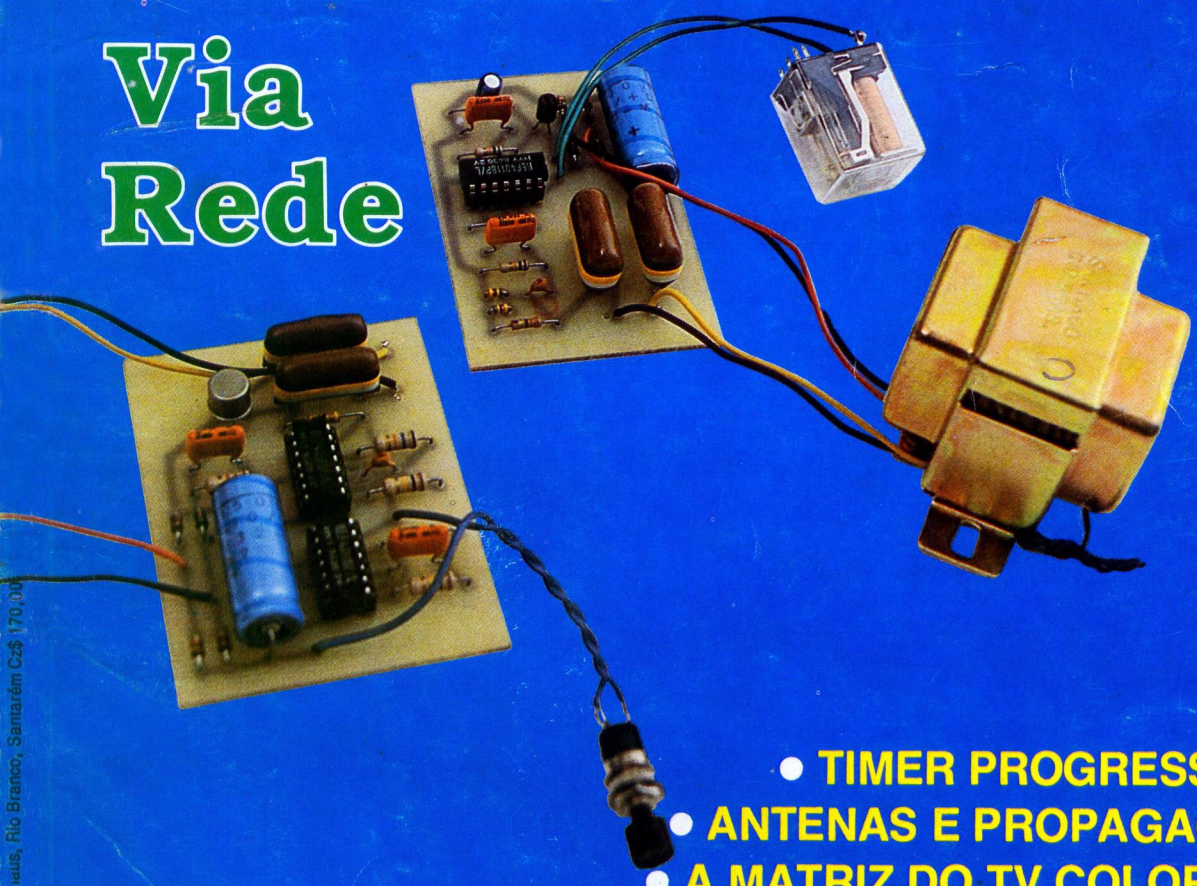
Nº 15 Cz$ 130,00

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Rádio Controle Via Rede

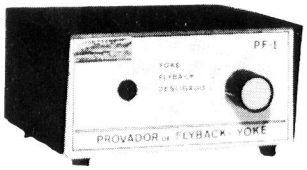
HARDWARE



- TIMER PROGRESSIVO
- ANTENAS E PROPAGAÇÃO
- A MATRIZ DO TV COLORIDO
- DESCOBRINDO O OSCILADOR
- FOTO-SENSOR DE SEGURANÇA
- VÍDEO CASSETE ESTÉREO E HI-FI
- ARQUITETURA DE MICROCOMPUTADORES

E MAIS...

Boa Vista, Manaus, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$ 170,00



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF- 1

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

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

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

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

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

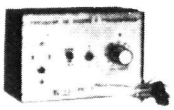
Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm
Peso aprox.: 300 g



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado a pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Freqüências:
1) 420 KHz a 1 MHz (fundamental);
2) 840 KHz a 2 MHz (harmônica);
3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental);
4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica)

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

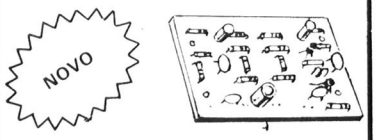


PROVADOR DE DÍODOS E TRANSÍSTORES PDT-2

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

FERRO DE SOLDAR FAME 30 W 110 V OU 220 V

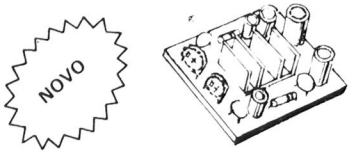
Para transístores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantido.



PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO ELEKIT (K1)

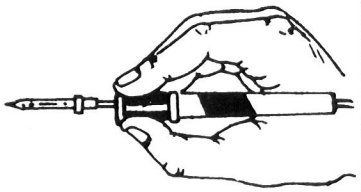
Este pré-amplificador pode operar com microfone dinâmico, toca-discos com cápsula magnética e guitarras. Reproduz também os sinais retirados da cabeça do gravador.

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



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



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

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

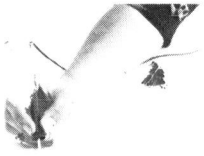
Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida. Dois modelos:

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

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

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

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



MINI-MICRO

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

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

ÍNDICE

Rádio Controle Via Rede 2

Um pouco sobre Amplificadores Operacionais 8

Vídeo Cassete Estéreo e Hi-FI 12

Correspondência 22

Hardware - Arquitetura de Microcomputadores 24

Timer Progressivo 35

O Receptor, esse Desconhecido XII 38

A Matriz do TV Colorido 47

Reparação - Misturador de Áudio 51

Descobrindo o Oscilador 60

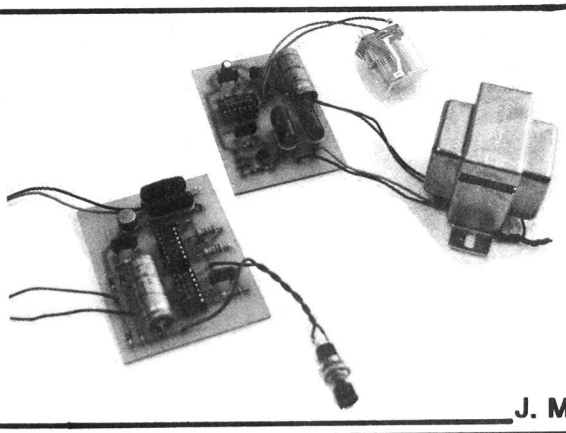
O Componente - μA101A 64

Foto-Sensor de Segurança 68

Antenas e Propagação 71

ELÉCTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação de propriedade da **Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade:** Rua Major Angelo Zanchi, 275 a 303 - CEP 03633 - 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.

Rádio Controle Via Rede



J. Martin

Você já imaginou poder abrir uma porta com fechadura elétrica, ligar ou desligar um aparelho de som ou televisor, acionar uma lâmpada que ilumina um jardim ou uma varanda por controle remoto, sem sair de sua poltrona ou de seu quarto? Se você acha que isso é um projeto difícil é porque ainda não viu este artigo: descrevemos um sistema simples que permite a atuação doméstica de diversos dispositivos, usando a rede de alimentação para conduzir os sinais.

A base do circuito está na superposição à corrente da rede que é de 60 Hz de um sinal de comando de uma freqüência bem mais alta, que possa ser separada à distância num circuito próprio e com isso ser usada para ativar os mais diversos dispositivos.

O alcance depende exclusivamente do tamanho da rede de alimentação de sua casa. O circuito talvez não funcione de uma casa para outra se, entre elas existir um transformador na rua, ou então se forem suas alimentações tiradas de fases diferentes.

Mesmo dentro de sua casa, pode haver alguma dificuldade de recepção em tomadas que estejam ligadas a outra fase em relação ao transmissor.

A operação é muito simples: basta conectar o transmissor à qualquer tomada de sua casa, o mesmo acontecendo com o receptor.

Quando você apertar o interruptor de pressão do emissor, haverá o fechamento do relé situado no receptor. O que estiver então ligado ao receptor será ligado ou desligado, segundo sua vontade.

Veja que o circuito não é temporizado, o que significa que soltando o botão do emissor o aparelho remoto desativa, mas nada impede que os contatos adicionais do relé sejam usados para um sistema de trava.

Funcionamento

Na **figura 1** temos o diagrama em blocos, tanto do transmissor como do receptor.

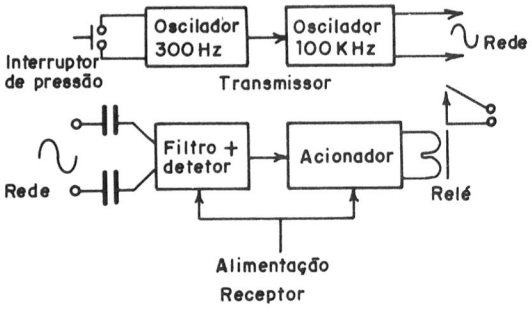


FIGURA 1

O transmissor tem dois osciladores construídos em torno das 4 portas de dois integrados 4011.

Um dos osciladores opera em baixa freqüência em torno de 3.000 Hz, fornecendo assim, o sinal de modulação para um outro oscilador que opera em torno de 100 KHz.

No circuito principal, o capacitor C1 determina a freqüência de modulação mais baixa enquanto que o capacitor C2 determina a freqüência de operação final mais alta.

O sinal de 100 KHz modulado é amplificado por um transístor (T1) e jogado na rede de alimentação através dos capacitores C4 e C5.

Veja que estes capacitores são dimensionados de tal modo a apresentarem uma baixa reatância capacitiva ao sinal de 100 KHz, deixando-o passar do transmissor para a rede com facilidade, mas possuem uma elevada reatância para o sinal de 60 Hz, evitando assim, que haja seu retorno da rede para o circuito, o que, sem dúvida, o prejudicaria.

A fonte de alimentação, aproveitada da própria rede consiste num transformador (TR1) com retificação de onda completa. O controle é feito simplesmente ativando-se a alimentação do oscilador através do interruptor de pressão S1.

Como o sistema tem funcionamento intermitente, apenas por alguns segundos de cada vez, pode-se utilizar em lugar desta fonte uma bateria de 9 V.

Um fator importante na eficiência deste circuito é o ganho do transístor que deve ser de pelo menos 100 vezes. Para transístores de ganhos menores podemos compensar a deficiência com alteração de C3.

Na **figura 2** temos o aspecto do sinal produzido pelo aparelho, observando-se que se trata de uma portadora de alta freqüência (100 KHz) interrompida na razão de 3000 Hz.

O transformador da fonte do emissor é de 6 V com corrente de pelo menos 500 mA e os diodos são comuns 1N4002 ou equivalente.

O receptor pode ser analisado da seguinte forma:

O sinal do transmissor chega via rede até os capacitores C1 e C2 que da mesma forma que no transmissor são calculados para apresentar uma baixa reatância à freqüência de 100 KHz e uma alta reatância em 60 Hz. Deste modo, passa apenas o sinal e não a corrente da rede.

O sinal é então detectado pelos diodos D1 e D2 que também atuam como limitadores, eliminando os picos que sejam superiores ao que se admite na entrada dos integrados CMOS.

Este sinal passa então por um filtro passa altas formado por C3, C4 e R2 que deixa apenas passar sinais acima de 30 Khz, eliminando assim o que restar dos 60 Hz da rede.

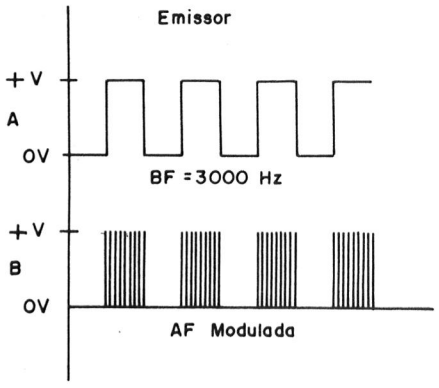


FIGURA 2

O capacitor C5 controla a sensibilidade do receptor, aumentando o seu valor, diminui a sensibilidade.

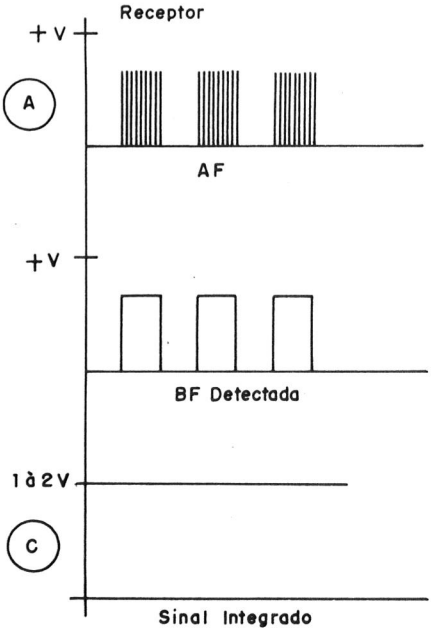


FIGURA 3

O sinal captado é suficiente para atuar sobre o integrado 4011 que funciona como inversor, obtendo-se assim na saída do conjunto de portas um nível alto que polariza no sentido direto a base do transístor.

Na **figura 3** temos as formas de onda obtidas no circuito receptor.

O transístor excita um relé que então pode ser usado para controlar os mais diversos dispositivos externos, inclusive com o aproveitamento de contatos para se realizar um sistema de trava.

Na **figura 4** temos a pinagem do relé e o modo de se fazer a ligação de um sistema de trava.

Para destravar o sistema deve-se atuar sobre a alimentação do sistema, desligando-a por um instante.

A alimentação do receptor é feita com uma tensão entre 9 e 10 V, sendo semelhante a do transmissor.

Os resistores são todos de 1/8 W no receptor e os capacitores de poliéster ou cerâmica.

Um diodo em paralelo com o enrolamento do relé ajuda a proteger o transístor contra tensões elevadas geradas na comutação.

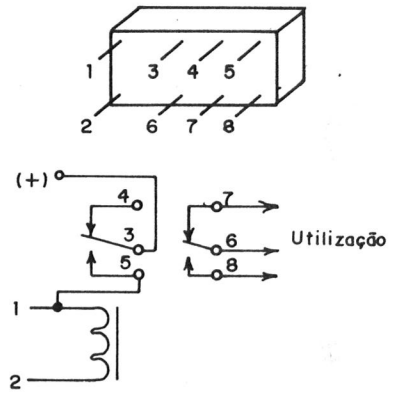


FIGURA 4

Montagem

São dois os aparelhos que devemos montar: o transmissor e o receptor.

Na **figura 5** temos o diagrama completo do transmissor.

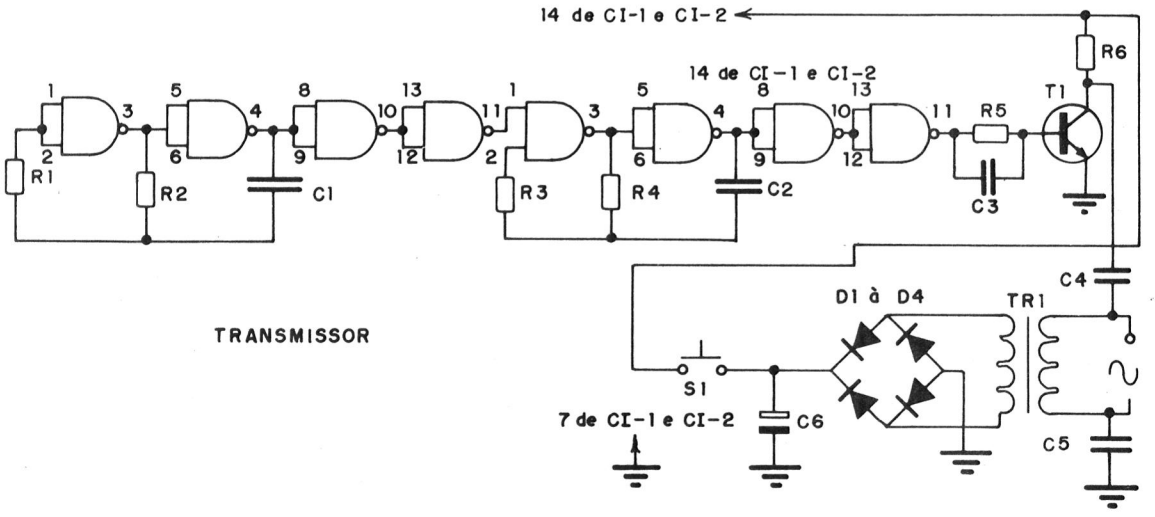


FIGURA 5

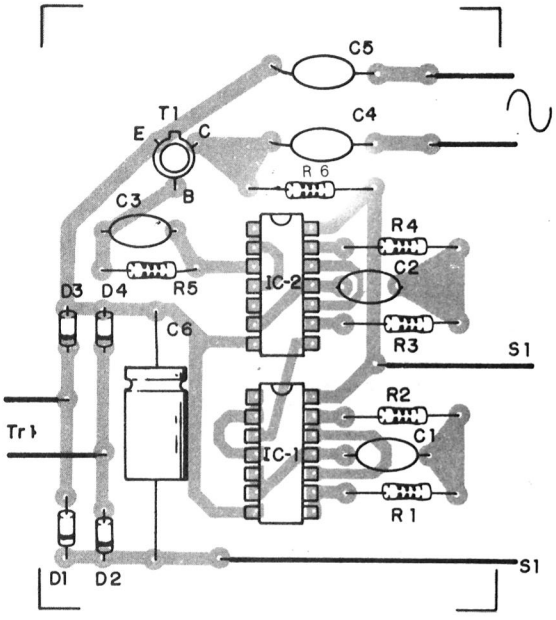
Observe que o circuito integrado é representado pelas suas portas com a indicação dos números dos pinos correspondentes. Como todas as portas de um mesmo integrado

são iguais, se o leitor quiser alterar o lay-out poderá intercambiar os números dos pinos, sem problemas.

Na **figura 6** temos a placa de circuito impresso para o transmissor, não ficando instalados na mesma todos os componentes.

Esta placa é suficientemente pequena para permitir o alojamento de todos os componentes numa pequena caixa de uso portátil.

Os capacitores C4 e C5 devem ser de poliéster com uma tensão de trabalho de pelo menos 600 V.



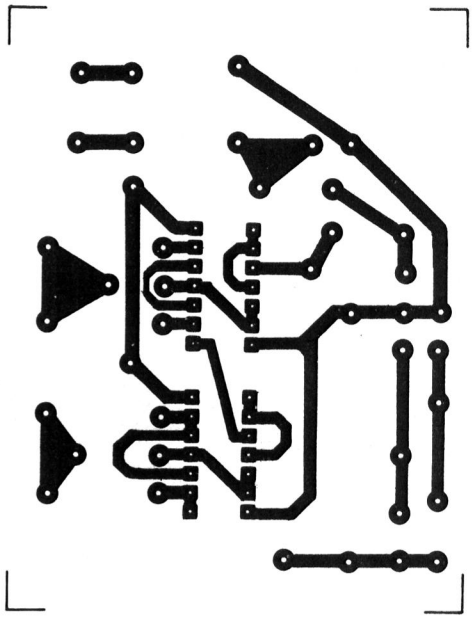


FIGURA 6

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W. Para os integrados podem ser usados soquetes que facilitariam sua substituição em caso de necessidade.

Na **figura 7** temos o diagrama do receptor.

Conforme podemos observar, o reduzido número de componentes permite sua montagem numa caixa de pequenas dimensões. Para isso devemos usar uma placa de circuito impresso como a sugerida na **figura 8.**

O relé não colocado na placa pode ser de qualquer tipo com bobina de 6 ou 9 V e de 2 a 4 contatos reversíveis. Sugerimos 0 MC2RC1 que tem dois contactos reversíveis para 2 A servindo para controlar a maioria dos eletrodomésticos comuns.

Os resistores do receptor são de 1/8 W e os capacitores C1 e C2 são de poliéster com tensão de trabalho de pelo menos 600 V.

Não há necessidade de se blindar os cabos de alimentação tanto do receptor como do transmissor.

Calibração e utilização

Não há necessidade de calibração pa-

ra o aparelho, assim nossa operação inicial é mais uma prova de funcionamento feita da seguinte maneira:

Ligamos o transmissor e o receptor inicialmente numa mesma tomada através de um "benjamim".

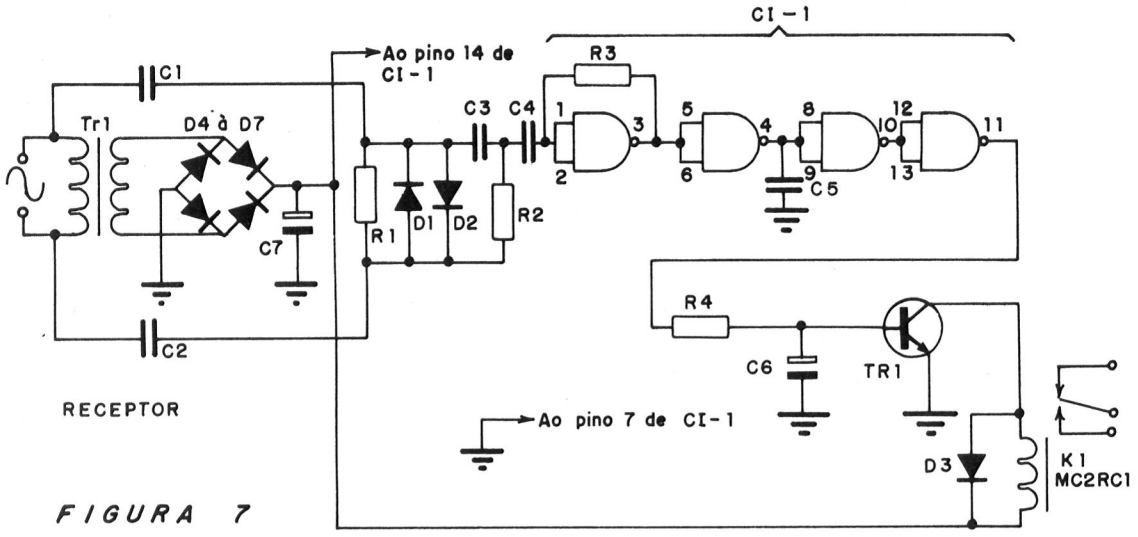


FIGURA 7

Acionamos o transmissor verificando se o relé fecha seus contatos. Podemos, à título de prova, ligar como carga para o relé uma lâmpada comum.

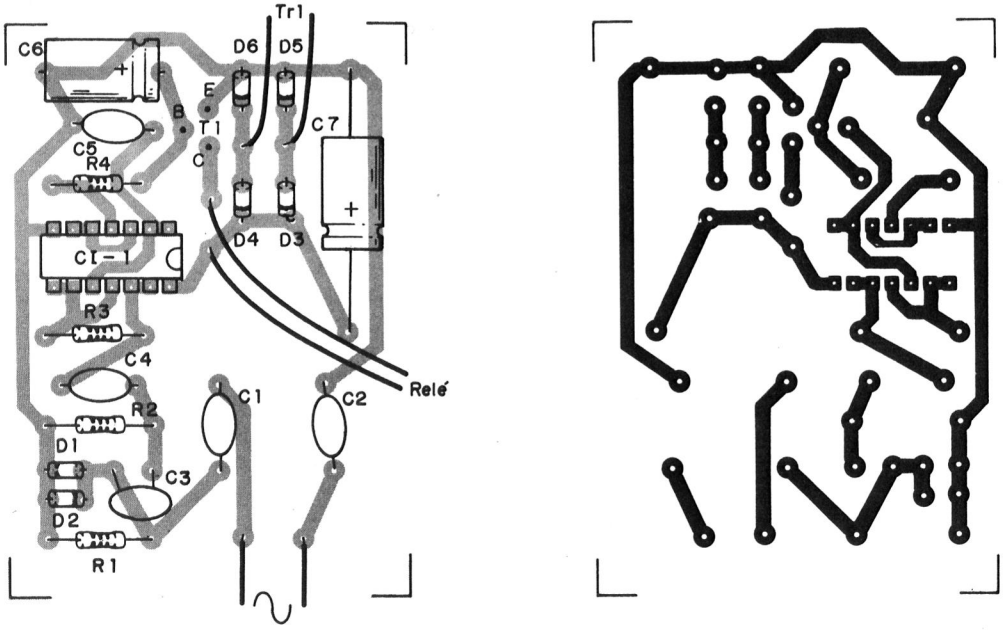


FIGURA 8

Uma vez verificado o funcionamento, passamos o transmissor ou o receptor para outra tomada e verificamos novamente se tudo vai bem.

Podem existir em sua casa tomadas em que o acionamento seja mais difícil, por pertencer a outra fase, se na sua casa tiverem três fios de alimentação.

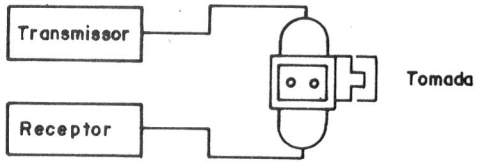


FIGURA 9

O acionamento errático também poderá acontecer se na sua casa ou nas suas proximidades existirem aparelhos que gerem fortes interferências, tais como motores, máquinas industriais, aparelhos de diatermia. Neste caso, a solução é mais difícil mas pode ser a colocação de um filtro na entrada da sua rede de energia, ou alteração do valor de C5 no receptor.

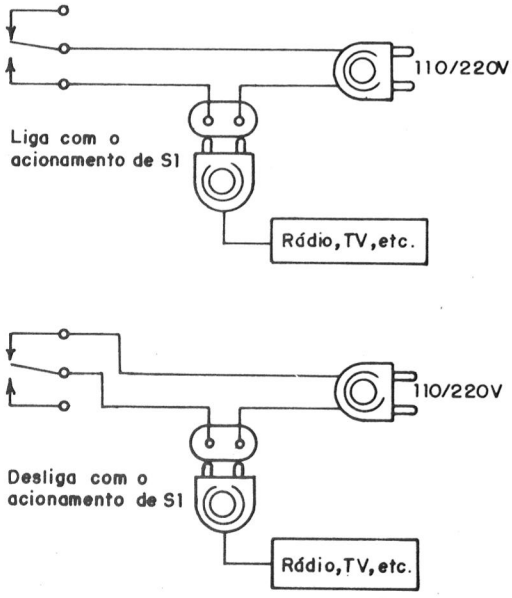


FIGURA 10

Este filtro pode ser um capacitor em paralelo, de 100 nF x 600 V.

Na **figura 10** temos o modo de se fazer a ligação de alguns eletrodomésticos ao relé para seu controle.

É muito importante observar as limitações de corrente do circuito para que não ocorram problemas com o relé.

Uma vez comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva da melhor maneira possível.

Uma aplicação interessante é como alarme, caso em que o interruptor do transmissor é substituído por um sensor e a carga do relé por uma sirene.

Lista de material

Emissor:

R1 - 100 K (marrom, preto, amarelo)
R2 - 4,7 K (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 100 K (marrom, preto, amarelo)
R4 - 56 K (verde, azul, laranja)
R5 - 1,2 K (marrom, vermelho, vermelho)
R6 - 47 R (amarelo, violeta, preto)
C1 - 4,7 nF - poliéster
C2 - 330 pF - disco cerâmico
C3 - 4,7 nF - poliéster
C4 - 100 nF - poliéster p/600 Volts
C5 - 100 nF - poliéster para 600 Volts
C6 - 1000 µF x 16 Volts - eletrolítico
IC1, IC2 - CI do tipo CD4011
T1 - BC140, 2N2218 ou BD135
D1 a D4 - 1N4001 diodo
TR - transformador de força (veja texto)
S1 - Chave de pressão, normalmente aberto

Receptor:

R1 - 22 R (vermelho, vermelho, preto)
R2 - 10 K (marrom, preto, laranja)
R3 - 1 M (marrom, preto, verde)
R4 - 10 K (marrom, preto, laranja)
C1 - 250 nF poliéster para 600 volts
C2 - 250 nF poliéster para 600 volts
C3 - 470 pF - disco cerâmico
C4 - 33 nF - poliéster
C5 - 47 nF - poliéster
C6 - 10 µF x 16 V - eletrolítico
C7 - 1000 µF x 16 V - eletrolítico
IC1 - CI do tipo CD4011
T1 - transístor do tipo BC 548
D1 e D2 - diodo de baixo sinal, 1N4148
D3 a D6 - diodo retificador 1N4001
TR1 - transformador (veja texto)
RL1 - relé (veja texto)

Um pouco sobre amplificadores operacionais

Newton Braga

Para usar convenientemente um amplificador operacional é preciso considerar suas limitações e possibilidades. O que deve ser considerado e como superar as limitações destes importantes elementos circuitais é o que veremos neste artigo, baseado no manual de circuitos integrados lineares da RCA.

Operação com fonte não simétrica (simples)

Em princípio, todos os amplificadores operacionais convencionais podem ser alimentados com fontes simples, em lugar das fontes simétricas convencionais em que temos duas tensões, uma positiva e uma negativa em relação a uma referência, conforme mostra a **figura 1**.

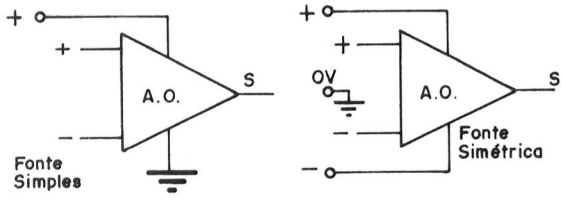


FIGURA 1

Para este tipo de alimentação o que se faz é utilizar redes divisoras de tensão com resistores, de modo a estabelecer nos terminais de referência as tensões necessárias ao funcionamento normal, conforme mostra o exemplo da **figura 2**.

Restrições de modo comum

Quando se alimenta um amplificador operacional com fonte única, devem ser apareadas as tensões de entrada dentro da faixa permitida pelo fabricante, segundo seu manual. Por exemplo: para o CA3033, esta faixa se extende de 5 V até 9 V, quando a alimentação se faz com uma tensão de 12 + 12 V. Para alimentação com fonte simples de 24 V esta faixa se desloca para a gama compreendida entre 3 e 17 Volts.

Corrente de polarização e tensão de desajuste

Outro importante fator a considerar no uso dos amplificadores operacionais é o efeito da corrente de polarização da entrada sobre o sinal de saída. Em qualquer configuração de realimentação, os termos de desajuste são refletidos na saída multiplicados pelo ganho do amplificador com realimentação fechada.

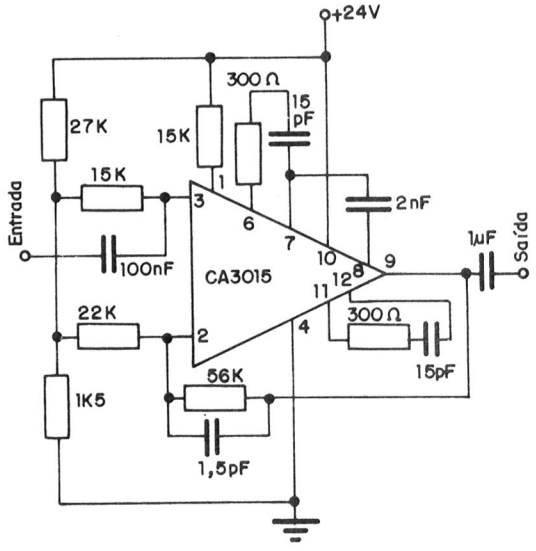


FIGURA 2

Por exemplo: Se o ganho com realimentação é de 100 vezes e a tensão de desajuste sem corrigir no amplificador é de 2 mV, na saída teremos um desajuste de 200 mV com relação a fonte de funcionamento escolhida no projeto.

A corrente de polarização introduz uma importante fonte de erro que pode se somar ao desajuste. Na **figura 3** temos um exemplo de como se manifesta tal erro. Neste circuito, a corrente de polarização introduz um desajuste de saída de 30 mV.

Se fizermos que o valor da resistência de entrada sem inversão seja igual a combi-

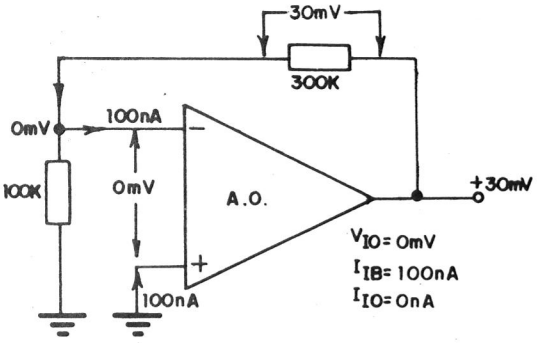


FIGURA 3

nação em paralelo do resistor de realimentação (300 K) e da entrada com inversão (100 K), o que significa 75 K, pode-se eliminar a influência da corrente de polarização, segundo mostra a **figura 4**.

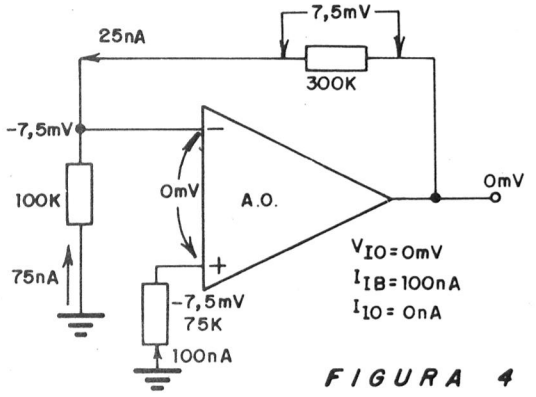


FIGURA 4

No exemplo anterior se considerou nulo o desajuste de corrente. Na **figura 5** mostramos uma condição em que a corrente de polarização é de 100 nA na entrada inversora (-) e 80 nA na entrada sem inversão (+) com um desajuste líquido de 20 nA. Este desbalanço produz um desajuste final de 6 mV que pode ser reduzido proporcionalmente diminuindo-se em um fator de 10 vezes as resistências do circuito de realimentação.

A partir dos exemplos anteriores podemos tirar as seguintes conclusões:

Devem ser mantidas iguais as resistências efetivas de entrada de um amplificador operacional.

Os valores das resistências dos circuitos de realimentação devem ser reduzidos diante da corrente de polarização, para diminuir o possível efeito do desajuste de corrente. As curvas para estes parâmetros são dadas na **figura 6**.

Estas curvas ajudam a estabelecer rapidamente os efeitos da resistência e corrente de polarização. Devemos lembrar sempre que os termos equivalentes de desajuste

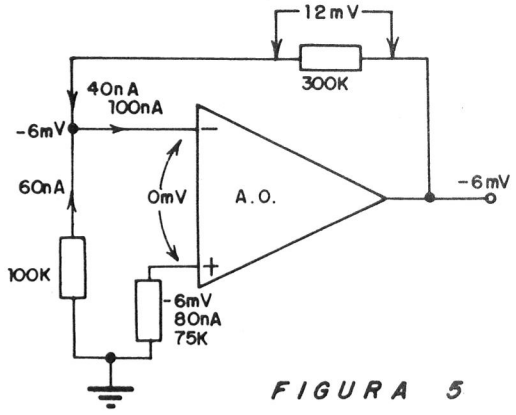


FIGURA 5

de entrada devem ser multiplicados pelo ganho com realimentação para se assegurar que a saída caia dentro da faixa exigida para a saída linear. Isso significa que o sinal de saída não deve ser recortado ou limitado por causa dos desajustes.

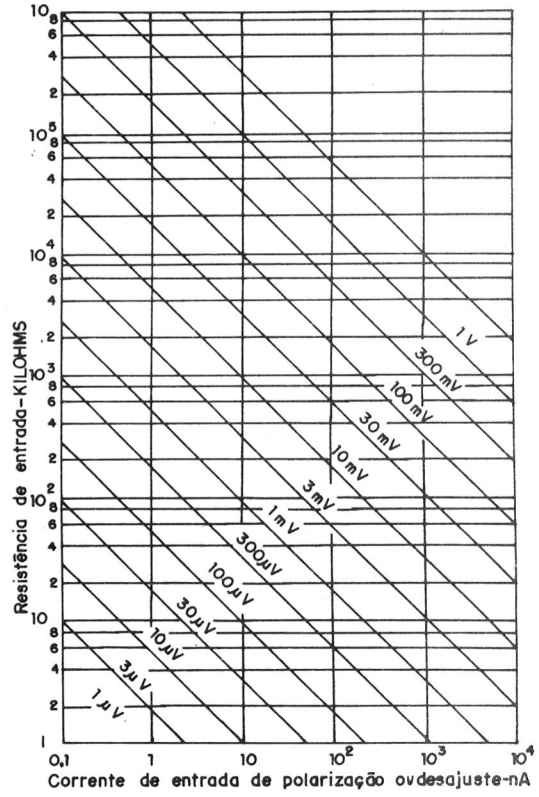


FIGURA 6

Outro ponto importante, às vezes ignorado nas aplicações práticas, é a necessidade de um retorno de CC de polarização para os transístores de entrada. É importante na configuração de seguidor de tensão, na qual

com amplificadores de baixa impedância intrínseca, a impedância de entrada pode chegar a dezenas ou centenas de megOhms em modo comum e o efeito de reforço "bootstrap" da rede

Normalmente, o resistor de polarização é o fator limitante da impedância de entrada.

Anulação de desajuste de saída

O desajuste de saída pode ser anulado em quase todos os amplificadores operacionais, mesmo nos que não possuam terminais específicos para esta finalidade.

A **figura 7** mostra diversas técnicas para a compensação do desajuste de saída utilizadas para as famílias de amplificadores CA3015 e CA3033.

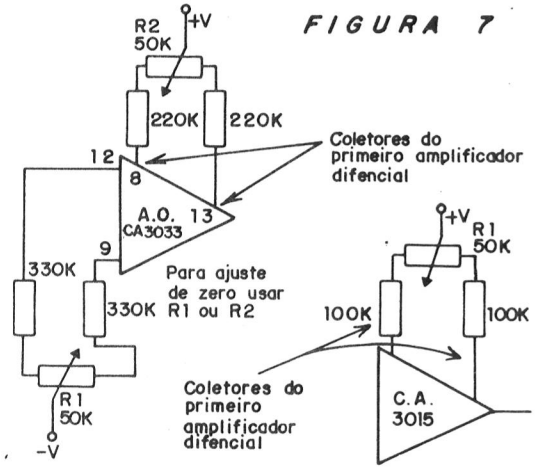


FIGURA 7

Compensação de fase

Quase todos os amplificadores operacionais requerem compensação de fase para assegurar a estabilidade do circuito quando o ganho de tensão com realimentação se aproxima da região crítica de valor unitário. Se não se utilizar compensação de fase, o ganho pode ser maior que 1 quando o ângulo de fase se aproximar de 180 graus. Neste caso, a realimentação que em baixas freqüências é negativa se torna positiva e produz a oscilação do circuito à menos que se empregue alguma forma de fazer a compensação para controlar a resposta do amplificador.

Esta compensação pode ser incluída internamente como parte do circuito amplificador, ou aplicar-se externamente, o que, sem dúvida, permite maior flexibilidade de projeto.

As curvas de ganho e fase da **figura 8** são um excelente ponto de partida para a análise dos requisitos de compensação de fase. As curvas A e X mostram o ganho e o ângulo de fase de uma etapa em função da freqüência.

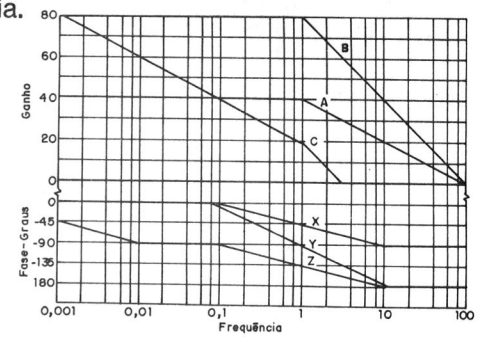


FIGURA 8

No ponto em que se reduz o ganho devido à resistência de carga e outros componentes à 0,707 (-3 db) de seu valor a baixas freqüências, a fase da realimentação estará deslocada de aproximadamente 45 graus. A uma freqüência 10 vezes maior que a correspondente ao ponto de -3 dB, o ângulo de fase já aumentou para uns 84,3 graus. Sem dúvida, para uma freqüência igual a décima parte da que corresponde a -3 dB, o deslocamento de fase é de apenas 5,7 graus. O ângulo se mantém substancialmente menor que 180 graus (a realimentação num circuito fechado seria negativa) sobre toda a faixa de operação do amplificador. Por isso, ao se fechar o circuito de realimentação não se introduzirá nenhuma instabilidade.

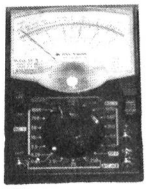
Se se acrescenta a um amplificador de uma única etapa, outra similar, a constante RC adicional (resistores e capacitores associados) produz um ponto de descenço (pólo) na resposta na mesma freqüência que ocorre para etapa única analisada anteriormente.

A curva B da **figura 8** indica o ganho adicional fornecido pela segunda etapa, e a curva Y mostra a resposta de fase total de ambas. O deslocamento se aproxima de 180 graus a uma freqüência somente uma década maior que a de -3 dB. Juntamente com as defasagens adicionais introduzidas pelos elementos externos, esta condição é suficiente para prever que ocorreriam oscilações quando o ganho de ambas as etapas em realimentação fechada fosse menor que 40 dB. Isso quer dizer, as freqüências maiores que 10 vezes à freqüência correspondente a -3 dB. Esta limitação reduz substancialmente a flexibilidade de projeto com relação à largura de faixa, já que o projetista não pode extender a largura muito além do ponto de -3 dB. ●

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

ICEL **PRECISÃO E QUALIDADE**

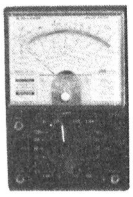
ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE ∘ GARANTIA TOTAL



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



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



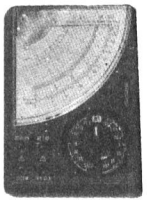
SK-110
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; **1200**
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA
OHMS: O-8M; (xl; x10; x100; x1000)
OBS: med. HFE de transistores
Decibel:-20 à + 63 dB



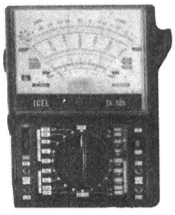
IK-25
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0,6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60uA; (0,3 30; 300) mA
OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000).
Decibel.-20 à + 63 dB



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



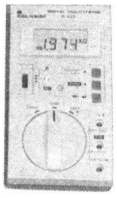
IK-30
SENSIBILIDADE: 20K/10K 0Hms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50uA; 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
Decibel:-20 à + 62 dB



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



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



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

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



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



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



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

ICEL

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

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

Vídeo Cassete Estéreo e Hi-Fi

Sérgio R. Antunes

Introdução

Como já é de conhecimento de nossos leitores, o vídeo cassete utiliza o processo de gravação helicoidal de vídeo, onde tanto as cabeças de vídeo se movimentam como também a fita se desloca, sempre no mesmo sentido.

É fato conhecido de que quanto maior for a velocidade da fita ou da cabeça, maior será o fluxo magnético e, conseqüentemente, mais forte será a região magnetizada da fita.

Assim sendo, as cabeças de vídeo ficam situadas sobre um cilindro giratório, de modo a terem uma rotação regular de 1800 RPM, enquanto que a fita, no modo normal (SP = 2 horas) se desloca a uma velocidade de 3,34 cm/seg. Este arranjo técnico foi utilizado para compensar as limitações inerentes ao processo de gravação magnética.

A **figura 1** ilustra o processo de gravação helicoidal, com movimento simultâneo de cabeças e fita.

Dado o fato de que ambos se movimentam uniformemente, formam-se pistas diagonais sob a fita, conforme ilustra a **figura 2**.

Na parte central, cada pista inclinada corresponde a um campo de sinal de vídeo, a saber: 30 Hz ou metade do vertical da TV.

Na parte inferior temos a pista linear para o sinal de controle, proveniente da cabeça CTL.

Na parte superior temos a pista linear para o sinal de áudio, sendo este que iremos considerar agora.

Áudio normal

Em um gravador cassete normal de áudio, a cabeça é fixa, e a fita se desliza linearmente a uma velocidade de 4,75 cm/seg. Este padrão foi desenvolvido para se obter uma resposta de freqüência com uma relação sinal/ruído satisfatória em até 20 KHz.

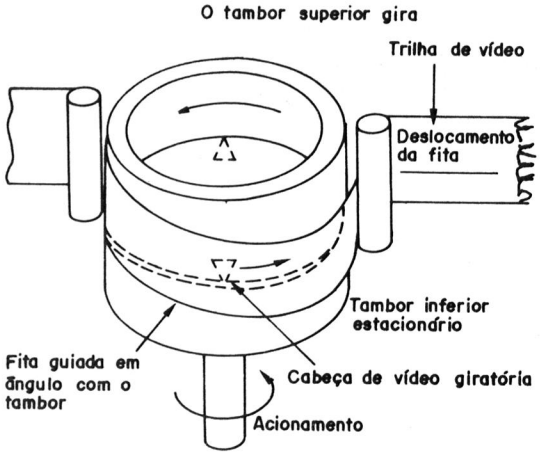


FIGURA 1

Ora, no vídeo cassete, o sinal de áudio também é gravado numa cabeça fixa, e só a fita é que se desloca sobre ela, linearmente, a uma velocidade de 3,34 cm/seg no modo SP (2 horas). Isto produz uma limitação na resposta de altas freqüências, já que a velocidade da fita está 1,41 cm/seg mais lenta do que o ideal (foi tomado como base o gravador cassete de áudio).

A tabela abaixo ilustra a resposta de freqüência de áudio no vídeo cassete normal.

MODO	VÉL.FITA	RESPOSTA FREQ. ÁUDIO
SP (2 hs)	3,34 cm/seg	100 Hz - 8 KHz
LP (4 hs)	1,67 cm/seg	100 Hz - 6 KHz
SLP (6 hs)	1,11 cm/seg	100 Hz - 4,5 KHz

Nota-se que nas baixas freqüências não há alterações. No entanto, à medida que se diminui a velocidade da fita, limita-se acentuadamente as altas freqüências.

A relação sinal ruído também sofre. Em 2 horas, a relação S/R de áudio é de 42 dB, enquanto que em 4 ou 6 horas é de 38 a 40 dB.

Isto forçou os fabricantes de vídeo cassetes a melhorarem a qualidade do áudio, surgindo então duas fases de revolução no vídeo cassete: (1) áudio estéreo e (2) áudio HI-FI.

A **figura 3** ilustra o circuito esquemático da seção de áudio de um vídeo cassete normal.

O IC1 faz todo o processamento de

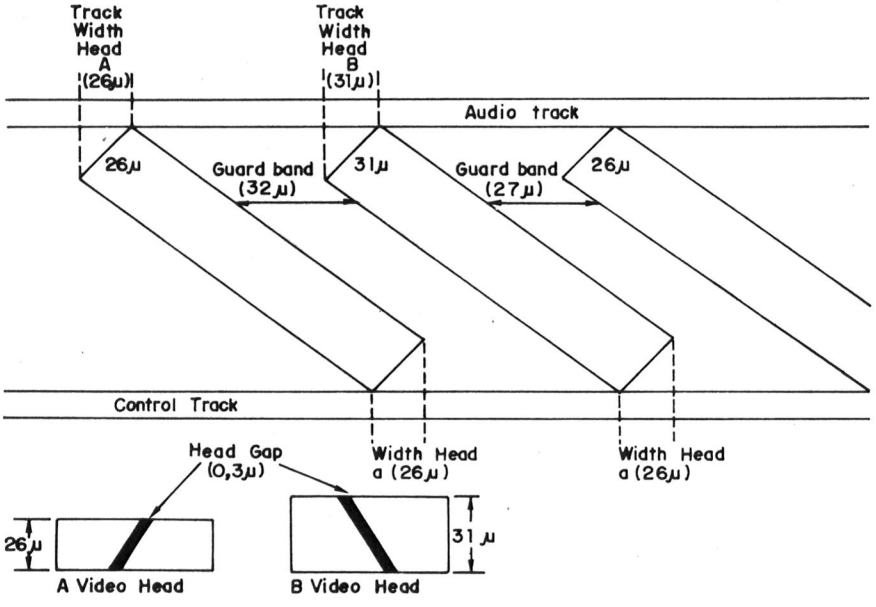


FIGURA 2

gravação e reprodução de áudio. O IC2 efetua o chaveamento REC/PLAY.

Durante a gravação, o sinal de áudio é injetado no pino 18, passando pelo estágio ALC que irá nivelar e estabilizar o nível do sinal. Sai pelo pino 15 e retorna ao 16, onde será equalizado e amplificado, saindo pelo pino 7 e deste pino irá para as cabeças.

Na reprodução, o sinal retirado da cabeça de áudio é injetado no pino 4, onde será amplificado e equalizado, saindo pelo pino 2. Passa pelo ajuste de nível VR1, retorna ao pino 1, passa pelo ALC e sai após o buffer pino 11.

No áudio, o azimute deve estar perpendicular à fita, ou seja, um azimute de 0 graus. Se o azimute não for perfeito, a resposta das altas freqüências será prejudicada.

A **figura 4** nos mostra um azimute correto e um incorreto. Já na **figura 5** vemos

o ponto de ajuste do azimute no cabeçote áudio/CTL do vídeo cassete.

Áudio estéreo

A primeira melhoria do áudio no vídeo cassete foi implantar o sistema estéreo. Devido ao fator compatibilidade (todo vídeo estéreo pode reproduzir fitas mono e toda fita mono pode ser reproduzida em um vídeo estéreo), a resposta em altas freqüências continuou a ser prejudicada.

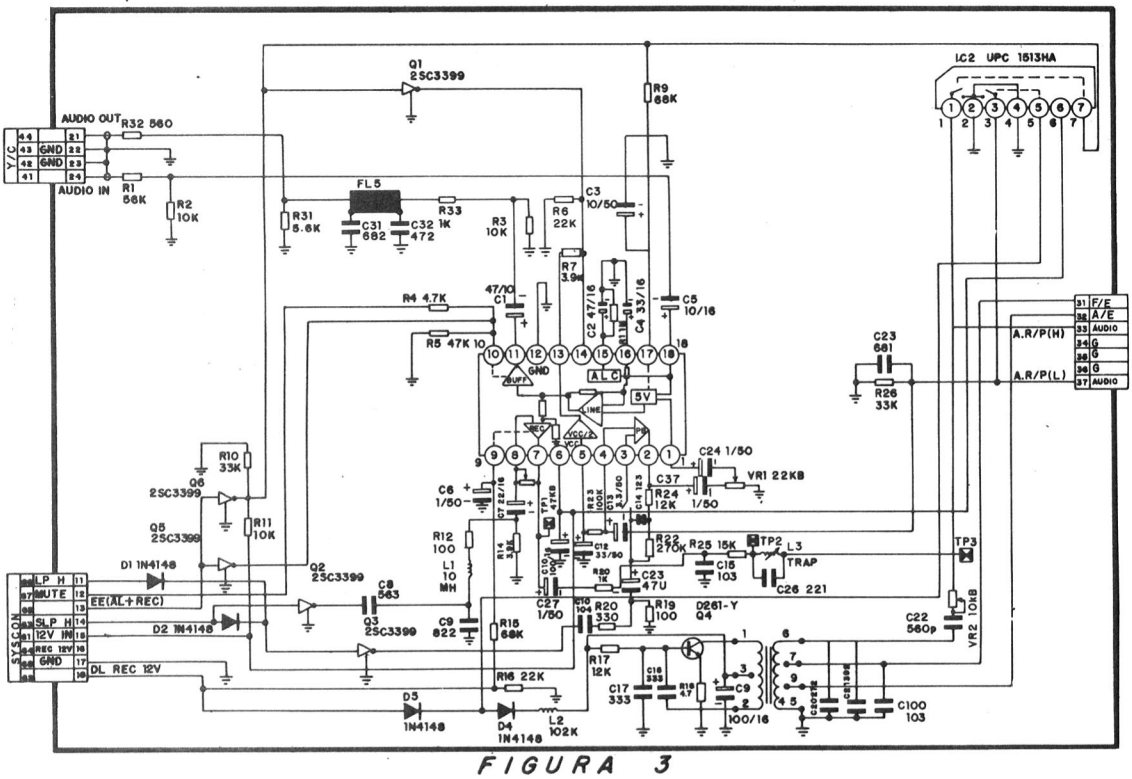


FIGURA 3

A **figura 6** ilustra o diagrama em blocos da seção de áudio estéreo.

Através do circuito E-E (Elétrico-Elétrico) pode-se monitorar cada canal, durante a gravação.

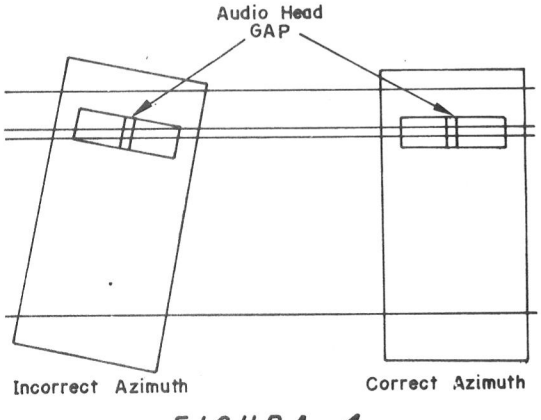


FIGURA 4

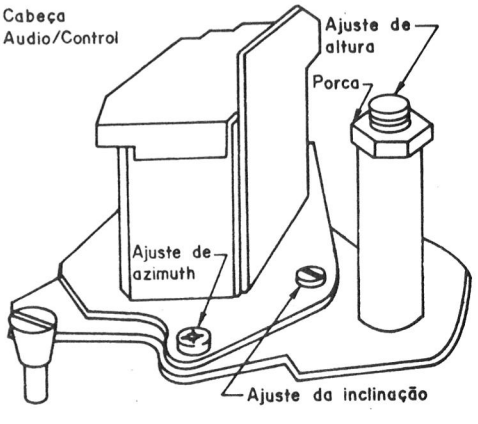


FIGURA 5

O sinal de áudio é processado separadamente para cada canal, tanto na gravação como na reprodução.

Um oscilador BIAS, da ordem de 70 KHz, é comum para as duas pistas de áudio durante a gravação.

A **figura 7** ilustra como ficam as pistas de áudio na gravação estéreo.

Na fita VHS, há uma largura de 1 mm para gravar o áudio, quer seja mono ou esté-

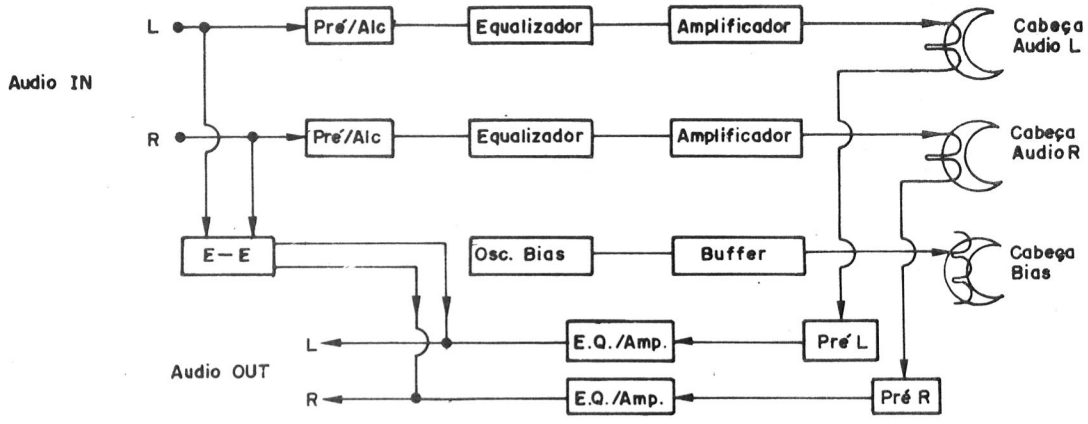


FIGURA 6

reo. Sendo mono, a cabeça de áudio terá uma abertura de 1 mm. No caso estéreo, as duas cabeças ocuparão o mesmo lugar de uma cabeça mono, sendo que cada cabeça terá uma

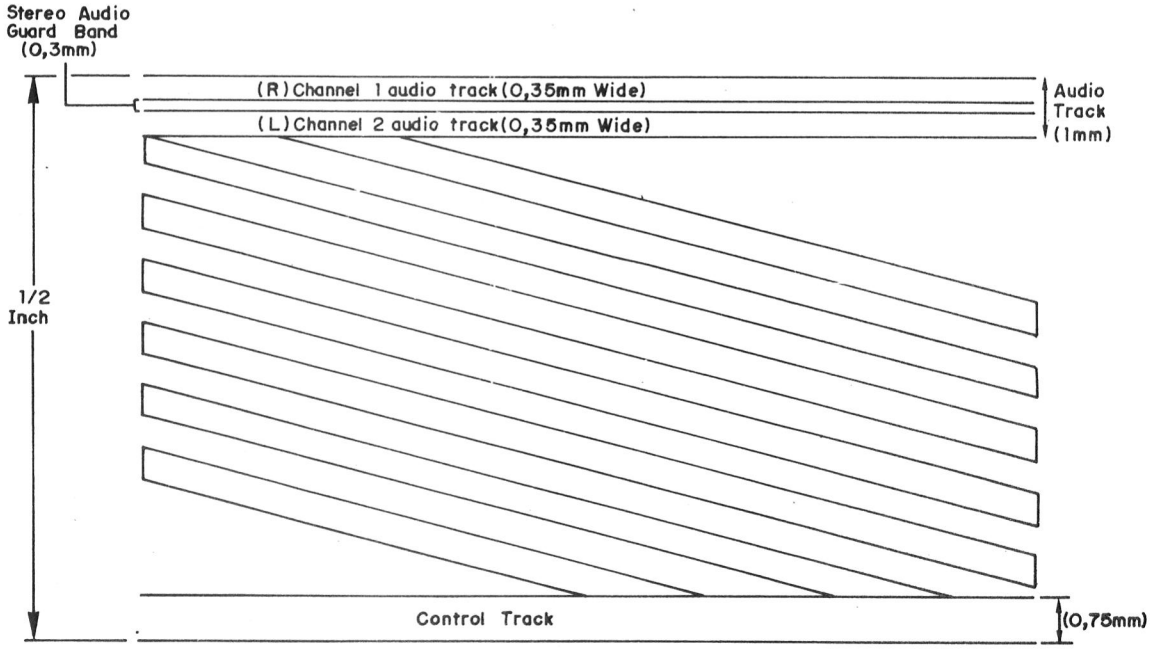


FIGURA 7

largura de 0,35 mm e haverá um espaço de 0,30 mm entre uma pista e outra para servir de banda de guarda.

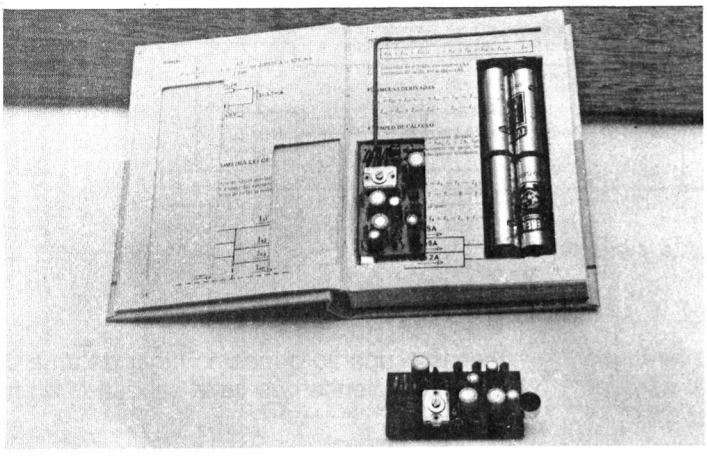
Embora este sistema melhore a qualidade do som, possibilitando, inclusive, efetuar gravações em estéreo, quando se trans-

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.



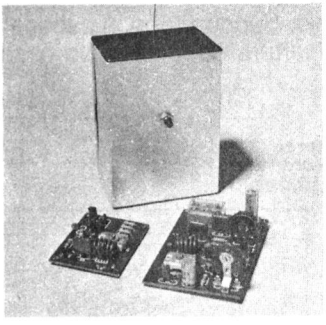
RADIOCONTROLE MONOCANAL

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.

Kit

Montado

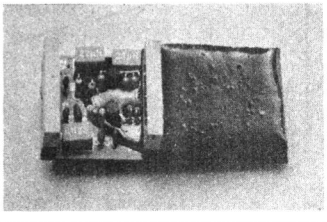


TRANSCODER AUTOMÁTICO

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

Elimine a chavinha. Não faça mais buracos 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 15/02/88 - Pedido mínimo: Cz$ 350,00
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

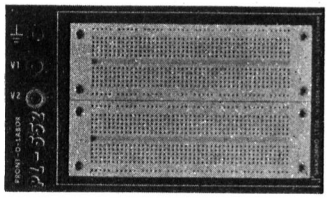
REEMBOLSO POSTAL SABER

MATRIZ DE CONTATOS
PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobistas 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 tie points,
2 barramentos,
2 bornes de alimentação

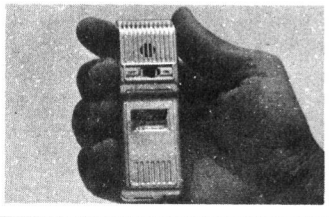
PL-552 1100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação

PL-553 1650 tie points,
6 barramentos,
4 bornes de alimentação

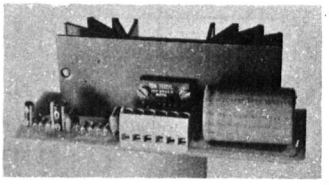
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



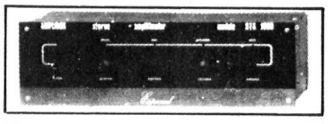
FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM
O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.
Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone 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



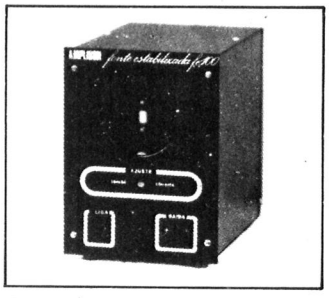
MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512
Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não iclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.
Características: tensão de alimentação = 30V; sensibilidade de entrada (Po = 10W) = 225mW; potência de saída = 12W (RMS) e 20W (IHF); impedância de entrada = 25k; distorção (Po = 6W) = 0,05%.



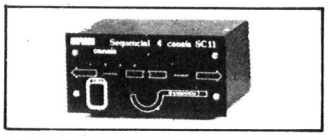
CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA
Amplificador
Medidas: 350 x 175 x 100mm



Fonte Estabilizada
Medidas: 140 x 210 x 190mm

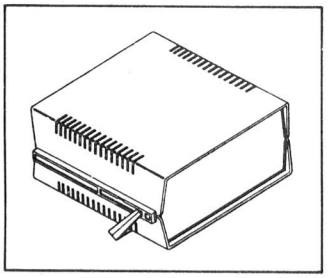


Super Seqüencial 4 Canais
Medidas: 150 x 120 x 70mm



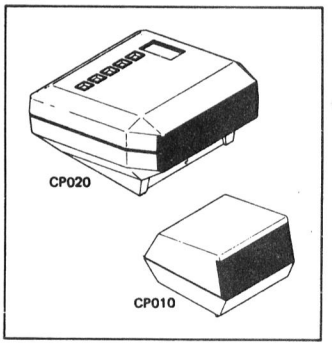
CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS
Mod. PB209 Preta - 178x178x82mm

Mod. PB209 Prata - 178x178x82mm



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS
Mod. CP 010 - 84x70x55mm

Mod. CP 020 - 120x120x66mm



Matriz:
PL-551 . . . . . Cz$ 2.130,00
PL-552 . . . . . Cz$ 3.785,00
PL-553 . . . . . Cz$ 5.470,00
Falcon Montado . . . . Cz$ 2.000,00
Módulo Amplificador de Potência TDA1512 . . . . . Cz$ 1.140,00
Caixas em Chapa:
Amplificador . . . . . Cz$ 1.530,00
Fte. Estabilizada . . . . Cz$ 1.305,00
Super Seqüencial . . . Cz$ 605,00
Caixas Plásticas p/Instrumentos:
Mod. PB209 . . . . . Cz$ 685,00
Mod. PB209 . . . . . Cz$ 806,00
Caixas Plásticas p/Relógios Digitais:
Mod. CP010 . . . . . Cz$ 220,00
Mod. CP020 . . . . . Cz$ 370,00
Spyfone - SE-003 Montado . . . . . Cz$ 1.400,00
Receptor FM–VHF Kit . . Cz$ 1.740,00
Radiocontrole Monocanal:
Kit . . . . . Cz$ 2.610,00
Montado . . . . . Cz$ 2.750,00
Transcoder Automático Montado . . . . . Cz$ 1.725,00

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 15/02/88 - Pedido mínimo: Cz$ 350,00
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

mite em estéreo, ainda assim o som sofre com o limite da resposta nas altas freqüências, nunca ultrapassando a casa dos 10 KHz.

Mas isto já foi justificado: é o fator velocidade, que no VCR terá a velocidade máxima de 3,34 cm/seg. O vídeo HI-FI introduziu uma tecnologia que veio resolver esta pequena deficiência no áudio do vídeo cassete.

Áudio Hi-Fi

Primeiro conceito: todo áudio Hi-Fi é também estéreo.

Antes de entrarmos nos conceitos teóricos, vamos observar pela tabela abaixo as diferenças de especificações do áudio convencional de vídeo cassete, áudio HI-FI e o áudio obtido no Compact Disc Player (toca disco com leitura a foco laser).

Especificações	Áudio no VCR comum	Áudio no VCR HI-FI	Compact Disc Player
Resposta freqüência em 2 horas	100 Hz - 8 KHz	20 Hz - 20 KHz	4 Hz - 21 KHz
Relação sinal/ruído	42 dB	60 dB	90 dB
Wow e flutter	2%	0,005%	nulo
modo de gravação	linear AM	AFM	PCM
Velocidade	3,34 cm/seg da fita	1.800 RPM das cabeças	200 a 400 RPM do sensor

Numa primeira análise da tabela acima, notamos que no áudio HI-FI possui uma resposta de freqüência 2,5 vezes maior que no áudio comum.

Houve uma melhoria de aproximadamente 50% da relação sinal/ruído e uma diminuição considerável de Wow e flutter.

Comparando-se o áudio HI-FI com o áudio obtido de um compact disc player, o áudio HI-FI perde apenas no tocante à relação sinal/ruído, que no compact disc é bem superior, fato explicado devido à leitura por laser.

O áudio comum (mono ou estéreo) usa o método de gravação linear, fato que fique dependente da velocidade de fita e conforme vimos, é insuficiente para registros acima de 8 KHz.

O compact disc player utiliza o processo digital PCM: modulador por codificação de pulsos (16 bits).

No áudio HI–FI utiliza-se a técnica AFM (Áudio Modulado em Freqüência) e gravado com cabeças rotativas.

A **figura 8** ilustra o diagrama em blocos da gravação do áudio HI-FI.

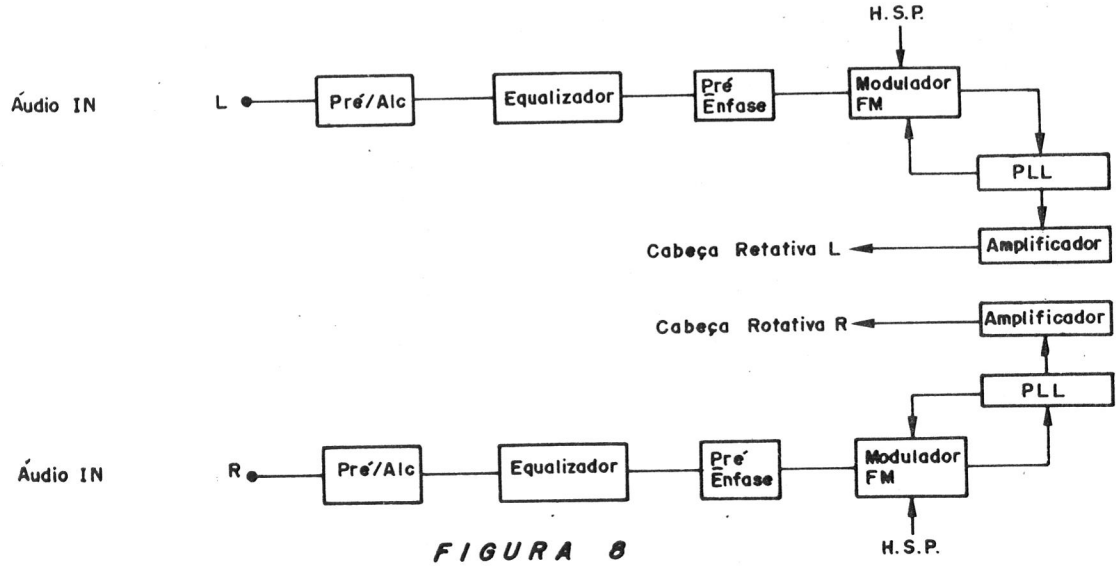


FIGURA 8

As etapas de pré-amplificação, ALC e equalização são idênticos à versão estéreo. O circuito pré-ênfase faz um reforço nas altas freqüências.

O sinal, após estar preparado, é aplicado a um modulador de FM controlado pelo HSP do servo (HSP é o pulso de 30 Hz para chaveamento das cabeças de vídeo).

A presença do pulso de 30 Hz irá sincronizar o modulador do canal L de áudio com a cabeça de vídeo A. O mesmo ocorrerá com o canal R e a cabeça rotativa de vídeo B.

A **figura 9** ilustra a disposição das 4 cabeças, sendo duas de vídeo e duas de áudio.

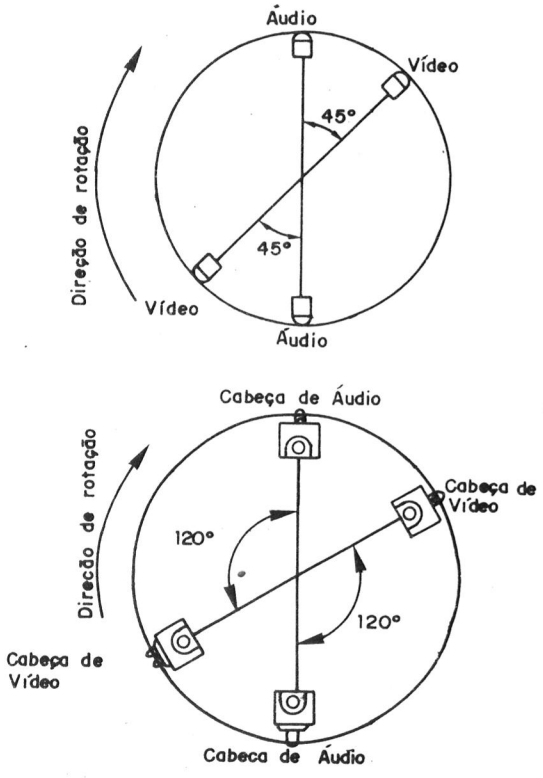


FIGURA 9

A **figura 10** ilustra a disposição das pistas de vídeo e de áudio HI-FI neste sistema de gravação.

Dependendo da velocidade utilizada (SP, LP ou SLP), poderá haver uma sobreposição de pistas de áudio e vídeo, mas isto nada interferirá um no outro.

A razão de não haver interferências nos sinais de vídeo e áudio pode ser ilustrado pela **figura 11**. Nas pistas de vídeo (e agora também de áudio HI-FI) teremos 4 tipos de sinais, conforme ilustra a tabela abaixo.

GRAVAÇÃO HELICOIDAL		
Sinal	**Freqüência**	**Tipo Modulação**
Croma	629,360 KHz	AM
Áudio - L	1,4 MHz	AFM
Áudio - R	1,8 MHz	AFM
Luminância	3,4 a 4,4 MHz	FM

Sinal AFM

O sinal de áudio é modulado em duas freqüências de FM distintas: 1,4 MHz para o canal esquerdo e 1,8 MHz para o canal direito.

Isto é feito através dos moduladores de FM controlados pelo circuito PLL.

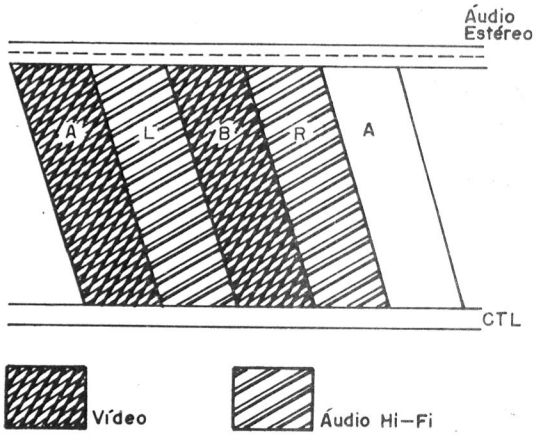


FIGURA 10

A **figura 12** ilustra o diagrama em blocos do PLL - elo travado por fase.

O circuito PLL reduz a zero qualquer erro de fase e garante uma qualidade de áudio bem satisfatória.

O VCO - Oscilador Controlado por Tensão - deve trabalhar travado com a fase do sinal original de áudio.

Sua única função é gerar uma portadora em FM. Como a rotação das cabeças permite um ganho em resposta até 4,4 MHz, o

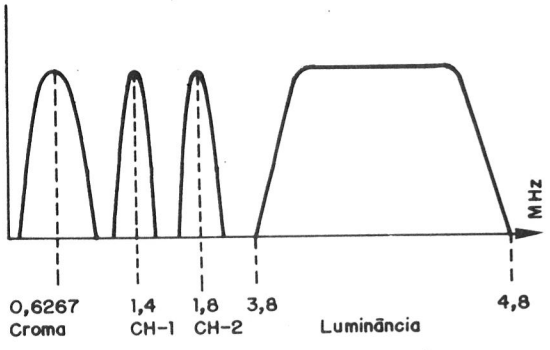


FIGURA 11

sinal de FM de 1,4 MHz (L) e de 1,8 MHz (R) será gravado com segurança.

Qualquer erro de fase do VCO, o circuito PLL irá detectar e corrigir. O processo de correção consiste em gerar uma tensão DC, que será realimentada ao varicap interno do VCO (modulador FM).

Na reprodução, utiliza-se dois demoduladores de FM. A **figura 13** ilustra o diagrama em blocos da reprodução em HI-FI.

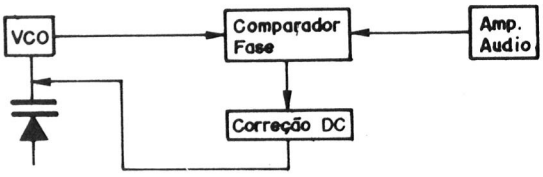


FIGURA 12

Os demoduladores, um para cada canal, irão recuperar o sinal de áudio em AM,

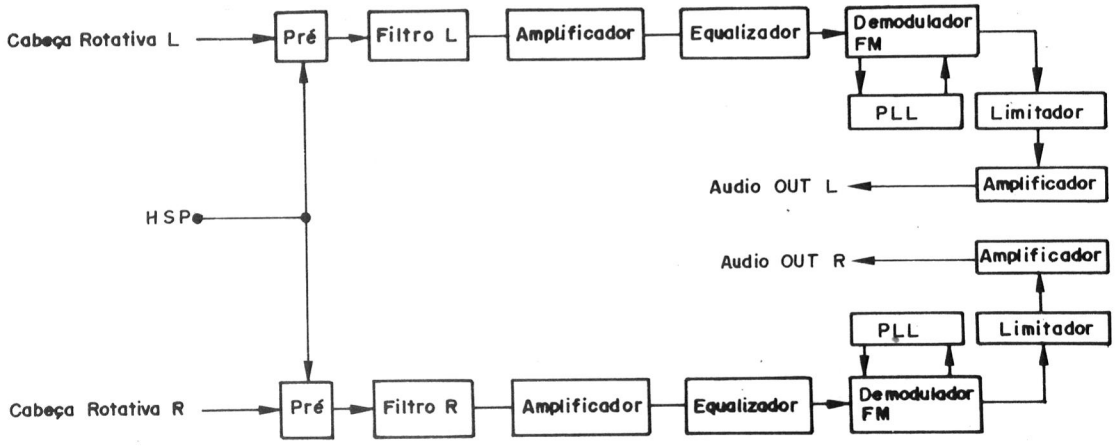


FIGURA 13

baixa freqüência, com perfeita audibilidade e em estéreo.

O registro de áudio nos vídeo cassetes HI-FI se efetua simultaneamente na pista normal, linear, e nas pistas de vídeo (AFM), em razão da necessária compatibilidade com a versão convencional.

Há no mercado paralelo os seguintes modelos de vídeo cassetes HI-FI:

National Panassonic

- NV 1740
- NV 1742
- PV 9600

JVC

- D-566-u

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

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

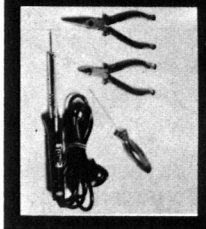
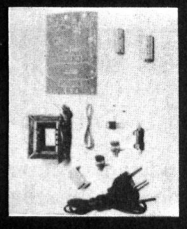
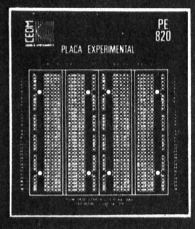
LANÇAMENTO

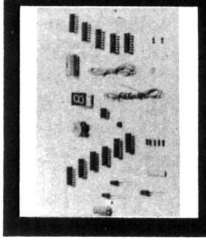
NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CEDM LANÇA NOVO CURSO



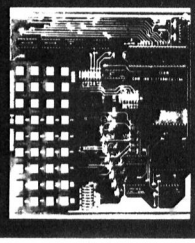
Programação em Cobol

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

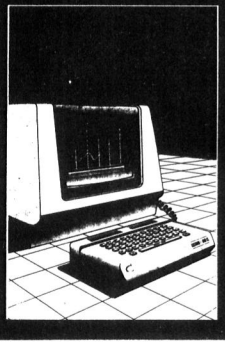
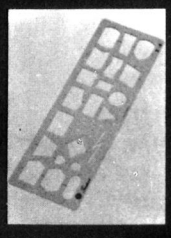






CEDM-20 - KIT de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental
CEDM-74 - KIT de Componentes.
CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

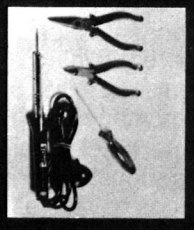
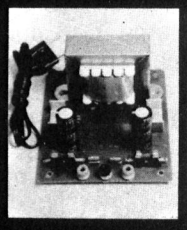
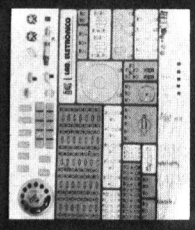
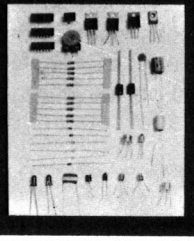


CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

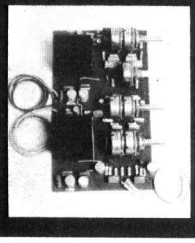




KIT CEDM Z80
BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

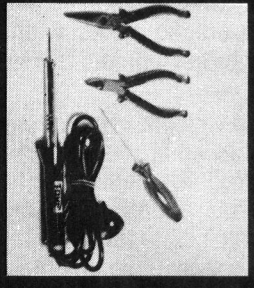
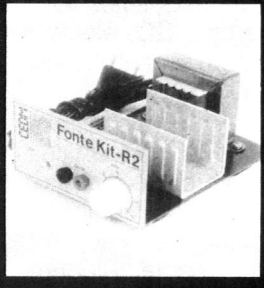
CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

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



CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW

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

CEDM

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

E15

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

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

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____



Nesta edição, procuramos responder às dúvidas de nossos leitores. Só poderemos atender à 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.

1. Ignição Eletrônica

O leitor Jacques Motta, de Dom Silvério - MG, nos pede informações sobre firmas que vendam material para montagem de ignições por descarga capacitiva.

O problema dos componentes para ignição é que eles são vendidos em lojas comuns e, atualmente, não existem kits. Mas, o mais crítico de algumas destas montagens é o transformador que, eventualmente, precisa ser enrolado pelo montador. Uma sugestão: arranje um bom esquema, com todos os valores de componentes e que não use transformadores especiais e compre as peças separadamente para sua montagem. (Na ELÉCTRON Nº 6 saiu um projeto de ignição por descarga capacitiva usando um transformador comum.)

2. Melhorando a recepção de FM

O leitor José Antônio Barcheski, de Porecatu - PR, gostaria de receber o aparelho da Revista ELÉCTRON Nº 4 de reforçador de sinais para FM.

Muitos leitores, principalmente iniciantes, nos escrevem pedindo projetos de nossa revista montados. Salientamos que os projetos publicados são justamente para que os leitores montem, pois a revista tem finalidade informativa e didática. Assim, com excessão dos projetos que são anunciados na própria revista em kit ou montados, todos os outros são dados com pormenores que permitam a sua total realização pelos leitores. Para os que não tiverem condições de fazê-lo ou não quiserem, sempre existe a possibilidade de "encomendá-lo" a um técnico de sua localidade.

3. Seção do leitor

O leitor Jair Soares da Silva, de Carapicuiba - SP, nos sugere deixar um espaço na revista para que os leitores participem da publicação.

Aqui está! Os leitores que manifestarem dúvidas de interesse geral terão neste espaço a possibilidade de participar da revista. Sugestões, críticas ou observações somente sobre a matéria que publicamos serão aceitas. Alertamos, entretanto, para quem nos escreve, que sejam breves. No máximo 3 perguntas por carta, sempre referentes a matéria que publicamos. Não temos condições de fazer modificações em projetos ou atender a pedidos de esquemas.

4. Transmissores para 7 MHz

O leitor José Dias da Silva, de Novo Gama - GO, elogia nossa edição especial de transmissores e pede um projeto para 7 MHz x 30 W.

Transmissores de maior potência, além de mais críticos quanto ao ajuste e montagem exigem que os operadores sejam licenciados. No entanto, estamos anotando a sugestão do leitor para incluirmos tal projeto brevemente. Alertamos também que a obtenção de potências mais altas (acima de 5 Watts) sempre é mais econômica com a utili-

zação de válvulas, pois transístores de RF de potência, além de caros, são difíceis de encontrar em nosso mercado.

5. Transmissor Potente de FM

O leitor Ademir Jonas Vogelei, de Gravataí - RS, montou o transmissor da revista ELÉCTRON ESPECIAL e deseja aumentar o alcance.

O alcance de um transmissor não depende só do circuito, mas sim do sistema irradiante, ou seja, de sua antena, e também das condições de propagação. Podemos perfeitamente com apenas 0,1 W alcançar mais de 1000 quilômetros e com 1 W não ir além de 1 KM! Tudo depende da antena. O aumento da potência para a faixa específica de FM não é recomendável, pois, além de ser feito numa faixa em que a transmissão é proibida, tem seus pontos críticos: é preferível usar uma boa antena externa.

O mesmo leitor nos consulta sobre órgão polifônico com o 40106. Estamos anotando suas sugestões para elaborar um projeto com ele ou equivalente.

6. Equalizador gráfico

O leitor Ricardo R. Miranda, de Belo Horizonte - MG, está com dificuldades em instalar o equalizador no Receiver Gradiente STR900.

Um dos problemas da instalação de equalizadores em equipamentos completos do tipo 3 em 1 é que não há acesso aos circuitos de pré-amplificação e amplificação, pois eles já são interligados internamente. Para estes casos, intercalar o equalizador significaria ter de fazer modificações no próprio circuito de som, o que não é recomendável.

O equalizador é sugerido para sistemas que possuam saídas acessíveis, ou seja, sistemas que tenham pré-amplificadores e amplificadores numa caixa e sintonizadores, tape-decks etc. em outra, havendo meio físico de fazer o intercalamento do equalizador.

7. Novas técnicas e componentes

O leitor Vivaldino Marconato, de Erexim - RS, nos elogia pelos artigos descritivos de novas técnicas e novos componentes, pedindo para mantermos artigos como os que tratam de princípios de funcionamento de sistemas digitais de áudio, estudos de semicondutores etc.

É filosofia de nossa revista manter sempre os leitores bem informados sobre novos componentes e técnicas. Sempre que houver assunto de interesse para técnicos, pesquisadores e estudantes, certamente, teremos artigos correspondentes.

8. Problemas com SCRs ou transístores

O leitor Luiz Carlos Santos Silva, de Salvador - BA, montou o Lumitron da Revista ELÉCTRON Nº 5 (pág. 23), mas as lâmpadas permanecem acesas ou apagadas, conforme o nível lógico das chaves.

O sintoma indicado pelo leitor nos leva a suspeitar que não existem pulsos de clock na entrada do integrado. Isso, provavelmente, se deve ao fato de Q1 e Q2 não estarem oscilando. Uma maneira de verificar é ligar no pino 1 do integrado um multímetro na escala mais baixa de tensões contínuas e atuar sobre P1. Devem existir posições em que a oscilação de baixa freqüência seja visível. Se isso não acontecer verifique os componentes do oscilador de relaxação formado por Q2 e Q3.

Com relação aos demais projetos de nossa revista, são todos montados e testados previamente, o que significa que anormalidades que possam ocorrer devem-se exclusivamente à montagem e componentes adquiridos pelos leitores. Já alertamos muitas vezes nossos leitores para terem cuidado com a escolha de componentes e evitarem os equivalentes.

9. Regulador eletrônico

O leitor Daniel Moreira Francisco, de Indaiatuba - SP, se queixa que publicamos diagramas de controle de velocidade de motor para toca-discos e não demos os valores dos componentes.

O circuito publicado é um circuito comercial e, como tal, não é para ser montado. Em casos como este, em que a análise do circuito tem finalidade puramente didática, não colocamos os valores dos componentes, pois não há necessidade dos mesmos. Muitos leitores nos pedem que coloquemos valores às vezes em esquemas didáticos ou comerciais. Para estes casos, a não colocação visa justamente evitar que sejam montados, pois ou são circuitos críticos e parciais ou então usam componentes que certamente não serão encontrados. Os leitores devem saber diferenciar o que é para montar do que é para analisar ou estudar para não terem surpresas desagradáveis. É a nossa recomendação. ●

HARDWARE

ARQUITETURA DOS MICROCOMPUTADORES

Sérgio R. Antunes

O computador significa uma máquina capaz de executar velozmente e automaticamente uma determinada seqüência de operações.

Desde 1946, quando a Universidade de Pensilvânia construiu o ENIAC (Eletronic Numerical Integrator and Computer), grandes avanços tecnológicos surgiram. Hoje, por exemplo, pode-se construir um microcomputador com 15 circuitos integrados, contra as 19.000 válvulas e 1500 relés do ENIAC.

Arquitetura

Chamamos de arquitetura ao Hardware e Software de um microcomputador. Seria o esquema elétrico de um rádio, em termos de analogia.

Um microcomputador é um sistema eletrônico que incorpora um microprocessador.

O desenvolvimento de um sistema de microcomputador segue o seguinte roteiro:

- Definição do problema
- Estudo de viabilidade econômica
- Análise do sistema
- Desenvolvimento de Hardware
- Testes
- Documentação, manuais

Um microcomputador é feito praticamente "sob encomenda". Deve-se definir o que o sistema tem a executar. É analisar o problema para poder pensar numa solução.

No estudo da viabilidade econômica, avalia-se de forma superficial a velocidade, quantidade de memória e o custo de componentes e verifica-se se o sistema é economicamente viável.

Na análise do sistema, a estrutura do problema é dissecada através de um diagrama em blocos, conforme mostra a **figura 3**. O diagrama consiste de símbolos normalizados que significam uma execução ou decisão. Após isso, é feito um diagrama em blocos do circuito a partir do qual é determinado o custo definitivo dos componentes, conforme ilustra a **figura 1**.

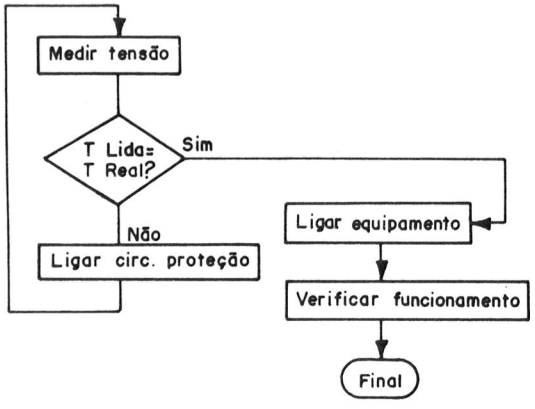


FIGURA 1

Quanto ao desenvolvimento do Hardware e Software, estes devem ser feitos paralelamente.

Hardware e Software estão interligados, embora sejam interdependentes.

O desenvolvimento de Hardware compreende as seguintes fases:

- Projeto da unidade central

- Desenvolvimento da lógica
- Execução do lay-out
- Construção das plaquetas
- Sistema físico; fluxo de sinais elétricos
- Parte eletrônica
- Parte mecânica

O desenvolvimento do Software compreende as seguintes fases:

- Totalidade dos programas e rotinas
- Sub-rotinas
- Diagrama em blocos detalhado
- Escrita de instruções-condificação
- Tradução para Basic (linguagem de máquina)
- Verificação e análise do sistema

Um sistema de microcomputador é um sistema que compõe-se de Hardware e Software.

A capacidade de armazenamento e a velocidade não podem ser usados com critérios para classificação, uma vez que são características relativas e dependentes da tecnologia empregada.

A **figura 2** representa a arquitetura de um microcomputador.

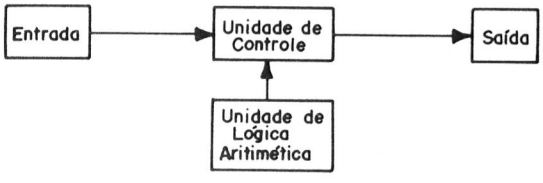


FIGURA 2

Vemos ali 4 partes principais: circuito de entrada, circuito de controle, circuito da unidade lógica e aritmética e circuito de saída.

Microcomputador é um equipamento que pode manipular com dados ou números binários, fluindo numa seqüência organizada de passos ou instruções.

Um microcomputador possui como elemento mais importante o microprocessador que, conforme vimos, reúne-se em uma única pastilha. Além disso, o microcomputador possui circuitos auxiliares, conforme indentificados no diagrama em blocos da **figura 3.**

O ponto chave na característica dos microprocessadores é sua aplicação dedicada.

Nos sistemas que o incorporam, os programas ficam numa memória fixa, inalterada. O programa de tarefas é definido no projeto do sistema e não pode mais ser alterado.



FIGURA 3

Foi nas aplicações de controle industrial que o microcomputador pode penetrar com grande sucesso. Mas também, não só na indústria, mas também em telecomunicações, empresas de processamento de dados e na Medicina, o microcomputador se faz presente.

Percebe-se, então, que cada microcomputador tem seu programa particular, inalterado, projetado para funções específicas.

Entre as classificações mais distintas, encontra-se as memórias.

Memória ROM

A memória ROM é o local onde se armazenam os programas e dados fixos. A vantagem da utilização de memória tipo ler somente (ROM) é que o usuário não tem que se preocupar em carregar programa cada vez que liga o sistema.

A programação da ROM é feita durante sua fabricação. Seu uso só se justifica em produções de larga escala e por isso são usadas em tarefas comuns.

Memória PROM

É a memória de ler somente programável. Essas memórias saem da fábrica com "1" armazenado em todas as suas posições.

O fabricante de microcomputador

consegue programá-lo utilizando um programador de ROM que envia pulsos de corrente à memória que está sendo programado. Esses pulsos de corrente irão queimar os fusíveis internos, que equivalerão a informações gravadas na memória. Nessa memória, uma vez gravado um certo conteúdo em uma posição, não se pode mudá-lo.

Memória EPROM

Esse é o tipo especial de memória PROM que, mesmo depois de programado, pode ter seu conteúdo alterado. A operação de apagar a memória, normalmente, requer que se exponha seus circuitos, através de um janela existente na embalagem, à luz ultravioleta. Essa exposição recompõe os fusíveis que haviam sido queimados e a memória fica limpa para nova programação. Este tipo de memória é o que deve ser utilizado durante o desenvolvimento da aplicação, já que nessa fase, devem-se esperar muitas alterações nos programas, até se conseguir a solução final.

Memória RAM

Essa memória lê e escreve.

Estrutura

A estrutura mais comum de um microcomputador é organizada em vias de dados e endereço, as quais se ligam os vários componentes.

Como na maior parte do tempo as transações que ocorrem nas vias de endereço e dados são comunicações entre o processador e as demais unidades, deve-se ter um controle das vias.

Em seguida, observa-se a interface.

As interfaces são sempre dedicadas aos equipamentos, as quais elas se ligam. Veja a **figura 4**.

Estudo completo dos microprocessadores

Em sua estrutura interna, o microprocessador é equipado com certos recursos que aumentam seu potencial.

Stack

A utilização de uma pilha (stack) para armazenar dados é uma das partes de muita importância. A pilha (stack) é uma organização de memória onde o último dado armazenado é o primeiro a ser lido.

Com a pilha, resolvem-se facilmente os problemas de desvios para sub-rotinas.

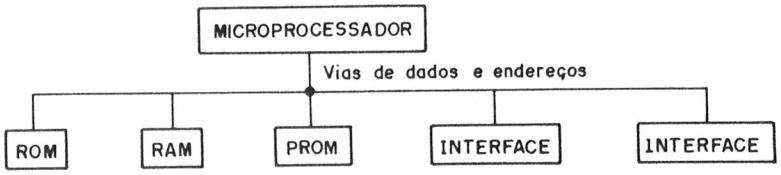


FIGURA 4

Memória

As memórias (já estudadas) são compostas de registradores de uso geral. O acesso a memória é bem rápida.

O acesso à memória é normalmente oferecida pelos processadores através da liberação das vias de dados e endereços.

Computação

Os requisitos para o bom funcionamento de um microprocessador dependem das suas aplicações.

Instruções

Tendo-se em vista a aplicação a que se destina, deve-se olhar para o conjunto de instruções analisando seu comportamento nas seguintes classes de tarefas:

- Controle de programa: depende da pilha e sub-rotinas.

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motorádio · Sylvania

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

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO
SHARP - TVC E SOM	
135 - Sharp - Áudio & Vídeo	450,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo	450,00
SEMP TOSHIBA E SEMP - TVC, TV P & B E SOM	
33 - Semp - TV, Rádios e Radiofonos	132,00
36 - Semp Max Color - 20" - TV Colorida	132,00
37 - Semp Max Color - 14" & 17" - TV Colorida	132,00
72 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo	238,00
142 - Semp Toshiba	425,00
242 - Semp Toshiba - Vídeo - Com Sistema Prático de Localização de Defeitos	895,00
NATIONAL - TVC E SOM	
48 - National TVC 201/203	213,00
49 - National TVC TC 204	213,00
69 - National TVC - TC 182 M	185,00
79 - National TVC - TC 206	185,00
80 - National TVC - TC 182N/205N/206B	160,00
86 - National - Rádios & Rádios Gravadores	160,00
88 - National - Gravadores Cassete	160,00
89 - National Stéreo	160,00
105 - National - TC 141M	185,00
106 - National - TC 141M	185,00
107 - National - TC207/208/261	185,00
137 - National - TC 142 M	185,00
138 - National - TC 209	185,00
139 - National - TC210	185,00
140 - National - TC 211 N	185,00
144 - National - TC 210	160,00
148 - National - TC 161 M	185,00
153 - National - Alto-Falantes e Sonofletores	450,00
158 - National - SS 9000 - Aparelhos de Som	106,00
161 - National - TVC	478,00
170 - National - TC214	160,00
212 - Vídeo Cassete - Princípios Fundamentais	532,00
219 - TVC - Curso Básico	291,00
238 - National - Aparelhos de Som	478,00
PHILCO - TVC, TV P & B E SOM	
63 - Philco - Equivalências de Transístore, Diodos e C.I.	132,00
85 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 1	213,00
131 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 2	213,00
216 - Philco - TVC	478,00
235 - Philco - Preto & Branco	822,00
PHILIPS TVC, TV P & B E SOM	
46 - Philips KL1 TVC	132,00
111 - Philips - TVC e TV Preto & Branco	622,00
118 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 2	238,00
123 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 3	213,00
215 - Philips - KL8 - Guia de Consertos	291,00
SONY TVC, TV P & B E SOM	
179 - Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio	532,00
200 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol.1	425,00
201 - Sony – TV Colorido Importado Vol. 1	503,00
202 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 2	503,00
203 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 2	532,00
204 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 3	532,00
COLORADO TV P & B	
29 - Colorado Preto & Branco	213,00
TELEFUNKEN - TVC, TV P & B E SOM	
30 - Telefunken Preto & Branco	213,00
41 - Telefunken Pal Color - 661/561	160,00
42 - Telefunken TVC 361/471/472	160,00
232 - Telefunken - TVC e TV P & B - Aparelhos de Som	1.035,00
SANYO TVC, VÍDEO CASSETE E SOM	
77 - Sanyo - Esquemas de TVC	503,00
92 - Sanyo CTP - 3701	238,00
93 - Sanyo CTP - 3701	238,00
94 - Sanyo CTP - 3712	238,00
95 - Sanyo CTP - 4801	238,00
96 - Sanyo CTP - 6305	238,00
97 - Sanyo CTP - 6305N	238,00
98 - Sanyo CTP - 6701	238,00
99 - Sanyo CTP - 6703	238,00
100 - Sanyo CTP - 6704/05/06	238,00
101 - Sanyo CTP - 6708	238,00
102 - Sanyo CTP - 6710	238,00
115 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 1	185,00
116 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 2	185,00
119 - Sanyo - Forno de Microondas	185,00
159 - Sanyo CTP - 3720/21/22	238,00
160 - Sanyo CTP - 6720/21/22	238,00
162 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 3	185,00
163 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 4	185,00
192 - Sanyo CTP - 6723	238,00
193 - Sanyo Guia de TV em Cores (Linhas Gerais de TV)	238,00
222 - MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1300 MB	398,00
223 - MS - Sanyo - Vídeo Cassete mod. VHR 1100 MB	398,00
227 - Sanyo CTP 3750/51/4751/52	238,00
228 - Sanyo CTP 6750/51/52/53	238,00
DIVERSAS MARCAS DE TVC	
43 - Denison - DN 20 TVC	238,00
44 - Admiral - Colorado - Sylvania - TVC	160,00
47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp	160,00
103 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sanyo - Philips - Toshiba - Telefunken	450,00
113 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Teleoto - Telefunken - TVC	450,00
DIVERSAS MARCAS DE TV P & B	
31 - General Eletric Preto & Branco	132,00
32 - A Voz de Ouro ABC - Áudio & Vídeo	132,00
34 - Sylvania Empire - Serviços Técnicos	132,00
CCE - VÍDEO CASSETE, TVC E SOM	
55 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 1	291,00
83 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2	238,00
84 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 3	238,00
91 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 4	238,00
112 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 5	238,00
132 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 6	238,00
133 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 7	238,00
143 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 8	238,00
155 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 9	238,00
173 - CCE - CM 880 Auto-Rádio	160,00
174 - CCE - SS 150 System	160,00
177 - CCE - DLE 400 Rádio Relógio	160,00
182 - CCE - PS100/PS100B	160,00
186 - CCE - EQ 6060	160,00
189 - CCE - BQ 50/60	160,00
190 - CCE - CR 380C	160,00
191 - CCE MS 10	160,00
195 - CCE - MX 6060	160,00
196 - CCE - CS 820	160,00
197 - CCE - CM 520B	160,00
198 - CCE - CM 990	160,00
205 - CCE - CS 840D	185,00
206 - CCE SS 400	185,00
211 - CCE - TVC Modelo HPS 14"	532,00
213 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 10	238,00
221 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCP 9000 (Manual Técnico)	532,00
230 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCR 9800 (Manual Técnico)	532,00
231 - CCE - Manual Técnico - MC 5000 XT	1.445,00
236 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. II	238,00
243 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2	292,00
EVADIN - SOM	
73 - Evadin	185,00
234 - Mitsubishi - TVC e Aparelhos de Som	717,00
218 - GT - Guia de Consertos - TVC - Mitsubishi	292,00
POLIVOX - SOM	
125 - Polivox	238,00
CYGNUS - SOM	
241 - Cygnus - Esquemas Elétricos . .	489,00
MOTORÁDIO - SOM	
66 - Motorádio Vol. 1	238,00
117 - Motorádio Vol. 2	238,00
214 - Motorádio Vol. 3	238,00
233 - Motorádio Vol 4.	238,00
DELTA - SOM	
75 - Delta - Vol. 1	213,00
76 - Delta - Vol. 2	213,00
141 - Delta - Vol.3	213,00
GRADIENTE - SOM	
74 - Gradiente Vol. 1	238,00
127 - Gradiente Vol. 2	238,00
128 - Gradiente Vol. 3	238,00
217 - Gradiente Vol. 4	238,00
BOSH - SOM	
54 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 1	238,00
134 - Bosch - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 2	238,00
NISSEI - SOM	
70 - Nissei	213,00
SONATA - SOM	
126 - Sonata - Vol. 1	213,00
240 - ES - Sonata - Vol. 2	213,00
GRUDING - SOM	
104 - Gruding	265,00
QUASAR - SOM	
130 - Quasar Vol. 1	292,00
151 - Quasar Vol. 2	292,00
APARELHOS DE SOM - DIVERSOS	
110 - Sharp - Sanyo - Sony - Nissei - Semp - Toshiba - National - Greynolds	213,00
129 - Toca-Fitas Vol. 7 (importados e nacionais)	185,00
CURSOS TÉCNICOS	
120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais	265,00
121 - Técnicas Avançadas de Consertos de TVC	532,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P & B Transistorizados	532,00
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos	265,00
146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Básicos	425,00
157 - Guia de Consertos de Rádios Portáteis e Gravadores Transistorizados	213,00
172 - Multitester - Técnicas de Medições	425,00
199 - Ajustes e Calibragens - Rádios Am/FM Tape-Decks - Toca Discos	213,00
ASSUNTOS DIVERSOS	
67 - Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	213,00
156 - Grandes Projetos - Amplificadores -20 W, 30 W, 40 W, 70 W, 130 W, 200 W	265,00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard	238,00
MANUAIS DE TRANSÍSTORES, DIODOS E C.I.	
147 - Ibrape Vol. 1 Transístores de Baixo Sinal p/Áudio e Comutação	425,00
149 - Ibrape Vol. 2 Trans. de Baixo Sinal p/Rádio-Freqüência e Efeito de Campo	425,00
150 - Ibrape Vol. 3 Transístores de Potência	425,00
152 - Circuitos Integrados Lineares - Substituição	213,00
224 - Manual de Equiv. e Características de Transístores Série Alfabética	1.035,00
225 - Manual de Equiv. e Características de Transístores Série 2SA/B/C/D/J/K	1.035,00
226 - Manual de Equiv. e Características de Transístores 2N - 3N - 4000	1.035,00
239 - EQ - Equivalências de Circuitos Integrados e Diodos	265,00
62 - MC - Manual de Válvulas - Série Numérica	553,00

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Pedido mínimo Cz$ 300,00

- Movimentação de dados: largura da palavra e modo de endereçamento.
- Manipulação de dados: deve-se observar as instruções aritméticas e lógicas. Tipo de código utilizado.
- Periférico: são os dispositivos de entrada e saída que encaminham os dados para dentro e para fora do sistema.

Microprocessadores monolíticos

Os micro monolíticos operam com dutos de dados e palavras cujo cumprimento varia de 4 a 16 bits.

Os micro monolíticos contêm (veja **figura 5**) a UC (Unidade de Controle), a ULA (Unidade Lógica Aritmética), dutos e dados, Stack (pilhas) ou memórias apenas de leitura (ROM).

Os microprocessadores são corretamente também chamados de microcomputadores e microcontroladores, tendo em vista suas funções e capacidade.

A tecnologia MOS tem sido habitualmente utilizada na implementação de microprocessadores monolíticos. Estes têm sido agrupados de acordo com o número de bits de palavras de máquina.

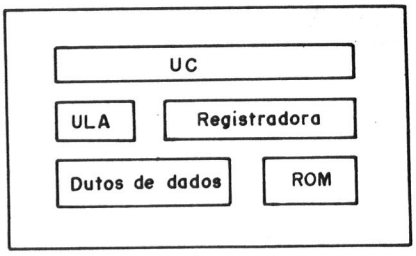


FIGURA 5

Na **figura 6** vemos os elementos básicos que compõem os subsistemas de uma UCP de um microprocessador.

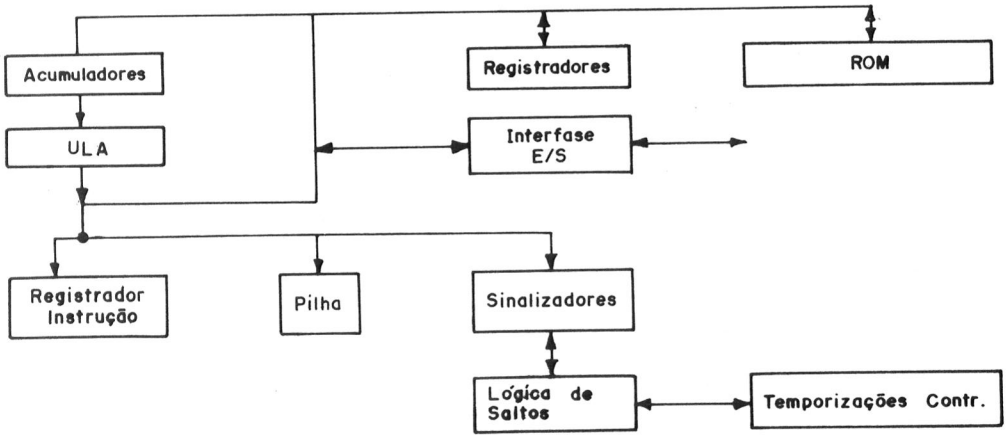


FIGURA 6

A UC e as temporizações constituem uma presença obrigatória na UCP.

A lógica de saltos condicionais permite um grau de liberdade razoável e facilidades na escolha da variável de comando do salto condicional.

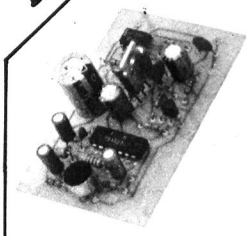
O registrador e os sinalizadores (biestáveis) contém as informações sobre o atual da UCP. O registrador de instruções contém a instrução corrente em execução. É utilizado o registrador de instruções, para a chamada de sub-rotinas.

Outro sub-sistema é a ULA (Unidade Lógica Aritmética). Estas possuem a capacidade de operar na base 10 com código BCD, além de operar em binário.

Possuem os recursos: vai um, deslocamento a direita e deslocamento a esquerda.

KITS

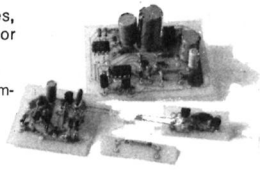
FONE ESCUTA



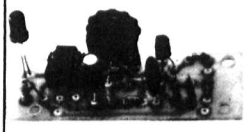
Que tal poder, a qualquer momento, saber o que se passa na sua casa, estando longe, pelo simples discar do telefone? Você, nesta operação, coloca na linha um sensível captador de sons ambientes e, imediatamente, fica sabendo se existe algum intruso, se ocorre algo anormal pelo barulho, ou mesmo se algum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

O ALARME POR INFRA-VERMELHO

- Pode proteger janelas, portas, portões, corredores, quintais, muros e recintos
- Pode ser usado com interruptores, censores 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
- Facílimo de montar, Kit com placa, componentes e instruções detalhadas



ECONÔMETRO



Kit completo com todos os componentes e placa.

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

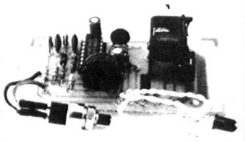
PROT-CAR

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

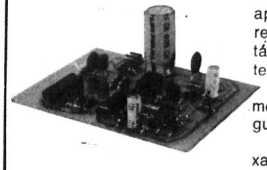
Fique tranqüilo quando deixar seu carro estacionado!

E, em caso de assalto, você poderá evitar violência e tranqüilizar-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 INCLUÍDOS).



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:

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

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

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

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

As interfaces são subsistemas que acoplam a UCP com circuitos externos, compatíveis com a lógica TTL.

A memória, já bastante comentada, pode armazenar os dados de informações.

Como particularidade de arquitetura, temos um duto de 8 bits para dados (informações) e endereços. O repertório de instruções compõem-se de 48 instruções. O contador de instruções contém 14 bits, permitindo endereçar no máximo 4 K de locações na memória.

Endereçamento das instruções

Em microprocessadores utilizam-se instruções compostas de duas, três ou mais palavras compostas. Por meio deste processo, pode-se endereçar locações em qualquer parte da memória.

A palavra de instruções possue um campo que fornece o endereço completo do operando. Como o código de instruções consome determinado número de bits, é impossível endereçar todas as locações de memória com instruções constituídas de apenas uma palavra de máquina.

A maior parte de tempo da UCP é consumida em acessos à memória, sendo que as operações internas ocupam apenas uma pequena parte de ciclo de máquina.

O microprocessador tem um conjunto limitado de instruções, que devem ser constituídos por poucas bits para execução rápida, devendo ser o número de tipos de endereçamento limitado.

Na tabela seguinte, relacionamos os números de acesso para a obtenção do endereço e número de locações de acessos.

Método de Endereçamento	Acessos	Locações
Imediato - 16 bits	2	2
Imediato - 08 bits	1	1
Direto	3	2
Paginado	2	1
Indireto	5	4
Relativo - 16 bits	3	2
Relativo - 08 bits	2	1

Organização de dutos

Na **figura 7** vemos um diagrama de organização de dutos no sistema de entrada e saída de dados.

Na E/S cada interface dos dispositivos periféricos deve ser organizada como um conjunto de registradores que respondem comando de leitura e de escrita das locações pertencentes ao espaço de endereçamento do microprocessador como se fosse locações de memórias.

Na **figura 8** vemos os terminais típicos de um microprocessador de 8 bits, montado num soquete de 40 pinos.

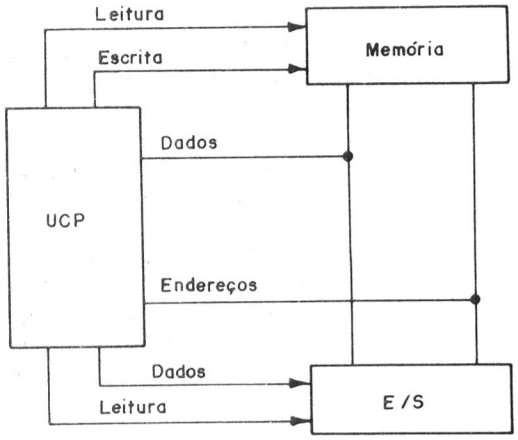


FIGURA 7

A leitura de memória lê uma palavra de n bits de um endereço selecionado na memória.

A escrita na memória escreve uma palavra de n bits num endereço selecionado na memória.

A leitura E/S lê uma palavra qualquer numa porta específica.

A escrita E/S escreve uma palavra qualquer numa porta específica.

A solicitação ADM faz com que o processador suspenda as operações nos dutos colocando as linhas correspondentes no estado de alta impedância. É uma interface de entrada.

O reconhecimento ADM 2 atende a solicitação ADM. É uma interface de saída. ADM acesso direto a memória.

Pronto: Indica dados válidos no duto procedentes da memória ou de dispositivos externos em resposta à leitura ou escrita.

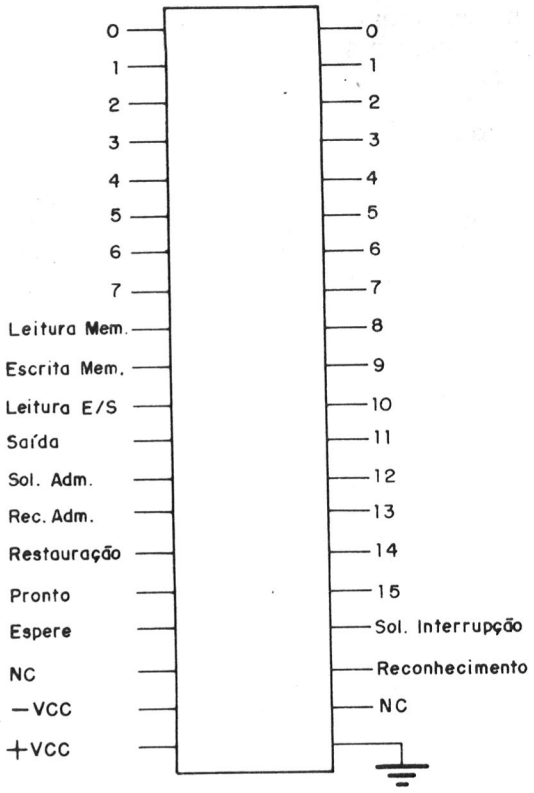


FIGURA 8

Espera: Indica que o processador está no estado de espera a espera do sinal de pronta memória. É uma interface de saída.

Solicitação de interrupção indica que um dispositivo externo deseja interromper o processador.

O reconhecimento de interrupção indica que o processador atendeu a interrupção e o dispositivo externo pode colocar o vetor de interrupção ou instrução nos dutos de dados.

Microprocessadores por segmentação de bits

Os microprocessadores monolíticos têm uma limitada capacidade de processamento devido ao limitado número que pode ser colocado dentro de uma única pastilha de

silício, da limitada velocidade de operação e do limitado número de terminais externos.

Com a tecnologia LSI, originou-se os microprocessadores por segmentação de bits, baseado na microprogramação. Todos, pelo menos a maioria, utilizam dispositivos bipolares devido a sua velocidade (são mais velozes).

Sub-rotinas

Sub-rotina é um subprograma em forma modular que pode ser chamado por um programa principal genérico. Uma vez executado a sub-rotina, retornamos ao endereço seguinte ao de chamada no programa principal.

Rotinas de leitura

Consiste na introdução de um Byte no registro acumulador do microprocessador, através de uma instrução.

Rotina de escrita

A escrita consiste basicamente em se carregar o acumulador com o código do caráter a ser escrito, e daí transferí-lo para o dispositivo de saída por meio de outra instrução.

Quando o sistema emprega dispositivos de entrada e saída como terminais de vídeo, leitores e perfuradores de papel, leitores e gravadores de fita magnética, discos magnéticos ou impressoras, as rotinas de escrita e leitura se tornam mais complicadas devido a necessidade de se utilizarem verificações especiais de controle, armazenamento, buffers etc.

Operações lógicas e aritméticas do micro

Binários

O sistema binário de numeração admite unicamente os algarismos 0 e 1 (bits) que correspondem, em termos de Hardware, aos estados lógicos "baixos" e "altos", chave aberta e chave fechada, lâmpada apagada e lâmpada acesa.

Adição

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 10

Subtração

0 - 0 = 0
1 - 0 = 1
0 - 1 = 1 (e empresta um)
1 - 1 = 0

Multiplicação

0 x 0 = 0
0 x 1 = 0
1 x 0 = 0
1 x 1 = 0

Divisão

A divisão é efetuada como um processo de subtração e deslocamentos sucessivos.

Exemplo: dividir 10111111 por 1010
Procedimento: veja **figura 9**.

Coloca-se, inicialmente, o divisor 1010 abaixo do dividendo e deslocado o mais possível para a esquerda, de modo que o bit mais a esquerda do divisor fique alinhado com o bit mais significativo do dividendo (10111111).

Verifica-se, a seguir, se os bits do dividendo que se acham acima dos bits do divisor formam um número binário maior ou igual que o divisor (1010).

Se for maior, subtrai-se o divisor deslocado do dividendo e anota-se 1 como o bit mais significativo do quociente. Veja **figura 9**.

```
10111111 |
1010     | 1010  DIVISOR
---------|
00011111 | 1     QUOCIENTE
```

FIGURA 9

O próximo passo consiste em se deslocar o divisor uma casa para a direita e colocá-lo sob primeiro resto parcial. Como a porção do 1º resto parcial acima do divisor deslocado é um número menor que o divisor, não se efetua a subtração e escreve-se **0** como o segundo bit do quociente: veja **figura 10**.

```
          10111111 |
          1010     | 1010  DIVISOR
(1º RESTO) 00011111| 10    QUOCIENTE
          01010    |
```

FIGURA 10

O divisor é então deslocado mais uma casa à direita, condição em que a porção do 1º resto parcial dele ainda é menor do que o divisor. Veja **figura 11**.

```
10111111 |
1010     | 1010
00011111 | 100
001010   |
```

FIGURA 11

Em conseqüência, escreve-se um segundo zero no quociente e desloca-se o divisor mais uma casa a direita. Agora a posição do 1º resto parcial acima do divisor é maior do que este, tornando possível a subtração e dando origem ao bit 1 que aparece como quarto bit do quociente. Veja **figura 12**.

```
10111111 |
1010     | 1010  DIVISOR
00011111 | 1001  QUOCIENTE
0001010  |
00001011 |
```

FIGURA 12

Finalmente, o divisor é deslocado para a última posição à direita e colocado sob o 2º resto parcial, cujos 4 bits da direita formam um número binário maior que o divisor. Efetua-se outra subtração, acrescentando-se mais um bit ao quociente. O resto obtido é menor do que o divisor e este é o resto final. Veja **figura 13**. O resto é: 10011.

```
10111111 |
1010     | 1010   DIVISOR
00011111 | 10011  QUOCIENTE
0001010  |   └──  RESULTADO
00001011 |
00001010 |
         1 RESTO FINAL
```

FIGURA 13

Algorítimos e Codificação

Algorítimos

Chama-se algorítimo a uma seqüência de operações completamente definida para resolver um problema. Na solução de um problema numérico há sempre duas etapas:

- Determinar um algorítimo para solucionar o problema
- Execução do cálculo

Fluxogramas

Trata-se de um algorítimo em forma gráfica e a vantagem do seu uso é que é possível decidir-se pela melhor forma de se organizar os cálculos, antes de detalhar todas as operações envolvidas.

Na **figura 14**, vemos os principais blocos ou fluxogramas usados em computação.

Codificação

Para se transmitir as informações ao computador é necessário codificar as informações para que o computador ou microcomputador entenda e aceite os dados.

Dentre os diversos códigos, podemos citar:

- BCD8421 (Binary Coded Decimal):

Decimal	BCD8421
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010

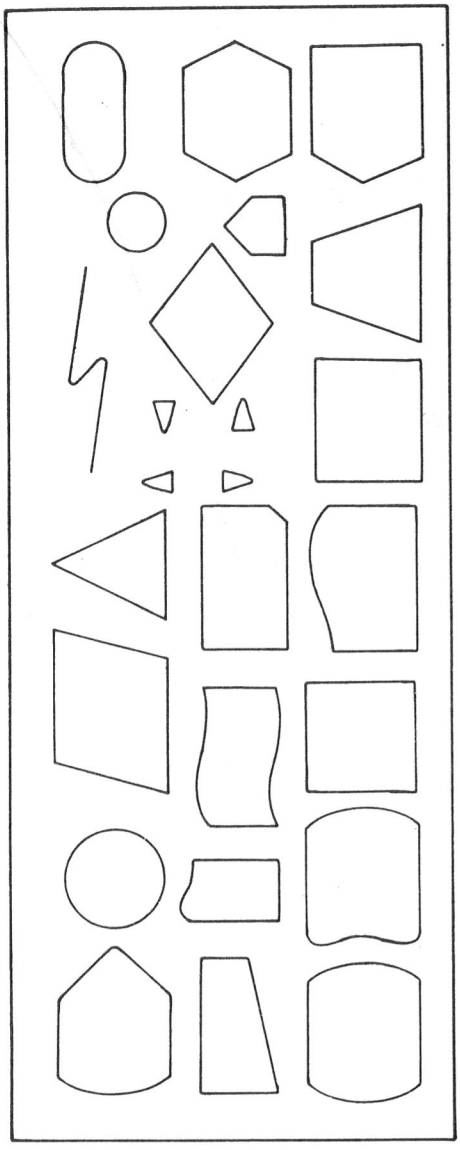


FIGURA 14

- Código Johnson:

Decimal	Johnson
0	00000
1	00001
2	00011
3	00111
4	01111
5	11111
6	11110
7	11100
8	11000
9	10000

- Código Gray:

Decimal	Gray
0	0000
1	0001
2	0011
3	0010
4	0110
5	0111
6	0101
7	0100
8	1100
9	1101

- Códico ASCII (Alfanumérico)

Este código é muito usado em micro-computadores e tem sua apresentação em forma de um teclado de máquina.

A sigla ASCII corresponde a American Standard Code for Information Interchange.

Na **figura 15** vemos este código.

	COLUNA	0	1	2	3	4	5	6	7
LINHA	BITS 765 / 4321	000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	0001	SOH	DCI	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	CD4	$	4	D	T	d	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
10	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
11	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
12	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
13	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
14	1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
15	1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

FIGURA 15

*Significados:

NUL: Nulo

SOH: Início de cabeçalho
STX: Início de texto
ETX: Fim de texto
EOT: Fim de transmissão
ENQ: Requisição
ACK: Ciente
BEL: Sinal Audível
BS:Volta uma posição
HT: Tabulação horizontal
LF: Mudança de linha
VT: Tabulação vertical
FF: Alimentação do formulário
CR: Retorno do carro
SO: Letras maiúsculas; desliga
RS: Separador de registro
SI: Liga; letras maiúsculas (caixa alta)
SP: Espaço branco
DLE: Escape de linha de dados
DC1: Controle de dispositivo nº 1
DC4 a DC4: Ídem
NAK: Ciente de negativa
SYN: Inutilização Síncrona
ETB: Fim de bloco de transmissão
CAN: Cancelamento
EM: Fim de suporte
SUB: Substituição
ESC: Escape
FS: Separador de arquivo
GS: Separador de grupo
US: Separador de unidade
DEL: Apaga

Na **figura 16** vemos um codificador decimal para binário.

O funcionamento de circuito é simples. Quando a tecla 2 é acionada, o nível "1"

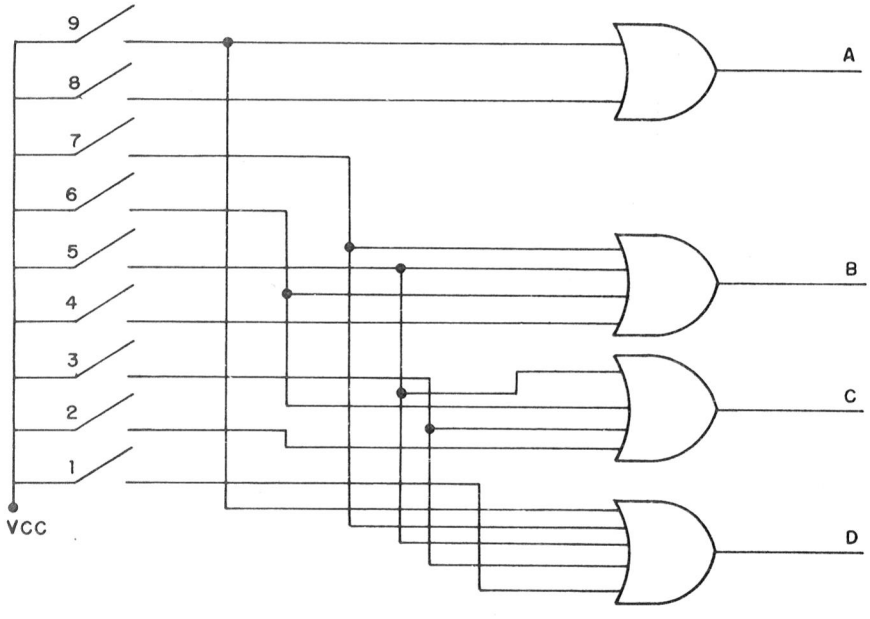


FIGURA 16

fornecido pelo VCC é injetado na porta C. Portanto:

A = 0, B = 0, C = 1 e D = 0.

Este foi um breve exemplo de como é que o microcomputador responde ao código e vice-versa: através de codificadores e decoficadores. Convém mencionar que o decodificador serve para dar resposta ao usuário, que lê em linguagem humana (decimal ou linguagem codificada próximo ao inglês técnico).

Multiprogramação

A programação pertence ao Software.

O programa é constituído de várias partes ou módulos chamados rotinas.

A multiprogramação engloba todas as rotinas e sub-rotinas, estabelecendo padrões e procedimentos.

TIMER PROGRESSIVO

J. Martin

Um timer que possui uma seqüência de leds para acompanhamento de tempo. Este recurso torna-o ideal para os casos em que o intervalo desejado deve ser monitorado passo a passo. Outra aplicação interessante é em sistemas de disparo ou partida com contagem regressiva.

Os timers possuem apenas um modo de funcionamento: aperta-se a partida e eles ligam depois do intervalo ajustado (ou desligam). Não podemos acompanhar a passagem do tempo, para ter uma idéia de "quanto falta" para completar o intervalo desejado, ou mesmo se ele está funcionando normalmente.

Com o circuito proposto, temos, além do disparo no final do intervalo, a monitoração passo a passo em 10 etapas do intervalo ajustado. Veja a **figura 1**. São 9 leds que acendem em seqüência, indicando em que ponto está o timer na marcação do intervalo desejado.

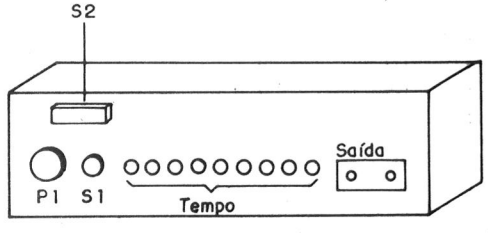


FIGURA 1

O uso de um relé de boa potência permite o controle de eletrodomésticos e dispositivos diversos.

Características

Alimentação ..... 6 a 12 V
Capacidade de controle ...4 A (110 ou 220 V resistivo)
Faixa de tempos...20 segundos a 2 horas (ciclo completo)

Como funciona

Não há nada de especial no circuito deste timer. Temos como base de tempo um oscilador com transístor unijunção 2N646 que produz pulsos em intervalos que vão de alguns segundos até 10 ou 20 minutos, dependendo do capacitor utilizado e do ajuste do potenciômetro P1.

O sinal deste oscilador é aplicado a um contador 4017 que possui nas suas 10 saídas em seqüência ligados os leds de monitoração mais o relé de acionamento da carga.

Assim, partindo do instante inicial em que o circuito é resetado por meio da chave S2 e que, portanto, acende o primeiro led, a cada pulso temos a transição do nível HI para uma saída, de valor imediatamente superior.

Os leds vão, então, acendendo em seqüência até que na excitação da última saída (pino 11) temos a polarização do transístor Q2 e, conseqüentemente, a energização do relé.

Nesta configuração o relé ficará energizando apenas por um período de tempo que depende do ciclo do oscilador básico. No entanto, dependendo da forma como este relé esteja ligado, podemos ter outros tipos de comportamento.

Podemos, por exemplo, "travar" o circuito com a ligação do relé da maneira indicada na **figura 2.**

Usamos então um contacto do relé

para o controle da carga e o outro para fazer o travamento. Neste caso, decorrido o intervalo ajustado, o relé liga, e assim, permanece até que a fonte de alimentação seja desativada em S3.

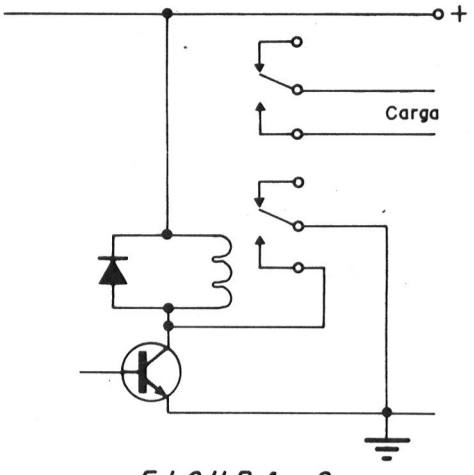


FIGURA 2

Outra possibilidade é mostrada na **figura 3** e consiste no desligamento total do aparelho no final do intervalo escolhido.

Neste caso, também usamos um par de contactos do relé para fazer a tarefa de desconectar a fonte, desligando o relé no final do tempo determinado. Veja, entretanto, que modificamos o tipo de circuito de ativação do relé com a troca do transístor NPN por um PNP. Nestas condições, o relé se mantém fechado com o nível LO da saída e desliga com o nível HI do tempo ajustado.

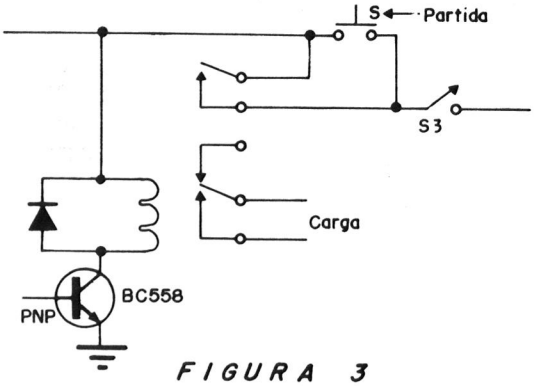


FIGURA 3

Montagem

Na **figura 4** temos o diagrama completo deste timer.

A placa de circuito impresso é sugerida na **figura 5.**

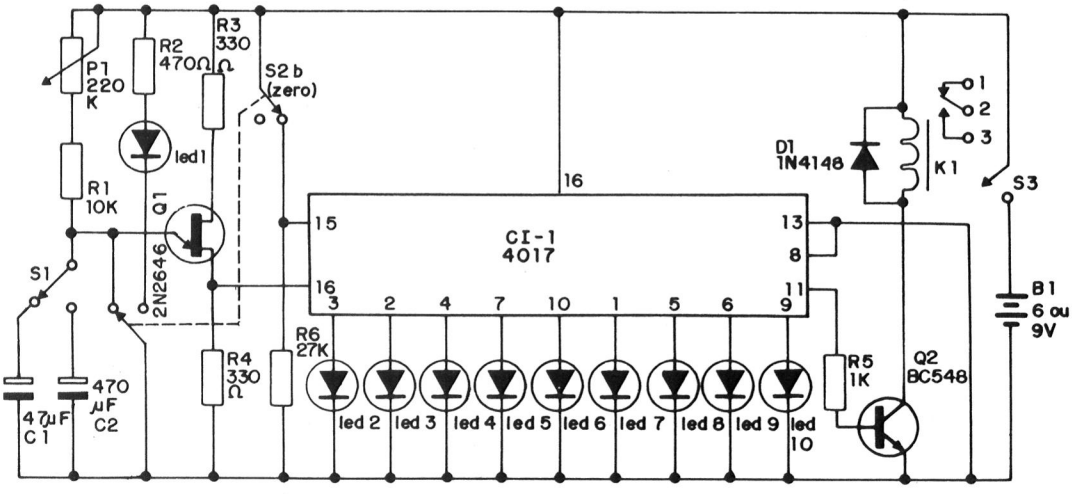


FIGURA 4

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados durante a montagem:

a) Comece soldando o integrado. Se puder, use soquete, para facilitar sua troca em caso de necessidade e evitar o excesso de calor. Observe sua posição.

b) O transístor unijunção deve ser o 2N2646 e sua posição deve ser observada com cuidado. O transístor Q2 pode ser de qualquer tipo de uso geral NPN, como o BC547, BC548, BC549, BC238, BC237 etc. Observe sua posição no momento da soldagem.

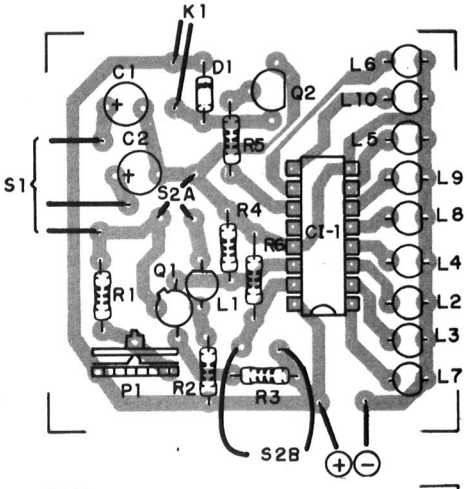
c) O diodo D1 é de silício de uso geral, como o 1N4148 e 1N914. Observe sua polaridade.

d) Os ledes são todos vermelhos comuns. O led 1, eventualmente, pode ser diferente, verde, por exemplo, para indicar a condição de espera do aparelho, ou o zeramento.

e) O relé deve ser de 6 ou 12 V, conforme a tensão de alimentação escolhida. Para o caso de 6 V sugerimos o MC2 e para 12 V, o MC2 RC2 da Metaltex. Veja que estes relés possuem dois contactos reversíveis NA e NF (normalmente aberto ou normalmente fechado), conforme se queira ligar ou desligar a carga no intervalo ajustado.

f) O potenciômetro P1 pode ter valores entre 220 K e 470 K. Com um potenciômetro de 470 K obtemos intervalos maiores. Este potenciômetro pode incorporar S3, que liga e desliga o timer.

g) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W.



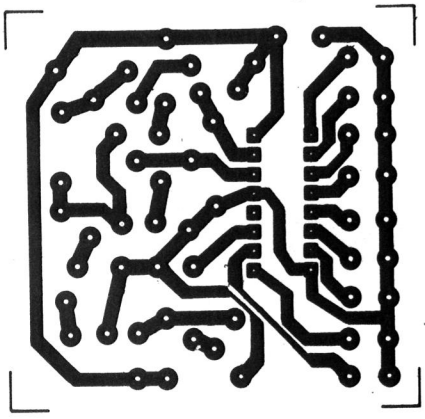


FIGURA 5

h) Os capacitores eletrolíticos determinam as faixas de operação do timer. São eletrolíticos para 12 V ou mais e devem ser de boa qualidade, pois capacitores com fugas comprometem o funcionamento do aparelho.

i) S1 é uma chave de 1 pólo x 2 posições para comutação das faixas, podendo ser empregada um 2 x 2 com uma seção desligada. Já S2 é uma chave de 2 pólos x 2 posições que serve para fazer o zeramento do timer.

j) Para a fonte de alimentação use um suporte de 4 ou 8 pilhas ou então um circuito próprio capaz de fornecer pelo menos 250 mA de corrente com boa filtragem.

Terminando a montagem é só fazer a prova de funcionamento.

Prova e uso

Ligue o aparelho e acione S2 para fazer o zeramento. Dê a partida nesta mesma chave, fazendo o led 1 acender. Neste momento, com o potenciômetro na posição de mínima resistência e S1 na posição que coloca C1 no circuito tem início a contagem do tempo. Os leds devem acender em seqüência até que no final o relé fecha seus contactos.

Lista de material

CI1 - 4017 - circuito integrado
Q1 - 2N2646 - transístor unijunção
Q2 - BC548 ou equivalente - transístor NPN
D1 - 1N4148 ou equivalente - diodo
Led 1 à Led10 - leds vermelhos comuns
K1 - relé de 6 ou 12 V - ver texto
B1 - 6 ou 12 V - bateria ou pilhas comuns, ou ainda fonte de alimentação
S1 - Chave de 1 pólo x 2 posições
S2 - Chave de 2 pólos x 2 posições
S3 - interruptor simples
P1 - 220 K ou 470 K - potenciômetro
C1 - 47 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C2 - 470 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
R1 - 10 K - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 470 Ohms - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R3, R4 - 330 Ohms - resistor (laranja, laranja, marrom)
R5 - 1 K - resistor (marrom, preto, vermelho)
R6 - 27 K - resistor (vermelho, violeta, laranja)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, tomada de saída, suporte de pilhas, cabo de alimentação, fios etc. ●

O receptor, esse desconhecido XII

O RECEPTOR DE TV - 1ª Parte - Formação do Sinal

Josir Cavalcanti

Para encerrarmos esta série de estudos da rádio-recepção, deveremos analisar a recepção de TV, sendo que o faremos de uma maneira diferente da tradicional.

Inicialmente, para melhor entendermos as razões que levaram os engenheiros e técnicos de TV a adotarem algumas soluções que, consagradas pela prática, parecem-nos hoje perfeitamente naturais, foram encontradas, após estudos e experiências, visando contornar problemas encontrados durante o desenvolvimento dos primeiros sistemas de TV.

Os sistemas de TV, originalmente, estudados, por volta de 1920 eram mecânicos e, muito embora a AEG Telefunken tenha consiguido, em 1930, construir um sistema completo de TV, o mesmo sendo feito nos Estados Unidos graças às pesquisas da RCA, se desenvolveu o atual sistema de TV totalmente eletrônico.

Na **figura 1** comparamos os sistemas de rádiodifusão e de teledifusão. Como vemos, no primeiro (A), um microfone capta as ondas sonoras, que são convertidas em sinal de áudio, o qual irá modular a portadora.

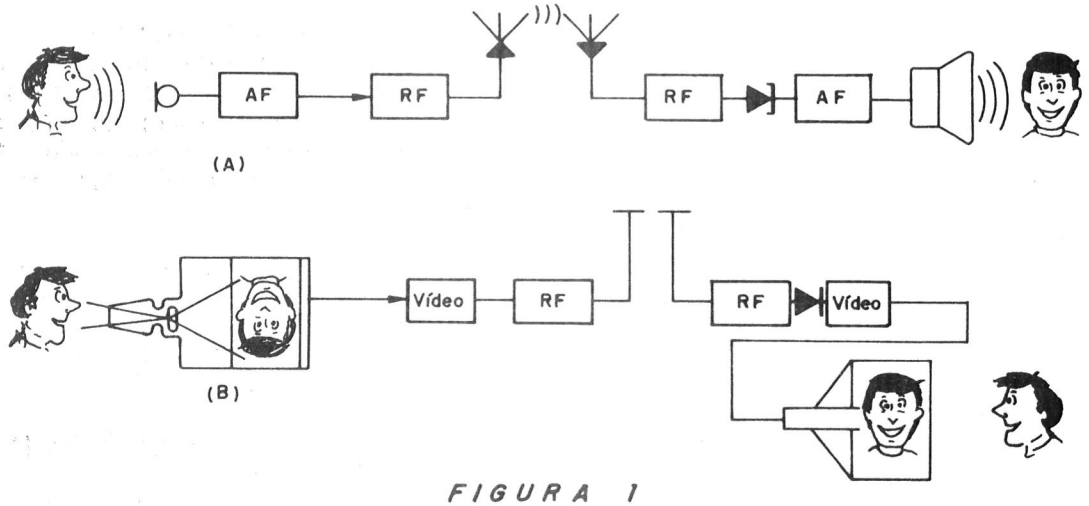


FIGURA 1

A portadora é captada pela antena, convertendo-se assim em sinal de RF, sendo que a RF é convertida, por seu turno, em FI. A FI é demodulada, recuperando-se o sinal de

áudio, o qual, no alto-falante, é convertido em ondas sonoras, iguais às captadas pelo microfone.

No sistema de TV, o primeiro elo da cadeia é a câmara de TV, ou o dispositivo captador de imagem e o último é o cinescópio, onde a imagem é reproduzida em uma tela.

A imagem captada pela câmera é convertida em um sinal, chamado de SINAL DE VÍDEO, o qual irá modular uma portadora que, sendo irradiada, sofrerá o mesmo processamento para recuperação posterior do sinal de vídeo a ser reproduzido.

O primeiro problema, portanto, era converter uma imagem ou quadro em um sinal elétrico. Da mesma forma que o microfone de certo modo se inspirou no ouvido humano, podemos dizer que os captadores de imagem se inspiraram no olho humano.

Na **figura 2** ilustramos em corte um olho e podemos observar que é basicamente uma câmara escura, dotada de um sistema que os fotógrafos chamam de OCULAR em sua entrada, ou seja, uma lente de foco variável diante de uma pequena abertura, fazendo com que as imagens que estiverem a sua frente sejam projetadas na parede posterior, como se fosse um quadro.

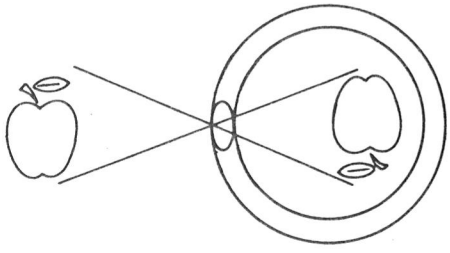


FIGURA 2

Essa parede do fundo do olho, a **retina**, é formada, como todo tecido vivo, de células, sendo estas células especiais. Umas são sensíveis à luminosidade e outras, à cor.

O resultado é aquele ilustrado na **figura 3**. O quadro é projetado sobre um verdadeiro mosaico de células, ficando assim, dividido em frações, que podem ser analisadas seqüencialmente pelo cérebro, já que através do nervo ótico, o cérebro recebe impulsos nervosos que indicam a luminosidade incidente sobre cada célula.

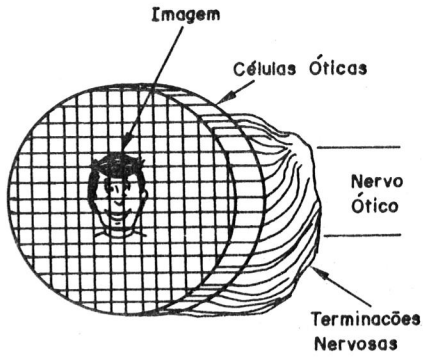


FIGURA 3

O mecanismo de análise do quadro projetado na retina é algo complexo e não nos interessa no momento, bastando-nos a informação de que, aparentemente, essa análise leva 1/25 de segundo para ser feita, já que a retina retém, por esse período, as imagens captadas.

No caso da TV, o captador de imagens dispõe de uma superfície, denominada de ALVO (target), onde uma ocular projeta a imagem.

O quadro é, então, dividido em PONTOS, os quais são agrupados em linhas, sendo explorados seqüencialmente, sendo estabelecido que a exploração seja feita, em cada linha, da esquerda para a direita, sendo a 1ª linha a do alto do quadro, e a última, a de baixo.

Nesta altura será importante mencionarmos a questão da DEFINIÇÃO, ou seja, o tamanho de cada ponto e, por conseguinte, a quantidade de linhas que irão formar o quadro.

Na fotografia e na reprodução, pela imprensa, de fotos através de clichês, as imagens também são divididas em pontos. Na verdade, sobre a folha de papel fotográfico se aplica uma camada de emulsão que contém um número elevadíssimo de grânulos de material foto-sensível.

Se esses grânulos forem relativamente grandes, por exemplo, tiverem 1 mm de diâmetro, as linhas e os detalhes terão como dimensão mínima o diâmetro de um ponto. Assim, a foto se tornará um tanto grosseira, sendo impossível se verem detalhes; caso contrário, se os grãos forem extremamente reduzidos, pequenos detalhes poderão ser nitidamente visíveis e os grânulos, em si, não serão visíveis a olho nu.

Desta forma, se o quadro for dividido em um número relativamente pequeno de linhas, as imagens não poderão ser muito detalhadas; ao contrário, um número muito grande de linhas permitirá reproduções de grande nitidez.

Como, para aproveitar a persistência retiniana, a cadência de exploração do quadro deve ser de, no mínimo, 25 vezes por sengundo. Quanto maior for o número de linhas, menor será o período de tempo disponível para a exploração de cada uma das linhas, ou seja, maior será a freqüência da exploração horizontal (linha por linha).

Como solução de compromisso, no padrão de TV adotado nos EUA e no Brasil, dividiu-se o quadro em 525 linhas e aumentou-se ligeiramente a velocidade de transmissão, para 30 quadros/segundos.

Com isso, chegou-se à velocidade de exploração das linhas de 30 X 525 = 15.750 linhas por segundo.

Para evitar o efeito de cintilação que se observava nos antigos projetores cinematográficos, na TV se adotou o sistema conhecido como de exploração entrelaçada, que consiste na exploração alternada das linhas, ou seja, o quadro foi dividido em dois CAMPOS, sendo um formado só por linhas pares e outro só por linhas ímpares. Como a velocidade de transmissão é de 30 quadros/segundo, segue-se que com a exploração entrelaçada serão transmitidos 60 campos/segundo, com o que chegamos às freqüências de varredura horizontal de 15.750 Hz e de varredura vertical de 60 Hz.

A imagem formada no alvo é explorada por um feixe eletrônico que se desloca da esquerda para a direita, sobre cada linha, e de cima para baixo, da 1ª linha no topo do quadro à última, na parte inferior, sendo esses movimentos denominados popularmente de VARREDURA.

Quando o feixe eletrônico incinde sobre um ponto em uma linha na saída do captador de imagens aparece uma tensão que é proporcional à luminosidade do ponto que estiver sendo explorado. Veja a **figura 4**.

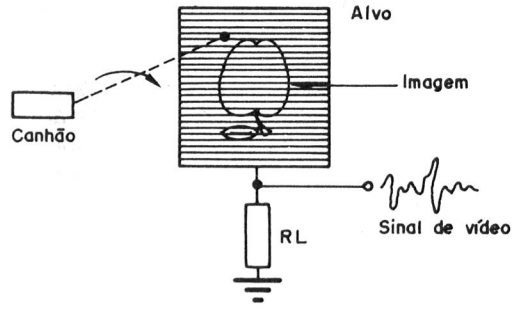


FIGURA 4

Nos sistemas monocromáticos, se estabelecem dois valores-limite para a tensão de saída, sendo que um corresponde à máxima luminosidade, recebendo o nome de NÍVEL DE BRANCO e o outro corresponde à luminosidade zero, o NÍVEL DE PRETO. Os valores absolutos de tensão a que esses níveis correspondem não têm a menor importância de imediato.

Evidentemente, se todos os pontos de uma determinada linha tiverem a mesma luminosidade, a tensão de saída, durante o período em que o feixe se deslocar sobre essa linha se manterá constante e a freqüência do sinal de vídeo, então, será igual a zero Hertz, ou seja, CC.

Consideramos as linhas com sendo formadas por 700 pontos. Se, por hipótese, em uma determinada linha, 350 pontos forem pretos e os 350 restantes forem brancos, durante a exploração dessa linha, na saída do captador de imagem, aparecerá uma onda quadrada.

Com a freqüência de 15.750 Hz, o período correspondente a cada ciclo de varredura horizontal será de 63,5 µS, sendo que o ciclo de varredura se compõe de duas partes: a exploração, propriamente dita, quando o feixe

percorre a linha; e o retorno do feixe ao início da linha seguinte, sendo que a exploração é feita em aproximadamente 50 μS e o retorno consome os 13,5 μS restantes. Esse período de 13,5 μS também é aproveitado para a inserção de um pulso de sincronismo, destinado a "avisar" o receptor de que terminou a exploração de uma linha e será iniciada a seguinte, bem como um pulso de apagamento que tem como finalidade cortar o feixe explorador durante o movimento de retorno.

Considerando-se que a linha conteria, portanto, 350 ciclos, no caso da hipótese anterior (350 pontos pretos e 350 pontos brancos), segue-se que o sinal teria 350 ciclos em 50 μS, o que daria uma freqüência de 7 MHz para o sinal presente na saída do captador de imagem.

Teoricamente, esta seria a freqüência máxima do sinal de vídeo, ou seja, o sinal de vídeo poderá ter qualquer freqüência entre zero Hertz e 7 MHz. Na prática, porém, a faixa a limitada a 4 MHz ou 4,2 MHz.

Como nós sabemos, no receptor, o feixe do cinescópio se movimenta acompanhando os movimentos do feixe explorador do captador de imagens e a intensidade do feixe do cinescópio é controlada pela amplitude do sinal de vídeo, de modo que a luminosidade original de cada ponto de cada linha possa ser fielmente reproduzida na tela do cinescópio.

A perfeita coincidência dos movimentos do feixe, no receptor, só é possível graças à transmissão dos pulsos de sincronismo, que "informam" os circuitos de varredura vertical e horizontal dos momentos em que a varredura do alvo, em qualquer sentido, tiver terminado, para ser iniciado o ciclo seguinte.

Desta forma, chegamos ao famosos SINAL COMPOSTO DE VIDEO, que é constituído pelos sinais de vídeo propriamente ditos, intercalados com os pulsos de apagamento e de sincronismo. Veja a **figura 5**.

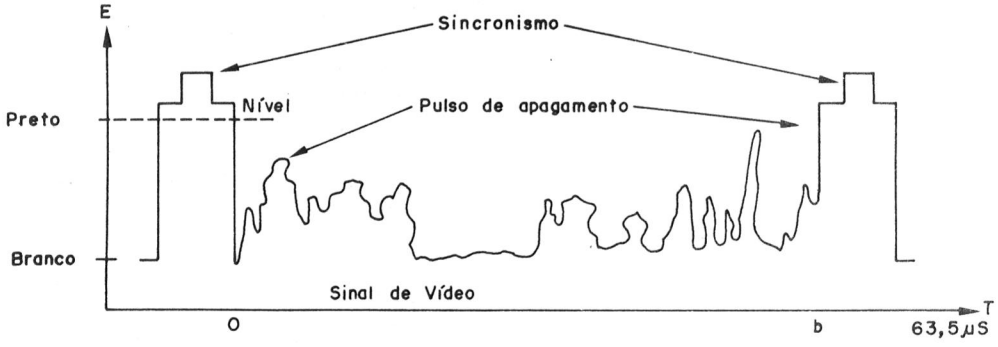


FIGURA 5

Para evitar que os pulsos de sincronismo se tornem visíveis, têm amplitude maior que o nível convencionado como sendo o nível de preto, no qual é cortado o feixe do cinescópio.

Visto isso, podemos agora considerar a melhor maneira de se irradiar o sinal de vídeo.

Como sabemos, a portadora pode ser modulada de várias maneiras, a mais elementar seria a interrupção da portadora (CW) mediante um código. Em seguida, temos a modulação em amplitude e, finalmente, a modulação em freqüência e a variante de AM que é a SSB.

A modulação em freqüência, embora permita uma melhor fidelidade de reprodução e grande imunidade à interferência, para TV, se torna impraticável, devido à grande faixa de freqüências ocupada pelo sinal de vídeo; a portadora deveria ter um valor muito elevado, sendo o desvio de freqüência da ordem dos 10 MHz pelo menos, sendo gerado um número muito grande de bandas laterais, o que exigiria, para cada emissora de TV, um canal de largura muito grande.

A modulação em AM convencional exigiria um canal com "apenas" 8 MHz, o que seria tolerável em faixas de alta freqüência, VHF e UHF.

Atualmente, poder-se-ia pensar em usar SSB, sistema no qual se transmite apenas uma banda lateral, com o que, para se transmitir o sinal de vídeo bastaria uma faixa de 4,2 MHz; porém, à época o sistema ainda estava em desenvolvimento, de maneira que adotou-se uma solução conciliatória, que é a transmissão pelo sistema de BANDA LATERAL RESIDUAL.

Na **figura 6** ilustramos graficamente o espectro de freqüências que constitui o canal de TV, sendo esse espectrograma bastante conhecido. Como podemos observar, em torno da portadora de vídeo, que é modulada em amplitude, se conservam duas faixas, sendo uma de 750 MHz de largura e outra de 4,2 MHz.

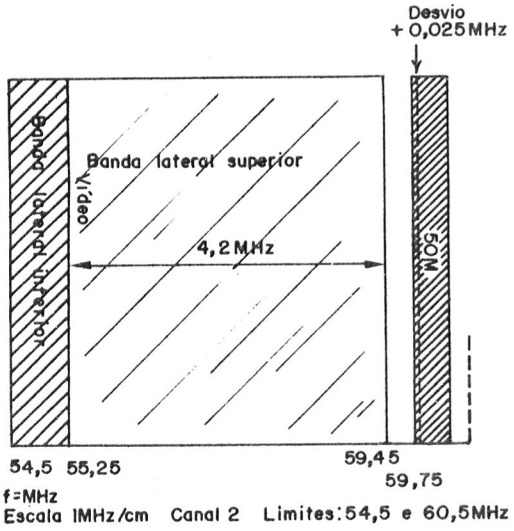


FIGURA 6

A faixa de 4,2 MHz abriga a banda lateral superior resultante da modulação da portadora pelo sinal de vídeo, enquanto que a faixa de 750 MHz abriga apenas o resíduo da banda lateral inferior.

Nesta altura, convém ressaltarmos o seguinte: em um transmissor de AM as bandas laterais são RFs, cuja freqüência é igual à soma ou à diferença entre a freqüência da portadora e a freqüência do sinal que a estiver modulando. Assim, se a portadora de vídeo for modulada por um sinal com a freqüência de 500 KHz, por exemplo, além da portadora, será irradiado um sinal de RF cuja freqüência será igual à freqüência da portadora menos 500 KHz ou essa mesma freqüência MAIS 500 KHz.

No primeiro caso, terá sido irradiada a banda lateral inferior, e no segundo, a banda lateral superior, sendo que as bandas laterais são irradiadas alternadamente, ou seja, por um instante se irradia a portadora e a banda lateral inferior e, no momento seguinte, a portadora e a banda superior.

O demodulador de AM só funciona a contento se AMBAS as bandas laterais forem irradiadas. Desta forma, para sinais de vídeo como freqüência de até 750 KHz, o transmissor de TV se comporta como qualquer transmissor de AM, irradiando alternadamente as bandas inferior e superior, que permitirão a recuperação dos sinais de vídeo no demodulador.

Para sinais com freqüência maior que 750 KHz, entretanto, será irradiada apenas a banda lateral superior. Evidentemente, isso implicará em uma ligeira perda de sinal, porém, totalmente imperceptível, já que essas freqüências muito elevadas correspondem a detalhes muito pequenos da imagem.

Restaria agora a transmissão de cor e do som. Antes de analisarmos a problemática da transmissão da informação de cor, estudaremos os problemas que tiveram que ser resolvidos para a transmissão do som.

Como a teledifusão teve que ser feita, forçosamente, na faixa de VHF, devido à largura de faixa ocupada pelo sinal de vídeo, a informação de som poderia ser transmitida ou em uma sub-portadora, multiplicando-se o sinal de vídeo, ou em uma outra portadora independente, sendo que esta última foi a solução adotada. Assim, aparece no espectrograma da **figura 6** a portadora de som, com freqüência 4,5 MHz acima da freqüência da portadora de vídeo, garantindo, desta forma, um espaço suficiente entre a portadora de som e a banda lateral de vídeo de freqüência mais elevada.

A portadora de som pode ser modulada em amplitude ou em freqüência. Na França, adotou-se a modulação em amplitude, porém, na maior parte dos sistemas de TV exis-

tentes no mundo, adotou-se a modulação em freqüência, que permite uma melhor fidelidade da reprodução, além de uma melhor imunidade às interferências.

A grande diferença entre a FM de rádio-difusão e a FM de TV reside em um fato curioso: em rádio-difusão, o desvio de freqüência máxima é de 75 KHz, de ambos os lados da portadora, ou seja, a freqüência poderá cair de 75 KHz ou subir 75 KHz no máximo.

Em TV, normalmente, o desvio é POSITIVO, ou seja, a freqüência pode apenas SUBIR, sendo o desvio de 25 KHz a 50 KHz. No sistema adotado no Brasil, o desvio é de 25 KHz.

Esse sistema um pouco "capenga", já que o desvio é assimétrico, evita que a portadora de som venha a interferir com o sinal de vídeo, bem como o aparecimento de bandas laterais da portadora de som com freqüência próxima à de alguma banda de vídeo, garantindo uma melhor separação entre os sinais de vídeo e de som no receptor. Caso contrário, a portadora de som "apareceria" na tela sob a forma de interferência, pontos pretos e brancos.

Com essas medidas, chegou-se, portanto, ao canal de TV monocromático, que ilustramos na **figura 6**.

Para a TV a cores, além dos problemas já mencionados, restava a captação do conteúdo cromático de cada ponto do quadro. Na verdade, a luz branca é composta pela mistura de todas as cores do espectro e se verificou que, mediante misturas de luzes coloridas se podem obter outras cores. Assim, com apenas três cores básicas, o vermelho, o azul e o verde, se pode obter qualquer uma outra cor. Em sentido inverso, se determinarmos o quanto de vermelho, azul e verde existe em um ponto do quadro, teremos determinado sua cor.

Assim, em um sistema de televisão colorida, emprega-se não um captador de imagens, mas sim três, sendo um sensível apenas ao vermelho, outro ao verde e o último ao azul, formando-se, desta forma, três quadros que são analisados simultaneamente, o que permite a extração de um sinal de vídeo azul, um verde e outro vermelho.

Evidentemente, poder-se-ia simplesmente transmitir esses sinais, de uma forma bastante elementar, empregando uma subportadora para dois deles e modulando diretamente a portadora com o terceiro, caso em que, infelizmente, os receptores de TV convencionais não poderiam receber satisfatoriamente os sinais emitidos por uma emissora que irradiasse programas a cores, e vice-versa.

Para manter a COMPATIBILIDADE entre os receptores mono e tricromáticos, pemitindo que qualquer televisor receba qualquer programa, os engenheiros e técnicos tiveram que contornar mil e uma dificuldades.

A grande ajuda que tiveram foi o fato de que a vista humana é pouco sensível à cor, ou melhor, a detalhes coloridos, de modo que a banda passante do sinal colorido é bem mais estreita que a banda passante do sinal preto e branco; chega a apenas 1,3 MHz.

Desta maneira, a imagem em um receptor tricromático, na verdade, é dupla; com uma banda passante normal de 4,2 MHz se transmite um sinal preto e branco com todos os detalhes da imagem, sinal esse que recebe o nome de Y ou de SINAL DE LUMINÂNCIA e que pode ser reproduzido normalmente em um televisor monocromático.

Sobre-posta à imagem produzida pelo sinal Y, se reproduz uma segunda imagem, em detalhes, contendo apenas a cor, de modo que o efeito é o mesmo de um desenho a lápis que fosse colorido depois.

O sinal de luminância, ou Y é obtido pela matriciação dos sinais R, G e B em proporções adequadas. Considerando-se o nível de branco como sendo de TV, se misturarmos um sinal R, com outro G e o B em proporções adequadas e com amplitude total de TV, a resultante será o branco. Variando-se a amplitude, porém, mantendo-se constante a proporção dos sinais R, G e B entre si, conseguimos todos os tons de cinza, do preto ao branco como em um captador de imagem convencional.

A transmissão da cor exigiu, naturalmente, multiplexação, sendo necessário o emprego de uma subportadora. Como a freqüência do sinal de cor é relativamente baixa,

1,3 MHz, segue-se que a subportadora deverá ter freqüência mínima de 2,6 MHz com bandas laterais que vão de CC a 2,6 MHz (banda lateral inferior) e de 2,6 MHz a 3,9 MHz.

Verificou-se, no entanto, que as freqüências correspondentes as harmônicos da freqüência de varredura horizontal não são ocupados pelo sinal de vídeo, de modo que a sub-portadora deveria ter uma freqüência correspondente a um desses harmônicos e as bandas laterais também deveriam cair nos harmônicos restantes, evitando, desta maneira, conflito entre o sinal Y e a sub-portadora e suas bandas laterais.

Nesta altura, estamos apenas harmonizando o sinal Y com a sub-portadora em si, isso sem falar no modo como irão ser acomodados, ao mesmo tempo, TRÊS sinais em uma única sub-portadora!

Muito bem, para não nos alongarmos muito, diremos, apenas, que a freqüência escolhida para a sub-portadora foi de 3,58 MHz, aproximadamente, o que implicou em uma ligeira redução dos valores de freqüência de varredura, tão pequena que os receptores de TV simplesmente "não notam" e podemos, para facilitar a vida, considerar essas freqüências como sendo as nominais do sistema M, mencionadas anteriormente.

Ora, modulando-se uma portadora de 3,58 MHz com um sinal que pode chegar a 1,3 MHz aparecem duas bandas laterais ocupando uma faixa que irá de 2,28 MHz a 4,88 MHz. Como a faixa de vídeo é de apenas 4,2 MHz, o remédio foi empregar, aqui também, o sistema de banda lateral residual, ou seja, eliminar parcialmente a banda superior do sinal de cor. Assim, seria usada uma sub-portadora de 3,58 MHz, sua banda lateral inferior de 2,28 a 3,58 MHz e uma banda lateral superior com apenas 0,6 MHz de largura, ou seja, ocupando a faixa que vai dos 3,58 MHz a 4,18 MHz, ficando dentro dos limites da faixa de áudio.

A portadora, ou melhor, a sub-portadora, entretanto, apareceria na tela sob forma de interferência visível e não é tão necessária

Tudo sobre multímetros - Volume 1

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

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

São os seguintes os principais assuntos abordados neste livro:

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

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



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

Esta obra pode ser enviada por Reembolso Postal (use o cupom da última página desta revista) pelo preço de Cz$ 360,00 mais as despesas postais.

assim, de modo que é suprimida e a portadora de vídeo acaba sendo modulada apenas pelo sinal Y e as bandas resultantes da modulação da sub-portadora.

Do mesmo modo, como na transmissão estereofônica de FM, para que a sub-portadora possa ser reconstituída e demodulada devidamente, se transmite um sinal-piloto conhecido como BURST, que corresponde a apenas alguns ciclos da sub-portadora.

Esse sinal é posicionado nos pulsos de apagamento, como vemos na **figura 7**, de modo a não causar nenhuma interferência visível na tela e, mesmo assim, a cada linha horizontal, ou seja, a cada período de varredura horizontal, a fase da sub-portadora é invertida de maneira que os pontos brancos que causa em uma linha correspondam a pontos na linha seguinte. Como os pontos estão muito juntos e a vista humana não pode fazer a separação, se cancelam mutuamente.

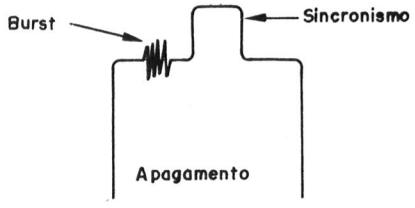


FIGURA 7

Agora, abordaremos a maneira de se compatibilizarem três informações, ou seja, os sinais R, G e B em uma só sub-portadora.

Como dissemos antes, o sinal Y é a mistura de R, G e B, de maneira que, transmitindo-se apenas dois sinais, R e B, o terceiro (G) estará contido no sinal Y e poderá ser recuperado por matriciação, o que resolveu parte do problema.

Acontece que, para cada cor, é necessário informar o MATIZ e a SATURAÇÃO, o que quer dizer que o sinal R, por exemplo, contém duas informações; a de matiz e a de saturação.

Deixando de lado esse problema, concentrando-nos apenas na necessidade de se transmitir os sinais R e B e depois recuperar o sinal G, a solução adotada foi misturar os sinais R e B com o sinal Y com fase invertida, formando, desta maneira, o sinal R-Y e B-Y.

O ideal seria que houvesse uma sub-portadora para cada um, o que, na prática, é feito no sistema SECAN adotado na França e em outros países. No sistema PAL e NTSC se adotou a MODULAÇÃO EM QUADRATURA. Neste sistema, que também é usado na transmissão estéreo de AM, empregam-se, na verdade, duas portadoras, com a mesma freqüência; porém, DEFASADAS DE 90º graus entre si, o que permite uma certa compatibilidade.

Assim, o sinal R-Y modula a sub-portadora de 3,58 MHz, que chamamos de sinal I, por ser a referência; e o sinal B-Y modula a sub-portadora de 3,58 MHz, defasada de 90 graus, que recebe o nome de sinal Q.

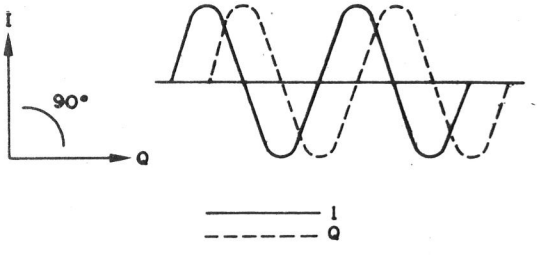
Evidentemente, quando as duas sub-portadoras se misturam entre si, para irem modular a portadora de vídeo, surge uma resultante com um ângulo de fase qualquer, em relação ao sinal I.

O ângulo de fase dessa resultante contém a informação do MATIZ, enquanto que a amplitude dos sinais R-Y e B-Y contêm a informação da SATURAÇÃO da cor, de modo que, na verdade, a informação segue "em duas vias", se não, vejamos: mediante matriciação, podemos recuperar o sinal G e assim obtermos a proporção correta de R, G e B de cada ponto analisado e, graças às amplitudes relativas, a saturação e matiz do ponto em questão.

Paralelamente, a amplitude dos sinais R-Y e B-Y fornece também a informação de saturação, ao passo que a resultante da mistura dos sinais I e Q fornece a informação do matiz, sendo que os receptores podem aproveitar a 1ª ou a 2ª via da informação para reconstituir a cor.

Na **figura 8** ilustramos a modulação em quadratura, as portadoras defasadas entre si e a distribuição de matizes segundo o ângulo de fase.

Ainda há dois probleminhas a serem considerados: como sabemos, as cores são resultado da mistura de R, B e G; assim, a amplitude do sinal resultante será igual à soma dessas tensões. Para o preto e o branco, não há problema, porém, para outras cores, a soma das tensões pode ultrapassar o nível de branco ou o nível de preto, conforme a polari-



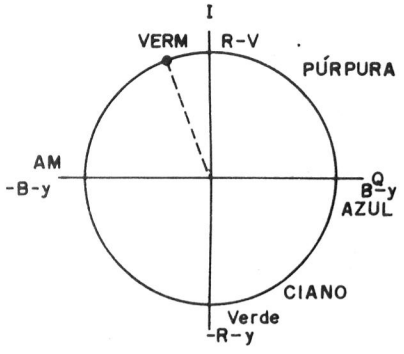


FIGURA 8

dade, o que obrigou a introduzir um fator de correção que corresponde a uma compressão do sinal, ou seja, a amplitude artificialmente reduzida para evitar que a portadora de vídeo seja sobre-modulada, causando distorção.

Além disso, o cinescópio não é perfeitamente linear, mas sua curva de resposta exige uma certa compensação, sendo então introduzido um fator de correção e, assim, os sinais R-Y e B-Y devidamente corrigidos recebem o nome de sinal U e sinal V, respectivamente.

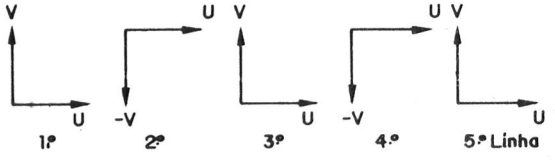


FIGURA 9

Desta forma, o sinal U modula a sub-portadora I, enquanto que a sub-portadora Q é modulada pelo sinal V.

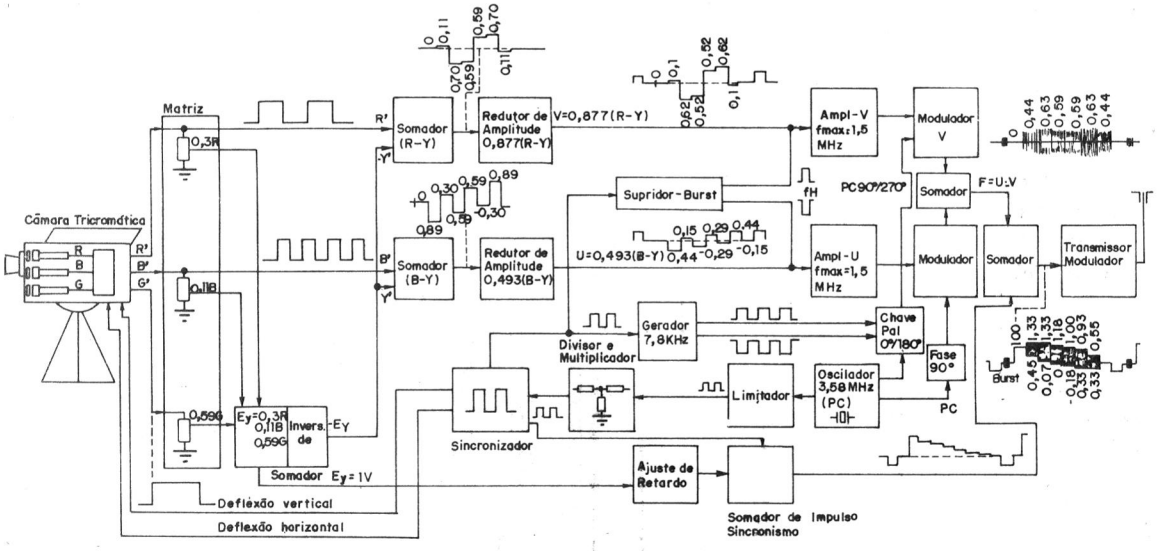


FIGURA 10

Dentro do sistema PAL, a fase do sinal V é invertida a cada linha horizontal. Esse efeito de defasamento, juntamente com um retardo de igual período que é introduzido no receptor ajuda a uma completa separação entre os sinal U e V.

Na **figura 9** ilustramos o diagrama vetorial das alterações de fase do sinal V e na **figura 10** ilustramos o diagrama em blocos de um transmissor colorido pelo sistema PAL.

A matriz do TV colorido

Sérgio R. Antunes

Na **figura 1** apresentamos o diagrama em blocos da seção cromática de um televisor para que possamos situar o estágio da matriz.

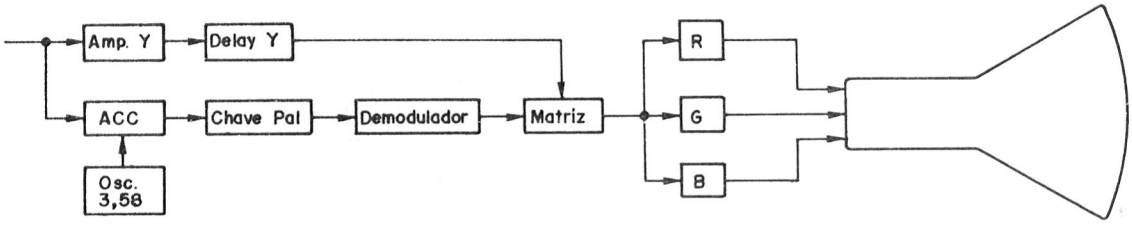


FIGURA 1

e os entrega aos respectivos amplificadores de saída para excitar os canhões do tubo tricromático.

Para que possamos compreender claramente o funcionamento da matriz no receptor, é necessário recordar algumas conceituações de transmissão de TV.

Transmissão de TV

A **figura 2** ilustra a composição de luminância e de crominância no transmissor de TV.

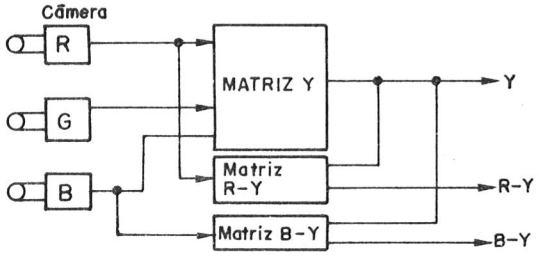


FIGURA 2

Conforme a **figura 2**, a câmara tricromática apresenta na saída três tensões proporcionais às três cores primárias: R (vemelho), G (verde), e B (azul).

Estas três tensões chegam à matriz Y e são divididos na relação de proporção de 30ER + 59EG + 11EB através de um divisor de tensão resistiva. Esta matriz fornece o sinal Y-Luminância.

Enquanto que a matriz Y é um somador, as matrizes R-Y e B-Y são subtratoras. Nestas matrizes, são gerados os sinais de diferença de cor: R-Y e B-Y.

Ora, no receptor, estes três sinais devem ser recompostos para recuperar novamente a informação da câmera tricromática. E é aí que entra em operação a matriz do televisor.

Matriz TV

Antes de mais nada, vamos diferenciar duas palavras que, devido suas grafias semelhantes, geram muita confusão. São elas: matiz e matriz.

Matiz é a propriedade por meio da

qual distinguimos e damos nomes para as diversas cores. O matiz é dado pelo comprimento de onda. Exemplos de matiz: vermelho, verde, azul etc.

Matriz é o circuito eletrônico onde é recombinado os sinais de diferença de cor com o sinal Y, de acordo com a seguinte equação matemática:

Y = 30%ER + 59%EG + 11%EB

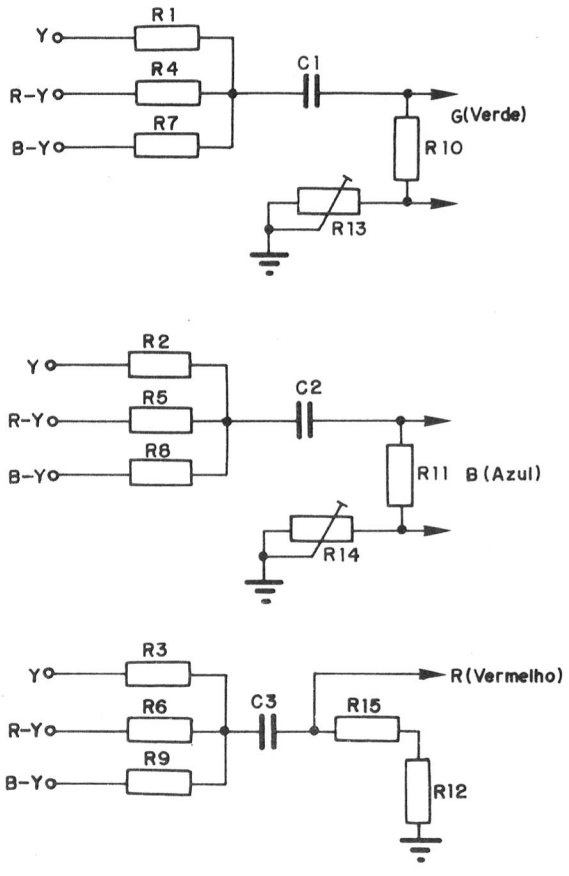


FIGURA 3

No sistema NTSC, os sinais de diferença de cor R-Y e B-Y são chamados, respectivamente, de sinais V e U. Estes sinais são obtidos nos demoduladores síncronos e serão somados com o sinal Y que corresponde ao sinal de vídeo em um TV branco e preto.

A **figura 3** mostra o circuito típico da matriz do receptor. Conforme podemos observar, o sinal Y é aplicado aos três circuitos, com mesma amplitude em cada um deles.

Na **figura 3** os resistores R1, R2 e R3 desenvolvem o sinal Y.

R4, R5 e R6 desenvolvem o sinal R-Y obtido no demodulador síncrono. Estes resistores, no entanto, possuem valores diferentes para cada cor, respeitando as porcentagens da equação Y = 30R + 59G + 11B.

R7, R8 e R9 desenvolvem o sinal B-Y também em determinadas porcentagens.

É importante observar que as tensões vermelha e azul são canceladas pelos resistores na matriz verde, da mesma forma que as tensões verde e azul são canceladas na matriz vermelha.

As tensões R, G e B, obtidas na matriz, são amplificadas por transistores de potência individuais, um para cada cor. As tensões amplificadas das cores primárias vermelha, verde e azul obtidas na etapa de potência são aplicadas às grades de controle do cinescópio tricromático.

Como já é de nosso conhecimento, a emissora não transmite o sinal verde G-Y. Para obter o G (verde) são combinadas proporções de R-Y e B-Y conforme a equação abaixo:

G - Y = (R - Y) + (B - Y) - Y
G - Y = (30 + 11) - 100
G - Y = 59

Por cálculos colorimétricos, verifica-se que, para a obtenção de 1 lúmen de luz branca são necessários:

0,59 lúmen de luz com cromaticidade verde

0,30 lúmen de luz com croma vermelho

0,11 lúmen de luz com croma azul

C1, R10 e R13 (**figura 3**) desenvolvem a tensão para a saída G (verde). R13 ajusta o nível de saída.

C2, R11 e R14 desenvolvem a tensão para a saída B (azul).

C3, R15 e R12 desenvolvem a tensão para a saída R (vermelho).

Análise de matriz por Thevenin

Outra forma de analisar a combinação de tensões de R-Y, B-Y e Y na matriz resistiva é por meio do teorema de Thevenin.

Na **figura 4** temos uma matriz G-Y. Pelo teorema de Thevenin, o gerador equivalente será:

$$-\frac{R2}{R1 + R2}(R - Y) - \frac{R1}{R1 + R2}(B - Y)$$

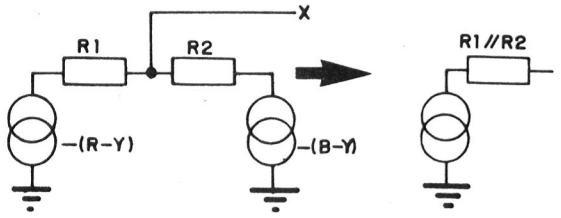


FIGURA 4

A resistência equivalente será R1 em paralelo com R2. Para que o gerador equivalente seja G-Y, basta dimensionar R1 e R2 de modo a se ter:

$$\frac{R2}{R1 + R2} = 0{,}51 \text{ e } \frac{R1}{R1 + R2} = 0{,}19$$

Devemos lembrar que na recepção trabalha-se com a diferença Y, e não com a soma. Portanto, as equações são:

$$Y = 30R + 59G + 11B$$
$$Y - Y = (30R + 59G + 11B) - Y$$
$$Y - Y = (30R\text{-}Y) + (59G\text{-}Y) + (11B\text{-}Y)$$
$$0 = 30\,(R\text{-}Y) + 59\,(G\text{-}Y) + 11\,(B\text{-}Y)$$

Se, agora, passarmos o (G-Y) para o primeiro membro da equação, teremos:

$$-59\,(G\text{-}Y) = 30\,(R\text{-}Y) + 11\,(B\text{-}Y)$$

$$G\text{-}Y = \frac{30\,(R\text{-}Y) + 11\,(B\text{-}Y)}{-59}$$

$$G\text{-}Y = 0{,}51\,(R\text{-}Y) = 0{,}19\,(B\text{-}Y)$$

CIRCUITOS PRÁTICOS

Philips Chassi CTO

Os televisores com chassi CTO Philips utilizam o CI TDA3561, que faz todo o processamento básico de luminância e crominância. Na **figura 5** vemos o esquema parcial da seção de croma do chassi CTO. A matriz R-G-B é feita internamente ao CI, obtendo-se nos pinos 12, 14 e 16, respectivamente, os sinais R-G-B, que serão injetados nos amplificadores de potência.

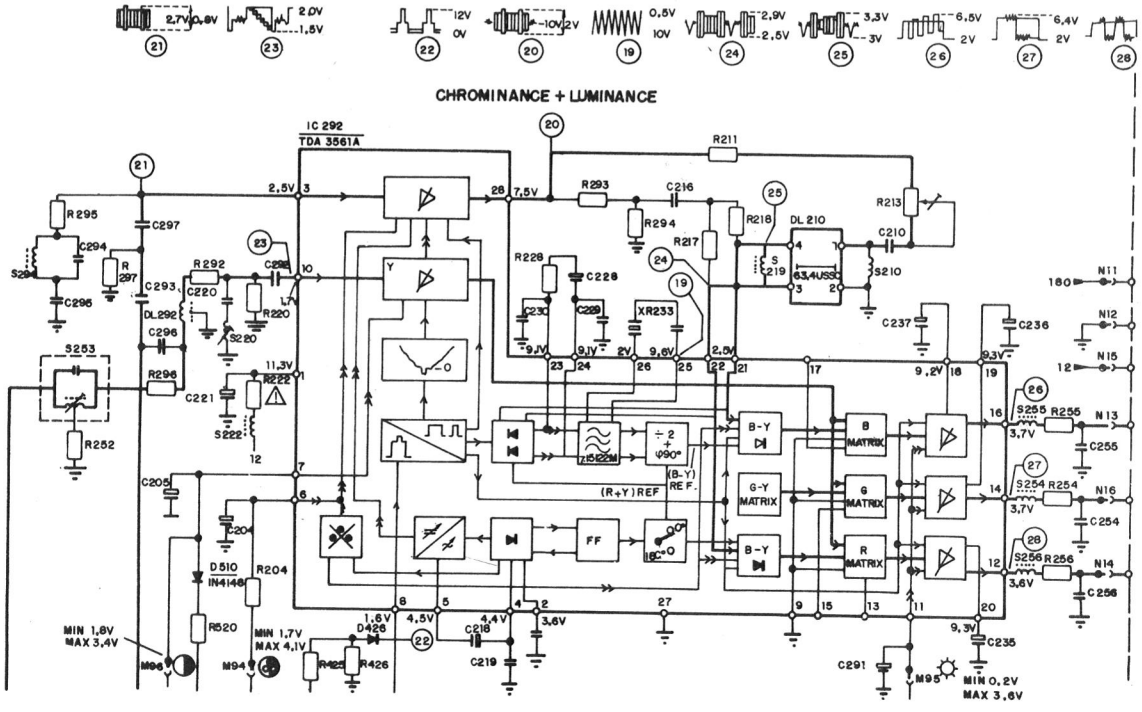


FIGURA 5

Conforme pode-se observar, o sinal Y desenvolvido pelo pino 10 está presente em cada uma das 3 matrizes resistivas. Em cada matriz é aplicado também o sinal proveniente dos demodulares síncronos.

Os demoduladores síncronos eliminam a sub-portadora recriada pelo oscilador de referência e deixa passar somente a componente do sinal em AM. Isto permite a matriz desenvolver seu trabalho exclusivamente com tensão.

Philips KL-1

Outro exemplo de matriz, desta feita só com transístores, é ilustrado na **figura 6**. Temos ali o esquema dos demoduladores e matriz do TV Philips KL-1.

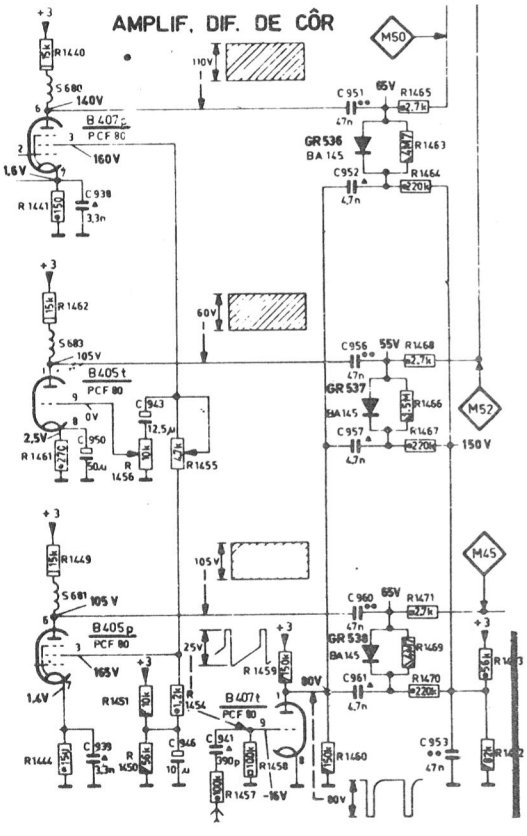


FIGURA 6

Na **figura 7** temos a etapa de saída R,G,B e a matriz de G.

Os transístores TS45, TS46 e TS47 compõem o demodulador B-Y. Eles estão montados na unidade U668.

Os transístores TS45, TS46 e TS47 da unidade U676 formam o estágio demodulador R-Y.

A matriz é formada pelos diodos GR530, 531, 533, GR536, 537 e GR538, e resistores R1437 e R1438.

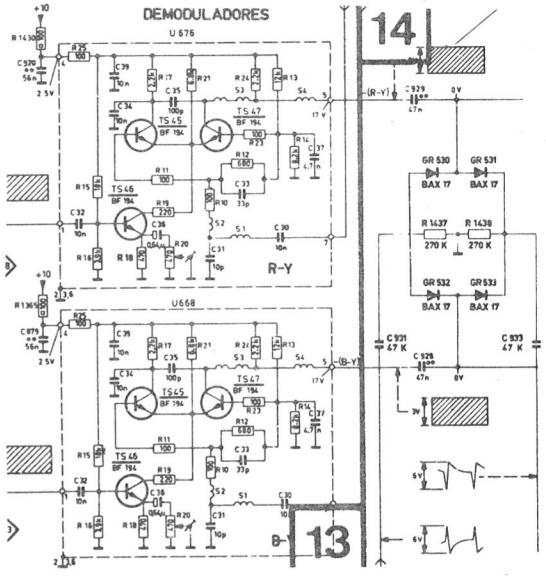


FIGURA 7

A matriz deste circuito opera em conjunto com a etapa de saída através das válvulas PFC80 (B405 e B407).

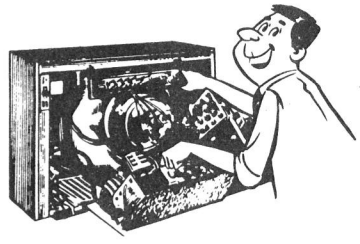
B405P é o amplificador B-Y.

B407P é o amplificador R-Y

B405T é o amplificador G-Y, recuperado através da matriz do vermelho (GR530, GR531) e da matriz do azul (GR532 e GR533).

Neste aparelho, o sinal de luminância é injetado diretamente nos catodos do cinescópio tricromático, enquanto que nas grades são injetados os sinais R-G-B produzidos pela matriz.

Seção de Reparação



Sérgio R. Antunes

REPARAÇÃO EM MISTURADOR DE ÁUDIO

Introdução

Sem dúvida, um dos aparelhos eletrônicos de som de grande utilidade é o míxer ou misturador de áudio. Um míxer permite misturar duas ou mais entradas estéreo simultâneas.

O míxer fica em série aos equipamentos de reprodução e o amplificador, conforme ilustra a **figura 1.**

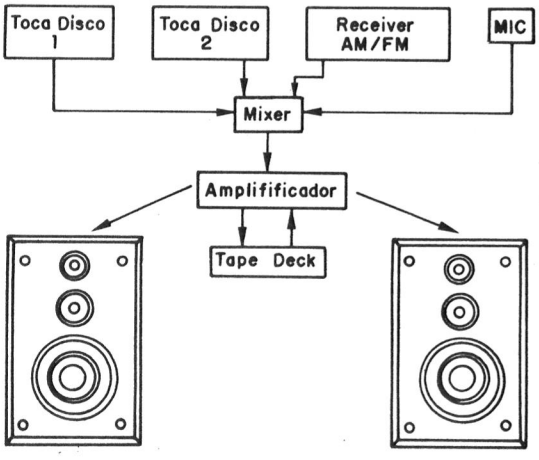


FIGURA 1

O míxer deve conter os pré-amplificadores para poder operar o toca-disco, tape deck, sintonizador AM/FM e entradas para microfones.

Na **figura 2** apresentamos o diagrama em blocos de um míxer de uso doméstico, com 5 entradas estéreo.

Descrição teórica

Para equalizar e misturar os sinais utiliza-se circuitos integrados de alto ganho e baixo ruído.

Um dos circuitos que é utilizado para sua função é o BA4558. Trata-se de um duplo amplificador operacional, com a seguinte pinagem:

PINO	FUNÇÃO
1	Saída amplificador L
2	Entrada (-) amplificador L
3	Entrada (+) amplificador L
4	Terra
5	Entrada (+) amplificador R
6	Entrada (-) amplificador R
7	Saída amplificador R
8	VCC (nominal 15 V)

Na **figura 3** temos o circuito elétrico equivalente de cada operacional.

Um amplificador operacional é um amplificador diferencial de ganho muito alto que usa uma realimentação de tensão para produzir um ganho de tensão estabilizado.

Ele possui duas entradas e uma saída. A entrada (+) é a não invertida e a entrada (-) é a inversora. Um sinal aplicado à entrada (+) aparecerá na saída com a mesma polaridade e amplificado, enquanto que uma entrada aplicada ao terminal (-) aparecerá na saída amplificado, porém, invertida.

A realimentação do amplificador operacional estabelece a eqüalização, ganho em freqüência, impedância e sensibilidade. Desta forma, para cada fonte de programa teremos uma realimentação diferente de tal forma, que

se adapte às necessidades da fonte de programa.

Na **figura 4** vemos o esquema do mixer para phono com cápsula magnética.

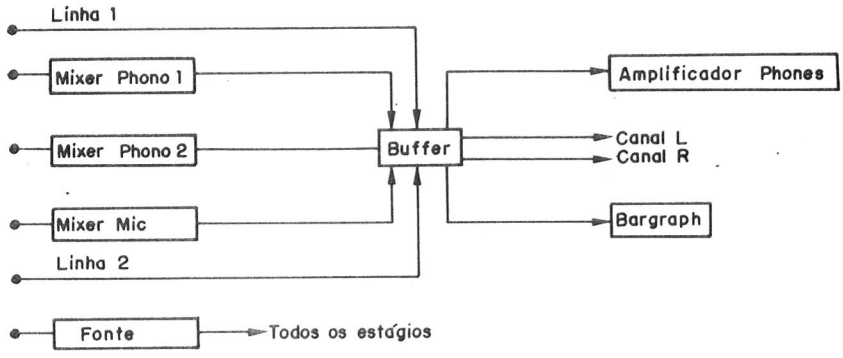


FIGURA 2

O IC1 (4558) já foi descrito, é o responsável pela eqüalização e pré-amplificação do sinal da entrada.

C6, C7, R14 e R15 formam a malha de eqüalização para o canal L. (Descreveremos somente os componentes do canal L; o

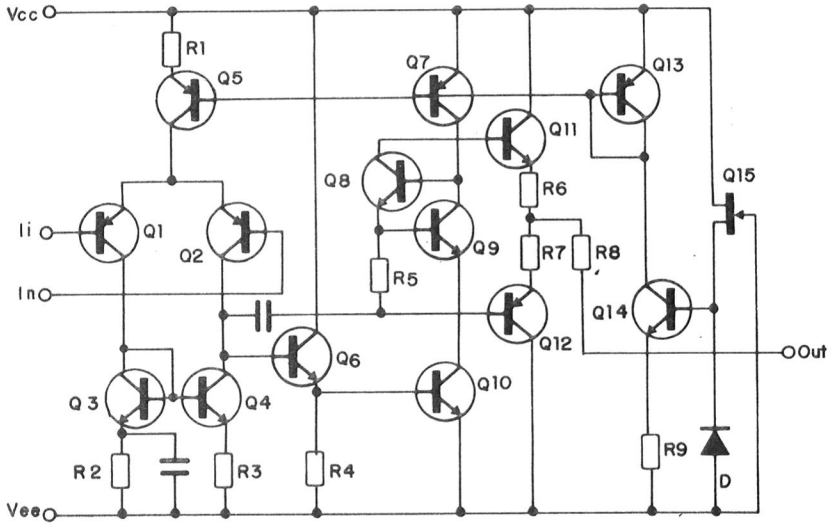


FIGURA 3

canal R é idêntico).

R1 e R3 são resistores de alimentação.

R2, C2, R4 e C3 polarizam as entradas do operacional.

C11 e C15 são capacitores de acoplamento.

R12 polariza a saída do amplificador operacional e R13 é o resistor limitador.

P1 e P3 controlam o nível do sinal a ser misturado. P1 é acoplado mecanicamente a P2, e P3 acoplado no mesmo eixo de P4.

Um recurso técnico especial foi usar dois potenciômetros para misturar e controlar os sinais. De um potenciômetro a outro existe um acoplamento capacitivo que garante a presença de determinadas freqüências. Assim, P1 assume o valor de 10 K linear e P3, 100 K linear.

P1 fica sendo responsável pela impe-

dância de saída e P3 pela sensibilidade. O operador de áudio poderá dosar o sinal a ser misturado ajustando tanto a impedância (P1) como a sensibilidade e nível (P3).

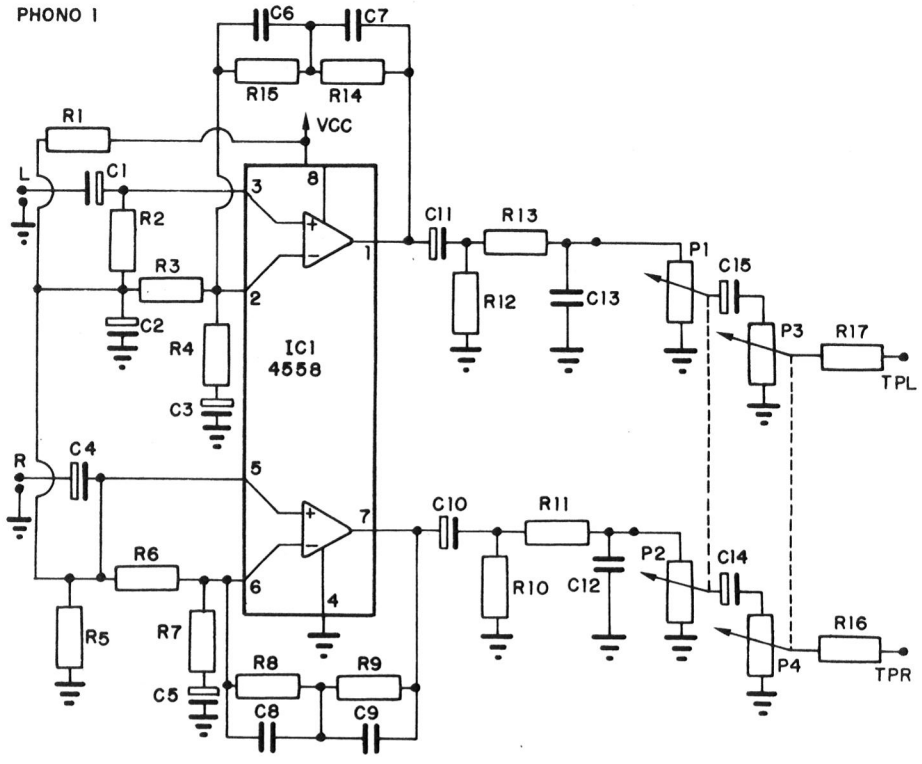


FIGURA 4

A malha RC de realimentação formada por C6, C7, R14 e R15 determinam o ganho de freqüência e constitui o circuito de eqüalização.

Um amplificador operacional com realimentação na entrada inversora (-) corrige as distorções e produz um ganho de tensão que pode chegar até 200. Este ganho, no en-

Relação de componentes - figura 4

R1 - 47 K
R2 - 47 K
R3 - 270 K
R4 - 2K2
R5 - 47 K
R6 - 270 K
R7 - 2K2
R8 - 100 K
R9 - 1M5
R10 - 47 K
R11 - 1K2
R12 - 47 K
R13 - 1K2
R14 - 100 K
R15 - 1M5
R16 - 82 K
R17 - 82 K
C1 - 22 µF/16 V
C2 - 4,7 µF/16 V
C3 - 4,7 µF/16 V
C4 - 22 µF/16 V
C5 - 4,7 µF/16 V
C6 - 820 N
C7 - 2N7
C8 - 820 N
C9 - 2N7
C10 - 1µ/63 V
C11 - 1µ/63 V
C12 - 220 pF
C13 - 220 pF
C14 - 1µ/100 V
C15 - 1 µ/100 V
P1 - 10 K linear
P2 - 100 K linear
P3 - 10 K linear
P4 - 100 K linear
IC1 - 4558 ou µA739
VCC - 12 V

tanto, fica condicionado a uma determinada faixa de freqüência, imposta pela malha RC.

Em R14 se desenvolverá o sinal do canal L, eqüalizado pela curva RIAA, filtrado, pré-amplificado e nivelado. O ponto TPL representa a conexão do misturador ao buffer.

Na **figura 5** vemos o esquema do mixer para uma segunda entrada de toca-disco. É idêntico ao circuito da **figura 4**, com exceção da presença adicional da chave S1 que comuta a entrada de linha (line) ao invés da entrada phono. A entrada de linha dispensa eqüalização. Apenas R35 atua como resistor de acoplamento e 37 de polarização.

Na entrada de linha pode ser usado um tape deck, um sintonizador AM/FM ou o Compact Disc player (disco digital).

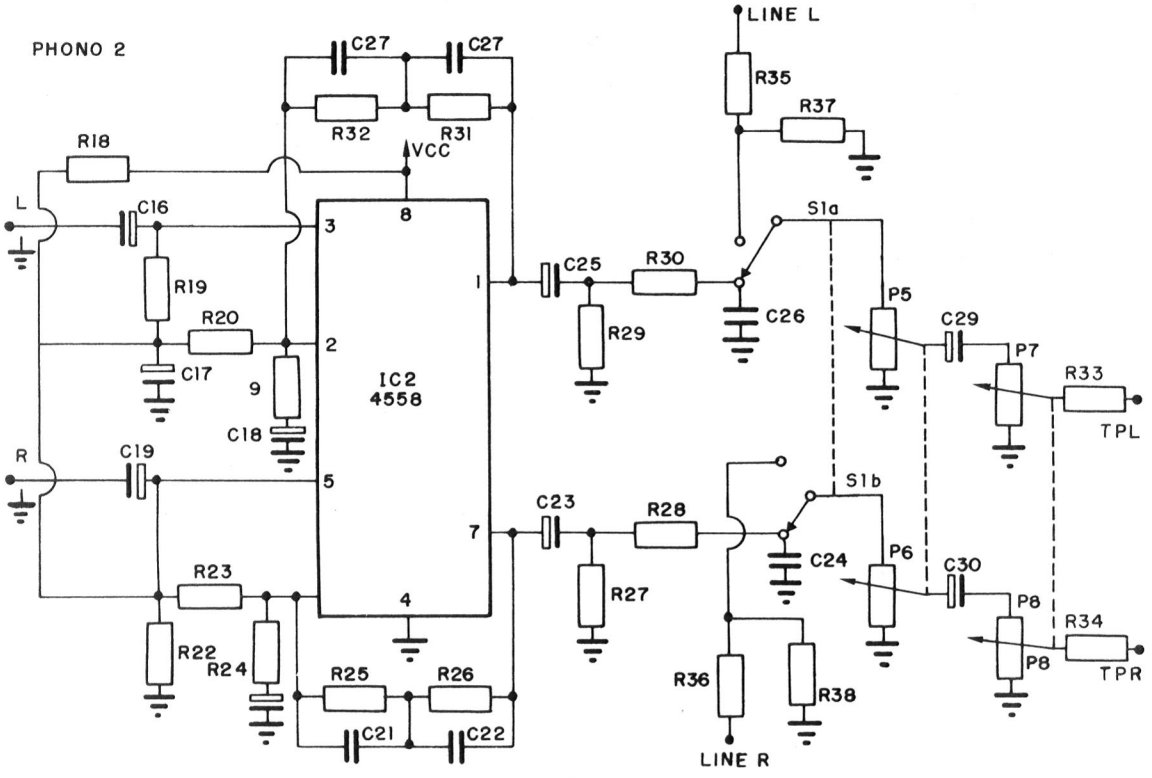


FIGURA 5

Defeitos e testes

Um dos defeitos mais comuns neste circuito é apresentar baixo ganho do sinal do phono. Verifique:

- P1
- P3
- C1
- C2
- C3
- IC1

Poderá injetar um sinal de áudio com gerador ou injetor de sinais no pino 1 do IC. Se o sinal for ouvido no alto-falante, o defeito não está no pré e nem no amplificador. Neste caso, prossiga com o teste. Injete um sinal no pino 3. Se ouví-lo, o defeito pode estar na malha RC (C6, C7, R14, R15). Neste caso, o ganho é baixo. Não ouvindo o sinal, o defeito é o integrado.

A **figura 6** ilustra os testes básicos.

Outro defeito que o circuito pode apresentar é o vazamento de um canal ou de uma fonte de programa a outra. Isto ocorre as vezes, quando o nível do toca-disco 1 está zerado e ainda assim ouve-se esta fonte junto com o toca-disco 2.

Figura 5

Idêntico ao circuito da **figura 4**.
R35 - 3K3
R37 - 100 K

Neste caso, verificar: - P1
- P3
- C15
- P5
- C29
- P7

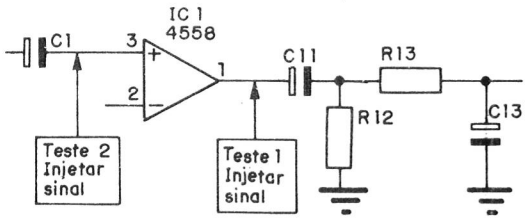


FIGURA 6

Estamos considerando apenas um canal. O outro é idêntico.

Um terceiro e último defeito desta etapa é o ruído. Pode ocasionar ruído os seguintes componentes: - C2
- C3
- C13

Caso ocorra chiado ao mexer no potenciômetro, este deverá ser substituído. Em alguns casos a limpeza com benzina pode resolver o problema.

Na **figura 7** vemos o circuito do misturador de microfone. O integrado é o mesmo do míxer dos phonos (BA4558).

Como já é de nosso conhecimento, o microfone é mono, razão pela qual podemos ligar dois microfones, um para cada canal.

R39, R40 e C31 estipulam a faixa de

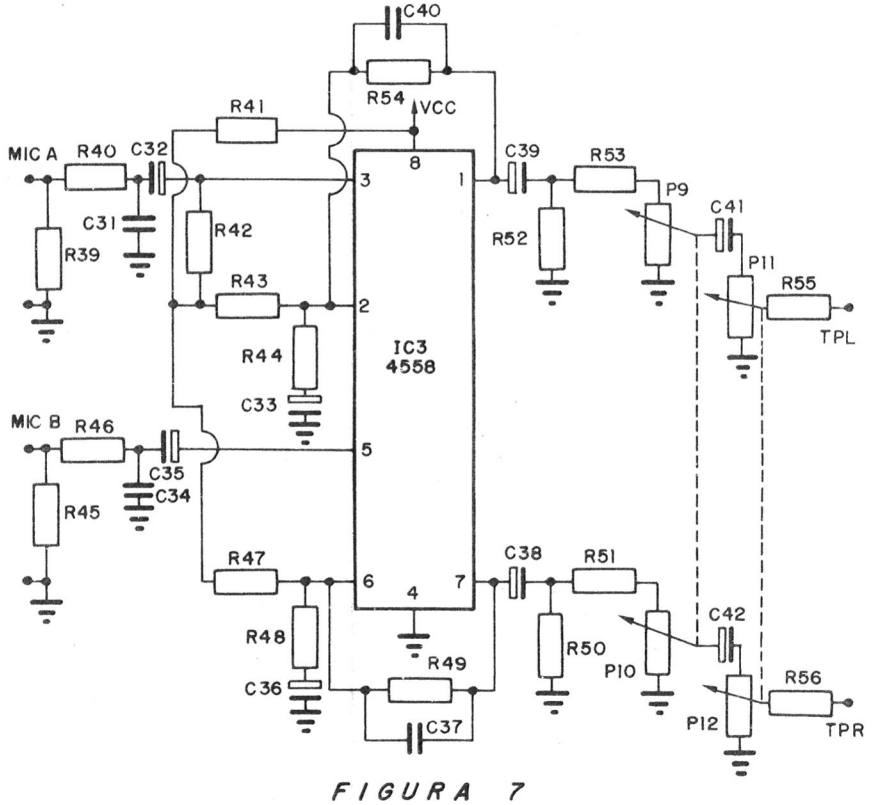


FIGURA 7

freqüência de entrada que será injetada ao eqüalizador via C32.

C40 e R54 determinam o ganho em freqüências (resposta de freqüência).

R42, R44 e C33 determinam a sensibilidade de entrada.

R41 e R43 são resistores de alimentação.

C39 e C41 são acopladores (capacitores de passagem).

R52 polariza a saída do amplificador operacional.

Relação de componentes - figura 7

R39 - 47 K
R40 - 2K2
R41 - 47 K
R42 - 47 K
R43 - 270 K
R44 - 2K2
R45 - 47 K
R46 - 2K2
R47 - 270 K
R48 - 2K2
R49 - 1 M
R50 - 47 K
R51 - 1K2
R52 - 47 K
R53 - 1K2
R54 - 1 M
R55 - 1K2
R56 - 1K2
P9 - 10 K linear
P10 - 10 K linear
P11 - 100 K linear
P12 - 100 K linear
C31 - 100 pF
C32 - 22 µ/16 V
C33 - 4,7 µ/40 V
C34 - 100 pF
C35 - 22 µ/16 V
C36 - 4,7 µ/40 V
C37 - 5,6 pF
C38 - 1 µ/63 V
C39 - 1 µ/63 V
C40 - 5,6 pG
C41 - 1 µ/100 V
C42 - 1 µ/100 V
IC3 - 4558
VCC - 12 V

O sinal é desenvolvido em R53, passando pelos potenciômetros lineares P9 e P11, e acoplado ao buffer via R55.

O defeito mais provável é o vazamento de uma entrada a outra. Neste caso, verifique: - P11
- P12
- C41
- C42

Outro defeito é não amplificar o sinal dos microfones. Se tanto o MIC A como o MIC B não funcionarem, o defeito é o IC3.

Se apenas um microfone não funcionar, por exemplo, o MIC A, verifique:

- C32
- C33
- C39
- C41
- R43

Os testes poderão ser feito injetando um sinal no pino 1 e depois no pino 3 do IC3. Tendo ouvido o sinal via pino 1 e não ouvindo no pino 3, o IC3 estará defeituoso.

Na **figura 8** vemos o circuito do **buffer**. O buffer tem por função misturar os programas provenientes de todos misturadores.

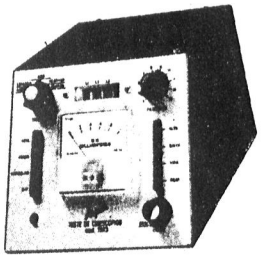
P13 é o controle de volume (master).

C44, C45 e C49 filtram o sinal, evitando a presença de ruídos ou qualquer interferência.

D1 permite a passagem apenas dos pulsos negativos para a entrada inversora do operacional.

R58 e R57 é a malha resistiva de

TESTE DE CINESCÓPIO TRT3 ARPEN



Com o novo teste e reativador de cinescópio Arpen TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e reativar cinescópios branco e preto e a cores. Características de uso: verificação de corte de grade, verificação de curto entre elementos, determinação da vida útil do cinescópio, reativação de cinescópios cansados, verificação de elementos abertos.

Pedidos por reembolso postal Cz$ 16.000,00
Pedidos com pagamento antecipado com Vale Postal (Ag. Pinheiros - 405.108) ou cheque Cz$ 13.000,00.

Pedidos para:

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

Atenção Catálogo: Se você deseja receber nosso catálogo completo de instrumentos, Kits, livros, manuais técnicos e componentes eletrônicos, envie Cz$ 70,00 para despesas de cadastramento através de Vale Postal, cheque ou selos p/endereço acima.

realimentação. Isto indica que no buffer não se eqüaliza o sinal, apenas amplifica-o. Para se eqüalizar, a malha de realimentação deveria ser um circuito RC, LC ou RLC. Aqui temos apenas um circuito resistivo.

Os transístores T1 e T3 formam o buffer para a saída do canal L.

R67, R65 e R69 polarizam o transístor PNP T3.

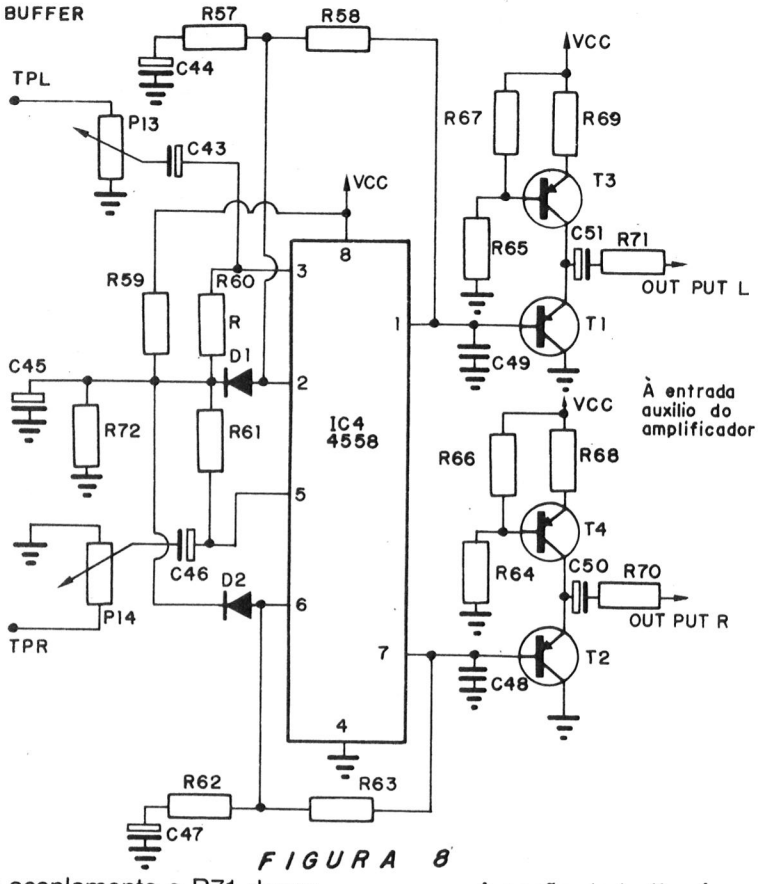


FIGURA 8

C51 faz o acoplamento e R71 desenvolve o sinal ao borne out L, à entrada auxiliar do amplificador de potência.

A seção do buffer é a parte mais problemática do míxer. Todas as fontes são amplificadas e misturadas.

Relação de componentes da figura 8

R57 - 1K2
R58 - 100 K
R59 - 47 K
R60 - 47 K
R61 - 47 K
R62 - 1K2
R63 - 100 K
R64 - 6K8
R65 - 6K8
R66 - 2,2 R
R67 - 2,2 R
C49 - 68 pF
C50 - 100 µF/25 V
C51 - 100 µF/25 V
IC1 - 4558 - operacional
T1 a T4 - BC556A
D1, D2 - 1N4148
VCC - 12 V
R68 - 330 R
R69 - 330 R
R70 - 68 R
R71 - 68 R
P13 - 47 K linear
P14 - 47 K linear
C43 - 4,7 µF/25 V
C44 - 10 µF/25 V
C45 - 220 µF/16 V
C46 - 4,7 µF/25 V
C47 - 10 µF/25 V
C48 - 68 pF

Os defeitos mais comuns são:

- Chiados

- Sujeira no cursor dos potenciômetros
- C44 aberto
- C49 aberto
- C45 aberto
- D1 aberto

- Vazamento de canais

- Certifique-se de que todos os pontos de terra estejam devidamente ligados, com boa soldagem.

- Distorções

- T1 com fuga
- T2 com fuga
- T3 com fuga
- T4 com fuga

- Não funciona nenhum canal

- IC4

Para os possuidores de osciloscópio, pode-se efetuar algumas medições para detectar distorções.

A **figura 9** ilustra pontos de medições

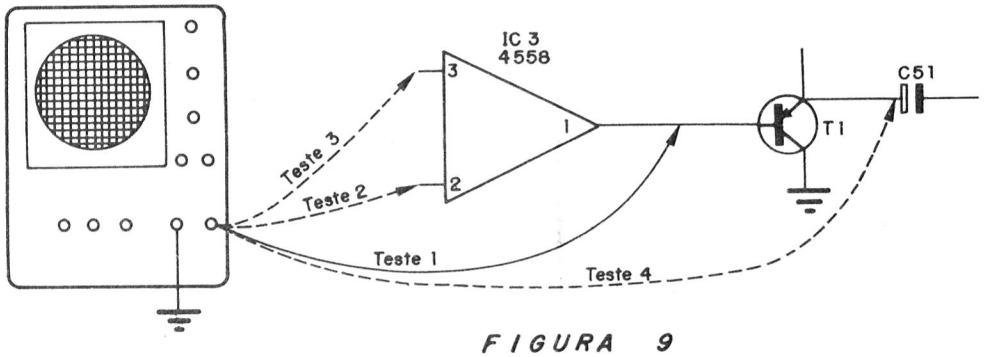


FIGURA 9

com o osciloscópio na seção do buffer do mixer.

O mixer, bem como os amplificadores de áudio, introduzem a distorção harmônica THD. As distorções harmônicas são medidas em porcentagem (exemplo: 5%, 20% THD etc.)

Com o osciloscópio pode-se monitorar estas distorções. Normalmente, ela aparece na tela com uma confusão de linhas, conforme ilustra a **figura 10**. Neste caso, verifique os transístores e também os capacitores de filtragem.



FIGURA 10

A **figura 11** mostra um arranjo que pode ser feito para melhorar o desempenho dos transístores da **figura 8**.

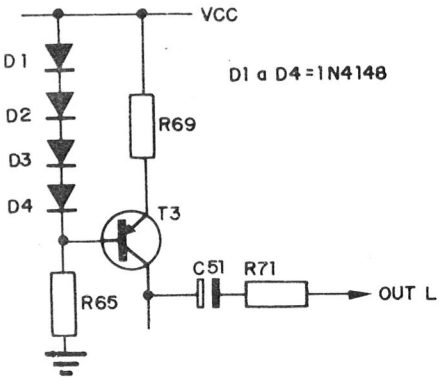


FIGURA 11

Os resistores R67 e R66 são substituídos por diodos para compensar a temperatura e correntes térmicas.

Amplificador phones

Este circuito é um recurso do mixer, que permite ouvir todos os sinais misturados através dos fones de ouvido.

A **figura 12** ilustra o circuito amplificador para o fone de ouvido.

Através do potenciômetro P1 ajusta-se o nível do volume da pré-escuta.

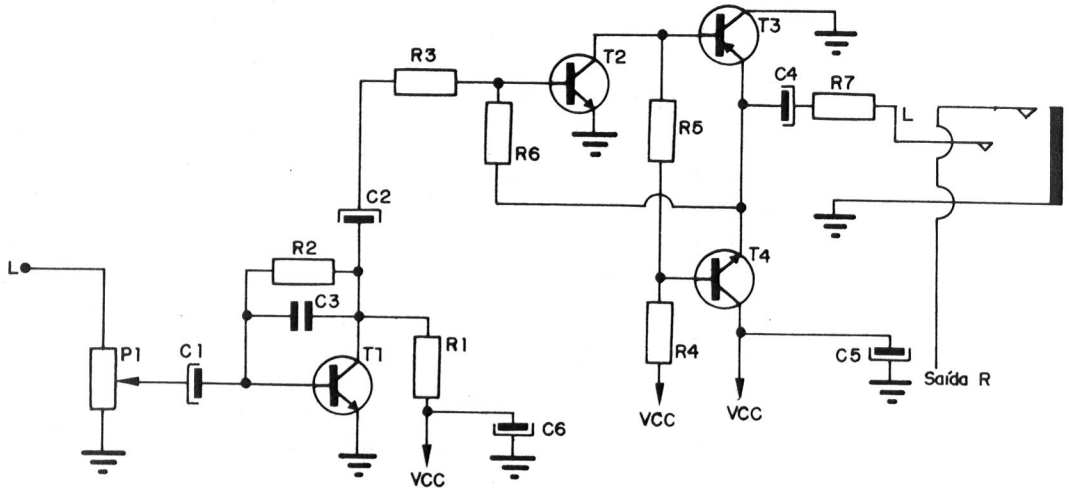


FIGURA 12

T1 é o transístor pré-amplificador.

T2 é um buffer (excitador)

T3 e T4 formam o amplificador do fone de ouvido, canal L. O canal R não foi desenhado, mas é idêntico.

O resistor R5 é o responsável pelo ponto crossover, já que os transístores trabalham em simetria com par complementar. A polarização desta simetria é feita por R6. Com isto, amplifica-se por igual os semi-ciclos positivos e os negativos.

C1 e C4 são capacitores de acoplamento. R7 é o limitador do canal L.

C5 e C6 são filtros para estabilizar a tensão dos coletores de T1 e T4. Os demais resistores são de polarização.

O pré-amplificador dos phones não apresenta quase defeitos. Verifique o conector que pode estar danificado.

Os transístores mais suspeitos, em caso de não funcionar os phones, são:

- T3 (PNP)
- T4 (NPN)

Se houver chiado durante o manuseio do potenciômetro P1, proceda à limpeza do cursor com benzina ou spray apropriado. Se não resolver, deve-se substituir o potenciômetro.

Relação de componentes - figura 12

P1 - Potenciômetro linear 10 K
R1 - 47 K
R2 - 150 K
R3 - 2K2
R4 - 47 K
R5 - 47 K
R6 - 2K2
R7 - 18 R
C1 - 1 µF/16 V
C2 - 22 µF/16 V
C3 - 39 pF
C4 - 220 µ/16 V
C5 - 10 µ/25 V
C6 - 10 µ/25 V
T1 - BC548
T2 - BC548
T3 - BC558
T4 - BC548
VCC - 15 V

Descobrindo o oscilador

Josir Cavalcanti

1 - O Oscilador Hartley

Um dos circuitos mais interessantes e importantes na Eletrônica é, sem dúvida, o oscilador, sendo, porém, um dos menos conhecidos, talvez devido às diferentes maneiras pela qual pode ser analisado.

Iniciando uma série de estudos sobre os circuitos osciladores, nos debruçaremos sobre o Oscilador Hartley, assim chamado em homenagem a seu inventor, sendo um dos tipos mais antigos de osciladores que existem.

Antes de entramos no estudo do circuito propriamente dito, será interessante analisarmos seu nome: Por que Oscilador? A palavra "oscilador" significa "aquele que oscila" e oscilar quer dizer balançar, ir de um lado a outro, sendo o movimento de um pêndulo ou de um barco sobre as ondas, ou ainda, a opinião de um homem indeciso entre duas alternativas.

Verificou-se, já na Idade Média, que as oscilações de um pêndulo têm freqüência definida, pelo que os pêndulos foram usados, como até hoje, em relógios, determinando sua velocidade de funcionamento graças à perfeita regularidade de seus movimentos de vai e vem.

Com o desenvolvimento do rádio-telégrafo, se tornou necessário inventar dispositivos capazes de produzir ondas eletromagnéticas de alta freqüência, ou seja, com freqüências superiores às possibilitadas pelos dispositivos eletromecânicos (vibradores), usados então.

Nesta altura, apareceram os primeiros osciladores eletrônicos, em que uma válvula fazia o papel do pêndulo de um relógio, conduzindo e cortando em uma determinada freqüência, sendo que, tal como a passagem do pêndulo, a variação da corrente de placa da válvula é relativamente suave, ou melhor, senoidal.

Poderíamos tecer muitas considerações a partir das premissas acima, que foram levadas em conta pelos pioneiros da Eletrônica e do Rádio, porém, para podermos ir com a devida brevidade aos "finalmentes", passaremos a olhar o oscilador por um outro prisma, igualmente válido.

Na **figura 1** ilustramos o diagrama em blocos de um amplificador dotado de um circuito de realimentação entre sua saída e entrada; através deste circuito, uma parcela do sinal presente na saída do amplificador é aplicada à entrada.

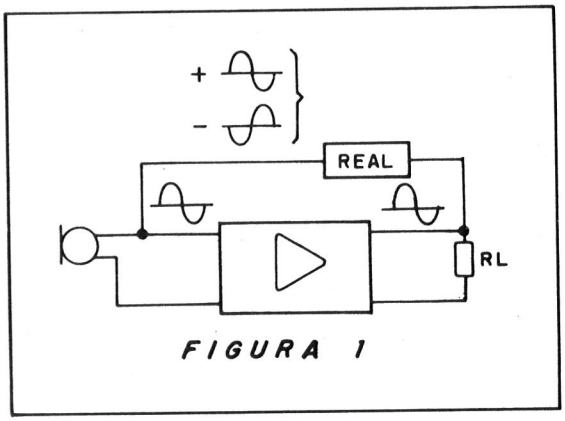


FIGURA 1

Como sabemos, a realimentação será POSITIVA se o sinal realimentado estiver EM

FASE com o sinal fornecido pela fonte de programa. A realimentação positiva recebe também o nome de REGENERAÇÃO.

Já a REALIMENTAÇÃO NEGATIVA consiste em aplicar à entrada o sinal presente na saída, porém, DEFASADO DE 180 graus em relação ao sinal entregue pela fonte de programa, esse tipo de realimentação recebe o nome de DEGENERAÇÃO, pois o sinal realimentado, ao se somar algebricamente com o sinal fornecido, irá reduzir a amplitude deste último e, conseqüentemente, o efeito será o mesmo de uma redução do ganho do amplificador.

A idéia original da realimentação positiva era a de prover um aumento artificial do ganho de um amplificador, fazendo-o reciclar o sinal previamente amplificado, porém, é fácil percebermos que, desde que a parcela de sinal realimentado tenha amplitude suficiente, caso removamos a fonte de programa, o amplificador "não sentirá" isso e o sinal realimentado continuará circulando indefinidamente pelo circuito.

Quando isso sucede, dizemos que o amplificador ESTÁ OSCILANDO ou que, ENTROU EM OSCILAÇÃO, sendo que, normalmente, quando um amplificador oscila se torna incapaz de amplificar outros sinais e a amplitude das oscilações vai aumentando paulatinamente até alcançar a saturação.

Os osciladores podem ser descritos como amplificadores dotados de uma rede de realimentação positiva especial que permite a regeneração em apenas uma freqüência, que é a freqüência de operação do circuito.

A rede de realimentação deve, portanto, se comportar como um filtro passa-bandas, sendo que poderá ser constituída por um circuito RC, LC ou um cristal com propriedades piezoelétricas.

Além dos osciladores de verdade, que se caracterizam por produzir ondas senoidais, existem, ainda, os OSCILADORES DE RELAXAÇÃO, que fornecem ondas triangulares e os MULTIVIBRADORES, que fornecem ondas quadradas.

Na **figura 2** ilustramos o diagrama esquemático do circuito básico do oscilador Hartley. Como o circuito original era valvulado, nesta altura, apresentaremos a versão valvulada, para depois, estudarmos a versão moderna, transistorizada.

O oscilador Hartley é classificado como sendo um OSCILADOR LC, pois sua freqüência de operação é determinada pela constante LC do circuito LC paralelo formado por L1 e L2 em série e C1, sendo que este circuito LC recebe o nome particular de CIRCUITO TANQUE, devido à sua propriedade de acumular energia, sob a forma de campo magnético no indutor ou bobina e carga no capacitor.

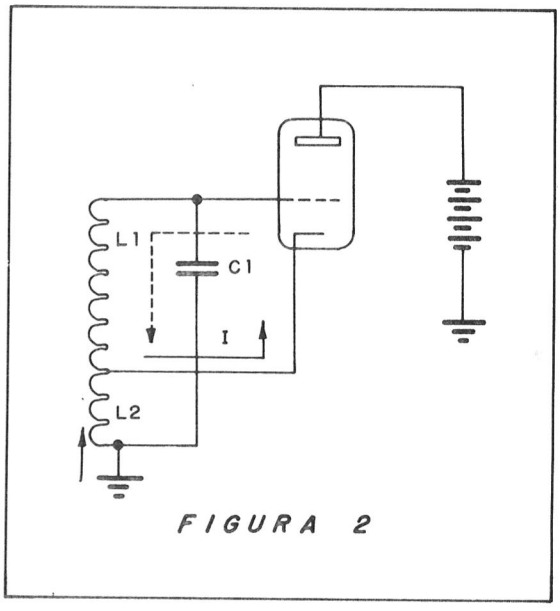


FIGURA 2

O indutor, no caso, é um auto-transformador, sendo que sua derivação está ligada ao catodo da válvula e o fim do enrolamento está ligado à grade de controle. Nesta disposição, a corrente de catodo circulará da massa ou -B ao catodo através do trecho do enrolamento que chamamos de L2.

Ao se ligar o circuito, a grade de controle estará com o mesmo potencial da massa, ou seja, a tensão entre grade e catodo será de zero volts. Como na maioria das válvulas, a corrente de placa com Eg = - V é bastante intensa, podemos admitir que neste primeiro instante circulará uma corrente relativamente alta pelo enrolamento L2.

Essa circulação de corrente irá induzir uma corrente EM SENTIDO CONTRÁRIO no enrolamento L1 e o aparecimento de uma

tensão entre o fim do enrolamento e massa, ou seja, a aplicação de uma tensão à grade de controle.

Essa tensão, entretanto, não passará do zero a vários volts instantaneamente, devido a presença de C1, pois este, inicialmente, terá zero volts entre suas armaduras e irá se carregar com a tensão induzida em L1.

Como o sentido da corrente em L1 é inverso a corrente de catodo, estando o catodo positivo em relação a massa, a tensão que aparecerá no fim do enrolamento será NEGATIVA, ou seja, a grade de controle irá se tornando cada vez mais negativa, à medida em que C1 for se carregando.

O resultado dessa tensão negativa na grande de controle será uma rápida diminuição da corrente de placa, chegando, finalmente, ao corte; nesse momento, C1 começará a se descarregar.

A velocidade com que a válvula entra e sai do corte, como podemos observar, dependerá, fundamentalmente, dos valores de L1 e L2 (que se somam) e o valor de C1, sendo que a freqüência das oscilações será A MESMA de ressonância do circuito LC paralelo, que pode ser determinada pela fórmula clássica da **figura 3**.

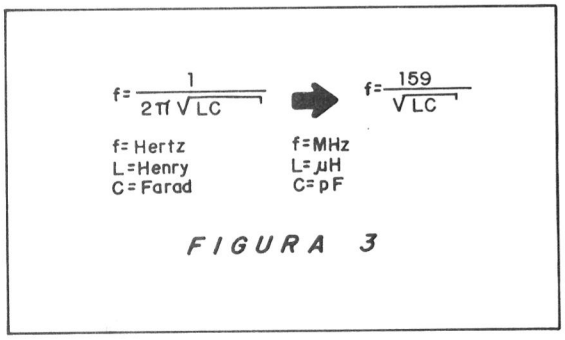


FIGURA 3

Do texto acima, podemos concluir que o circuito se comporta, basicamente, como um amplificador na configuração placa (ou anodo) à massa, que corresponde à configuração coletor à massa. Esta configuração também recebe o nome de SEGUIDOR DE CATODO, já que o sinal, no catodo, tem a mesma amplitude que na grade de controle, ou seja, o ganho do circuito é igual à unidade e o sinal, no catodo, tem a mesma fase que na grade de controle.

O oscilador Hartley tem, portanto, realimentação entre o catodo e a grade de controle, sendo que, devido ao acoplamento magnético, já que L1/L2 é um auto-transformador, contradizendo o que dissemos antes, a realimentação é NEGATIVA, e não positiva, e é fácil de compreendermos porque. Se fosse aplicada realimentação positiva, a corrente de placa aumentaria paulatinamente até a saturação, ficando assim até que a alimentação fosse cortada.

A realimentação negativa, no entanto, faz com que a corrente de placa seja cortada em intervalos regulares, fazendo com que ocorra a oscilação, contudo, a realimentação é aplicada através de um filtro passa-bandas, que é o circuito LC paralelo, garantindo, desta forma, a oscilação em uma única freqüência.

Um detalhe de grande importância a ser observado é que em um circuito LC paralelo, quando usado como filtro passa-bandas, a largura da banda passante dependerá do Q da bobina usada, de sorte que, se o amortecimento for grande, a faxa de freqüências que será admitida pelo filtro será relativamente ampla.

Nestas condições, L1 da **figura 2**, tendo Q relativamente baixo, permitiria oscilações não em uma freqüência, mas sim em toda uma faixa! Esse fenômeno recebe o nome de "ESPALHAMENTO" da freqüência e ocorre nos osciladores LC, quando o Q do circuito ressonante é baixo, isto é, eles não operam em uma freqüência definida, mas sua freqüência varia, dentro da banda passante do circuito, sendo evidente que a maior amplitude deverá ocorrer na freqüência de ressonância propriamente dita.

Por outro lado, um Q muito baixo faz com que boa parte da energia aplicada ao circuito-tanque se dissipe, sem carregar convenientemente o capacitor. Como resultado, um Q excessivamente baixo impede o circuito de entrar em oscilação, aliás, o inverso do fator Q (1/Q) é o fator D, ou FATOR DE AMORTECIMENTO; dizemos que o circuito ressonante está AMORTECIDO quando tem seu Q reduzido, fazendo com que a amplitude das oscilações seja reduzida, daí o nome "amortecido", que quer dizer "diminuído", "reduzido".

Se os valores de L1/L2 e C1 determinam a freqüência de operação do oscilador a

relação entre o número total de espiras (a soma das espiras do início até a derivação do catodo e daí até o fim do enrolamento) e o número de espiras entre o início do enrolamento e a derivação (L2) é que dará a relação entre a tensão que se desenvolve no catodo e a tensão a ser aplicada à grade de controle.

Já vimos que a grade de controle deverá receber uma polarização suficientemente elevada para que a corrente de placa corte. O fato de que a tensão aplicada à grade dependerá da tensão desenvolvida em L2 nos leva à conclusão de que L2 oferecerá uma IMPEDÂNCIA ao catodo da válvula, já que E = I x R ou, para CA, E = I x Z.

Sabemos que os circuitos ressonantes apresentam uma certa impedância que depende da relação entre os valores de L e C, bem como o Q do circuito, para a faixa de ondas médias, dando para L o valor de 400 µH e para C um valor entre 200 e 10 pF, a impedância será de aproximadamente 150.000 Ohms, para um Q de 100, ou seja, podemos calcular a impedância total do circuito ressonante como sendo de 150.000 Ohms, sendo que para os auto-transformadores vale a famosa relação $(Np/Ns)^2 = Zp/Zs$. Assim, mediante uma conveniente relação entre o número total de espiras (L1 + L2) e o número de espiras de L2, poderemos fazer com que apareça qualquer tensão entre o catodo e massa, quando a válvula entrar em condução.

Da mesma forma, vale a relação Ep/Es, de sorte que uma pequena tensão em L2 irá fazer aparecer entre os extremos do enrolamento uma tensão proporcional à relação de espiras.

A relação entre (L1 + L2)/L2 não é, normalmente, imposta em função da impedância, mas sim, da tensão necessária para que a válvula seja cortada. Para circuitos valvulados, a experiência demonstrou que L2 deveria ter 1/3 do número total de espiras da bobina, isto é, se a bobina tivesse 90 espiras, em sua totalidade, a derivação para o catodo seria tirada da 30ª espira.

No caso dos osciladores Hartley transistorizados, como o ilustrado na **figura 4**, evidentemente, o raciocínio será em corrente e não em tensão; considerando-se um ganho de corrente hFE de 200, para IC de 1 mA a corrente de base será de apenas 5 µA. Assim sendo, a corrente induzida deverá ser de 5 µA.

A relação entre a corrente que circula por L2 e a corrente induzida em L1 é o INVERSO da tensão induzida, ou seja, Nt (total

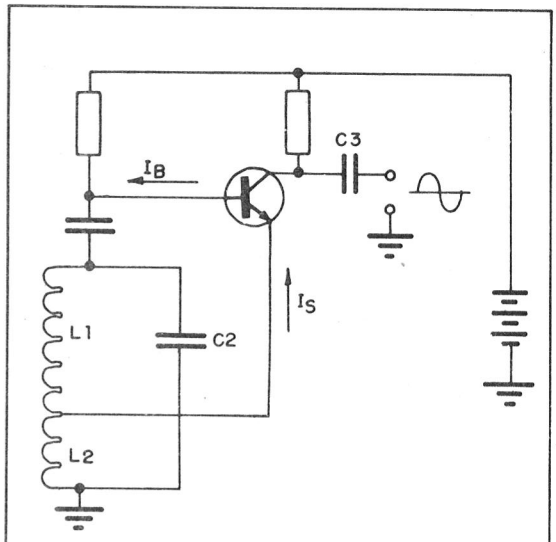


FIGURA 4

de espiras)/Nd (número de espiras até a derivação) = Id/It (Id = Corrente entre o início e a derivação e It, corrente induzida), de modo que a relação de espiras deve ser tal quel garanta a indução de uma corrente de 5 µA, para uma corrente de 1 mA na derivação.

O funcionamento do circuito transistorizado é exatamente igual ao valvulado, sendo que o sinal produzido pelo oscilador pode ser retirado dos extremos do circuito-tanque (exigindo carga de alta impedância, caso contrário o circuito-tanque ficará amortecido) ou de um resistor de carga colocado no coletor do transístor.

O circuito em questão recebe o nome especial de CIRCUITO COM BASE SINTONIZADA, já que o circuito sintonizado, ou circuito-tanque, está ligado à base do transístor.

Em artigos futuros, daremos prosseguimento ao estudo dos osciladores LC, bem como dos demais tipos (RC, relaxamento etc.).

O COMPONENTE

µA101A

Newton Braga

Estes componentes são amplificadores operacionais de uso geral da Fairchild monolíticos. Estes integrados são indicados para aplicações em que se exige baixas tensões de offset de entrada, baixas correntes de offset de entrada. Aplicações possíveis são em timers, integradores, instrumentos de medida etc.

Estes integrados podem ser obtidos em dois tipos de invólucros, mostrados na **figura 1**. O mais comum é o DIL de 8 pinos.

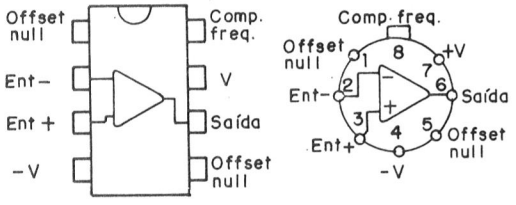


FIGURA 1

As principais características destes integrados são:

- Baixa corrente de offset e tensão de offset
- Baixo desvio de corrente
- Baixa corrente de polarização
- Proteção contra curto-circuito
- Baixo consumo

Os máximos absolutos são:

Tensão de alimentação:
22 - 0 - 22 V (versão militar)
18 - 0 - 18 V (versão comercial)

Dissipação (metal) . . . . . 500 mW
(DIL) . . . . . 310 mW
Tensão diferencial de entrada . . 30 - 0 - 30 V
Tempo de duração do curto circuito . . . . . indefinido

As características elétricas principais para 5,0 V simétricos de alimentação, TA = 25 graus C, C1 = 30 pF são as seguintes:

µA101 e µA201

Tensão de offset de entrada (tip) . . . 0,7 mV
Corrente de offset de entrada (tip) . . . 1,5 nA
Corrente de polarização de entrada (tip) . . . . . 30 nA
Resistência de entrada (tip) . . . . . 4,0 M
Corrente de alimentação (tip) . . . . . 1,8 mA
Ganho para sinais intensos (tip) . . 160 V/mV
CMRR (tip) . . . . . 96 dB

µA301

Corrente de offset de entrada (tip) . . . . 3 nA
Tensão de offset de entrada (tip) . . . 2,0 mV
Corrente de polarização de entrada (tip) . . . . . 70 nA
Resistência de entrada (tip) . . . . . 2 M
Ganho para sinais intensos (tip) . . 160 V/mV
CMRR . . . . . 90 dB

Na **figura 2** damos algumas curvas

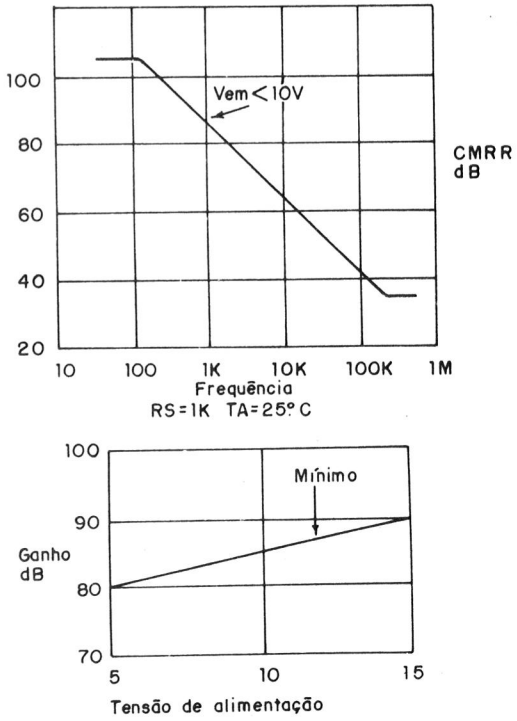


FIGURA 2

de comportamento para estes integrados.

Muitas são as aplicações possíveis para estes integrados.

Iniciamos com circuitos de compensação que são mostrados na **figura 3**.

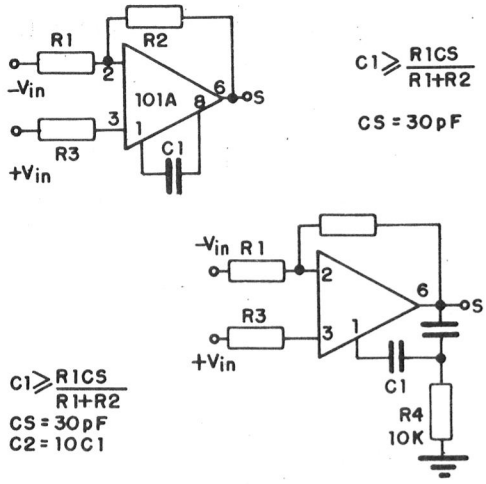


FIGURA 3

Estes circuitos permitem que se obtenha o melhor desempenho dos integrados em função de suas características mais críticas.

Aplicações:

1. Seguidor de tensão rápido

Um seguidor de tensão tem ganho unitário dado pela realimentação direta do sinal de saída à entrada inversora. Capacitores de desacoplamento permitem que se obtenha uma velocidade rápida de resposta. No caso, a taxa de crescimento da tensão é de 1 V/us. Veja a **figura 4**.

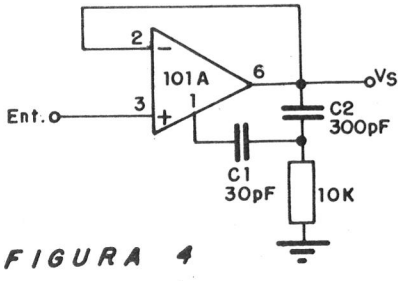


FIGURA 4

2. Comparador para TTL

O circuito mostrado na **figura 5** excita entradas TTL de sinais obtidos de forma diferencial.

O diodo zener de 3,6 V fixa o nível máximo dos sinais de saída. A fonte não é mostrada.

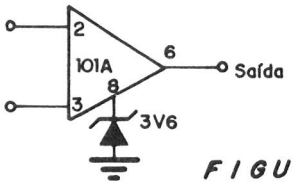


FIGURA 5

3. Discriminador tipo janela de múltipla abertura

Este circuito deixa passar sinais cujas intensidades estejam em determinadas faixas expressas pelas fórmulas nas próprias saídas das etapas. Veja a **figura 6**.

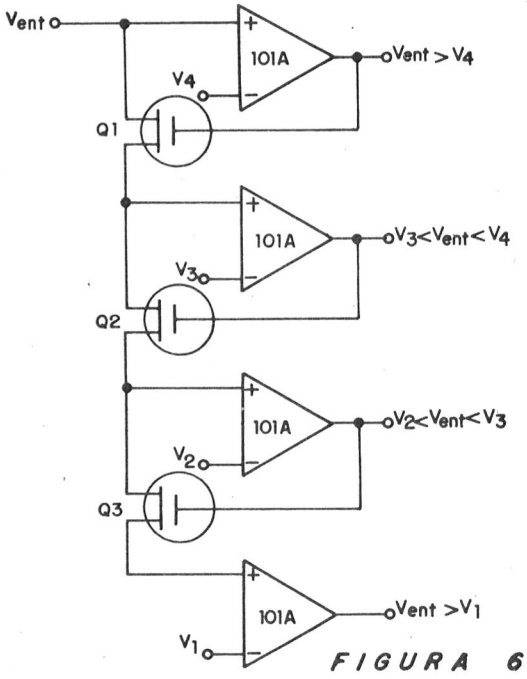


FIGURA 6

4. Somador rápido

O circuito da **figura 7** tem uma faixa passante de 250 KHz para sinais fortes e de 3,5 MHz para sinais fracos.

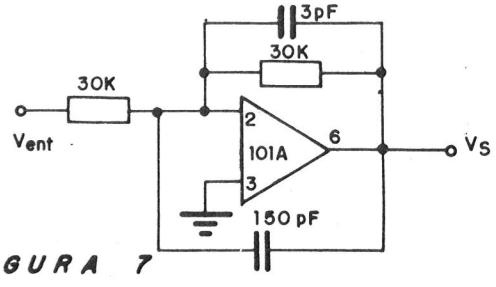
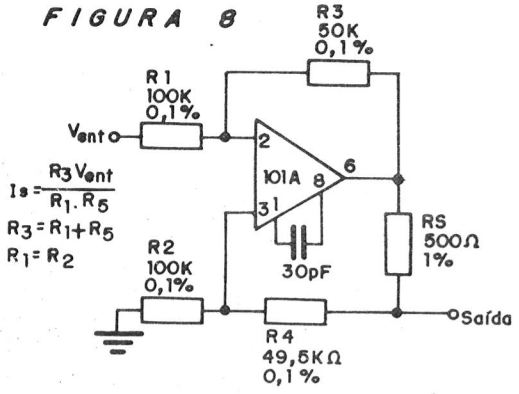


FIGURA 7

5. Fonte de corrente bilateral

O circuito da **figura 8** tem a corrente de saída fixada pela tensão de controle segundo as fórmulas dadas juntamente com o diagrama.



6. Gerador de sinais retangulares de baixa freqüência

O circuito apresentado na **figura 9** tem duas saídas, uma de baixa impedância e outra com um recortador.

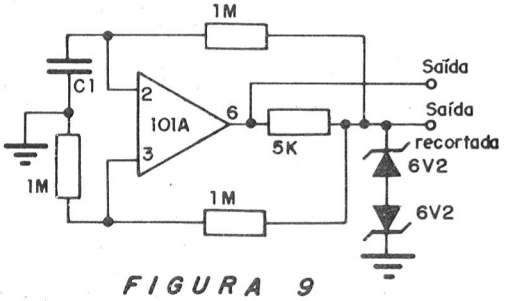


FIGURA 9

O capacitor C1 determina juntamente com R1 a freqüência dos sinais gerados.

Observamos que a fonte de alimentação para esta aplicação deve ser simétrica.

7. Diferenciador

As características do diferenciador da **figura 10** são dadas pelos componentes segundo as fórmulas. A fonte deve ser simétrica de 15 V.

8. Multivibrador astável

O circuito da **figura 11** é um astável cujos componentes foram calculados para uma operação em torno de 100 Hz.

A fonte é simétrica de 15 + 15 V e mudanças de C1 podem ser feitas para se ob-

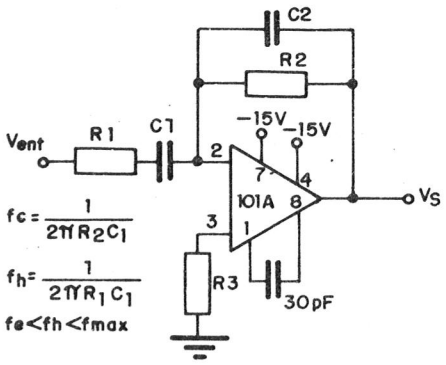


FIGURA 10

ter outras freqüências. O sinal de saída é retangular.

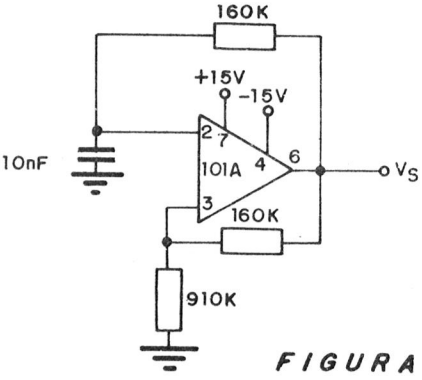


FIGURA 11

9. Modulador de largura de pulso

Os pulsos produzidos pelo circuito da **figura 12** tem uma largura (duração) que depende do sinal de controle (Vin). O sinal de

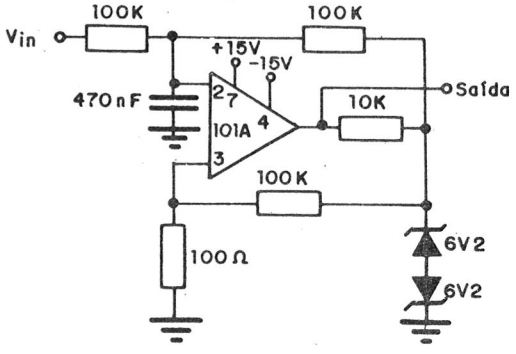


FIGURA 12

controle deve ter amplitude máxima pico a pico de 5 V e a fonte usada é simétrica de 15 + 15 V. ●

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 1 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 2 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 3

Índice:
- Simulador Estéreo Profissional
- Deep-meter
- Como os Capacitores armazenam Energia
- Circuitos de retardo de tempo
- Duplicador de Freqüência
- Carga Fantasma para áudio
- Projetos de Reguladores série
- Macetes Técnicos de Consertos de TV
- Seqüencial Rastreadora
- Seção de Reparação (adaptação de TV PAL-M para NTSC)
- O componente (LM381A)
- Informação Técnica - 555
- Um Amperímetro
- Super Display
- Máxima Transferência de Energia

Revista Eléctron nº 4

Índice:
- Equalizador Gráfico Expansível
- Conheça o FET
- Rádio Escuta
- Determinando R, L e Z
- Alguma coisa sobre Relés
- Atuador Seletivo
- Circuitos Ressonantes/Como Calcular, Modificar ou Ajustar
- Seção de Reparação (TVC Sharp C-1602A)
- Sensível Alarme de Incêndios
- Transmissor QRP
- Colunas Sonoras
- Sistema de Redução de Ruídos
- Melhorando a Recepção em FM

Revista Eléctron nº 5 - (Esgotada)

Revista Eléctron nº 6

Índice:
- Transmissor de Áudio por Infra-Vermelho
- Instruções para Teste de Alto-Falantes
- Dissipadores Térmicos para quê?
- O Receptor, esse Desconhecido II
- Entenda as Funções da Linha de Retardo
- Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva
- O Componente (uA777)
- Seção de Reparação (defeitos Eletro/Mecânicos de vídeo cassetes)
- Projete seu próprio Monitor de Vídeo
- Alarme de Toque Temporizado
- Veja como Calcular Antenas de TV

Revista Eléctron nº 7

Índice:
- Olho Eletrônico Infra-Vermelho
- Comandos em linguagem Basic IBM-PC
- O Receptor, esse Desconhecido III
- Como calcular Dissipadores Térmicos
- Mini Gerador 0,7 KHz à 33 MHz
- O Componente (LM111/211/311 - Integrados)
- Transmissor AC de FM
- Circuitos com FET
- Seção de Reparação (Consertos de 3 x 1)
- Escolhendo um Bom Multímetro
- VU Bargraph
- Calculando Divisores de Tensão
- Módulo C-MOS de Comandos para Relé
- Fonte Experimental de Alta Tensão

Revista Eléctron nº 8

Índice:
- Tevescópio
- Funções Lógicas com Componentes Discretos
- Codificação e Decodificação em FM Estéreo
- Os Tiristores e suas Aplicações
- O Componente (TBA820)
- O Receptor, esse Desconhecido IV
- Seção de Reparação (Consertos em Rádio e Toca-fitas de automóveis)
- Conheça o Tone Encoders pela Prática
- Alarme Detector de Ruídos e Vibrações
- Transmissor de AM para Radiodifusão
- Conceitos Básicos para Análise de Circuito
- Restauração de Corrente Contínua em TV

Revista Eléctron nº 9

Índice:
- Misturador de Áudio
- O Inibidor de Cores da TV
- Aplicações Práticas do Tevescópio
- Entenda os Osciladores
- O seu Multímetro
- Construindo Linhas de Retardo 2H
- Seção de Reparação (Reparação em Rádio Cidadão - Transceptores)
- Econômetro
- A Impedância
- O Receptor, esse Desconhecido V
- O Componente (TIP31)
- Toca-Discos Direct Drive
- Controle Remoto Infra-Vermelho
- Amplificador Telefônico

Revista Eléctron nº 10

Índice:
- Sistema Integrado de som
- Testes Dinâmicos com o multímetro
- Prot-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 Croma do TVC Mitsubishi TC1620)
- 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 (TL080/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
preço Cz$ 130,00

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 6845
- O Componente (TIC226B - e TIC226D)
- O Receptor, esse desconhecido VII
- Tacômetro sem fio
- Capacitores, suas funções e seu uso
- Armadilha de 3,58 MHz no TV em cores
- Seção de Reparação (Defeitos na seção de croma do vídeo cassete Panassonic 1222)
- Conversor de RF usado em vídeo cassete
- Escuta telefônica por infra-vermelho
- Sintonia digital em televisão
- Gerador de sinais

Transmissores 1
parte integrante da Revista Eléctron
Especial nº 1

Índice:
- Princípios de transmissão
- Transmissor de FM ultra-miniatura
- Transmissor telegráfico OM/OC
- Transmissor potente de FM
- Transmissor de alta potência OM/OC

Revista Eléctron nº 12

Índice:
- Alarme 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)
- Ruídos
- Equalizador RIAA
- O Receptor, esse desconhecido VIII
- Seção de Reparação (Limpeza e substituição das cabeças em vídeo cassete)
- Bateria de reserva p/RAM
- Detector de microondas
- Comutadores Unilaterais
- Oscilador de Relaxação com operacional

Dicionário Técnico Inglês-Português de:
Telecomunicações, Telefonia, Informática, Eletrônica, Eletrotécnica, Comutação.
Cz$ 180,00

Livro de Vídeo Cassete
Ensina sobre o funcionamento eletrônico e mecânico, assim você poderá ter um entendimento completo sobre vídeo cassete e poderá detectar o defeito e consertar. Cz$ 180,00

Livro Eletrônica no Automóvel nº 3
Grátis placa de circuito impresso para você montar: Tacômetro, Voltímetro, Termômetro, Medidor de Combustível, VU - Meter ou outros aparelhos para o seu carro.
Cz$ 180,00

Livro Rádio e Eletrônica nº 4
Entenda o funcionamento da televisão, para você aprender a consertar a TV. **Grátis** placa de circuito impresso para você montar o TV ajustador, aparelho usado para verificar a boa recepção da TV.
Cz$ 220,00

Livro Rádio e Eletrônica
A Eletrônica relacionada com o som nº 5
Grátis placa de circuito impresso para você montar um amplificador de 20 W (40 W - estéreo). Entenda e monte o seu sistema de som.
Cz$ 220,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 6
Saiba como identificar os componentes. Monte um injetor-seguidor de sinais e aprenda a usá-lo. Roteiro para localização de defeitos. Como testar componentes e consertar rádio receptor.
Cz$ 180,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 7
Medições com o multímetro, reparação de TV, reparação com o injetor de sinais, gerador de formas de onda na oficina, montagem e uso de um gerador de áudio
Cz$ 180,00

Livro Eletrônica Digital
Princípios de Tecnologia Digital, projetos práticos, informações sobre componentes.
Cz$ 220,00

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

Foto-sensor de segurança

Aldoberto Lopes

Na Revista ELÉCTRON Nº 12, apresentamos o ARMS I (Alarme Residencial Multi- Sensorizado I); um sistema de segurança dotado da possibilidade de conexão de vários tipos de sensores em sua entrada, conforme mencionamos na ocasião.

Nessa oportunidade, trazemos ao conhecimento dos leitores um sensor de segurança possível de ser utilizado como participante do sistema de segurança ARMS I, ou então, de ter várias outras aplicações, seja em conjunto a outros circuitos, ou mesmo isolado.

Como elemento sensível, o circuito utiliza o foto-transístor, já conhecido dos leitores mais freqüentes, TIL78.

Outros foto-transístores podem ser utilizados em substituição ao TIL78, como é o caso do TIL81. No entanto, os que possuem o terminal de base acessível, como o TIL81, devem tê-lo cortado, uma vez que não apresenta utilidade alguma em nosso circuito.

A **figura 1** ilustra os dois tipos de foto-transístores, identificando os seus terminais e apresentando a sua simbologia.

O circuito

O diagrama elétrico, de uma simplicidade notável, pode ser visto na **figura 2.**

Se o sensor for utilizado com o ARMS I, o circuito resume-se ao contido no interior do tracejado, sendo a saída (catodo de D1) destinada à entrada de sensores do ARMS I (ponto A da sua placa), não devendo ser esquecida a interligação dos pontos de terra, que no ARMS I corresponde ao ponto B da sua placa de circuito impresso.

Os componentes não pertencentes ao tracejado fazem com que o sensor, uma vez sensibilizado, ative o relé RL1, fechando os seus contatos.

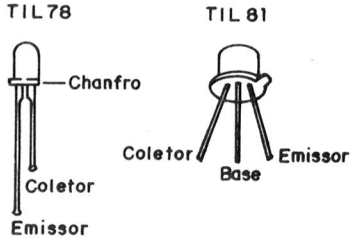


FIGURA 1

A sensibilização se faz pela incidência de luz no foto-transístor, o que reduz a sua impedância entre coletor e emissor sensivelmente, levando o transístor Q2 ao estado de corte.

O corte de Q2, que antes de incidência luminosa encontrava-se saturado, faz com que o potencial em seu coletor, referente a terra, passe de um nível muito baixo (próximo a terra) para um nível alto (próximo a +12 V).

Lembrando aos leitores que tomaram conhecimento do artigo do ARMS I, tendo-o lido, essa é a condição necessária para o disparo do ARMS I, ou seja, a passagem da sua entrada de sensoriamento do nível baixo para o nível alto.

É por isso que o diodo, cujo catodo corresponde à saída destinada ao ARMS I, encontra-se ligado no coletor de Q2.

Lembramos também que presença de um diodo na saída dos circuitos sensores do ARMS I tem por objetivo isolar um sensor do outro, sendo possível uma monitoração paralela conjunta de vários circuitos sensores, por isso a existência de D1 no nosso foto-sensor de segurança.

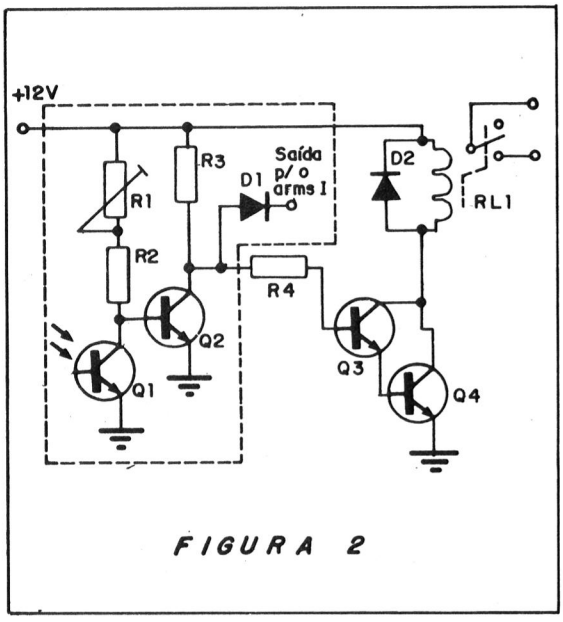


FIGURA 2

Dissemos que os componentes não pertencentes ao tracejado fazem com que o sensor, uma vez sensibilizado, ativa RL1.

Isso realmente ocorre, pois, estando presente no coletor de Q2 um potencial alto, flui por R4 uma corrente suficiente para levar à saturação o transístor Q4, ligado em configuração darlington com Q3, circulando, portanto, uma forte corrente pela bobina do relé, capaz de fazê-lo fechar seus contatos.

O trimpot R1 constitui um ajuste de sensibilidade ao circuito.

Para explicarmos sua atuação, lançaremos mão de um exemplo aplicativo ao foto-sensor de segurança.

Vamos supor que o foto-sensor seja utilizado para proteger um televisor.

O foto-transístor deve ser colocado sob o aparelho, de forma a não receber incidência direta de luz.

Assim que o televisor for retirado de sua posição, recebendo a incidência da luz local, o foto-transístor é sensibilizado, ativando o ARMS I pelo alto potencial de saída ou ativando o relé.

Se R1 estiver com valor máximo, sob a mínima incidência de luz, a pequena drenagem de corrente por Q1 é suficiente para levar Q2 ao corte.

Se R1 estiver com valor mínimo, a intensidade de luz incidente para que Q2 passe ao estado de corte já será bem maior, pois Q1 deverá drenar uma maior parcela da corrente de base de Q2.

Esse mínimo valor de R1 apresenta uma vantagem para o posicionamento do foto-transístor. Nessa condição. ele não precisa ser colocado sob o aparelho de TV, podendo ser fixado, por exemplo, atrás do mesmo, em sua sombra, mesmo que ali não se tenha uma ausência de luz quase que completa, uma vez que o foto-sensor somente será sensibilizado com uma intensidade luminosa mais significativa.

Para a proteção de mais de um objeto simultaneamente, não há a necessidade de se munir de um circuito para cada objeto protegido.

Podemos associar foto-transístores em paralelo, sendo um para cada objeto.

Assim que um deles receber a incidência de luz, a redução de sua impedância será suficiente para sensibilizar o foto-sensor, mesmo que os demais mantenham-se na ausência de luz.

A quantidade de foto-transístores possível de se associar irá depender da sensibilidade que se deseja para o circuito. Podemos adiantar que, quanto mais foto-transístores em paralelo se associe, mais sensível o circuito se torna, ou seja, menor será a intensidade de luz necessária a incidir sobre um deles para que se tenha a sensibilização do circuito, ou seja, o corte de Q2.

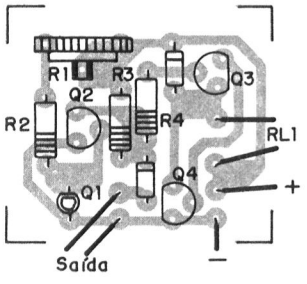
Claro que há um limite de foto-transístores que se pode associar. A associação

paralela não deve assumir uma impedância equivalente muito baixa, pois nesse caso, o transístor Q2 pode manter-se no estado de corte, mesmo na ausência de luz. Garantimos, seguramente, o número máximo de 5 foto-transístores associados.

O posicionamento de R1 em menor resistência Ôhmica, permite a associação de foto-transístores em maior quantidade.

A sensibilidade ajustada em R1 será a mesma para todos os foto-transístores pertencentes à associação, ou seja, para todos a mesma intensidade de luz será necessária para que haja a sensibilização do circuito.

A placa de circuito impresso para a montagem do foto-sensor de segurança representa-se na **figura 3**.



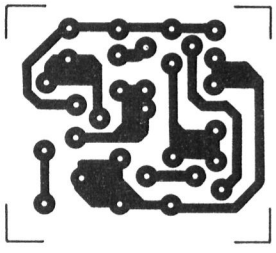


FIGURA 3

Caso utilize-se o foto-sensor de segurança como sensor do sistema ARMS I, os componentes R4, Q3, Q4, D2 e RL1 podem simplesmente serem eliminados.

Com a associação paralela dos fot-transístores, para que o circuito funcione com o posicionamento dos mesmos na sombra dos objetos protegidos, pode ser necessária a inclusão de um redutor de luz para cada foto-transístor, devido ao aumento da sensibilidade resultante da associação.

Esse redutor pode ser um tubo de cerca de 4 centímetros de diâmetro, tampado por um negativo de fotografia "queimado", no interior do qual se coloca o foto-transístor, como demonstra a **figura 4**.

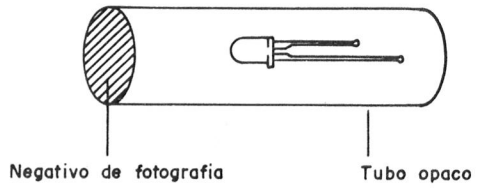


FIGURA 4

Para a montagem, atenção quanto à polaridade do foto-transístor. Oriente-se pela **figura 1** para identificar os terminais desse componente.

A alimentação do foto-sensor de segurança é de 12 V e, caso seja utilizado como sensor do ARMS I, pode aproveitar a fonte de alimentação do mesmo.

Lista de material

Q1 - Foto-transístor TIL78 ou equivalente
Q2, Q3, Q4 - BC548
D1, D2 - 1N4148
R1 - trimpot 3M3
R2 - 56 K (verde, azul, laranja)
R3 - 47 K (amarelo, violeta, laranja)
R4 - 270 K (vermelho, violeta, laranja)
RL1 - relé p/12 V - sugestão: ZC111012 ou ZC112012
Diversos: tubo opaco, negativo de fotografia "queimado", etc.

Antenas e propagação

Apollon Fanzeres (PY 1 AAP)

Continuação da Revista anterior

ANTENAS DE 1/2 E 1/4 DE ONDA

Os campos elétricos e magnéticos irradiados desde uma antena formam um campo eletromagnético, sendo este responsável pela transmissão e recepção dos sinais de rádio, através do espaço livre.

Uma antena faz parte, porém, do circuito elétrico do transmissor ou receptor, e devido às constantes distribuídas, atua como um circuito que possui indutância, capacitância e resistência. Por isto possui um relacionamento definido de tensão e corrente em função de uma energia de entrada. Uma corrente que percorra este circuito produz um campo magnético que, por sua vez, produz um campo elétrico, e assim por diante. Estes dois campos, em conjunto, formam um campo indutivo.

Para que se tenha um melhor entendimento do funcionamento teórico das antenas - os elos fracos de um sistema de comunicações radioelétrico - vamos aqui rever os conceitos básicos dos campos de tensão e corrente e campos magnéticos.

Tensão e campo elétrico

Campo elétricos

Quando um capacitor é ligado aos terminais de uma fonte (**figura 1**), uma certa carga é aplicada ao mesmo, em função da capacitância e tensão aplicada.

Devido a força eletromotriz (FEM) da bateria, fluem para as placas de baixo (na **figura 1**) cargas negativas, deixando as placas de cima com cargas positivas. Juntamente com o crescimento da carga originam-se um campo elétrico. As linhas de fluxo partem das cargas positivas para as negativas, em ângulo reto com relação as placas do capacitor.

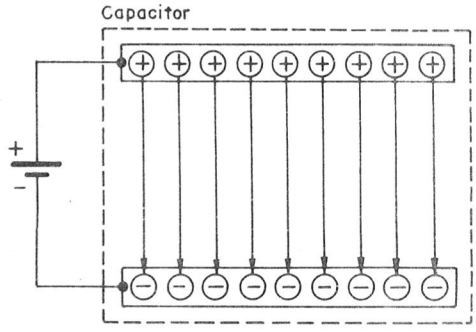


FIGURA 1

Se as duas placas do capacitor em questão são afastadas entre si, o campo já citado deve curvar-se para encontrar aquelas, em ângulo reto (**figura 2**). As linhas retas em (A) tornam-se arcos em (B) e semi-círculos (aproximadamente) em (C), onde as placas estão em linha reta uma com a outra.

Estas capacidades, em lugar de placas planas como em capacitores convencionais podem ter a configuração de barras ou fios de metal.

O desenho em perspectiva da **figura 3** permite uma noção gráfica bem explícita do que acabamos de descrever.

Na **figura 3(A)** os fios estão afastados cerca de 30 graus, e as linhas de fluxo são projetadas radialmente desde o fio carregado positivamente para o fio carregado negativamente.

Na **figura 3(B)** os dois fios estão em linha reta e as linhas de fluxo e a disposição se assemelham as linhas que envolvem a Terra. Para não tornar confuso o desenho, somente as linhas em um plano são apresentadas. Porém, na realidade, as linhas são em planos adjacentes subseqüentes.

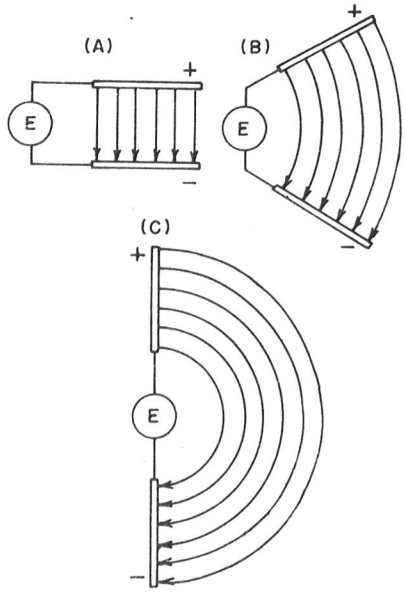


FIGURA 2

Tensão

Vamos considerar que a esfera (E) na **figura 3B** é um transmissor irradiando radiofreqüência (RF). Os dois fios podem atuar como a antena para o transmissor. A energia de RF, irradiada desde a antena e as cargas elétricas movimentam-se para a frente e para trás, ao longo do fio, comprimindo e expandindo, alternadamente, as linhas do fluxo do campo elétrico. A inversão de polaridade no sinal do transmissor inverte também a direção do campo elétrico.

Quando uma carga é aplicada as placas de um capacitor, por intermédio de uma bateria, cria-se um campo elétrico entre as placas do capacitor em pauta. O fluxo de carga, desde a fonte até o capacitor, termina quando este está completamente **carregado**. Diz-se então que o capacitor está totalmente carregado à uma tensão igual e oposta a da fonte. O capacitor carregado pode ser utilizado corno uma fonte de FEM, pois ele armazena energia na forma de um campo elétrico. Poder-se-ia dizer "que um campo elétrico indica tensão". A presença de um campo elétrico em uma antena também indica tensão. Como a polaridade e quantidade de carga depende da natureza da saída do transmissor, a tensão de antena também depende da fonte de energia. Por exemplo: se a fonte é constituída de uma bateria, a antena fica "carregada" a uma tensão igual e oposta a da bateria. Se a RF é fornecida a uma antena de 1/2 onda, a tensão tem um retardo ou atraso, de 90 graus.

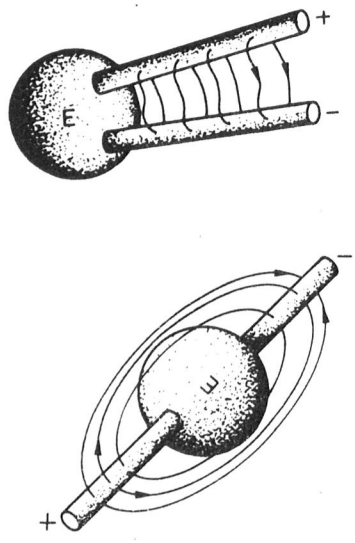


FIGURA 3

"A antena de 1/2 onda atua como se fosse um capacitor, podendo ser designada de **capacitiva**".

Campo magnético e de corrente

Corrente: Uma carga que se move, constitue-se em **corrente** e produz um campo magnético ao redor do condutor. Deste modo, o fluxo de carga ao longo de uma antena, será acompanhado de um campo magnético. A intensidade deste campo será diretamente proporcional ao fluxo da carga. Quando a antena não está carregada o fluxo de corrente é máximo, já que não existe campo elétrico de oposição. Devido a este fluxo de corrente, acumula-se uma carga na antena e origina-se um campo elétrico que opoem-se proporcionalmente a FEM da fonte. O fluxo de corrente decresce e, quando a antena está atualmente **carregada** cessa o fluxo de corrente.

Campo magnético: O campo magnético, no espaço livre, devido a um dispositivo onde circula uma corrente, tem uma confi-

guração específica, com as linhas de fluxo magnético na disposição da **figura 4**. Enquanto no campo elétrico, as linhas de força originam-se de uma carga positiva para uma carga negativa, no campo magnético, as linhas de fluxo originam-se de acordo com a regra da "**mão esquerda**" (**figura 4**).

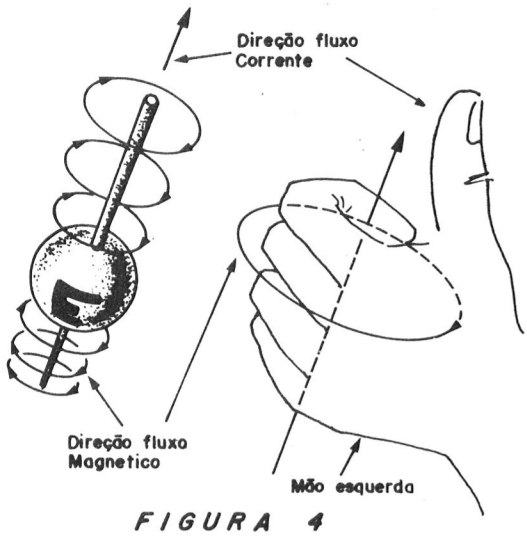


FIGURA 4

A direção da corrente é para cima, ao longo das duas metades da antena. As linhas do fluxo magnético formam círculos, que são perpendiculares a direção do fluxo da corrente. As flechas no círculo indicam a direção do campo. Se o polegar da mão esquerda é extendido na direção do fluxo da corrente e os outros dedos ficam curvados (**figura 4**), os círculos formados por estes dedos indicam a direção do campo magnético. Esta é a regra denominada da "**mão esquerda**", que é usada para determinar a direção do campo magnético.

Campo elétrico e campo magnético

Quando a energia de RF, originada em um transmissor é aplicada a uma antena, os efeitos de carga, tensão, corrente e campo elétrico e magnético, ocorrem simultaneamente. Estes efeitos (**figura 5**) possuem uma relação definida de tempo e espaço entre si. Se for utilizada uma antena de 1/2 onda, as relações entre carga e fluxo de corrente podem ser predeterminadas devido a natureza capacitiva da antena. A tensão terá um retardo em relação a corrente, de 90 graus e os campos elétricos e magnéticos estarão defasados de 90 graus. Sem carga, ou seja, sem um campo elétrico presente, o fluxo de corrente não tem impedimentos, sendo máximo o campo magnético. A proporção que as cargas acumulam-se na antena cria-se um campo elétrico em oposição ao fluxo de corrente e o campo magnético decresce em intensidade. Quando o campo elétrico alcança o máximo, o campo magnético cai a zero.

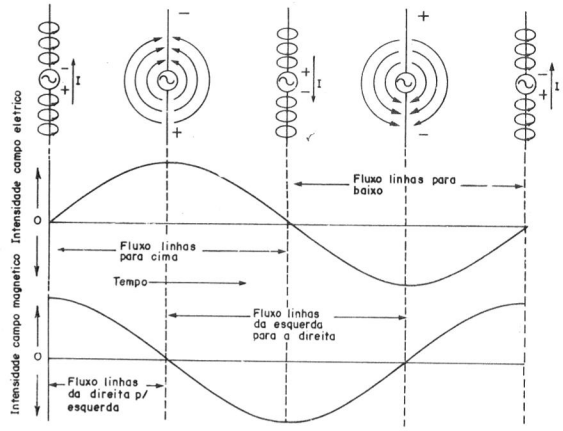


FIGURA 5

Uma inversão de polaridade na fonte, inverte a direção do fluxo de corrente, bem como a polaridade do campo magnético, e o campo elétrico ajuda o fluxo de corrente, ao descarregar-se. O campo magnético cresce até o máximo e o campo elétrico desaparece a proporção que a carga se dissipa. O próximo meio-ciclo é a repetição do primeiro meio-ciclo, porém, em direção inversa. Este processo continua enquanto houver energia aplicada a antena. Os campos flutuantes elétricos magnéticos combinam-se para formar o campo de indução, no qual a intensidade máxima do fluxo elétrico e magnético ocorrem com uma separação de 90 graus na dimensão do tempo, ou seja, "quadratura do tempo". Fisicamente, isto ocorre em um ângulo reto em relação ao outro ou em "quadratura do espaço".

Ondas estacionárias

Condutor infinitamente longo

Imaginemos que seja possível ter um fio condutor, com um dos extremos extendendo-se infinitamente, com um transmissor de RF ligado ao mesmo. Quando o transmissor é ligado, uma corrente de RF com perfil sinusoidal, movimenta-se ao longo do fio. Estas "**ondas de energia**" são denominadas de

"**ondas em propagação**" (travelling waves). A resistência do condutor gradativamente a amplitude das ondas, porém, elas continuam a propagar-se se não houver solução de continuidade na linha.

Condutor de comprimento finito (antena)

A antena, porém tem uma extensão ou comprimento finito. Por isto as ondas em propagação são estacionadas quando atingem o extremo do condutor. Com um pouco de imaginação vamos supor que o transmissor de RF é ligado o tempo suficiente para permitir que uma onda sinusoidal de energia se aplique na linha (**figura 6A**).

Esta onda em propagação move-se ao longo da antena em direção ao extremo. Quando esta onda alcança o extremo do condutor, o fluxo da corrente é interrompido abruptamente. Deixando de existir o fluxo de corrente, o campo magnético cessa. Uma tensão é induzida no extremo do condutor fazendo a corrente retornar em direção a fonte (**figura 6B**). A onda é refletida de volta para a fonte e, se uma sucessão continuada de ondas (trem de ondas) é enviada ao longo da linha, elas serão, do mesmo modo, refletidas de volta. As ondas que se movem, desde o transmissor, em direção ao extremo da linha, são designadas de ondas "incidentais" e a reflexão das mesmas são denominadas de ondas "**refletidas**".

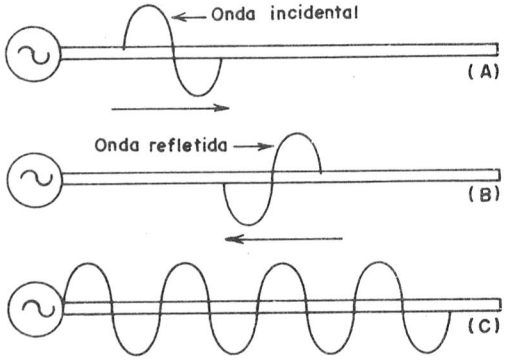


FIGURA 6

Ondas estacionárias

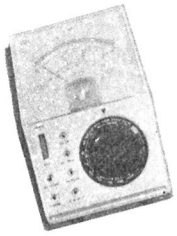
Um fluxo contínuo de ondas incidentais dão como resultado um fluxo contínuo de ondas refletidas. Como só existe um condutor, as duas ondas devem cruzar-se em um dado momento. Eletricamente, a única corrente que realmente flui é a "**resultante**" de ambas as ondas. As ondas podem somar-se ou cancelarem-se em sua movimentação. Quando se somam a onda resultante é o máximo; quando se cancelam a onda resultante é o mínimo. Em um condutor com comprimento finito, como é o caso da antena, onde os pontos de "máximo" e "mínimo" da onda resultante ocorrem, são designados de "**estacionárias**", embora as ondas incidentais e refletidas estejam em propagação. A onda resultante fica estacionária na linha, sendo somente sua amplitude submetida a variação. Devido a este efeito,

MULTÍMETROS MARCA ICEL



Ik180A - Cz$ 2.520,00
SENSIBILIDADE: 2/2
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 0,5; 10; 250 mA
Ohms: 0-0,5M Ohms (x10; x1K)

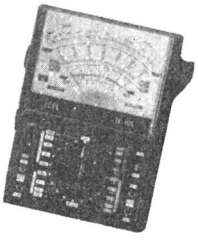
IK-25 - Cz$ 6.700,00
SENSIBILIDADE: 20/10
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0, 0; 6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60 uA; (0,3 mA; 30 mA; 300 mA)
Ohms: 0-2,0 m Ohms (x1; x10; x100; x1000)

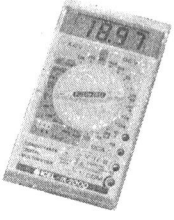




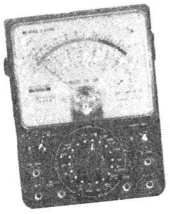
IK-30 - Cz$ 7.000,00
SENSIB.: 20K/10 KOhms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA
Ohms: 0-6,0 M (x1; x10; x1000)
Decibel: -20 à +62 dB

IK-105 - Cz$ 8.600,00
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-2000 - Cz$14 800,00
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



SK-100 - Cz$ 25.000,00
SENSIBILIDADE: 100-10
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12 uA; 300 uA; 8 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.

a onda resultante é designada como "**onda estacionária**".

O surgimento de ondas estacionárias em uma antena, pela adição das ondas em propagação, estão ilustradas na **figura 7.** O momento fixado em (A), as ondas incidentes refletida coincidem, resultando em uma onda estacionária que tem o dobro da amplitude, de qualquer das ondas em propagação.

Na **figura 7B** as ondas se movimentam, afastando-se, em direções opostas, e a

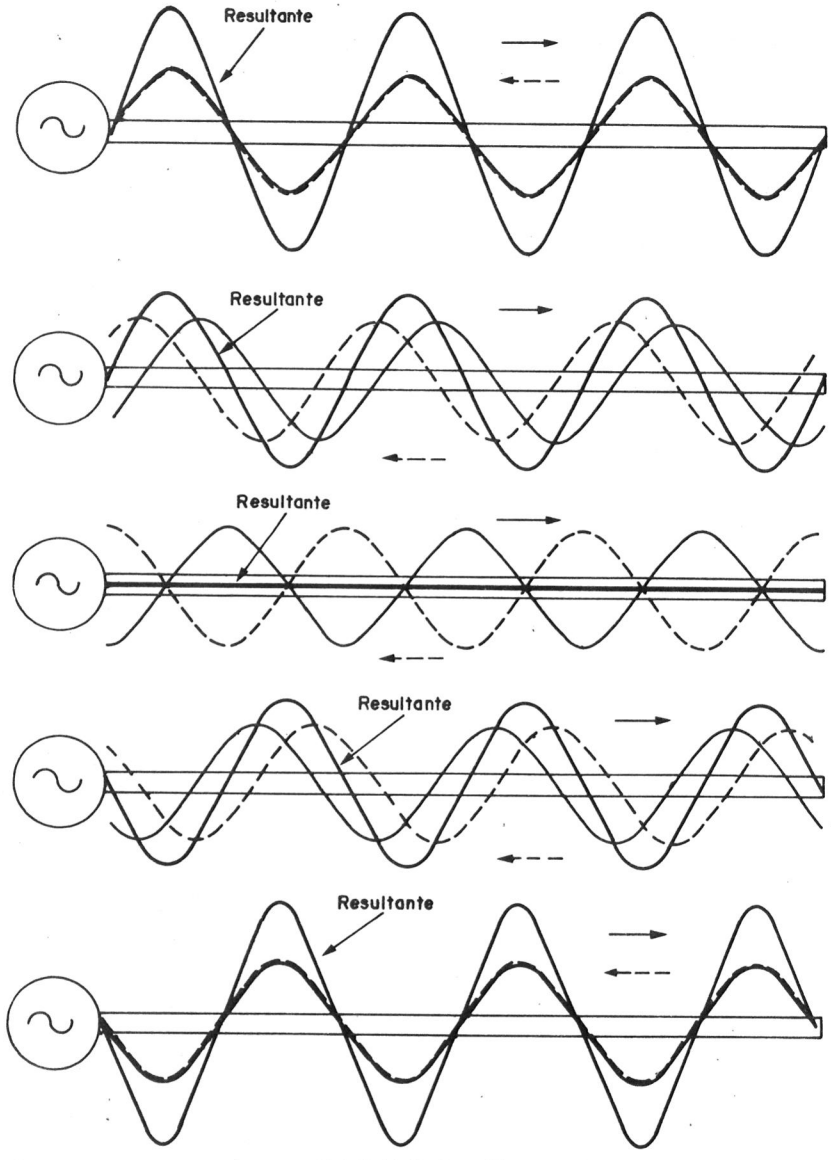


FIGURA 7

amplitude da onda resultante decresce, porém os pontos de máximo e mínimo não se deslocam. Quando as ondas em propagação se movimentam para uma posição de 180 graus de defasagem a resultante é zero, ao longo de toda a extensão da antena, como se pode observar na **figura 7C.** Neste momento não pode fluir corrente na antena. A movimentação das ondas de propagação que se pode observar na **figura 7D** produzem uma resultante em direção oposta (**figura 7A**). A condição "em fase" da onda de propagação resultam em uma onda estacionária (**figura 7E**) igual em amplitude, porém, defasada de 180 graus com a onda estacionária da **figura 7A.**

Se os desenhos progressivos das ondas estacionárias fossem dispostos em uma

série de eixos o resultado seria o que pode apreciar na **figura 8.**

· A disposição compacta das ondas incidentais e refletidas é aparente. As curvas possuem letras com referência a figura anterior (**figura 7**). Quando as ondas de propagação passam uma pela outra, as ondas estacionárias modificam apenas sua amplitude. Os pontos fixos de mínimo e máximo são denominados de nódulo e pico.

O conceito de onda estacionária pode ser aplicado a antena de 1/2 onda com referência a distribuição – em qualquer momento – da tensão ou corrente. Isto é possível porque existem ondas de propagação de corrente e de tensão.

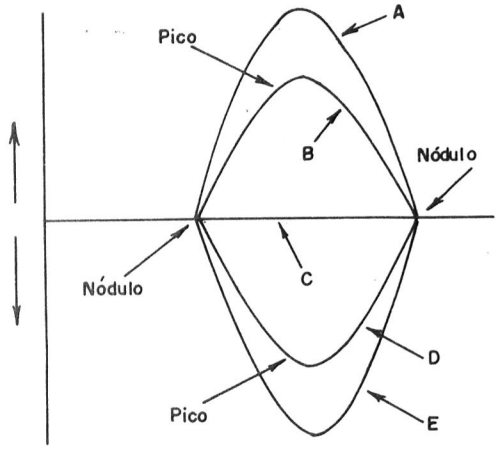


FIGURA 8

Como a tensão e a corrente estão defasadas em uma antena de 1/2 onda, as ondas estacionárias também serão defasadas.

Distribuição de tensão e corrente em uma antena de 1/2 onda

Quando um transmissor de RF está alimentando uma antena de 1/2 onda, cargas positivas e negativas movimentam-se para a frente e para trás ao longo da antena (**figura 9** e **10**).

O primeiro desenho (**figura 9**) mostra a posição das cargas, em um tempo arbitrário T0. As cargas de RF sob observação estão nos extremos da antena, havendo uma diferença máxima no potencial entre os extremos A e B. Os desenhos subseqüentes mostram as posições instantâneas em intervalos regulares de 22,5 graus através de um ciclo completo.

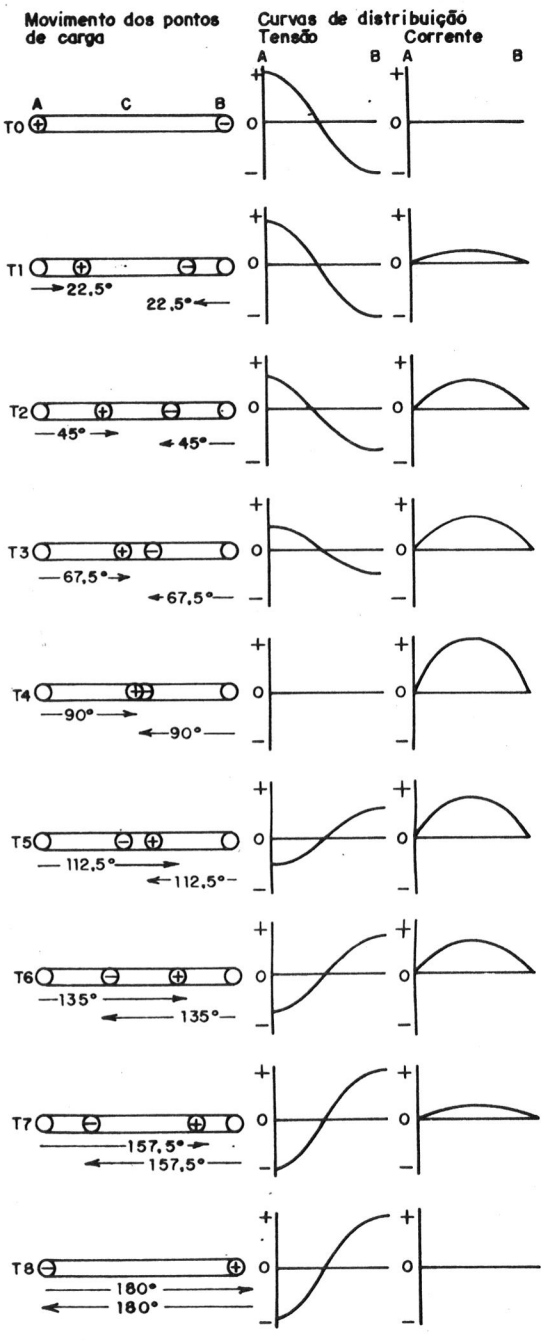


FIGURA 9

A direita de cada posição instantânea dos campos (**figura 9**) temos curvas que representam a corrente e a tensão **naquele dado momento**, para qualquer ponto da antena. Por exemplo: no tempo T0 as cargas

positivas e negativas estão nos pontos A e B da antena. A tensão entre estes pontos representa a diferença de potencial máxima. A corrente, estando 90 graus defasada com respeito a tensão, é sempre zero. Estas curvas de distribuição são "**ondas estacionárias**" derivadas da mesma maneira do que as descritas em parágrafos anteriores.

O desenho seguinte mostra a posição das cargas no tempo T1. A onda estacionária de corrente está em um máximo relativo, no centro da antena. Este pico de corrente tem nódulos que permanecem nos extremos da antena, estando, portanto, 90 graus fora de fase com a onda estacionária de tensão.

Em T2 e T3 as cargas movem-se próximas e a onda estacionária de tensão diminui lentamente de amplitude; inversamente o pico de corrente aumenta em magnitude. Quando as cargas se encontram após 90 graus do ciclo de RF (T4) o efeito é de serem as cargas positivas e negativas canceladas. O pico de tensão é zero em qualquer posição da antena e o pico de corrente chega a seu valor máximo, sem nenhuma restrição de carga da antena.

Neste momento (T5) as cargas passam pelo centro da antena. A polaridade dos picos de tensão estão invertidos e crescem na direção oposta, mantendo-se todo tempo os nódulos no ponto central da antena. A polaridade invertida é mostrada nas posições de cargas T3, T4 e T5. A separação das cargas é acompanhada também pela diminuição de amplitude do pico de corrente.

De T5 até T8 as cargas se movem em direção aos extremos da antena. Durante este tempo, os picos de tensão aumentam e os de corrente diminuem, em amplitude.

No tempo T8 que ocorre 180 graus após T10, no ciclo de RF, as cargas se movimentam para os extremos opostos da antena. Comparem-se as **figuras de T0 até T8**. A carga negativa está agora no ponto (A) e a carga positiva, no ponto (B). Como a posição das cargas foram invertidas de T0 a T8, os picos de tensão em T8 estão defasados 180 graus em comparação aos picos de T0.

De T8 a T16 na **figura 10** o movimento das cargas é mostrado na direção oposta com o pico de corrente antingindo o máximo em T12.

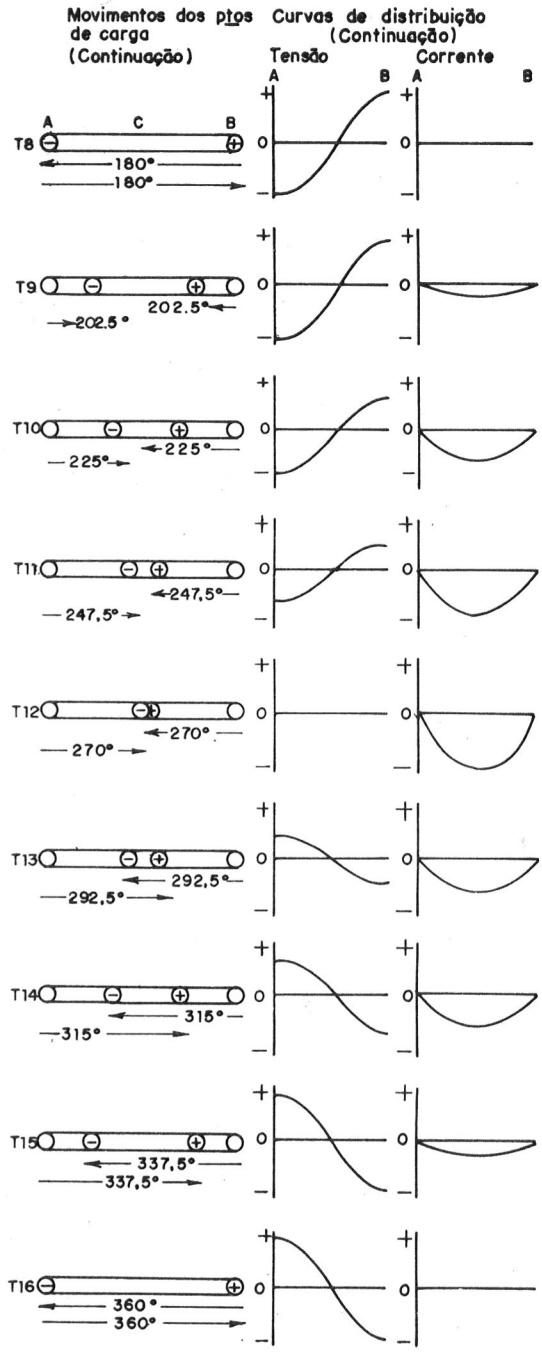
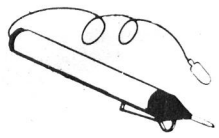


FIGURA 10

Quando o ciclo de RF está completado, em T16 as cargas voltaram a posição ocupada em T0. As curvas de distribuição de tensão e corrente estão também nas posições originais. O processo é totalmente repetido para cada ciclo de RF.



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).



SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

É equipado com esponja limpadora (Cleaning Sponge) para manter a ponte do ferro sempre limpa e pronta para uso. Este sistema, além de prático, evita o desgaste prematuro da ponta, o que acontece quando a mesma é limada, lixada ou raspada.

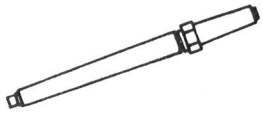


SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"

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.

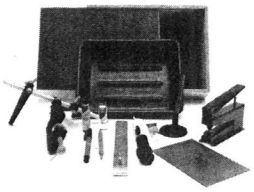
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO RECARREGÁVEL

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.

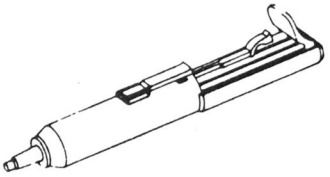


MATERIAL DO CK3

Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso (1 caneta descartável). Suporte para caneta, tinta p/caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão.

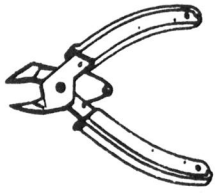
MATERIAL DO CK10

Placa de fenolite cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso , percloreto de ferro (p/corrosão da placa), vasilhame para corrosão, perfurador de placa, suporte p/placa, tudo acondicionado em prática caixa de madeira.



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?



ALICATE DE CORTE

Para uso em eletrônica, eletricidade. Corta terminal rente à solda, facilitando assim, a eventual manutenção. Corta e descasca fios e cabos de cobre. Fabricado em aço especial, temperado e revestido.

SOLDA BEST

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos.



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.

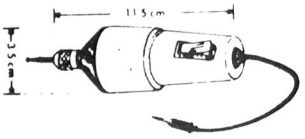
TRICÉPIDE

Ferramenta auxiliar - coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.



CORTADOR DE PLACA

A maneira mais simples e econômica de cortar placas de fenolite cobreado.



MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2, leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc.

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

PUBLIKIT – PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

ATENÇÃO: Preencha em letra de forma e não deixe faltar nenhum dado.

Tricépide	370,00
Sugador de Solda SUG 201	1.966,50
Sugador de Solda SUG 301	1.899,00
Sugador de Solda MASTER	2.997,00
Sugador de Solda 201-AS	2.103,00
Sugador de Solda 301-AS	1.993,50
Sugador de Solda MASTER-AS	3.000,00
Suporte para Ferro 800/A	1.417,00
Injetor de Sinais	1.375,00
Sugador de Solda	735,00
Suporte para Placa	920,00
Suporte para Ferro de Solda	604,00
Caneta para Circuito Impresso	630,00
Tinta para Caneta	255,00
Caneta para Circuito Impresso (Ponta Porosa)	289,00
Percloreto para Corrosão	468,00
Perfurador de 1 mm	1.377,00
Kit para confecção de Circuito Impresso CK-3	2.754,00
Kit para confecção de Circuito impresso CK-10	3.443,00
Cortador de Placa	900,00
Alicate de Corte	570,00
Alicate Pinça	715,00
Ponta Dessoldadora para Circuito Integrado	826,00
Extrator de Circuito Integrado	902,00
Sold. Eletr. OSLEDI 12 W - 110 V ou 220 V	827,00
Sold. Eletr. OSLEDI 30 W - 110 V ou 220 V	910,00
Sold. Eletr. FAME 30 W - 110 V ou 220 V	700,00
Pistola de Solda - 110 V ou 220 V	3.640,00
Sold. MINI MICRO 6 W - 6 V	761,00
Furadeira para Circ. Impresso	1.500,00
Fonte estojo para Furadeira	2.200,00
Caixa Modelo PB-112	232,00
Caixa Modelo PB-114	315,00
Caixa Modelo PB-201	210,00
Caixa Modelo PB-202	220,00
Caixa Modelo PB-203	240,00
Compr. de Flay Back e Yoke PF-1	2.500,00
Prov. de Diodos PDT-2	3.105,00
Gerador e Injetor de Sinais GST-2	3.950,00
Multímetro IK105	8.600,00
Multímetro IK30	7.000,00
Multímetro IK25	6.700,00
Multímetro SK100	25.000,00
Multímetro IK2000	14.800,00
Multímetro IK180A	2.560,00
Solda Best Fina (metro)	80,00
Maleta para Eletrônica	3.100,00
Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo	875,00
Elekit (K1) - Pré-amplificador Estéreo Montado	980,00
Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Integrado	1.730,00
Elekit (K2) - Amplificador Mono 10 W c/Circuito Int. Montado	1.960,00
Kit Econômetro	760,00
Kit Prot-Car	1.845,00
Kit Fone-Control	
Módulo Básico	2.630,00
IFC1	655,00
IFC2	910,00
IFC3	1.110,00
Kit Alarme por Infra-Vermelho	
Módulo Básico ARMS-1	2.640,00
Receptor	790,00
Transmissor	560,00
Kit Fone Escuta	2.100,00
Promoção de Kits (poucas unidades):	
Pré-Universal (Kit)	750,00
Pré-Tonal c/graves e agudos	1.590,00
Luz Seqüencial 4 canais (Kit)	1.800,00
Luz ritmica 1 canal (montado)	600,00
Provador de transístor (montado)	400,00
Provador de Bateria e Alternador (montado)	450,00
Dimmer 1000 Watts (montado)	600,00

Pedido:

Pedido mínimo: Cz$ 300,00

Preço válido até 30/01/88 ou enquanto durar nossos 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: _____

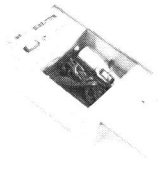
corte

cole

PAR EMISSOR-RECEPTOR INFRA-VERMELHO

Emissor - Encapsulamento Tipo LED, 2 V; 40 mA.

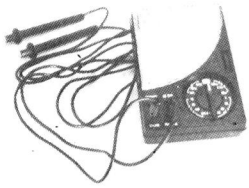
Receptor - Tipo LED, Vce 50 V; Vce 7 V; 7 mA.



FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA

Estojo de madeira com fonte com comutação para 110 e 220 Volts. Seleção de velocidade (+ ou -) e saída com jack P2. Quando a furadeira não estiver em uso, tanto ela quanto os fios de alimentação ficam alojados dentro deste prático estojo.

s/furadeira



MULTÍMETRO IK-30

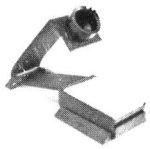
SENSIBILIDADE: 20 K/10 KOhms/VDC-VAC

Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000

A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA

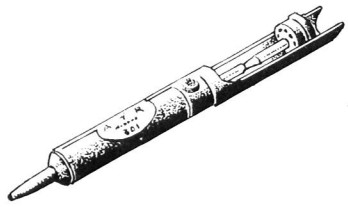
Ohms: 0-6 OM (X 1; X 10; X 1000)

Decibel: -20 à +62 dB



SUPORTE PARA FERRO

800/A suporte para ferros de solda completo, com boca de baquelite, porta esponja de baquelite e esponja vegetal.



SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta performance.

MODELOS

SUG-201 - tamanho grande.

SUG 301 - tamanho médio, combinado de teflon 2,8 mm

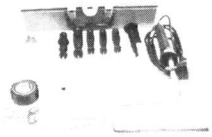
MASTER - modelo profissional, com câmara interna de 22 mm

SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"

SUG-201-AS - tamanho grande, combinado de teflon antiestático para MOS/L-SI, com furo de 0 2,8 mm.

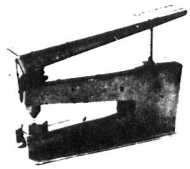
SUG-301-AS - tamanho médio, combinado de teflon antiestático para MOS3L-SI

MASTER-AS - modelo profissional, combinado antiestático



MALETA PARA ELETRÔNICA

Conjunto de ferramentas acondicionadas em elegante e funcional maleta plástica, com alça para transporte. Composta de 1 ferro de soldar 20 W; 5 chaves de fenda de tamanhos diversos; 1 chave Philips; solda; arco com uma serra; sugador de solda; alicate de corte.



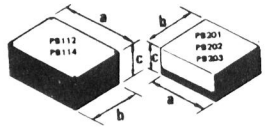
PERFURADOR DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Fura com maior simplicidade e perfeição placas de circuito impresso. Mais fácil do que grampear papel.

Fura ainda chapas finas de latão, alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo processo de furação múltipla.



CAIXA PLÁSTICA COM TAMPA DE ALUMÍNIO

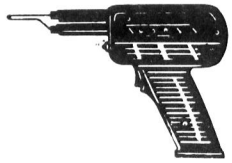
Mod. PB112 - 123 X 85 X 52 mm

Mod. PB114 - 147 X 97 X 55 mm

Mod.PB201 - 85 X 70 X 50 mm

Mod.PB202 - 97 X 70 X 50 mm

Mod.PB203 - 97 X 86 X 43 mm



PISTOLA DE SOLDA

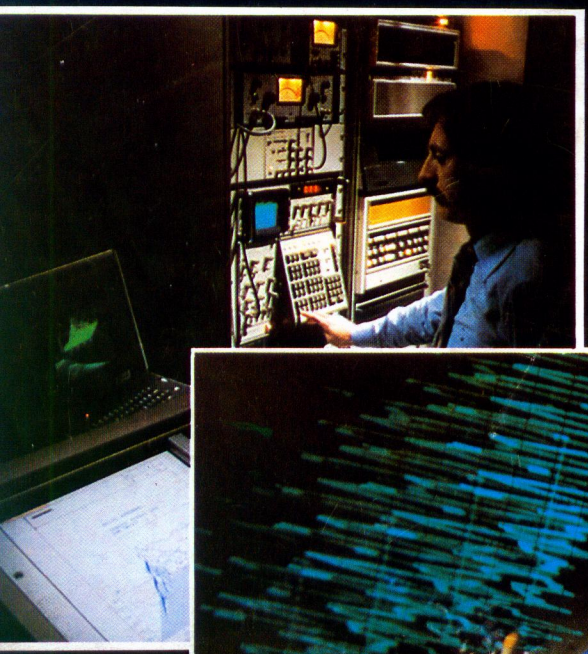
Rápida, robusta, segura 100/140 Watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10 mm^2, contato de segurança, ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 Volts.

REEMBOLSO POSTAL

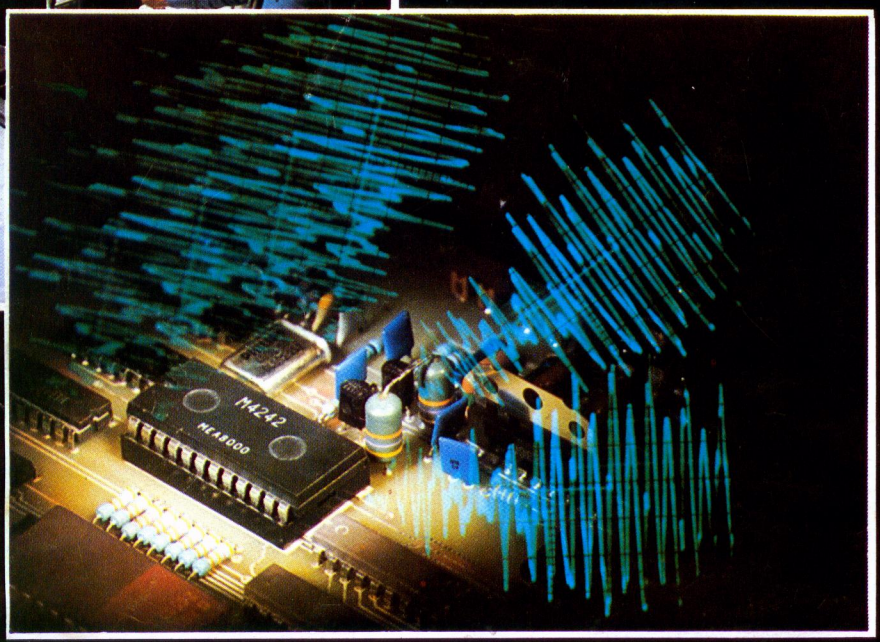
PUBLIKIT

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.



- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES



NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Nosso curso de Eletrônica modulado é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim,pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos dè montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

KITS INTEGRANTES:

Jogo de Ferramentas – Fontes de Alimentação – Pré-amplificador – Amplificador – Laboratório Eletrônico – Placa Experimental – Microcomputador

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

E-15

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

EF CTP CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733