tolerância dos componentes pode haver necessidade de ajustes ou compensações para que isso ocorra na prática.

## COMO FUNCIONA

Os multivibradores são configurações das mais populares nos projetos de eletrônica. São formados por dois componentes ativos tais como transistores, válvulas, SCRs, etc., que são ligados de tal modo que somente um deles pode "ligar" num determinado instante.

Se os estados de liga e desliga ficarem trocando constantemente, dizemos que o multivibrador é instável ou astável. Se os estados forem determinados por estímulos externos e puderem permanecer na posição "ligado" de qualquer dos elementos, dizemos que o multivibrador é biestável.

O multivibrador que utilizamos funciona ora como astável ora como biestável.

Quando pressionamos o interruptor que dá a partida ao processo de sorteio, um capacitor se carrega e o multivibrador é polarizado de modo a se tornar astável. Os leds ligados aos transistores começam a piscar alternadamente numa velocidade que depende dos demais componentes.

Quando soltamos o interruptor, à me-



dida que o capacitor se descarrega, o multivibrador vai "tendendo" a um estado bi-estável até que em determinado instante os leds param de piscar ficando um deles apenas aceso. Estará determinado o final do sorteio.

A tendência de ficar um ou outro led aceso é dada pelos valores dos componentes usados. Como são todos iguais, em princípio a probabilidade de ficar cada um aceso é de 50%.

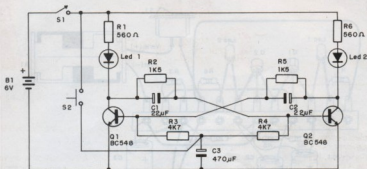


FIGURA 2

No entanto, capacitores têm tolerâncias de até 50 %, e os resistores de até 20 %. Para os transistores então temos variações de até 150 % ou mais, como por exemplo os BC 548 que vão de 125 a 800! Isso significa que, conforme os componentes usados pode haver uma forte tendência de um dos leds ser mais sorteado que o outro.

Se isso acontecer devemos corrigir o problema com a alteração dos valores de R2 e R5. Para os dois podem ser usados trimpots de 4 k 7 que seriam ajustados experimentalmente até se obter a probabilidade desejada.

O tempo das piscadas depois que soltamos o interruptor é importante pois evita que o jogador astuto desligue-o exatamente quando o led que deseja sortear seja aceso. Este capacitor faz o multivibrador piscar por certo tempo, tornando assim o sistema à prova de trapaças.

## MONTAGEM

Na figura 2 damos o circuito comple-

to do joguinho. Observe sua simplicidade.

Na figura 3 temos a montagem realizada numa barra de terminais isolados.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) Os transistores devem ser NPN de uso geral de silício como os BC 237, BC 238, BC 547, ou BC 548. Recomendamos que sejam usados dois transistores de mesmo ganho, para não afetar a probabilidade de sorteio. Observe sua montagem. A comparação de ganho pode ser feita com um medidor de hFE como o encontrado no multímetro IK - 2000 da Icel.

b) Os leds preferivelmente devem ser iguais. Não recomendamos o uso de leds de cores diferentes, pois isso poderia prejudicar o equilíbrio do sorteio. Se o leitor quiser poder fazer experiências, mas ao mesmo tempo compare o efeito no sorteio compensado com a alteração de R2 e R5. A polaridade dos leds precisa ser observada.

c) Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 6 V. Para C3 admitimos uma alteração de valor para até 1000  $\mu\text{F}$ . Os capacitores C1 e C2 podem ser reduzidos para 4,7 ou 10  $\mu\text{F}$  se for desejado um sorteio com piscadas mais rápidas.

d) Todos os resistores são de 1/8 W ou 1/4 W com qualquer tolerância.

e) O interruptor S1 é simples servindo para ligar e desligar o jogo. S2 é um interruptor de pressão (push button) servindo para a realização do sorteio.

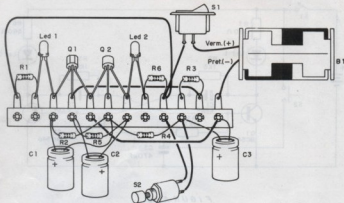


FIGURA 3

f) Para a fonte de energia usamos um suporte de 4 pilhas pequenas, devendo ser observada a sua polaridade na hora da ligação.

### PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e acione S1. Apertando S2 os leds devem piscar alternadamente.

Soltando S2 os leds devem reduzir a velocidade das piscadas até parar um deles somente aceso. Se depois de várias tentativas, sempre o mesmo led permanecer aceso, use o trimpot para R2 ou R5 ou então altere os valores destes componentes até obter um sorteio equilibrado.

O trimpot usado neste ajuste pode ser de 4 K 7 ou 10 K.

Se um dos leds se negar a acender quando pressionarmos S2 verifique se não está ligado invertido.

Para usar é simples: basta pressionar S2 e esperar o resultado.

### LISTA DE MATERIAL

- Q1, Q2 - BC 548 de mesmo ganho - ver texto
- Led 1, led 2 - leds vermelhos comuns
- S1 - Interruptor simples
- S2 - Interruptor de pressão
- R1, R6 - 560 ohms x 1 / 8 W - resistores (verde, azul, marrom)
- R2, R5 - 1K5 x 1 / 8 W - resistores - (marrom, verde, vermelho)
- R3, R4 - 4K7 x 1 / 8 W - resistores - (amarelo, violeta, vermelho)
- C1, C2 - 22  $\mu\text{F}$  x 6 V - capacitores eletrolíticos
- C3 - 470  $\mu\text{F}$  x 6 V - capacitor eletrolítico
- B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
- Diversos: suporte de 4 pilhas, ponte de terminais isolados, caixa para montagem, suporte de leds, fios, solda, etc.

# Sistemas de Controle nos Vídeo Cassetes VHS

Sérgio R. Antunes

O sistema de controle do vídeo cassette formato VHS é uma unidade que controla todos os mecanismos e todas as funções especiais do vídeo.

Chamamos de funções especiais aquelas funções secundárias e as vezes até sofisticadas como o TIMER, controle remoto, memória no contador da fita, etc.

O sistema de controle tem como elemento principal um microprocessador dedicada, de larga escala de integração.

A figura 1 mostra a configuração básica do sistema de controle.

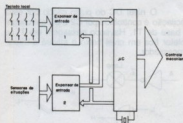


FIGURA 1

A configuração da unidade depende do número de funções que incorporam o vídeo cassette.

Está composta por dois expansores ou multiplexadores (mux) de entrada e um microprocessador de 8 bits, que controla todo sistema eletro-mecânico de acordo com seu

programa interno, gravado em um ROM interna ao próprio microprocessador.

O primeiro multiplexador está ligado a matriz do teclado que se encontra no painel frontal do vídeo.

O segundo multiplexador está ligado aos sensores.

Neste artigo não vamos tratar do microprocessador e sim dos sensores e circuitos adjacentes do sistema de controle.

Para que o leitor possa ter uma idéia mais ampla de toda estrutura de um sistema de controle, apresentamos na figura 2 o esquema da seção de controle de um vídeo cassette moderno. Como pode ser observado, o microprocessador não trabalha sozinho; antes, necessita de vários componentes de interface (transistores, CI, relés, chaves e, em destaque os sensores).

## Sensor DEW

Numa mudança brusca da temperatura ambiente, pode formar orvalho na superfície de objetos. No caso de VTR, se isto acontecer na superfície do DRUM, a fita pode grudar no DRUM, o que danificaria a fita e também a máquina.

Para combater este perigo, o nosso VTR está equipado com um dispositivo sensível a umidade que faz o aparelho parar quando forma orvalho na superfície do DRUM.

O elemento sensor é formado de uma placa impressa de mylar de 25  $\mu$  de espessura, que é colada no DRUM inferior. O orvalho é detectado pela diminuição da resistência do sensor.

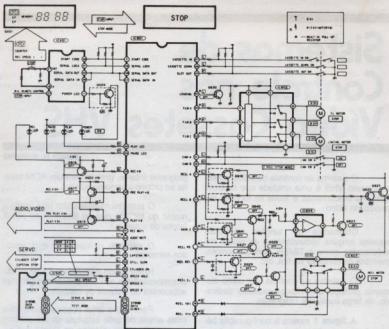


FIGURA 2

Na figura 3 temos o circuito da interface do sensor DEW.

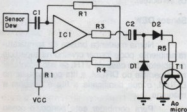


FIGURA 3

O IC 1 é um amplificador operacional configurado como uma ponte de WIEN.

R1, R2 e R4 provocam uma grande realimentação. Quando houver orvalho a sua resistência diminui, diminuindo também a realimentação e o sistema oscila.

O nível DC do pulso criado por essa oscilação é controlado por C2 e D2 até chegar a base de T1. Havendo passagem em T1, o coletor fica em nível baixo e ativará o micro-processor.

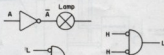


FIGURA 4

Não podemos confundir ativamente com nível alto. A figura 4, por exemplo, ilustra que um sinal para ativar outro bloco lógico não necessita de ser nível alto. É por isso que em digital usa-se o termo A (lê-se A barrado) para determinar que o nível de ativamente é baixo. Já em vídeo cassete usamos o termo L (ativo em nível baixo).

## Comando e controle do motor de carregamento

O carregamento e descarregamento da fita são executados pela rotação da cremalheira, trocando-se a polaridade do motor de carregamento. A troca de polaridade pode ser feita por meio de relés ou então pelos transistores.

A figura 5 mostra a troca de polaridade pelos relés.

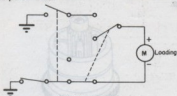


FIGURA 5

A figura 6 mostra o circuito de interface do micro ao motor.

Há dois tipos de sinalização de controle 1 e 2. Se não estiver colocado o cassete no aparelho, o pino 1 está com sinal alto (H). Ao se colocado o cassete, o seu nível abaixa (L).

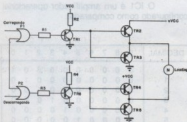


FIGURA 6

Neste estado, se for apertado o botão FWD a saída de P1 fica com nível baixo (L), não há passagem no TR1 (off) e o potencial aparece na base do TR2, o que dá passagem ao mesmo (ON). No seu emissor aparece a tensão de 12 V fazendo girar o motor.

O lado negativo do motor de carregamento é ligado ao emissor para o coletor do TR4, chegando à terra.

Terminada a operação de carregamento, a entrada de sinalização fica com nível alto.

No descarregamento, a polaridade é diferente.

O sinal de controle entra por P2, mas o funcionamento é semelhante ao do carregamento.

## Comando do Rolo Pressor

O rolo pressor começa a operar só após a fita chegar no devido lugar após o carregamento. Através de uma combinação lógica é ativado um solenóide que comandará mecanicamente o rolo pressor.

A figura 7 ilustra o circuito de interface com o micro e o solenóide. Observe que é sempre o micro quem determina as combinações lógicas de saída.

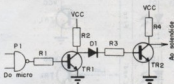


FIGURA 7

Apertando-se o botão pausa, é anulada temporariamente a ação do rolo pressor e apertando-o novamente, volta a operar como antes.

## Muting do áudio e do vídeo

É feito o muting durante o carregamento e descarregamento da fita, para anular a saída de reprodução.

As condições de muting de vídeo são:

1. Não deve haver entrada do sinal CTL.
2. O rolo pressor deve estar pressionado.
3. Não deve haver sinal de término de carregamento.
4. A chave vídeo EE deve estar desligada.

A reprodução de vídeo não pode ser realizada, se não forem satisfeitas estas condições.

As condições de muting de áudio são:

1. O rolo pressor não deve estar pressionado.

2. A chave de término de carregamento deve estar desligada.

3. A chave EE (REC) deve estar desligada.

A reprodução não é possível se estas condições não forem satisfeitas.

Tanto áudio como vídeo podem ter saídas sem passagem pelas respectivas cabças pela ligação da chave EE.

Por isso, esta situação não requer o muting.

### Sensores Fim de Fita e Auto Stop

O auto FF e auto REW nos extremos da fita, por meio de um foto-transistor, fazem parar automaticamente a fita, para evitar a sua danificação, e ao mesmo tempo preparar o aparelho para operação seguinte.

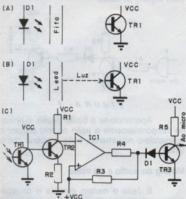


FIGURA 8

A fita cassete está dividida em três partes. Quando a luz emitida pela lâmpada atingir a parte inicial ou final (que é transparente, chamada de fita lider-leader tape) haverá passagem de corrente no foto transistor. Com isso a base do transistor é polarizada operando ambos, o transistor e amplificador operacional, o que polariza o TR2 fazendo executar a rebobinagem (REW).

No caso de avanço (FWD) e avanço rápido (FF), o sistema funciona da mesma maneira.

A figura 8 ilustra um circuito típico de interface dos sensores à micro.

Em a da figura 8 o foto transistor TR1 não operou pois a fita impediu a passagem de luz do foto-diodo (luz infra-vermelha).

Em a da figura 8, a fita estava no começo, razão pela qual passou o Led. Chamamos de à parte transparente da fita. São alguns centímetros antes e no final da fita.

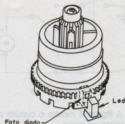


FIGURA 9

TR1 recebeu luz e conduziu TR2 é um pré-amplificador polarizado por R1 e R2 para amplificar o sinal pulsante do foto-transistor.

O IC1 é um amplificador operacional configurado como comparador.

DECIMAL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIGURA 10

Devido aos resistores R3 e R4 e a posição do diodo D1, na base de TR3 só aparecerá nível baixo. A saída do coletor de T3 é aplicada ao microprocessador que efetuará os comandos necessários para o auto STOP ou rebobinar no fim da fita.

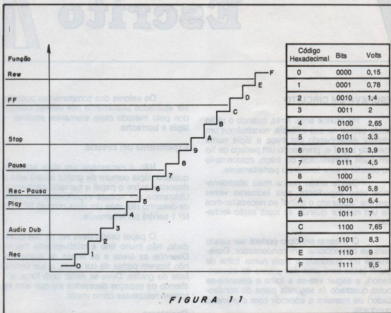
## Sensor do Contagiro

Nos vídeo cassetes mais recentes, o contagiro não é mais mecânico e sim digital.

O sistema digital de contagem de fitas utiliza um foto-diodo e um led colocados

estrategicamente no carretel de fornecimento, conforme podemos apreciar na **figura 9**.

Cada volta que o carretel der, haverá um pulso no foto-diodo. Este pulso atuará como clock para um contador digital. Este contador digital, por sua vez, converterá a sua



saída em sinais no código do display 7 segmentos que mostrará no display o número de voltas da fita.

O contador opera tanto no sentido crescente (UP) para os casos de PLAY, REC, e FF, como no sentido decrescente (DOWN) para o caso do comando REW.

A **figura 10** ilustra o código de saída para ativar o display de funções que fica no painel frontal do vídeo cassete.

Na **figura 11** vemos uma escala de

tensão na saída do conversor digital análogo (D/A) no sistema de 16 bits.

Assim, como exemplo, se for selecionado a função PLAY, o contador de entrada produzirá o 100. Logo o conversor D/A produzirá a tensão DC de 2,65 V e isto ativará os estágios envolvidos nesta operação.

# Circuito Escrito

## ESCREVA UM CIRCUITO

Há muitos anos atrás, quando o rádio ainda estava na sua infância, construímos um resistor desenhando um traço a lápis numa folha de papel e, prendendo um pedaço de fio em cada extremidade do traço, colocamo-lo no circuito e este funcionou perfeitamente.

Desde então nunca mais abandonamos esse expediente, pois inúmeras vezes tem ele "quebrado o galho" ao necessitar-mos de um resistor quando as lojas estão fechadas.

O mesmo princípio poderá ser usado para se confeccionar um condensador. Desenha-se um quadrado a lápis numa folha de papel (esse será uma das placas do condensador), a seguir vira-se a folha e desenha-se outro quadrado (a segunda placa do condensador) de maneira a coincidir com o primeiro quadrado.

Em síntese, tudo isto funciona porque o risco de lápis é condutor. Quanto mais comprido, mais fino e mais leve é o traço, maior é a resistência. Por outro lado, quanto mais curto, mais largo e mais preto é o traço, menor é a resistência. As placas dos condensadores devem possuir baixa resistência; para tanto deve-se passar o lápis no quadrado até que este se tome preto e brilhante.

Por meio desta técnica o experimenter poderá confeccionar circuitos R-C de qualquer espécie e por custo insignificante. Comparado com o circuito impresso, este é realmente um circuito "escrito", que funciona realmente.

Os valores dos componentes poderão ser ajustados exatamente nos valores desejados pelo método mais elementar possível – lápis e borracha.

## Experimente um circuito

Não é necessário um lápis especial; qualquer lápis comum de grafite estará apto a depositar sobre o papel a camada necessária. Utilizamos em nossas experiências um lápis de desenho HB, mas um lápis comum Nº 2 ou Nº 1 servirá perfeitamente.

O papel usado deve ser de boa qualidade, não muito fino e relativamente macio. Desenhe as áreas e as linhas de maneira a não ficarem partes de cor cinza, o que denota falta de grafite. Deve-se riscar com força, enchendo os espaços desejados até que eles se tomem reluzentes como metal.

## Resistores

Para confeccionar um resistor, o mais conveniente é traçar uma reta com auxílio de uma régua. Esta configuração permite um ajuste mais fácil de resistência.

Uma linha bem forte e estreita tem uma resistência de aproximadamente 20 K ohms por centímetro.

Ao confeccionarmos um resistor, sua resistência será provavelmente inferior ao valor desejado; neste caso, simplesmente pasamos de leve uma borracha macia sobre o traço, verificando com o ohmímetro o valor do resistor, até obtermos o valor desejado. Se



acontecer o contrário, isto é, se a resistência for muito elevada, passa-se mais algumas vezes o lápis sobre o traço ou aumenta-se sua largura.

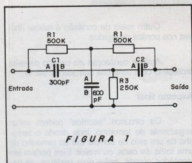


FIGURA 1

Em diversas experiências, fizemos resistores "escritos" com valores desde algumas centenas de ohms até 1000 Megohms.

### Condensadores

Para confeccionar um condensador desenha-se um quadrado ou retângulo, tendo-se o cuidado de apertar bem o lápis, a fim de se obter uma superfície bem preta, brilhante e uniforme. A seguir vira-se a folha de papel e desenha-se o outro quadrado (ou retângulo), exatamente igual ao primeiro e no lado oposto a este. Tenha cuidado para que o quadrado que fica encostado à mesa, enquanto se desenha o oposto, não deixe grafite sobre a mesma, pois isto aumentaria sua resistência. O melhor seria colar-se a folha de papel sobre uma superfície dura e polida (vidro, por exemplo) ao se "escrever" o circuito.

A capacitância de um condensador constituído por duas placas é dada pela fórmula:

$$C = \frac{A \cdot K}{11,31 d}$$

onde:

C é a capacitância, em pF.  
A é a área de uma das placas, em

cm<sup>2</sup>.

K é a constante dielétrica do papel.  
d é a espessura do papel em mm.

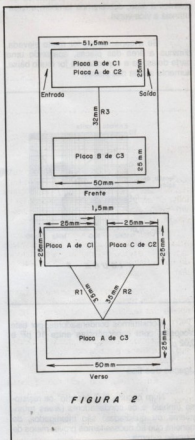


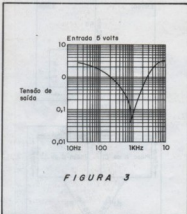
FIGURA 2

A constante dielétrica do papel está entre 3 e 6; utilizando-se o valor médio de 4,5, obter-se-á uma boa aproximação. O valor de d é dado pela espessura do papel; o ideal seria medir-se com um micrômetro a espessura do papel; entretanto, podemos adiantar que uma folha comum de papel de carta tem uma es-

grossura da ordem de 0,07 mm.

A capacitância varia direta e proporcionalmente com a área das placas; se dobrarmos a área, dobraremos também a capacitância e vice-versa.

Se a capacitância for muito elevada, diminua a área das placas, apagando uma parte delas; se a capacitância for muito baixa, aumente a área das placas.



Construímos condensadores, por este processo, com capacitâncias entre 10 pF e 0,02  $\mu$ F.

#### Ligação dos fios

Num circuito R-C "escrito" os resistores (linhas) e os condensadores (áreas retangulares ou quadradas) são interligados, de maneira que só necessitamos prover meios de conexão externa.

Existem diversas maneiras de se conectar os fios aos circuitos "escritos". Todos estes processos, entretanto, obedecem ao sistema de contato por pressão.

Quando se deseja fazer contatos provisórios, o mais prático e simples é usar

"clips" para papel. Se um dos lados do "clip" fizer contato indesejável com outras partes do circuito, deve-se colocar um pedaço de papel por baixo da parte do "clip" que está provocando o curto indesejável.

Outro meio de conexão é rebitar ilhoses nos pontos desejados.

Após a confecção do circuito deve-se protegê-lo com uma fina camada de verniz.

#### Aspecto final

Os circuitos "escritos" podem variar largamente de tamanho, indo desde o tamanho de um selo de correio até ao tamanho de uma folha de carta, ou maior. Eles podem ser montados planos, entre dois pedaços de papelão, a fim de ficarem mais protegidos, ou, no caso de circuitos maiores, enrolados; neste caso protege-se ambos os lados da folha do circuito com papel celofane, a fim de evitar curtos.

#### Circuito típico

A **figura 1** mostra o esquema da ponte "T" em paralelo e a **figura 2** o projeto prático da mesma. Este circuito faz as funções de 3 condensadores e 3 resistores.

A **figura 3** apresenta a curva de resposta de frequência do circuito da **figura 1**. Neste circuito os valores de C1 e C2 são idênticos e C3 tem o dobro desse valor. Isso pode ser constatado verificando-se que o tamanho de C3 no circuito "escrito", tem o dobro do tamanho do C1 ou de C2. Uma vez que C1 e C2 são interligados, eles podem ser "escritos" como tendo uma placa em comum, a fim de simplificar a conexão. Neste circuito R3 também tem o dobro do valor de R2 e o valor deste é igual ao de R1. O valor exato dos resistores é conseguido "ajustando-se" a resistência dos traços por meio de uma borracha macia e verificando-se este valor por meio de um multímetro.

Muitos outros circuitos poderão ser "escritos" com um pouco de paciência e imaginação, poderá o leitor confeccionar seus próprios circuitos de acordo com as necessidades.

## 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. O preço de cada exemplar é o mesmo da última edição em banca.

### Revista Eléctron nº 9

#### Índice:

- Misturador de Áudio
- O Inibidor de Cores da TV
- Aplicações Práticas do Telescópio
- Entenda os Osciladores
- O seu Multímetro
- Construindo Linhas de Retardo 2H
- Seção de Reparação (Reparação em Rádio Quântico - Transceptores)
- Escondimento
- A Impedância
- O Receptor, esse Desconhecido V
- O Componente (TRP31)
- Toca-Discos Direct Drive
- Controle Remoto Infra-Vermelho
- Amplificador Telefônico

### Revista Eléctron nº 10

#### Índice:

- Sistema Integrado de som
- Testes Dinâmicos com o multímetro
- Profi-Car
- Conheça o Diodo
- O Receptor, esse Desconhecido VI
- Efeitos sonoros
- Projeto de um Regulador de Tensão com o 723
- Seção de Reparação (Seção de Cromo do TVC Mitsubishi TCI)
- O Componente (uA747)
- Motores de vídeo cassete e Tape Deck
- Amplificador de RF linear

### Revista Eléctron nº 11

#### Índice:

- Fone-Control
- Armazenamento de sinais Digitais em Cassete
- Ampliando o fundo de Escala de um Voltímetro
- Amplificador para Cabeça Magnética
- O Componente (TL082/TL081/TL082)
- O Receptor, esse desconhecido VII
- Seção de Reparação (Uso do osciloscópio em reparações de TV a cores)
- Tempo de trânsito
- Potente sinalizador de 12 Volts
- Adaptação de NTSC para PAL-M
- Técnicas de Reparação com um Pesquisador de Sinais
- Fundamentos do Compact Disk Player

### Revista Eléctron Especial nº 1

#### Índice:

- Compressor de Áudio com Indicador de Pico
- Um estudo do carregamento de fita
- Controle de tom para misturador de áudio
- Ampliando fundo de escala de um amperímetro
- O controlador de vídeo 6645
- O Componente (TC2268 - e TC226D)
- O Receptor, esse desconhecido VIII
- Tacômetro sem fio
- Capacitores, suas funções e seu uso
- Amplitude de 3,58 MHz no TV em cores
- Seção de Reparação (Defeitos na seção de croma do vídeo cassete Panasonic 1222)
- Conversor de RF usado em vídeo cassete
- Escuta telefônica por infra-vermelho
- Síntese digital em televisão
- Gerador de sinais

### Transmissores 1

#### parte integrante de Revista Eléctron Especial nº 1

#### Índice:

- Princípios de transmissão
- Transmissor de FM ultra-miniatura

- Transmissor telefônico OM/OC
- Transmissor potente de FM
- Transmissor de alta potência OM/OC

### Revista Eléctron nº 12

#### Índice:

- Alarime infra-vermelho
- Estudo do AGC de croma em TVC
- Circuitos em ponte
- Antenas e propagação
- Expansor Dinâmico
- Teoria de Funcionamento do CDP
- O Componente (uA7900)
- Ruído
- Equalizadores RIAA
- O Receptor, esse desconhecido VIII
- Seção de Reparação (Limpeza e substituição das cabeças em vídeo cassete)
- Bateria de reserva p/RIAM
- Detector de microondas
- Computadores Unilaterais
- Oscilador de Relaxação com operacional

### Revista Eléctron nº 13

#### Índice:

- Fone Escuta
- Controle Automático de Fase APC
- Computadores em SDB - transmissão
- Rêtil de Tom
- O componente - LA 4420
- Hardware - O Microprocessador 8502
- Projetos Utilizando Amplificadores Operacionais
- Medidor de RPM
- Antenas e Propagação II
- Pulso PG e CTL
- Reparação - Conserto de Fontes Chaveadas
- O Receptor - Esse Desconhecido X
- Gerador de 10,7 MHz
- Ponte LDR
- Grátis Transmissores nº 2

### Revista Eléctron nº 14

#### Índice:

- Misturador Estéreo Relativo
- Nova Geração de Vídeos Cassetes de JVC
- Antenas e Propagação
- Tape Tester para Gravadores
- O Receptor, esse Desconhecido XI
- Seção de Reparação
- O Componente - TCA780
- Correspondência
- Hardware - Testes Básicos nos Apple - 8 Bits
- Amplificador Estéreo de 24 Watts
- Interface 4 p/O Fone-Control
- Fonte de Alimentação Automática 110-220 V
- Reparação em SDB
- Sétala R-D-8 do TV Colorido Transistorizado

### Revista Eléctron nº 15

#### Índice:

- Rádio Controle Via Rede
- Um pouco sobre Amplificadores Operacionais
- Vídeo Cassete Estéreo e Hi-Fi
- Correspondência
- Hardware - Arquiteturas de Microcomputadores
- Timer Progressivo
- O Receptor, esse Desconhecido XII
- A Matriz do TV Colorido
- Reparação - Misturador de Áudio
- Descobrimos o Oscilador
- O Componente - uA101A
- Foto-Sensor de Segurança
- Antenas e propagação

### Revista Eléctron nº 16

#### Índice:

- Filtro Multifrequencial
- Eletrônica Digital para VCR
- Filtros Piezoelétricos
- CD 4093 um CI interessante
- Hardware - ACIA Interface Adaptadora de Comunicação Assíncrona

- Amplificadores em Ponte
- Reparação - Rádios-Relógios Digitais
- Multímetro
- Antenas e Propagação
- O componente uA777
- Correspondência
- Gerador de Bateria
- O Receptor esse Desconhecido XIII
- Fontes de Alta Tensão em TV
- Descobrimos o Oscilador

### Revista Eléctron nº 17

#### Índice:

- Simulador de Presença Programável
- Distorsão de Fase
- A Separação de Sincronismo
- Antenas e Propagação
- Transientes
- Hardware - O Gerador de Som Programável para Microcomputadores
- Reparação - Sanyo CTP 6710
- O Receptor esse Desconhecido XIV
- Amplifeta Eletrônica
- Correspondência
- O Componente - uAF 111 - uAF 311
- Provisor Automático de Transistores
- Descobrimos o Oscilador

### Revista Eléctron nº 18

#### Índice:

- Sigilo-Voz
- Princípios de Transmissão
- Você sabe usar o ORBITER?
- Os recursos timer e controle remoto nos VCR
- Chave magnética de segurança para autos
- Antenas e Propagação
- Reparação - Auto-rádio e localiza
- Hardware - Síntese lógicas usadas nos micro de 8 bits
- O transdutor e os circuitos de centralização
- DIGI-KEY
- Detector de raios infra-vermelhos
- Circuito para divisores de frequência
- Descobrimos o oscilador - Clapp e Vackar
- Correspondência
- Detalhes interessantes do amplificador Norton

### Livro de Vídeo Cassete

Enfoca sobre o funcionamento eletrônico e mecânico, assim você poderá ter um entendimento completo sobre vídeo cassete e poderá detectar o defeito e consertar. **Cd\$ 480,00**

### Livro Eletrônica no Automóvel nº 3

Grátis placa de circuito impresso para você montar. Tachômetro, Voltímetro, Termômetro, Medidor de Combustível, VU - Meter ou outros aparelhos para o seu carro. **Cd\$ 480,00**

### Livro Rádio e Eletrônica nº 4

Entenda o funcionamento da televisão, peça-voce 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. **Cd\$ 480,00**

### 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 - estèreo). Entenda e monte o seu sistema de som. **Cd\$ 480,00**

### Livro Eletrônica Digital

Princípios de Tecnologia Digital, projetos práticos, informações sobre componentes. **Cd\$ 480,00**

# Limitador/protetor de sobrecargas de áudio

Leo Masov

Enquanto ouvimos música através do sistema de áudio, normalmente ligado em níveis altos, a nossa audição torna-se progressivamente menos sensível aos sons com intensidades médias cada vez mais elevadas.

Para compensar o efeito mencionado, é comum que o ouvinte aumente mais ainda o nível do seu sistema de áudio, o que causará uma nova e maior insensibilidade na audição, o que irá requerer por sua vez novos aumentos da potência de saída de áudio do sistema, o que acabará sendo prejudicial aos ouvidos e às caixas acústicas, pois os alto-falantes estarão sendo excitados com potências bastante elevadas, podendo sobre-aquecer as bobinas móveis e ocasionar a sua destruição.

Quando o próprio dono do aparelho é o culpado, a raiva pelo prejuízo é relativa, mas e se ele deixou o seu automóvel, com aquele tremendo aparelho de som, em um posto para a lavagem e o lavador resolveu "testar" a potência do aparelho?

Prevenindo estas eventualidades e levando-se em conta que os alto-falantes não são dispositivos baratos é que resolvemos fazer este limitador/protetor de sobrecargas.

O circuito limitador/protetor de sobrecargas de áudio a seguir descrito, faz exatamente o que desejamos, automaticamente fixando um limite máximo para os decibéis de saída do seu sistema de som.

Existem várias maneiras de realizar o limitador/protetor de sobrecargas, inclusive com diodos zener e retificadores controlados de silício, os quais são bastante rápidos na sua atuação, talvez até rápidos demais, prejudicando a dinâmica de címbalos, trompetes e de algumas passagens de bateria.

Um circuito de atuação lenta com histerese e um comparador são uma combinação excelente, mas teríamos que dispor de uma fonte de alimentação e tornaria-se relativamente complicado.

O circuito apresentado, por sua vez, não requer alimentação, é automático e conecta-se entre o amplificador de potência e os alto-falantes das caixas acústicas, o que representa uma fácil instalação.

O esquema completo do circuito está mostrado na figura 1.

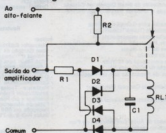


FIGURA 1

Em situações com níveis normais de audição, o sinal passa através dos contatos normalmente fechados do relé e vai para os alto-falantes.

Nestes níveis normais de audição, não haverá tensão suficiente para acionar o relé e a corrente através de R1 e dos diodos será pequena, não introduzindo distorções no sinal.

Entretanto, quando o nível do sinal aumenta, a carga do capacitor C1 por meio de

R1 e dos diodos alcançará a tensão de acionamento do relé, fazendo com que seus contatos normalmente fechados sejam abertos, intercalando o resistor R2 em série com os alto-falantes, reduzindo a potência acústica. Ainda automaticamente, assim que o nível do sinal tornar a baixar para níveis aceitáveis e

seguros, o relé não disporá de energia suficiente para manter-se acionado e voltará ao estado normal, curto-circuitando o resistor R2 com os seus contatos normalmente fechados, aplicando plena potência aos alto-falantes.

Como vimos, o circuito é de uma

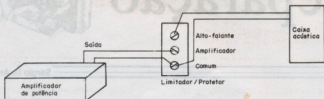


FIGURA 2

simplicidade extrema, e sua realização prática pode ser feita em uma pequena placa de circuito impresso que poderá ser colocada dentro da caixa do amplificador de potência ou mesmo dentro da caixa acústica. As ligações externas devem ser feitas conforme a figura 2

Uma versão de placa de circuito impresso está mostrada na figura 3.

Para um sistema estereofônico serão necessários dois circuitos limitador/protetor de sobrecargas de áudio, um para cada canal.

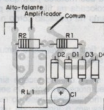


FIGURA 3

O único ajuste que deve ser feito é do valor do resistor R1, que irá variar conforme o relé usado e conforme o nível de potência de áudio em que queremos que o circuito atue.

Por exemplo, para um relé com bobina de cerca de 100 ohms, a tabela a seguir indica os valores para vários níveis de potência:

Potência limite(W)	R1 (ohms)
4	0
8	50
12	100

Para facilitar a determinação do valor ôhmico do resistor R1, basta lembrar que sendo o circuito de alimentação do relé basicamente um circuito divisor de tensão, o valor

RMS da tensão de acionamento do relé aumentará 50% ao dobrarmos o valor ôhmico do resistor R1.

O valor do resistor R2 poderá também ser modificado, caso o nível de potência reduzida queira ser mudado.

#### Lista de materiais

- D1, D2, D3, D4 – Diodos (1N4007 ou similar)
- C1 – Capacitor eletrolítico 100µF/50 Volts
- R1 – Veja texto
- R2 – 47 ohms / 1/2 W
- RL1 – Relé 1 pólo normalmente fechado, com bobina de cerca de 100 ohms (MC2RC1 – METALTEX)
- Diversos: Placa de circuito impresso, fios, solda, terminais, etc.

# Seção de Reparação



Sérgio R. Antunes.

## Defeitos na Seção do Servo e Syscom em Video Cassete

### Servo Cilindro

O servo do cilindro deve controlar as velocidades dos motores para que a informação seja colocada na fita em um padrão específico, tanto na gravação como na reprodução.

Na figura 1 vemos o circuito esquemático do servo.

O servo cilindro recebe sinais FG e PG para seu processamento. Os sensores FG e PG são montados na base do motor direct drive e possuem o formato de uma cabeça magnética.

O pulso FG é recolhido ao circuito pelo conector 52 e amplificado pelo IC 2 (entra no pino 3 e sai no pino 1) sendo injetado no pino 14 do IC 1 (AN 6350). Ali o sinal será comparado com o pulso PG e sairá pelo pino 8, passando pelo buffer Q3 e aplicado ao pino 11 do IC 5 (LB 1620). Este CI é de controle de rotação do motor D.D.

### Pinagem do IC5

- 1, 2, 3 – Saída drive motor DRUM
- 4 – VCC
- 5, 6, 7 – Filtro da saída drive motor DRUM
- 8 – Terra
- 9 – Não conectado
- 10 – PLL

- 11 – Entrada da tensão de correção proveniente do Servo
- 12 – Terra
- 13 a 18 – Retorno dos elementos Hall do motor
- 19 – VCC
- 20 – PLL.

A figura 2 ilustra o diagrama em blocos do Servo Cilindro.

### Pulso PG

O pulso PG é responsável pelo chaveamento das cabeças de vídeo, ou seja, ele é quem capta a posição de cada cabeça.

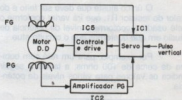


FIGURA 2

É amplificado pelo pino 5 do IC 2 saindo pelo pino 7 e acoplado por C4 ao pino 24 do IC 1 (AN 6350). Temos ali um circuito de amostragem e retenção que comparará o

pulso PG com o pulso vertical.

A referência do PG na gravação é o próprio pulso vertical retirado do sinal de vídeo.

A referência do PG na reprodução é um pulso de 60 Hz artificial, produzido a partir do VXO de coroma.

O pulso vertical (REC) segue até a base de Q7 e será dividido pelo multivibrador formado por Q8 e Q9, produzindo 30 Hz que será comparado com o PG no pino 25. O resultado desta comparação é processado com o pulso FG no mesmo CI.

O pulso artificial formado pelo VXO segue até a base de Q7 e fará o mesmo percurso do pulso de sincronismo. Durante a reprodução, os transistores Q11 e Q12 chegam à massa o pulso SYNC vertical.

## CTL

Na gravação, o CTL é uma extensão do sinal PG e sai amplificado pelo pino 6 do IC1 e segue até o cabeçote CTL.

Na reprodução, o cabeçote lê a informação da fita e injeta no pino 6 para ser amplificado e processado.

O sinal do CTL servirá de referência para o servo capstan.

## Servo Capstan

O servo capstan controla o transporte e as velocidades da fita. Utiliza também os sensores magnéticos PG e FG.

O sinal PG do capstan é aplicado ao pino 3 para ser amplificado, saindo pelo pino 1, Q51 e Q52 e pino 3 do IC6 ( $\mu$ PD 4027). Este CI é um divisor digital. A saída do pulso PG de 30 Hz é feita pelo pino 1.

Segue até o pino 3 do IC1 onde será processado o CTL.

Sai pelo pino 2 IC1 e entra no pino 2 do IC9 (AN 6343).

No IC9 é feita a comutação de velocidade de fita:

SP: 33,34 mm / seg ..... 2hs  
LP: 16,67 mm / seg ..... 4hs  
SLP: 11,12 mm / seg ..... 6hs

No pino 12 temos conectado a chave de velocidade. Internamente ao IC9, é feito todo controle de velocidade, tanto na gravação como na reprodução. Na reprodução não se usa o PG do magneto do motor. Utiliza-se o cabeçote CTL.

No pino 5 do IC9 temos a saída do servo capstan que via Q34 é aplicado aos comparadores de fase e frequência, pino 15 do IC4.

Simultâneo ao PG, temos o pulso FG.

O FG do capstan é amplificado por Q2 e pelo pino 16 do IC4.

No IC4 será comparado os pulsos FG PG, produzindo no pino 7, o resultado da correção de rotação do motor capstan, belt drive (correia)

Os transistores Q18 a Q24 formam o estágio de controle e drive do motor. A tensão DC de alimentação do motor é obtido pelos transistores Q20, Q23, Q19 e Q22.

C69 filtra o ripple do motor.

## Outros componentes do Servo

Q43: Vertical lock no modo SLP. Ele ajusta e compensa "flutuações" mecânicas de rotação.

Q49: Vertical Lock no modo SP.

Q5 e Q6: Amplificadores DC do ajuste do tracking. O potenciômetro de ajuste fica na seção do Timer. Esta tensão do tracking atua no pino 14 do IC3 (PG do Capstan).

Q50: Amplifica DC do Slow Tracking.

IC10: Atua no comando de Slow.

Q30, Q29, Q31, Q32, Q50 e Q33: são transistores de chaveamento para equalização nos modos SP, LP, SLP, e SLOW.

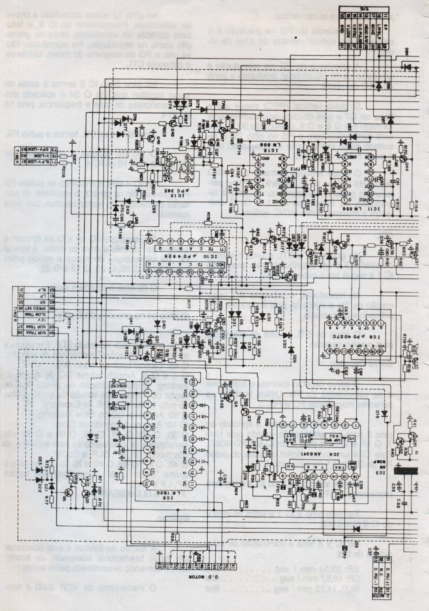
Q46, Q47, Q48, Q49, e IC13: atuam para o ajuste "Drum Lock" (flutuações) nos modos SP, LP e SLP.

IC11: STILL e SEARCH.

## Syscon

A função do Syscon é o de selecionar um modo operacional adequado, de acordo com o comando determinado pelas teclas.

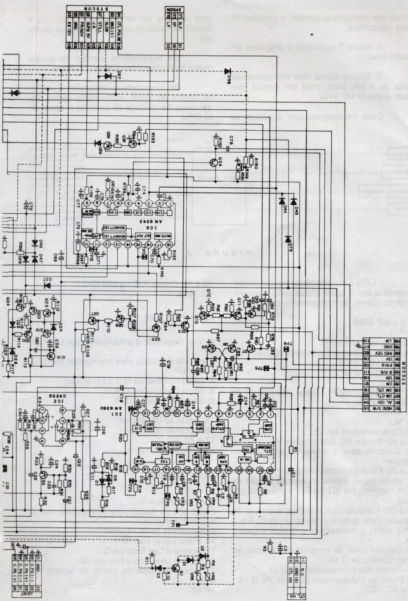
O mecanismo de VCR 9800 é con-



1	RES	10K	1
2	RES	10K	1
3	RES	10K	1
4	RES	10K	1
5	RES	10K	1
6	RES	10K	1
7	RES	10K	1
8	RES	10K	1
9	RES	10K	1
10	RES	10K	1
11	RES	10K	1
12	RES	10K	1
13	RES	10K	1
14	RES	10K	1
15	RES	10K	1
16	RES	10K	1
17	RES	10K	1
18	RES	10K	1
19	RES	10K	1
20	RES	10K	1
21	RES	10K	1
22	RES	10K	1
23	RES	10K	1
24	RES	10K	1
25	RES	10K	1
26	RES	10K	1
27	RES	10K	1
28	RES	10K	1
29	RES	10K	1
30	RES	10K	1
31	RES	10K	1
32	RES	10K	1
33	RES	10K	1
34	RES	10K	1
35	RES	10K	1
36	RES	10K	1
37	RES	10K	1
38	RES	10K	1
39	RES	10K	1
40	RES	10K	1
41	RES	10K	1
42	RES	10K	1
43	RES	10K	1
44	RES	10K	1
45	RES	10K	1
46	RES	10K	1
47	RES	10K	1
48	RES	10K	1
49	RES	10K	1
50	RES	10K	1

51	RES	10K	1
52	RES	10K	1
53	RES	10K	1
54	RES	10K	1
55	RES	10K	1
56	RES	10K	1
57	RES	10K	1
58	RES	10K	1
59	RES	10K	1
60	RES	10K	1
61	RES	10K	1
62	RES	10K	1
63	RES	10K	1
64	RES	10K	1
65	RES	10K	1
66	RES	10K	1
67	RES	10K	1
68	RES	10K	1
69	RES	10K	1
70	RES	10K	1
71	RES	10K	1
72	RES	10K	1
73	RES	10K	1
74	RES	10K	1
75	RES	10K	1
76	RES	10K	1
77	RES	10K	1
78	RES	10K	1
79	RES	10K	1
80	RES	10K	1





tolado por microprocessadores e circuitos digitais específicos.

A **figura 3** apresenta o diagrama em blocos Syscon.

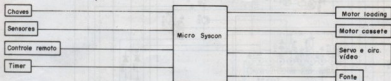
O Syscon utiliza dois microprocessadores de 4 bits cada, mais um circuito integrado especial MP 9432.

Cada microprocessador é dotado de

uma unidade de controle que sincroniza e temporiza todas as operações internas do micro.

Os registradores contêm os programas e instruções previamente gravados.

Os acumuladores expandem a memória interna do micro, acumulando dados provenientes da unidade de controle a operação da CPU.



**FIGURA 3**

A CPU é a unidade central de processamento e ela é quem efetua todo o processamento interno do microprocessador.

#### IC 1 - MP 9432

- 1, 2: Não conectados.
- 3 a 13: Via de Dados (aos micros IC 2 e IC 3).
- 14: Drive LED DEW.
- 15: Controle Fonte.
- 16: Mute.
- 17: Drive Led TV/VTR - passa pelo pino 15 do IC 9 (Buffer).
- 18: VCC.
- 19: NC.
- 20: Controle matriz teclado.
- 21 e 22: Sensor RC SAF (chaves cassete).
- 23: Controle para a chave de programa do cassete.
- 24 a 26: Controle matriz teclado.
- 27: Inicialização. Opera a partir da tensão de 13 V, regulada por ZD 1 e Q 1 e chaveada por Q 2.
- 28 a 31: Controle matriz teclado e circuito do cassete. Tem como complemento os IC 4 e 5 ( $\mu$ PD 40B1) e transistores e diodos adjacentes.
- 32: Recebe sinal do receptor do controle remoto, através de Q 14.
- 33: Sensor dos bobinadores, via Q 17.
- 34: Pulso de chaveamento do servo via Q 16.
- 35 a 37: NC.

- 38 e 39: Cristal VX0 de 500 KHz.
- 40: Terra.

#### IC 2 - TMS 1024

- 1: Vcc, Regulada e estabilizada por Q1 e ZD 1.
- 2 a 6: Via de dados para interligação com o IC 1 e IC 3.
- 7: Saída funções via Q 3 (LED STOP).
- 8: Saída Led Still via Q 4.
- 9: Saída Led Rec via Q 5.
- 10 a 14: NC
- 15: Saída ao Led Power.
- 16: Controle do Timer.
- 17 a 22: NC.
- 23 a 28: Via de dados.

#### IC 3 - TMS 1025

- 1: Alimentação 9 V.
- 2 a 8: Via de dados para interligações dos 3 integrados digitais.
- 9: Referência servo capstan.
- 10: Pulso Delay Rec 12 V.
- 11: Aciona o Led Stop via Q7.
- 12: Aciona Leds Still e Rec via Q8.
- 13: Aciona controle da matriz do teclado via Q9.
- 14: NC.

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!


















<b>SHARP - TVC E SOM</b>					
135 - Sharp - Audio & Vídeo	925,00				
188 - Sharp - Audio & Vídeo	925,00				
<b>SEMP TOSHIBA E SEMP - TVC, TV P &amp; B E SOM</b>					
33 - Semp - TV, Rádios e Rádiofonos	370,00				
36 - Semp Max Color - 8" - TV Colorida	370,00				
37 - Semp Max Color - 14" & 17" - TV Colorida	370,00				
72 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo	620,00				
42 - Semp Toshiba	1.500,00				
242 - Semp Toshiba - Vídeo - Com Sistema Prático de Localização de Defeitos . . .	2.100,00				
<b>NATIONAL - TVC E SOM</b>					
48 - National TVC 2010203	554,00				
49 - National TVC TC 204	554,00				
69 - National TVC - TC 182 M	475,00				
79 - National TVC - TC 208	475,00				
80 - National TVC - TC 182N205N206B	475,00				
86 - National - Rádios e Rádios Gravadores	475,00				
88 - National - Gravadores Cassete	475,00				
89 - National - TVC 141M	475,00				
105 - National - TC 141M	475,00				
106 - National - TC 141M	475,00				
107 - National - TC207/208/261	475,00				
137 - National - TC 142 M	475,00				
138 - National - TC 209	475,00				
139 - National - TC210	475,00				
140 - National - TC 211 N	475,00				
142 - National - TC 181 M	475,00				
148 - National - TC 181 M	475,00				
153 - National - Alto-Falantes e Sonelafeteiras	1.170,00				
158 - National - SS 9000 - Aparelhos de Som	1.400,00				
161 - National - TVC	1.400,00				
170 - National - TC214	475,00				
<b>212 - Vídeo Casete - Princípios Fundamentais</b>					
219 - TVC - Curso Básico	753,00				
228 - National - Aparelhos de Som	840,00				
<b>PHILCO - TVC, TV P &amp; B E SOM</b>					
93 - Philco - Equivalência de Transistores, Diodos e C.L.	475,00				
85 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 1	554,00				
131 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 2	554,00				
216 - Philco - TVC	840,00				
225 - Philco - Preto & Branco	2.100,00				
<b>PHILIPS TV, TV P &amp; B E SOM</b>					
46 - Philips KLT TVC	475,00				
111 - Philips - TVC e TV Preto & Branco	1.500,00				
118 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 2	554,00				
123 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 3	554,00				
215 - Philips - Guia de Componentes	753,00				
<b>SONY TVC, TV P &amp; B E SOM</b>					
179 - Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio	1.350,00				
200 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol.1	1.350,00				
201 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 1	1.350,00				
202 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 2	1.350,00				
203 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 2	1.350,00				
204 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 3	1.350,00				
<b>COLORADO TV P &amp; B</b>					
23 - Colorado Preto & Branco	431,00				
<b>TELEFUNKEN - TVC, TV P &amp; B E SOM</b>					
30 - Telefunken Preto & Branco	431,00				
41 - Telefunken Pal Color - 661/661	475,00				
42 - Telefunken TV 361/471/472	475,00				
232 - Telefunken - TVC e TV P & B - Aparelhos de Som	2.350,00				
<b>SANYO TVC, VÍDEO CASSETTE E SOM</b>					
77 - Sanyo - Esquemas de TVC	1.320,00				
85 - Sanyo CTP - 3701	625,00				
88 - Sanyo CTP - 3701	625,00				
94 - Sanyo CTP - 3712	625,00				
95 - Sanyo CTP - 4801	625,00				
96 - Sanyo CTP - 6305	625,00				
97 - Sanyo CTP - 6305N	625,00				
98 - Sanyo CTP - 6701	625,00				
99 - Sanyo CTP - 6703	625,00				
100 - Sanyo CTP - 6704/05/06	625,00				
101 - Sanyo CTP - 6708	625,00				
102 - Sanyo CTP - 6710	625,00				
115 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 1	475,00				
116 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 2	475,00				
119 - Sanyo - Forno de Microondas	475,00				
189 - Sanyo CTP - 3725/21/22	625,00				
192 - Sanyo CTP - 6723	625,00				
232 - Sanyo Guia de TV em Cores (Linhas Gerais de TV)	625,00				
222 - MS - Sanyo - Vídeo Casete mod. VHR 1350	1.043,00				
MS	1.043,00				
228 - MS - Sanyo - Vídeo Casete mod. VHR 1100	1.043,00				
MS	1.043,00				
227 - Sanyo CTP 3750S/1475/152	625,00				
228 - Sanyo CTP 6750S/152/03	625,00				
<b>DIVERSAS MARCAS DE TVC</b>					
44 - Admiral - Colorado - Sylvania - TVC	475,00				
47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp	475,00				
103 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sanyo - Telefunken - Sylvania	1.163,00				
113 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Telefunken - Telefunken - TVC	1.163,00				
<b>DIVERSAS MARCAS DE TV P &amp; B</b>					
21 - Camerêlê Preto & Branco	482,00				
32 - A Voz de Ouro ABC - Audio & Vídeo	482,00				
34 - Sylvania Empire - Serviços Técnicos	482,00				
<b>CCE - VÍDEO CASSETE, TVC E SOM</b>					
55 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 1	793,00				
83 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2	625,00				
84 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 3	625,00				
81 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 4	625,00				
82 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 5	625,00				
132 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 6	825,00				
133 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 7	625,00				
143 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 8	625,00				
155 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 9	625,00				
189 - CCE - SO 50/60	475,00				
190 - CCE - CR 360C	475,00				
191 - CCE MS 10	475,00				
188 - CCE SO 3060	475,00				
196 - CCE - CS 820	475,00				
197 - CCE - CM 520B	475,00				
198 - CCE - CM 990	475,00				
205 - CCE - CS 8400	475,00				
206 - CCE SO 400	475,00				
211 - CCE - TVC Modelo HPS 14"	1.347,00				
213 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 10	625,00				
212 - CCE - Vídeo Casete mod. VCP 8002 (Manual Técnico)	1.347,00				
230 - CCE - Vídeo Casete mod. VCR 8800 (Manual Técnico)	1.847,00				
231 - CCE - Manual Técnico - MC 9500	2.695,00				
238 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. II	625,00				
343 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2	779,00				
<b>EVADIN - SOM</b>					
73 - Evadin	475,00				
234 - Mitsubishi - TVC e Aparelhos de Som	1.862,00				
118 - GT - Guia de Concertos - TVC	753,00				
<b>POLVOX - SOM</b>					
125 - Polvox	625,00				
<b>CTGRES - SOM</b>					
241 - CTGres	625,00				
<b>ESQUEMAS ELÉTRICOS - 1.241,00</b>					
<b>MOTORADIO - SOM</b>					
66 - Motorádio Vol. 1	625,00				
117 - Motorádio Vol. 2	625,00				
121 - Motorádio Vol. 3	625,00				
233 - Motorádio Vol. 4	625,00				
<b>DELTA - SOM</b>					
73 - Delta - Vol. 1	542,00				
74 - Delta - Vol. 2	542,00				
141 - Delta - Vol. 3	542,00				
<b>GRADIENTE - SOM</b>					
74 - Graduate Vol. 1	625,00				
127 - Graduate Vol. 2	625,00				
128 - Graduate Vol. 3	625,00				
217 - Graduate Vol. 4	726,00				
<b>BOSCH - SOM</b>					
54 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 1	625,00				
134 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 2	625,00				
<b>HISSEI - SOM</b>					
10 - Hissei	542,00				
<b>SONATA - SOM</b>					
126 - Sonata - Vol. 1	542,00				
243 - ES - Sonata - Vol. 2	542,00				
<b>GRUPOING - SOM</b>					
104 - Grupoing	706,00				
<b>QUASAR - SOM</b>					
130 - Quasar Vol. 1	753,00				
151 - Quasar Vol. 2	753,00				
<b>APARELHOS DE SOM - DIVERSOS</b>					
110 - Sharp - Sanyo - Sony - Hissei - Semp - Toshiba - National - Grundig	542,00				
189 - Toca-Fitas Vol. 7 (Importados e nacionais)	475,00				
<b>CURSOS TÉCNICOS</b>					
120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais	700,00				
121 - Técnicas Avançadas de Concertos de TVC	1.347,00				
136 - Técnicas Avançadas de Concertos de TV P & B Transistorizados	1.347,00				
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos	700,00				
146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Básicos	1.603,00				
157 - Guia de Concertos de Rádios Portáteis e Gravadores Transistorizados	542,00				
172 - Multíteste - Técnicas de Medições 1,063,00	1,063,00				
186 - Ajustes e Calibrações - Rádios AM/FM Tape-Decks - Toca Discos	542,00				
<b>ASSUNTOS DIVERSOS</b>					
67 - Feira do Cidadão - PK 11 Metros	542,00				
156 - Grandes Projetos - Amplificadores - 20 W	1.347,00				
30 W, 45 W, 70 W, 130 W, 200 W	825,00				
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard	825,00				
<b>MANUAIS DE TRANSISTORES, DIODOS E C.L.</b>					
147 - Bridge Vol. 1, Transistores de Baixo Sinal (Áudio e Computação)	1.580,00				
148 - Bridge Vol. 2, Trans. de Baixo Sinal (Áudio-Freqüência e Eletro de Campo)	1.580,00				
150 - Bridge Vol. 3, Transistores de Potência	1.580,00				
152 - Circuitos Integrados Lineares - Substituição	942,00				
222 - Manual de Equip. e Características de Transistores Série Alfabéticos	2.508,00				
225 - Manual de Equip. e Características de Transistores Série 2SA/BCD/JK	2.508,00				
226 - Manual de Equip. e Características de Transistores 2N - 3N - 4000	2.508,00				
239 - EG - Equivalências de Circuitos Integrados e Diodos	700,00				
82 - MC - Manual de Válvulas - Série Numérica	1.426,00				

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80  
 OBS.: Não estão incluídos os preços as despesas postais.  
 Pedido mínimo CZ\$ 600,00.

- 15: Alimentação.  
 16: Ajuste para o servo na função Still via IC9.  
 17: NC.  
 18: Ajuste para o servo via IC 9.  
 19: Chaveamento pelo IC 10.  
 20: Chaveamento pelo IC 10.  
 21: Via Q 18, sinal de controle para servo capstan.  
 22: Via Q 20 aciona relé RY 3 do motor bobinado (REEL MOTOR).  
 23: Via IC 6 (buffer) aciona relé RY 1 motor Loading.  
 24: NC.  
 25 e 26: Via IC 6 e IC 7 segue até o motor Reel TB fornecendo sinal de controle.  
 27 e 29: Via IC 7 aciona relé RY 1 do motor Loading.  
 28: Controle motor capstan (Mute).  
 30: Controle motor Drum (Mute).  
 31: Via Q 19 controla o circuito de comutação de velocidade de fita, no servo capstan.  
 32 a 34: Via IC 6 e IC 7 segue até o motor Reel - SB fornecendo sinal de controle.  
 35 a 40: Via de dados para intercâmbio entre os 3 integrados digitais.

O relé RY 2 Comuta o motor capstan.

Q 12 e Q 11 Amplificam o sinal do sensor DEW (detetor de unidade).

Q 13 Amplifica o sensor do capstan.

Q 14 Amplificam o sinal proveniente do receptor de controle remoto.

Q 10 Amplifica o sinal de controle proveniente do Timer REC.

IC 4 Gatilha os sinais dos sensores Start e fim de fita. O IC 5 complementa gatilhando outros sinais e juntos (IC 4 e IC 5) fornecem níveis de entrada para o servo digital.

A alimentação do Syscon é 13 Volts.

#### Fonte

A fonte de alimentação possui a retificação normal de qualquer equipamento eletrônico e regulado pelo IC 1 - STR 2013.

Q 1, Q 2, Q 3, ZD 1 e VR 1 fornecem o circuito regulador e estabilizador da tensão de 12 V.

Q 4 é o transistor de chaveamento recebendo na base um pulso de controle proveniente do Syscon.

A partir da tensão de 13 V gera-se valores especiais de tensões para o TIMER e

TUNER. Este circuito é o conversor DC-DC. É formado por: Q 5, Q 6, T 1 e Zeners DZ 2 e DZ 3.

#### Guia Técnico

A manutenção mecânica é necessária para uma melhor performance do aparelho.

Recomenda-se o uso de fita padrão para poder efetuar corretamente todos os ajustes e aferições.

O uso de instrumental apropriado facilita o trabalho do técnico.

#### DEFEITOS PROVÁVEIS E DIAGNÓSTICO

##### Fonte

##### VCR Não funciona - Falta Tensão DC

Possíveis peças:

- IC 1
- Q 5
- Q 4
- D 3
- D 4

##### Syscon

##### Chave Power não Funciona

Possíveis peças:

- Q 1
- ZD1
- R 1
- Q 22
- IC 1

##### Não Carrega o Cassete

Possíveis peças:

- IC 1
- IC 3
- IC 7
- D 24
- Motor Loading
- Relé - Conector 135 do syscon

##### Fita não é ejetada

Possíveis peças:

- IC 1
- IC 3
- Mecanismo compartimento do cassete
- Motor cassete

**Não carrega a fita – Não enlça a fita no cilindro**

Possíveis peças:

- IC 3
- IC 7
- Motor Loading

**Após o carregamento, o VCR é desligado, descarregando a fita.**

Possíveis peças:

- Sensor lâmpada cassete
- Q 14
- IC 5
- IC 1
- Q 1

**FF e REW não funcionam**

Possíveis peças:

- IC 3
- Q 20
- IC 10
- IC 1
- Diodos das chaves do teclado

**Retrocesso automático não funciona**

Possíveis peças:

- IC 1
- Sensor fim de fita
- IC 4

**SERVO**

**Motor Drum não funciona**

Possíveis peças:

- IC 3
- IC 1
- IC 5
- Q 3
- Q 4
- R 62 a R 65
- R 77
- Motor D.D. (Drum)

**Rotação Drum irregular na gravação**

Possíveis peças:

- IC 1
- IC 2
- Q 15
- Q 16

- Q 17
- VR 1
- VR 15
- Q 10
- Q 11
- Q 12
- Q 7
- Q 8
- Q 9

**Rotação Drum é irregular na reprodução**

Possíveis peças:

- IC 2
- Q 10
- Q 11
- Q 12
- Q 7
- Q 8
- Q 9
- Q 15
- Q 16
- Q 17
- VR 15



**PROJETOS  
ELETRÔNICOS**  
"FORA DE SÉRIE"

**MICRO TRANSMISSORES  
ANTENA PARABÓLICA  
DE SATÉLITE  
LASER**

**E MAIS 200 PROJETOS  
DOS EUA**

**BASTA ENVIAR O VALOR  
DE 0,2 OTNs PARA VOCÊ  
RECEBER O CATÁLOGO.**

**DISCOVERY**

**SUPERAPRENDIZAGEM S/C LTDA**  
Cx. Postal 51690  
01499 - São Paulo - SP

## Motor Capstan não gira

### Possíveis peças:

- Q 24
- IC 4
- Q 21
- Q 18
- Q 19
- Q 20
- Q 22
- Q 23
- Motor capstan
- Mecanismo do capstan

## Rotação do capstan irregular - imagem com barras pretas

### Possíveis peças:

- IC 9
- IC 4
- IC 3
- Q 51
- Q 52
- Q 38
- Q 39
- IC 2
- Cabeçote CTL - limpeza
- Correia capstan

## Não lê velocidade da fita

### Possíveis peças:

- Cabeçote CTL
- IC 1
- R 156
- C 74
- R 131
- C 80
- VR 18
- VR 13
- IC 7
- IC 9

## Observações

O circuito do servo cilindro e capstan do VCR 9800 é similar aos seguintes modelos:

Panasonic: PV 1370, PV 1300  
Sansung: VT215 T, VT221 T, VT225 T.

**Nota:** Quando mencionamos na relação de peças um integrado (exemplo: IC 7) referimo-nos ao integrado e a todos os componentes adjacentes ligados a ele. Por exemplo: Resistores, capacitores, diodos e demais componentes ligados aos seus terminais. A alimentação DC do integrado deve ser o primeiro teste a ser efetuado.

# SEM TRUQUES E SEM MÁGICAS, VOCÊ APRENDERÁ A CONSERTAR VÍDEO CASSETES

## CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

### BÁSICO-TEORIA

Numa produção de 100 minutos, se poderá aprender desde do conceito em diagrama em blocos, até análise de circuitos e transcodificação.

É um curso que foi produzido em um laboratório/estúdio apropriado, especialmente direcionado aos técnicos de Eletrônica que desejam iniciar na tão promissora área de reparação e transcodificação de vídeo cassette.

A grande vantagem do curso em fita de vídeo é que você pode revê-la várias vezes, até entender e memorizar todos os conceitos lédricos e práticos.

Acompanhando a fita, você recebe o livro "Vídeo Cassete 1, funcionamento eletrônico e mecânico", com toda a parte técnica.

**Conteúdo:** • Gravação magnética • Diagrama em blocos • Circuitos integrados • Mecanismo VHS e toda interação eletro-eletrônica • Syncro - sistema de controle com microprocessador • Transcodificação: NTSC/PAL-M

Preço: fita + livro = Cz\$ 6.000,00

### AVANÇADO-REPARAÇÕES

Depois do grande sucesso do curso básico de vídeo cassette, em fita VHS, apresentamos o 2º volume.

Este curso foi filmado em um laboratório com todo instrumental necessário para reparação em vídeo cassette. Trata-se de um curso totalmente prático.

Um curso voltado ao técnico de bancada, que já possui conhecimentos teóricos.

Acompanhando a fita você recebe o livro "Vídeo Cassete 2, técnicas avançadas de reparação e transcodificação", com a parte lédrica.

**Conteúdo:** • Relação de defeitos mais comuns em vídeo cassette, estudo por estágio. • Técnicas de medições e análise de formas de ondas. • Diods práticos sobre manutenção. • Verificações mecânicas.

Preço: fita + livro = Cz\$ 6.000,00

Autoria: Prof. Sérgio R. Antunes.

Para pedidos via reembolso postal use o cupom da última página.



# Polarização e perda de energia

A. Fanzeres

Uma das condições para se obter o máximo de energia de uma antena de recepção é estar a mesma em idêntica polarização com a onda eletromagnética a ser recebida.

Os modernos equipamentos de rádio escuta e rádio-goniometria possuem, não raro sistemas de comutação da polarização das antenas receptoras, para obter as polarizações mais comuns: horizontal, vertical e circular (esquerda ou direita).

Mas mesmo estas antenas não podem às vezes adequar-se a um determinado tipo de onda de uma determinada polarização.

Dos laboratórios Rohde & Schwarz recebemos o material básico, da autoria de Manfred Schiller, que nos permitiu a resenha abaixo, em que se analisa a perda de energia resultante de inadequação ou "casamento" imperfeito.

## Antenas para Polarização Circular

As antenas de polarização circular são quase sempre utilizadas em radiogoniometria, controle de emissões, serviços de segurança, etc. Estas antenas podem ser direcionais (figura 1) ou omnidirecionais (figura 2) neste caso para monitoragem de todo o circuito azimutal.

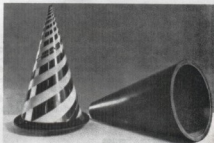


FIGURA 2

Antenas como as indicadas acima tem a vantagem de receber tanto a polarização vertical como a polarização horizontal, com a mesma eficiência, apesar da perda em ambos os casos ser da ordem de 3 dB em relação ao caso ideal de polarização circular no mesmo sentido da antena propriamente dita. Se o sentido da onda recebida é o oposto ao da antena as perdas serão, obviamente, muito mais elevadas.

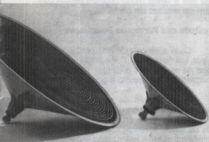


FIGURA 1

Uma vantagem sobre o processo des-

crito é a utilização de antenas com polarização comutável (figura 3 e figura 4). Estas antenas recebem separadamente e combinam o sinal sbseqüente em um circuito passivo de modo que as ondas verticais, horizontais, circulares (esquerda ou direita) podem ser recebidas, em cada caso, com o máximo de eficiência.

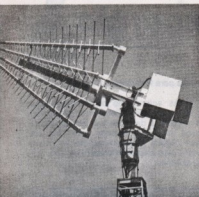


FIGURA 3

Se bem que o termo "circular" é muito comumente utilizado para descrever as características de polarização de uma antena, só é completamente correto em muitos poucos casos. Como a relação axial é usualmente indicada juntamente com o tipo de polarização é claro que o que se deseja indicar é a polarização elíptica.

#### Causas das Perdas

Em qualquer trajeto de transmissão, salvo os casos ideais de laboratórios, a polarização da onda no local de recepção é normalmente desconhecido, mesmo quando se possui completas informações sobre a antena emissora. Como exemplo poder-se-ia citar o sinal enviado para o circuito de um satélite e que sofre modificações ao passar através da ionosfera, devido ao efeito Faraday.

Uma onda polarizada linearmente é dividida em duas ondas componentes de polarização elíptica. Devido as condições de campo magnético da ionosfera, estas duas componentes propagam-se em velocidades distintas, resultando que a direção de polarização

no local de recepção é diferente do sinal emitido. Dependendo do tipo de antena utilizado na recepção este efeito produz variações na potência do sinal recebido.

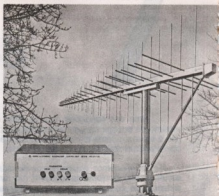


FIGURA 4

Para uma recepção ótima, a polarização da antena receptora deve estar continuamente "casada" com a polarização do sinal que chega à mesma. Tal solução é tecnicamente possível utilizando-se um sofisticado processo de recepção **diversity** de dois canais onde as duas componentes ortogonais da onda recebida, em separado, são depois combinadas por um circuito de controle, para amplitude e relação de fases corretas. Na maioria dos casos porém, o local de recepção está equipado com uma simples antena de polarização fixa e deste modo ocorrem perdas que devem ser levadas em conta.

#### Magnitude das Perdas de Polarização

Qual a magnitude das perdas causadas por um "casamento" inadequado entre a antena de recepção e o campo incidente eletromagnético com respeito a polarização?

A polarização de uma antena pode desviar-se mais ou menos do sinal que chega. Na presente análise procuraremos abranger todos os casos possíveis desde a polarização circular elíptica até a polarização linear.

A polarização elíptica é o caso mais generalizado sendo definida pela média da relação axial (R) e o ângulo do eixo maior.



Uma relação axial de 1 dB, corresponde a polarização circular e uma relação axial tendente ao infinito, significa polarização linear.

Uma outra característica da polarização elíptica é o sentido de rotação do vetor do campo elétrico, que tanto pode ser da esquerda para a direita (movimento dos ponteiros do relógio) ou da direita para a esquerda (movimento oposto aos dos ponteiros do relógio). O sentido de rotação é "casado" quando é idêntico tanto para a antena de recepção como

para o campo incidente o que usualmente sucede na prática.

As perdas devido ao desequilíbrio no ajuste ou "casamento" também são influenciadas pelo alinhamento entre os eixos maiores das elipses da onda e da antena. Nos casos extremos podem estar alinhados, ou em ângulo reto em um relação ao outro.

Para o mesmo sentido de rotação, as perdas de polarização ( $P_V$ ) podem ser equacionadas assim:

$$P_V = \frac{1}{2} + \frac{2 \cdot R_1 \cdot R_2}{(1 + R_1^2)(1 + R_2^2)} + \frac{(1 - R_1^2)(1 - R_2^2)}{2 \cdot (1 + R_1^2)(1 + R_2^2)}$$

$$P_V = \frac{1}{2} - \frac{2 \cdot R_1 \cdot R_2}{(1 + R_1^2)(1 + R_2^2)} - \frac{(1 - R_1^2)(1 - R_2^2)}{2 \cdot (1 + R_1^2)(1 + R_2^2)}$$



onde  $R_1$  é a relação axial da onda incidente e  $R_2$ , da antena. As perdas são menores quando os eixos maiores estão alinhados e as perdas são maiores quando os eixos ficam em posição ortogonal. As perdas serão ainda maiores se, por exemplo, a antena é projetada para rotação do vetor de campo, no sentido oposto do campo de recepção. Como esta si-

tução pode ocorrer em certos casos, na prática, vale a pena examinar matematicamente. Sabendo-se da possível perda para o caso teórico, será fácil determinar quando um determinado sinal poderá ser recebido ou não, com uma antena de sentido rotacional oposto. A relação matemática neste caso é estabelecida pelas seguintes equações:

$$P_V = \frac{1}{2} - \frac{2 \cdot R_1 \cdot R_2}{(1 + R_1^2)(1 + R_2^2)} + \frac{(1 - R_1^2)(1 - R_2^2)}{2 \cdot (1 + R_1^2)(1 + R_2^2)}$$

$$P_V = \frac{1}{2} + \frac{2 \cdot R_1 \cdot R_2}{(1 + R_1^2)(1 + R_2^2)} - \frac{(1 - R_1^2)(1 - R_2^2)}{2 \cdot (1 + R_1^2)(1 + R_2^2)}$$



Na figura 5 temos a interpretação gráfica destas quatro equações. Pode-se verificar que o alcance das possíveis perdas de polarização para o mesmo sentido ou sentido oposto de rotação são funções da relação axial ( $R_1$ ) do campo de onda, sendo que cada curva do gráfico foi feita para diferentes valores da relação axial da antena de recepção.  $R_1$  e  $R_2$  podem ser intercambiados para avaliação de determinado caso.

$R_2 = 0$  dB representa o caso especial de uma antena de recepção com polarização circular exata. Se a onda que chega também tem polarização circular ( $R_1 = 0$  dB) e o mesmo sentido de rotação, o equilíbrio de polarização é ótimo e as correspondentes perdas, igual a zero. Se o sentido de rotação é oposto as perdas tendem para o infinito. Se o campo de onda é polarizado elipticamente porém no mesmo sentido da antena, as perdas atingem gradualmente o valor já familiar de 3

dB no caso de polarização linear. No caso de rotação no sentido oposto a tendência é invertida: a perda inicial que às vezes é denominada de desacoplamento de polarização, cai, gradativamente para o mesmo valor de 3 dB.

Quando a antena apresenta mesmo uma pequena elipsóide ( $R_2 = 1$  dB) as perdas variam dentro de certa faixa em função do ângulo de desajuste entre os eixos maiores. Quanto maior seja a elipsóide da antena maior será a variação da faixa de função.

Deve ser notado que as perdas situam-se em zero quando o sentido de polarização é idêntico, sendo a relação axial ( $R_1 = R_2$ ) e os eixos maiores estão alinhados. Na mesma condição de rotação oposta, o desacoplamento é infinitamente elevado.

Se para uma determinada trajetória de propagação, não só  $R_1$  e  $R_2$  mas também

o ângulo entre os eixos maiores (B) são conhecidos, o valor exato das perdas dentro da

variação de faixa pode ser determinado pela seguinte equação.

$$P_v = \frac{1}{2} \pm \frac{2 \cdot R_1 \cdot R_2}{(1 + R_1^2)(1 + R_2^2)} + \frac{(1 - R_1^2)(1 - R_2^2)}{2 \cdot (1 + R_1^2)(1 + R_2^2)} \cdot \cos 2\beta$$



O sinal variável da equação deve ser positivo quando o sentido de polarização é o mesmo e deve ser negativo quando o sentido de polarização é oposto.

O último exemplo, na figura 5, apresenta o caso especial de uma antena de recepção polarizada linearmente. A variação de faixa nos dois casos (rotação no mesmo sen-

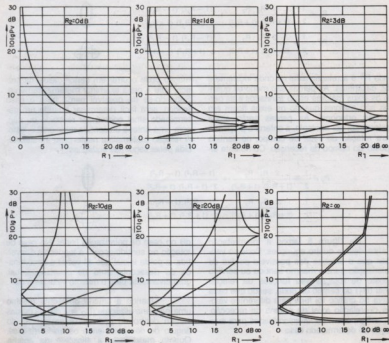


FIGURA 5

tido e oposta) estão reduzidas a um só valor. Para um campo de onda com polarização circular, exata ( $R_1 = 0 \text{ dB}$ ) a perda novamente de 3 dB, caindo para zero no caso de um campo polarizado linearmente no mesmo plano.

infinito quando os vetores de polarização linear são ortogonais.

\* Desejamos agradecer a equipe técnica da Rhode & Schwarz pelos dados técnicos e ilustrações que permitiram a execução deste artigo.

As perdas sobem, teoricamente, até o

# O COMPONENTE

## LM 339

### CIRCUITO INTEGRADO COMPARADOR QUÁDRUPLO DE USO GERAL

O circuito integrado do tipo LM 339 (TEXAS INSTRUMENTS) é um dos circuitos integrados mais versáteis da atualidade, contendo quatro (4) comparadores independentes entre si em um invólucro de quatorze (14) pinos.

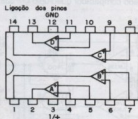


FIGURA 1

A faixa das tensões de alimentação para os quatro comparadores do circuito integrado LM 339 varia de dois (2) volts a trinta e dois (32) volts, podendo funcionar com fontes simétricas de  $\pm$  um volt a  $\pm$  dezoito (18) volts.

O consumo de corrente é de apenas 0,8 mA (800  $\mu$ A), independente da tensão de alimentação.

Outras de suas excelentes características são sua baixa corrente de entrada (input bias current) de 25 nano ampère, baixo desvio nas correntes de entrada (offset current) de 3 nano ampère e baixo desvio nas tensões de

entrada (input offset voltage) de 3 milivolt. Assim poderá ser ligado à praticamente qualquer fonte de sinal sem os indesejáveis efeitos de carregar o circuito.

Formas de onda do comparador

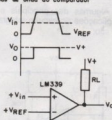


FIGURA 2

O diagrama de ligação dos pinos é mostrado na figura 1.

As saídas são tomadas de coletores de transistores npn que não possuem outras ligações internas nos coletores, capazes de aceitar correntes de até 20 mA.

As tensões de saída são compatíveis com as outras famílias de circuitos integrados digitais, como TTL, DTL, ECL, MOS e CMOS.

Podemos entender o funcionamento de cada comparador como se fosse um amplificador operacional sem realimentação e, portanto, com o ganho máximo.

Qualquer um que já tenha usado um amplificador operacional desta forma terá notado que um sinal relativamente pequeno na entrada faz com que a saída passe para o estado totalmente ligado ou desligado.

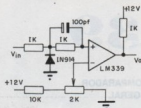


FIGURA 3

Na realidade, o comparador é um amplificador operacional modificado e a figura 2 mostra a forma de ondas associadas ao funcionamento de um comparador.

Algumas das principais e mais comuns aplicações do circuito integrado do tipo LM 339 são:

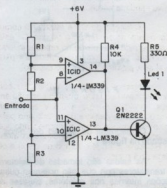


FIGURA 4

Detetor de nível alto, detetor de nível baixo, comparador de limites, conversor analógico para digital, casador de níveis lógicos CMOS para TTL, de grandezas do tipo ponto móvel ou barra móvel, etc.

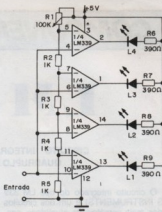


FIGURA 5

A seguir mostramos alguns esquemas de circuitos típicos de aplicações do circuito integrado comparador quádruplo LM 339.

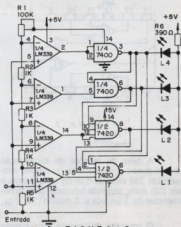


FIGURA 6

A figura 3 nos mostra um conversor analógico/digital, na figura 4 menor um comparador de limites, na figura 5 um indicador tipo barra móvel e na figura 6 também um indicador nãodo do tipo ponto móvel.

# Novas aplicações para o amplificador Norton

Josir Cavalcanti

Em artigo anterior, havíamos descrito os amplificadores Norton e alguma aplicações práticas tendo, inclusive, tomado como base um CI que contém quatros amplificadores Norton em um único chip, o LM3900 e seus equivalentes.

Agora, voltamos ao tema apresentando novas aplicações práticas para o amplificador Norton, desta vez um tanto voltadas para a área digital.

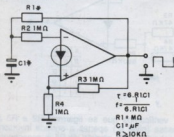


FIGURA 1

Na figura 1 ilustramos o diagrama esquemático do circuito básico de um multivibrador astável utilizando um amplificador Norton, cujo funcionamento é bastante simples e seguro.

Como podemos observar, a entrada não-inversora é polarizada através de um divisor de tensão formado por R3 e R4, normalmente de valor bastante elevado, tipicamente, 1 megohm, já que o consumo de corrente dessa entrada é baixo, sendo que um dos terminais de R3 está ligado à saída, criando,

assim, um elo de realimentação negativa, ou seja, quando a saída estiver em nível baixo a corrente por R3 e R4 será nula, condição na qual as fontes de corrente fornecerão uma corrente alta à saída, forçando uma subida imediata do nível na saída.

Através de R1 e R2, se estabelece um outro elo entre a saída e a entrada inversora, sendo que a aplicação de um pulso positivo nessa entrada leva a saída a um nível baixo imediatamente.

A função de C1 é retardar a comutação, assim, ao ser ligado o circuito, C1 estará descarregado e a tensão na entrada inversora será igual a zero, forçando a saída a ir para o nível alto, próximo ao VCC do circuito.

Nestas condições, C1 irá se carregando através de R1 e, quando a tensão entre seus terminais chegar a 0,6 V aproximadamente, a saída passará do estado alto para o baixo instantaneamente, permanecendo nesta situação enquanto C1 se descarrega, através de R1, de sorte que o tempo de carga e descarga será o mesmo.

O período de cada pulso dependerá, naturalmente, dos valores de R1 e de C1 e na figura 1 damos a fórmula que permite efetuar o cálculo do período de pulsação, dando-se o período em segundos. R1 em megohms e C1 em micro-farads. R2, R3 e R4 devem ter valor elevado, sendo recomendado 1 megohm.

Na figura 2 ilustramos o diagrama esquemático de outro dispositivo interessante: o multivibrador flip-flop RS usando um amplificador Norton.

Como podemos observar, o circuito é extremamente simples; R1, de valor elevado, conecta a entrada inversora ao VCC forçando uma saída de nível baixo, enquanto a saída é ligada à entrada não-inversora através de R3, também de valor elevado. R2 forma com R1 um divisor de tensão.

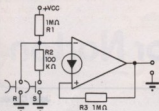


FIGURA 2

Os contatos R e S permitem armar e rearmar o dispositivo, ou seja, supondo-se a saída em nível alto (1), se fecharmos os contatos R, curto-circuitaremos momentaneamente a entrada inversora o que forçará a saída a um nível baixo.

Uma vez desfeito o curto, no entanto, a saída não poderá voltar ao nível alto, devido ao aterramento da entrada não-inversora através de R3, combinado com a aplicação de uma tensão elevada à entrada inversora por R1.

A "armação" (set) do circuito é feita fechando-se os contatos S, quando a tensão aplicada à entrada inversora será reduzida já que ficará determinada pelo divisor de tensão formado por R1 e R2, o que forçará a saída a voltar ao estado alto (1).

A tensão no estado "alto" (1) é aproximadamente igual ao VCC de modo que, para utilizar o Norton com dispositivos TTL, será necessário usar um VCC de 5 V. No estado baixo, a saída será de alguns décimos de volt, praticamente, zero volts.

Na figura 3 ilustramos duas portas lógicas implementadas com amplificadores Norton, as portas OR (OU) e AND (E).

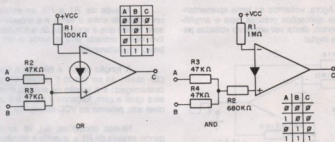


FIGURA 3

Em ambos os casos, a porta inversora, ou melhor, a entrada inversora é ligada ao VCC através de um resistor de valor elevado e a entrada não-inversora recebe os níveis alto e baixo que irão definir o estado de sua saída, de acordo com a tabela-verdade de cada uma dessas portas.

A tabela-verdade da porta OR indica que basta uma das entradas (A ou B) seja levada ao nível 1, para que a saída seja igual a 1, o mesmo ocorrendo quando ambas as entradas estiverem em nível alto, porém, se ambas as entradas estiverem em nível baixo (0 = zero) a saída será zero.

Observando-se o diagrama da figura

3, verificamos que se ligarmos R2 e R3 à massa (nível 0) apenas a entrada inversora receberá tensão através de R1 e, consequentemente, a saída ficará em nível baixo, porém, se ligarmos a entrada A ou B ao VCC, o que corresponde a levá-la ao nível 1, a entrada não-inversora receberá corrente e com intensidade suficiente para forçar a saída a assumir um nível alto (1). Evidentemente, se ambas as entradas forem levadas ao nível 1, a saída será sempre 1.

No caso da porta AND (E), para que a saída seja igual a 1 é necessário que ambas as entradas sejam levadas ao nível 1, ao mesmo tempo.

Tal como no circuito da porta OR, a entrada inversora é alimentada através de um resistor de alto valor, ligado ao VCC o que força, em um primeiro momento, a saída a assumir o estado baixo (0), enquanto a entrada não-inversora é alimentada através de R2, R3 e R4.

Suponhamos que a entrada B (R4) seja ligada à massa (nível 0) e a entrada A (R3) seja ligada ao VCC (nível 1); neste caso, R3 e R4 formarão um divisor de tensão e a entrada não-inversora receberá corrente através de R2, com valor, no entanto, insuficiente para que ocorra a mudança de estado da saída.

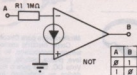


FIGURA 4

Evidentemente, se invertermos as ligações das entradas A e B, permanecerá a situação, porém, se ligarmos as duas entradas ao VCC, a tensão entre os terminais de R2 será maior, permitindo que a entrada não-inversora receba corrente suficiente para forçar

a mudança de estado da saída, ou seja, a saída só assumirá o estado alto quando as entradas A e B estiverem ligadas ao VCC.

Nestes circuitos, deve-se tomar cuidado, tão somente, para evitar que as entradas recebam uma corrente superior à máxima permissível, ou seja, a corrente aplicada às entradas deve se limitar a uns 20  $\mu$ A, aproximadamente.

A partir das portas OR e AND podemos construir as portas NOR e NAND simplesmente acrescentando uma porta inversora às suas saídas. Neste caso, um outro amplificador Norton, montado como um inversor, seria o suficiente. Na figura 4 ilustramos o circuito inversor usando um amplificador Norton, como podemos ver, neste caso a entrada não-inversora é ligada direto à massa e a entrada inversora atua como a entrada da porta NOT (inversora).

Os dispositivos acima permitem que um amplificador Norton seja aproveitado como porta lógica em um circuito complexo onde, eventualmente, outros amplificadores do mesmo CI estejam sendo utilizados com outras funções.

## Tudo sobre multímetros

### Volume 1

Esta obra contém no seu primeiro volume a maneira de se fazer provas, medidas teste de componentes e circuitos usando multímetros. Este livro também descreve os principais tipos de multímetros comerciais da Ikel-Kaise e analisa os seus usos.

Trata-se pois, de uma obra completa sobre multímetros, com 224 páginas.

#### Principais assuntos abordados:

- O que é um multímetro
- Aplicações para o 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.

Este livro você precisa conhecer.



O patrocínio da Ikel-Kaise na elaboração deste livro de Newton C. Braga permitiu sua impressão a um custo bastante acessível.

Esta obra pode ser enviada por Reembolso Postal (use o cupom da última página desta revista) pelo preço de Cz\$ 900,00 mais as despesas postais.

# REEMBOLSO POSTAL



### Suporte para Ferro de Soldar

— É equipado com esponja limpa-dora (Cleaning Sponge) para manter a ponte do ferro sempre limpa e pronta para uso. Este sistema, além de prático, evita o desgaste prematuro da ponte, o que acontece quando a mesma é limada, lixada ou raspada.



### Alicate de Corte

Para uso em eletrônica, elétrica. 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, contra choques e aquecimento.



### Cortador de Placa

A maneira mais simples e econômica de cortar placas de lençóis cobreado.



### 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.

### 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.

### Caneta Descartável p/ Circuito Impresso

Traça diretamente sobre a placa. Tecnologia japonesa. É só tirar a tampa e desenhar.



### 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. Cabo isolado contra choques e aquecimento.

### Solda Best

Fina, trínucleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos. Não use qualquer solda, pois os defeitos por solda fria podem aparecer...



### 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, confecções de circuitos impressos etc.



### Fonte Estojos para Furadeira

Estojos 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 estojos.

Segue s/ furadeira.



### 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?



### Suporte para Ferro

800mA suporte para ferros, de solda completo, com boca de baquelite, porta esponja de baquelite e esponja vegetal.



### Tricépide

Ferramenta auxiliar — coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Gama de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.



### Perfuradores de Placas de Circuito Impresso

Fura com maior simplicidade e perfeição placas de circuito impresso. Mais fácil do que grampear papel.

Fura ainda em chapas finas de alumínio etc.

Faz furos de 1 mm. Furos maiores são obtidos pelo processo de furação múltipla.

**NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.**

Veja o preço e faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página.





## 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.

Tricépide	740,00	Gerador e Injeter de Sinais GST-2	13.800,00
Sugador de Solda SUG 201	3.180,00	Multmetro IK30	20.000,00
Sugador de Solda SUG 201	2.990,00	Multmetro IK25	15.000,00
Sugador de Solda MASTER	4.775,00	Multmetro SK100	53.000,00
Sugador de Solda 201-AS	3.220,00	Multmetro IK2000	35.000,00
Sugador de Solda 201-AS	3.105,00	Multmetro IK100A	6.000,00
Sugador de Solda MASTER-AS	4.850,00	Solda Best Fina (metre)	600,00
Suporte para Ferro 800/A	2.145,00	Chave Magnética	1.800,00
Injetor de Sinais	2.450,00	Elek1 (K1) - Pré-amplificador Estéreo	2.500,00
Sugador de Solda	1.550,00	Elek1 (K1) - Pré-amplificador Estéreo Montado	2.300,00
Suporte para Placa	1.340,00	Elek2 (K2) - Amplificador Mono 10 W o Circuito Integrado	4.540,00
Suporte para Ferro de Solda	1.830,00	Elek2 (K2) - Amplificador Mono 10 W o Circuito Int.	Montado
Caneta para Circuito Impresso	1.655,00	Kil Econométrico	5.050,00
Tinta para Caneta	1.340,00	Kil Prot-Car	1.765,00
Caneta para Circuito Impresso (Pontas Porosa)	605,00	Kil Foto-Control	3.485,00
Perfureto para Corrosão	1.800,00	Módulo Básico	5.685,00
Perfurador de 1 mm	2.910,00	IFC1	1.360,00
Kit para soldagem de Circuito Impresso CK-3	5.890,00	IFC2	2.285,00
Kit para soldagem de Circuito Impresso CK-10	7.050,00	IFC3	2.465,00
Cortador de Placa	1.885,00	Kit Alavanca 90° Infra-Vermelho	
Alicate de Corte	1.200,00	Módulo Básico ANMS-1	
Alicate Pinça	1.550,00	Receptor	4.415,00
Ponta Desacidadora para Circuito Integrado	1.815,00	Transmissor	1.850,00
Extrator de Circuito Integrado	1.895,00	Kit Ferro Escuta	6.200,00
Sold. Elet. OSLEDI 12 W - 110 V ou 220 V	1.850,00	BC548	60,00
Sold. Elet. OSLEDI 30 W - 110 V ou 220 V	2.950,00	BC554	60,00
Sold. Elet. FAME 30 W - 110 V ou 220 V	1.860,00	BC637	100,00
Sold. Elet. 110 V ou 220 V	8.190,00	TP31	485,00
Sold. MINI MICRO 6 W - 6 V	1.550,00	TP30	560,00
Furadeira para Circ. Impresso	1.795,00	TP29	495,00
Fonte estojó para Furadeira	3.475,00	2ND055	695,00
Caixa Modelo PB-112	4.200,00	Simulador de Presença	4.435,00
Caixa Modelo PB-114	610,00	Mod. Potência 1	590,00
Caixa Modelo PB-201	740,00	Mod. Potência 2	1.900,00
Caixa Modelo PB-202	330,00	Mod. Potência 3	1.930,00
Caixa Modelo PB-203	450,00		
Comp. de Play Back e Yoke PF-1	500,00		
Prov. de Diodes PDT-2	7.780,00		
	8.640,00		

Pedido:

Pedido mínimo: Cds 600,00

Preços válidos até 10/07/88 ou enquanto durar nosso estoque.

Favor remeter pelo reembolso postal a(s) mercadoria(s) acima assinalada(s), 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: ..... CEP: .....

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:

cole

carta



### 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, e é enrolado 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 válvula 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



### Gerador e Injetor de Sinais GST - 2

O mrgenador 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. Frequências:

- 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 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 6 meses.



### Provador de Diodos e Transistores PDT - 2

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

### Ferro de Soldar Fame 30 W ou 220 V

Para transistores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantia do.



### Caixa Plástica com Tampa de Alumínio

Ótimas para montagem de protótipos dando rigidez e boa aparência para a montagem.

- Mod. PB 112 - 123 x 85 x 52 mm
- Mod. PB 114 - 147 x 97 x 55 mm
- Mod. PB 201 - 85 x 70 x 50 mm
- Mod. PB 202 - 97 x 70 x 50 mm
- Mod. PB 203 - 97 x 86 x 43 mm



### 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).



### Pistola de Solda

Rápida, robusta, segura 100/140 Watts, duplo aquecimento, ilumina ponto de soldagem, solda até 10 mm<sup>2</sup>, contato de segurança, ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 Volts.

Tão potente que pode ser usada até em atividades não eletrônica (por exemplo: para fazer chassis de caminhões de autorama). Ela lhe surpreenderá!

### Ferro de Soldar Profissional

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

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

Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem relaque toda sua vida.

### Modelo Médio (30 Watts)

Indicado para soldaduras em geral, reparação, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

### Modelo Micro (12 Watts)

Indicado para microsoldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requiera grande precisão.

### Modelo Mini-Micro

Ferro de soldar de 6 W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o comprimento de uma caneta esférgica. 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.

Porque ficar colocando e tirando a tomada da parede, inclusive com o perigo de levar choques, se com o acionador de uma pequena fonte de alimentação você pode dispor da "FERRARI" dos soldadores?

Estes três modelos possibilitam ao profissional ao cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldadores.

### Led Emissor Infra-Vermelho

9.300 angstrom; 1,4 V; 3,3 mW; 100 mA; 6mm.

### Led Detetor Infra-Vermelho

Foto transistor tipo led pequeno. VCE 50 V; Vec 7 V; 7 mA; rise-time 1,5 uS

Com este emissor e detetor você pode construir via infra-vermelho comunicações, controle remoto, alarmes e etc.

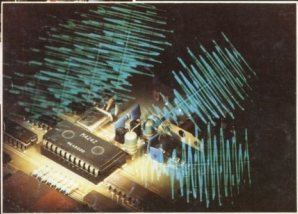
## NÓS GARANTIMOS INTEGRALMENTE NOSSOS PRODUTOS.

Veja o preço e faça seu pedido usando a carta Resposta Comercial da última página.

# ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCETORES 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 alu-

nos, durante o curso, placas de CI e planos de montagem de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)

TRANSMISSOR DE FM

OSCILÓSCOPIO 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:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica                  | <input type="checkbox"/> Televisão B/P e Cores |
| <input type="checkbox"/> Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital    |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica                   | <input type="checkbox"/> Microprocessadores    |
- E19

Nome: .....

Endereço: .....

Bairro: ..... Estado: .....

CPF: ..... Cidade: .....

KITS INTEGRANTES:

Jogo de Ferramentas - Fontes de Alimentação - Pré-amplificador - Amplificador - Laboratório Eletrônico - Placa Experimental - Microcomputador

EF CTP

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanelli, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733