

AUTOMÓVEL MAZDA PROTEGÉ - REPARAÇÃO NA INJEÇÃO ELETRÔNICA



A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

NÚMERO 1 - DEZEMBRO DE 1995 - R\$ 5,00

ELETRÔNICA

**Conheça o Televisor Sony KV-2959T e
o videocassete HI-FI Sharp VC-1499B**



A CROMA EM TELEVISÃO - parte 1

TEORIA X PRÁTICA - 3 níveis diferentes

FONTE CHAVEADA JVC 641 (teoria completa)

REPARAÇÃO:
VIDEO JVC 641
VIDEO SHARP 762
TV PHILCO PC 2027
SOM SHARP SG 220
e muito mais

**GANHE 1
OSCIOSCÓPIO
E 1 MULTÍMETRO
POR MÊS!**

MONTAGEM DO MÊS

Lâmpada em série
Profissional _____ 3

LANÇAMENTOS

Televisor Sony
KV-2959
Chassi AA-1 _____ 10

Videocassete
Sharp HI-FI
VC 1499 B _____ 16

TEORIA

Croma em televisão _____ 24

Fonte Chaveada
JVC-641 _____ 34

DIVERSOS

Notícias _____ 46

Desafio Eletrônico _____ 47

Avaliação Geral de
Áudio e Vídeo _____ 62

Código de Defesa
do Consumidor _____ 63

Acontece _____ 64

REPARAÇÃO - AUTOS

Automóvel Mazda
Protegé c/ injeção eletrônica _____ 60

REPARAÇÃO - ÁUDIO

Rádio Gravador Sanyo _____ 48

System Samsung SCM 6100 _____ 49

3 x 1 Sharp SG-220 _____ 50

Auto rádio toca fitas
Bosch Rio de Janeiro _____ 51

REPARAÇÃO - TV

Televisor Philco
PC-2004 (CPH-02) _____ 52

Televisor Philco
PC - 2027U _____ 53

Televisor Sharp
TVC-1440 B _____ 54

REPARAÇÃO - VIDEO

VCR JVC 641 _____ 56

VCR Sharp VC-762 B _____ 58

VCR Sharp VC-762 _____ 59

TEORIA X PRÁTICA

Teoria x prática Júnior _____ 22

Teoria x prática Profissional _____ 32

Teoria x prática Expert _____ 42

Revista CTA ELETRÔNICA

Diretores

Mário P. Pinheiro
e Cláudio R. S. Bengozi

Diretor Responsável

Cláudio R. S. Bengozi

Diretor Técnico

Mário P. Pinheiro

Revisão Técnica

Francisco Aparecido de Paula

Colaboradores Técnicos

Carlos O. B. Oliveira
Marcelo Dias de Oliveira
Estanislau E. P. Oliveira
Seth de Assis Silva
Paulo Daniel S. Rodrigues
Emerson dos Santos Rosa
e alunos da Escola CTA Eletrônica

Fotolitos

CLAMA

Desenhos

CLAMA

Impressão

OESP Gráfica

A Revista CTA Eletrônica é uma publicação mensal da Editora CLAMA Ltda (Grupo CTA).

Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Guaperuvú, 71 - Vila Aricanduva - CEP 03504-010 - São Paulo - SP - Brasil - Tel (011) 941-3006. Os pedidos de assinaturas deverão ser feitos através do pedido de assinatura da página 46 ou por fotocópias deste.

EDITORIAL

Finalmente surge no Brasil uma revista dedicada ao profissional de Eletrônica que não somente traz artigos técnicos de grande complexidade, mas também coloca a disposição de todos uma nova filosofia baseada no raciocínio em reparação.

Esta revista começa dando ênfase à área de áudio e vídeo, que inicialmente será seu carro chefe, mas já podem ser notados artigos da área industrial como fontes chaveadas e também a área de automóveis mais sofisticados.

Mais que uma publicação de formação e informação, a Revista **CTA ELETRÔNICA** será de atualização, abordando assuntos como áudio, vídeo, câmeras, fontes chaveadas, vídeo profissional, automação residencial, comercial e industrial, eletrônica embarcada, instrumentação, enfim o que o profissional necessitará no seu dia a dia.

Agradecemos a colaboração da Fundação Bradesco e da ICEL, que nos apoiaram nesta nova iniciativa e tantos outros técnicos e companheiros que não só incentivaram como ajudaram na concretização desta idéia.

Mário P. Pinheiro

LÂMPADA EM SÉRIE PROFISSIONAL

A lâmpada em série é um dispositivo de segurança de grande valor para o técnico de manutenção de aparelhos eletroeletrônicos, sejam estes simples rádios ou sofisticadas fontes chaveadas.

Nesta edição daremos todas as dicas de montagem de um circuito de proteção profissional e na edição seguinte os detalhes de sua aplicação.

Francisco A. de Paula

Baseada no conceito de que uma resistência colocada em série a um circuito irá limitar a sua corrente circulante, a lâmpada em série evita que no caso de um equipamento apresentar um consumo excessivo ou curto-circuito, a corrente não ultrapasse a um limite de segurança predefinido, garantindo que nenhum dano seja causado.

Na figura 1 vemos como seria a ligação básica da lâmpada em série a um aparelho em análise. A utilização da lâmpada incandescente comum como elemento em série deve-se ao fato da mesma apresentar potências de dissipação compatíveis com as necessárias para a ligação dos principais equipamentos eletrônicos, além de serem de fácil obtenção, baixo custo e apresentarem características especiais como será visto em

seguida.

Quanto a potência da lâmpada a ser utilizada, esta depende da potência do aparelho, devendo ser aproximadamente duas vezes e meia superior. Desta forma, a resistência equivalente média da lâmpada será duas vezes e meia inferior à resistência equivalente do aparelho, fazendo com que a queda de tensão na lâmpada (caso não haja defeito no equipamento) seja de aproximadamente 20% da tensão de alimentação, não comprometendo o funcionamento normal do equipamento. Como a queda de tensão na lâmpada nesta situação é baixa, o seu brilho será muito fraco ou inexistente.

Na ocorrência de algum defeito que faça o consumo subir além do normal, teremos uma diminuição da resistência interna do aparelho, provocando um aumento da corrente circulante, aumento este que poderá ser nocivo aos componentes do circuito, principalmente os semicondutores. Neste ponto é que entra em ação a lâmpada em série, limitando a corrente circulante e, devido a elevação de sua queda de tensão, apresentando um brilho maior.

Portanto, além de proteger o equipamento de um consumo insuportável, a lâmpada também age como um indicador, sendo que quanto maior for o consumo maior será o acendimento da lâmpada.

Supondo que pretendemos usar a lâmpada em série com algum equipamento cuja potência normal seja de 160W, chegaremos pela regra de cálculo acima ao valor de 350W. Devido a este valor de potência ser incomum para lâmpadas incandescentes, deveremos fazer uma associação "em paralelo" de uma lâmpada de 200W com outra de 150W, ou então de uma lâmpada de 150W com duas de 100W, obtendo assim 350W.

Infelizmente, a utilização da lâmpada em série é ainda pouco conhecida dos técnicos em geral, embora seja uma prática usada à muitos anos não só no Brasil mas também em outros países. Como esta seção da revista é dedicada à parte de montagens eletrônicas, maiores detalhes de funcionamento e exemplos da utilização da lâmpada em série em equipamentos de áudio e vídeo serão passados em artigo especial a ser publicado na próxima edição.

FUNCIONAMENTO

O circuito aqui proposto (figura 2) compreende um sistema de acionamento digital para a comutação de um conjunto de cinco lâmpadas em uma sequência que permite a escolha de dez níveis de potência em uma escala crescente, indo desde 25W até 485W. Com isto consegue-se obter a potência de lâmpada em série necessária para quase toda a faixa de equipamentos de áudio e vídeo e alguns da área industrial. Todos os componentes são de fácil aquisição no mercado e de preço acessível. Podemos dividir a montagem em duas partes distintas, sendo a primeira o

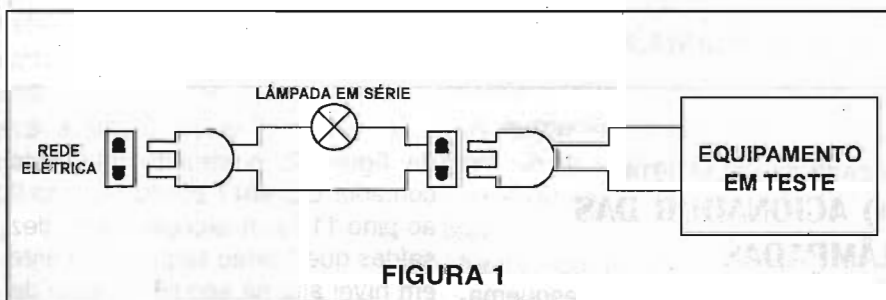
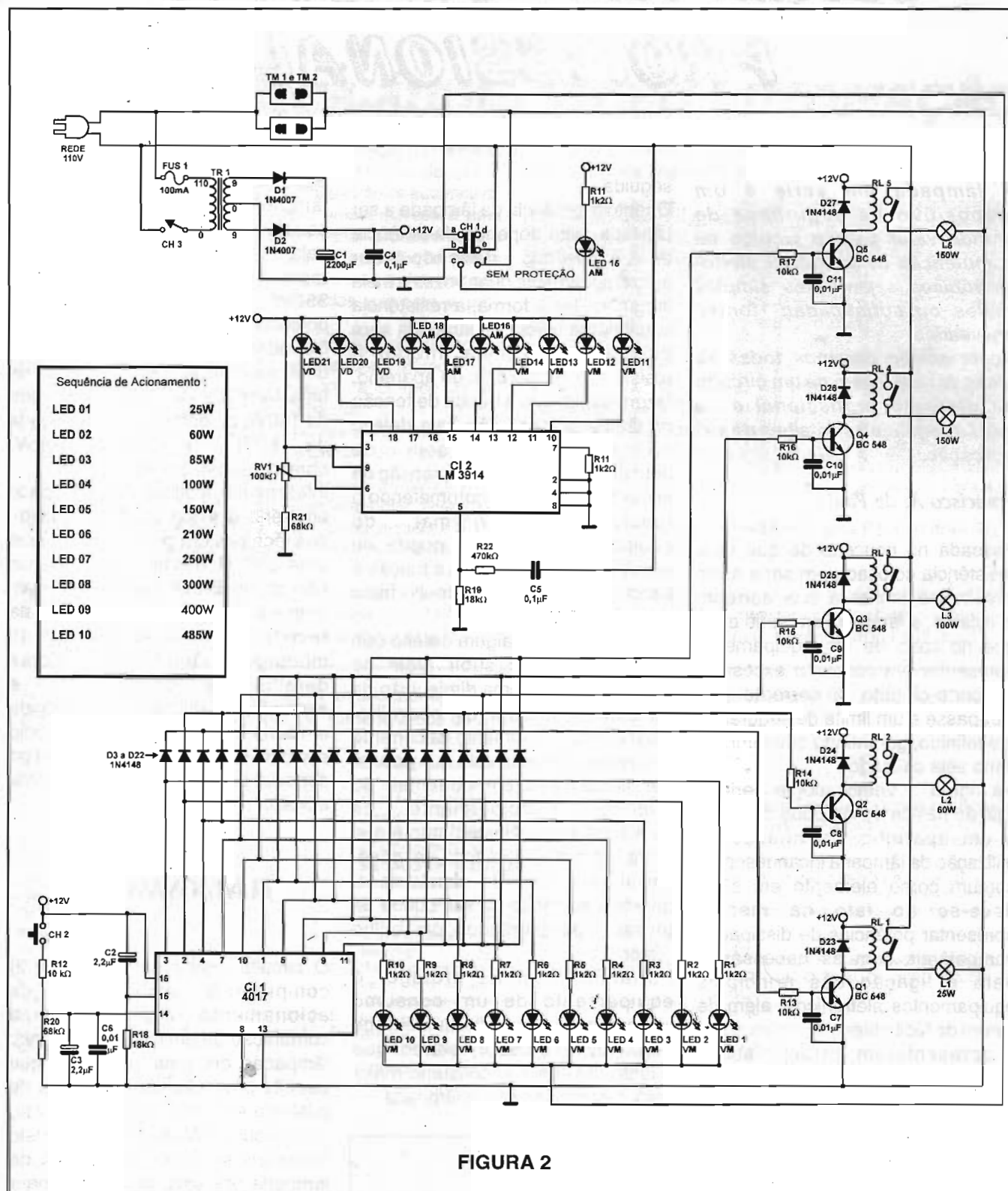


FIGURA 1



comutador das lâmpadas formado pelo conhecidíssimo CD 4017 e a segunda um comparador de tensão que dará a indicação visual de consumo em uma escala de 10 led's

a partir do CI LM 3914.

a) ACIONADOR DAS LÂMPADAS

Como podemos ver pelo esquema

da figura 2, o circuito integrado contador CD 4017 possui do pino 2 ao pino 11 (com exceção do 8), dez saídas que ficarão seqüencialmente em nível alto na seguinte ordem de

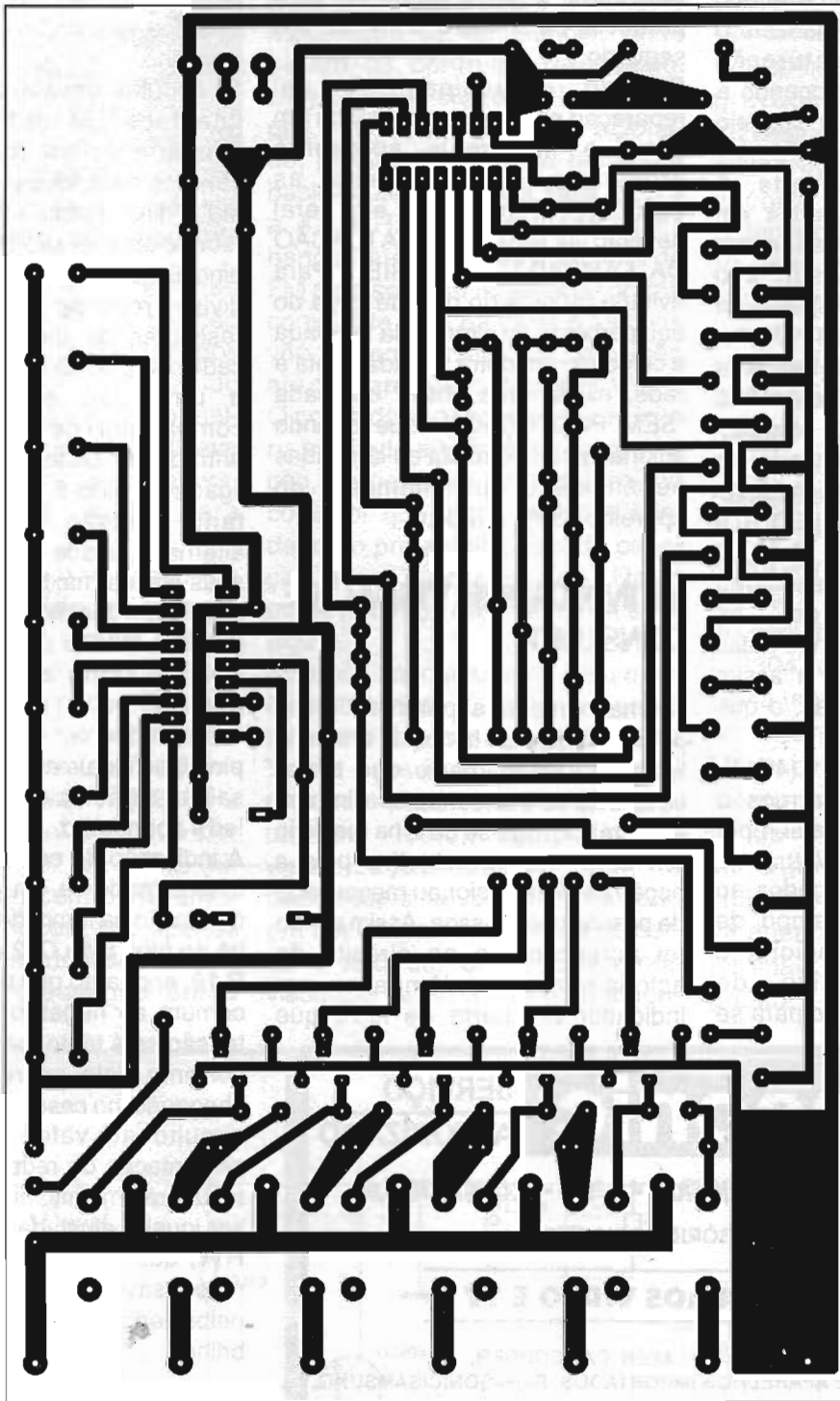


FIGURA 3

pinos: 3, 2, 4, 7, 10, 1, 5, 6, 9 e 11. Estes pinos vão sendo acessados à medida que a chave CH 2 é pressionada, obtendo-se um nível alto momentâneo para o pino 14 (clock).

Vamos tomar como exemplo o pino 4 do integrado. Com esta saída em nível alto, haverá a excitação do LED 3 (indicador da potência de 85 W). Ao mesmo tempo, o nível alto neste pino fará D 5 e D 6 conduzirem. O

diodo D 5 polarizará o transistor Q 1 que conduzindo levará o terminal de baixo da bobina do relé RL 1 para a massa, energizando-o. Assim, seus contatos são fechados e a lâmpada L 1 de 25 W é colocada em série

com a rede elétrica. O mesmo acontece com D 6 que polarizará o transistor Q 2 cuja saturação acionará o relé RL 2, colocando a lâmpada L 2 de 60W em paralelo com a lâmpada L 1, resultando em uma potência de 85 Watts. A colocação de duas lâmpadas em paralelo (que apresentam determinadas resistências), é o mesmo que diminuir a resistência da lâmpada equivalente de 85 Watts, ou seja, quando aumentamos a potência da lâmpada estamos diminuindo sua resistência ôhmica. Quando o circuito da lâmpada for comutado para a última posição (pino 11), haverá a excitação de LED 10 e também dos diodos D 18, D 19, D 20, D 21 e D 22, que excitarão simultaneamente todos os transistores e relés, colocando todas as lâmpadas em paralelo e assim somando as suas potências, o que resultará em 485 Watts.

O pino 15 do integrado IC 1 (4017), servirá para que ao ligarmos o circuito a comutação esteja sempre na primeira potência (25 Watts). Os resistores e capacitores ligados ao pino 14 trabalham no tempo de subida do pulso que aciona a comutação. Por motivo de segurança, o tempo mínimo para se

conseguir a comutação de uma potência para outra será de 0,5 segundo.

Quando o equipamento em reparação está ligado à lâmpada em série e não mais apresenta problemas, deverá receber as calibrações finais que em geral deverão ser feitas SEM A ATUAÇÃO DA LÂMPADA EM SÉRIE. Para evitar a retirada do plug de força do equipamento do circuito da lâmpada e colocá-lo em outra tomada direta à rede, existe uma chave chamada "SEM PROTEÇÃO", que quando acionada curto-circuita as lâmpadas permitindo o funcionamento do aparelho direto à rede.

b) INDICADOR VISUAL DE CONSUMO

Normalmente é a partir do brilho apresentado pela lâmpada em série ligada ao equipamento que temos uma idéia de seu consumo. Embora seja prática, trata-se de uma medição um tanto quanto subjetiva pois a noção de brilho maior ou menor varia de pessoa para pessoa. Assim sendo foi acrescentado ao circuito de acionamento das lâmpadas um indicador por barra de led's que

possibilitará, em uma escala de dez níveis, a verificação do consumo do aparelho.

O circuito baseia-se no circuito integrado LM 3914, que é um comparador de tensão de dez estágios cujas saídas podem acionar led's diretamente. Este integrado recebe uma tensão de referência no pino 6 que vai internamente a um divisor resistivo formado por dez resistores de mesmo valor, onde cada ponto do divisor será conectado a uma das entradas de um comparador de tensão. A outra entrada de cada comparador está ligada ao pino 5, que pode receber tanto tensão contínua como alternada, desde que respeitados os seus limites máximos. Desta forma, a cada um décimo da tensão do pino 6 que a tensão presente no pino 5 alcançar, uma saída é acionada, acendendo o seu LED correspondente. Caso a tensão no pino 5 se iguale à do pino 6 todas as saídas serão acionadas e todos os led's acenderão.

A indicação de consumo é portanto feita levando-se em conta a queda de tensão na lâmpada, onde um pólo irá ao pino 5 de CI 2 via C 5 e R 22/R 19, enquanto que o outro pólo fica comum ao negativo (massa). Esta tensão será tanto maior quanto for a corrente pelo aparelho em teste, chegando no caso extremo de curto-circuito ao valor da tensão de alimentação da rede que, no pino 5 resultará em uma tensão que deverá ser igual à ajustada para o pino 6. R11, que liga o pino 7 à massa é responsável pela corrente circulante pelos led's e por conseguinte seu brilho.

MONTAGEM

Na figura 3 temos a placa de circuito impresso para a montagem da Lâmpada em Série Profissional e na figura 4 a disposição dos componentes e as interligações externas.

É necessária muita atenção quanto



Panasonic

**SERVIÇO
AUTORIZADO**

TUDO PARA VIDEO - CÂMERA - FAX - COPIADORA

PEÇAS E ACESSÓRIOS ORIGINAIS

TRANSCODIFICAMOS VÍDEO E TV

CONSERTAMOS FAX, CD PLAYER, CAMCORDER,
FORNO DE MICROONDAS E APARELHOS IMPORTADOS, PANASONIC/SAMSUNG.

**PEÇAS : CONTROLE REMOTO, CABOS,
BATERIAS, CABEÇOTES.**

COLOR SOM

259-0099 231-5044
Av. Angélica, 2.278 - Higienópolis
FAX : (011) 255-6643



SAMSUNG

ELECTRONICS

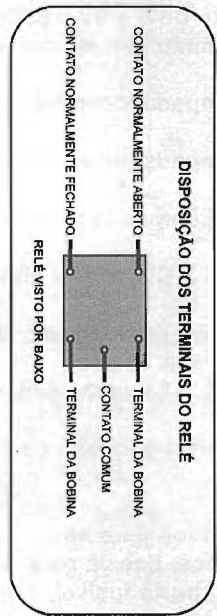


FIGURA 4

MONTAGEM DO MÊS

a colocação correta dos componentes na placa, principalmente os da parte de acionamento dos relés. Os diodos D 3 a D 27 são comuns de baixo sinal, podendo serem substituídos por equivalentes. O mesmo acontece com os capacitores C 6 a C 11, que podem ser de poliéster ou cerâmicos, com tensão de isolamento a partir de 50V.

Os relés usados são de 12V por 50mA (bobina) com corrente de contato entre 5 e 10 amperes, apresentando a mesma disposição de terminais mostrada na figura 4. CH 1 é uma chave push-bottom normalmente aberta e CH 2 uma chave H-H alavanca de 10 amperes de corrente de contato.

Na soldagem, os semi-condutores devem ir por último por serem mais sensíveis ao calor. Já os led's, além de ter a sua seqüência na placa observada, devem ser soldados aproveitando-se todo o comprimento possível de seus terminais, para que a PCI possa ser fixada na vertical, presa a um painel como o sugerido na figura 5.

Para as conexões aos bocais das lâmpadas, tomadas de saída TM 1 e TM 2 e entrada da rede elétrica é necessário o uso de um fio de espessura maior que os demais. Este tipo de fio também deve ser usado nas ligações aos pontos 'e' e 'f' de CH 1.

TESTE E AJUSTES

Após montados e conferidos placa

de circuito impresso e ligações externas pode-se ligar o circuito, inicialmente sem nenhuma carga ligada à TM 1 ou TM 2 e com a chave CH 1 (sem proteção) na posição desligado (LED 15 apagado). O primeiro led de indicação de potência (LED 1) deve acender juntamente com o ruído do atracamento de RL 1. Pressionando-se a chave CH 2 as outras combinações de potência deverão ser acionadas.

O ajuste do circuito é feito da seguinte forma:

1) Verificar se a chave CH 1 (sem proteção) encontra-se na posição DESLIGADA, com LED 15 apagado.

O procedimento de ajuste só pode ser realizado nestas condições;

2) Selecionar a potência de 25W (LED 1 aceso);

3) Ligar um ferro de soldar (de preferência de 30 Watts) na tomada TM 1 ou TM 2; a lâmpada de 25 Watts deverá acender com brilho médio. Se esta não acender, verifique se as ligações da placa à rede elétrica foram feitas corretamente. Caso a lâmpada acenda como acima, prossiga com o ajuste.

4) Aplicar um curto-circuito entre os terminais da tomada TM 1 ou TM 2 (a lâmpada de 25 Watts deverá acender com brilho máximo);

5) Girar o cursor do trimpot RV 1 até o momento em que todos os led's de indicação de consumo se acendam.

OBSERVAÇÃO: O painel mostrado na figura 5, não necessitará ser recortado na revista. Uma boa

fotocópia bastará para finalizar nosso trabalho. Após colocado o painel na caixa e feito os furos, recomenda-se aplicar o "papel contact" incolor, para dar maior durabilidade.

RELAÇÃO DE COMPONENTES

CI 1 CD 4017

CI 2 LM3914

Q1 a Q5 BC548 ou equivalente

D 1 e D 2 1N4007

D 3 a D 27 1N4148

LED 1 a LED 14 Led vermelho difuso redondo de 5mm

LED 15 a LED 18 Led amarelo difuso redondo de 5mm

LED 19 a LED 21 Led verde difus redondo de 5mm

C 1 2200µF x 16V eletrolítico.

C 2 e C 3 2,2µF x 63V eletrolítico.

C 4 e C 5 0,1µF x 250V poliéster ou cerâmico.

C 6 a C 11 0,01µF x 50V poliéster ou cerâmico

R 1 a R 11 1kΩ CR 25

R 12 a R 17 10kΩ CR 25

R 18 e R 19 18kΩ CR 25

R 20 e R 21 68kΩ CR 25

R22 470Ω CR 25

RV 1 Trimpot de 100kΩ

RL1 a RL 5 Relé miniatura de 12V x 50mA e contatos de 5 a 10A.

TR1 Transformador com secundário de 9 + 9V x 500mA.

L 1 Lâmpada incandescente de 25W.

L 2 Lâmpada incandescente de 60W.

L 3 Lâmpada incandescente de 100W.

L 4 e L 5 Lâmpada incandescente de 150W.

CH 1 e CH 3 Chave H-H alavanca de 10A.

CH 2 Chave push-bottom NA (Normalmente Aberto).

TM 1 e TM 2 Tomada comum de 2 pinos.

FUS1 Fusível pequeno de 100mA.

Diversos: Fios para as interligações, bocais para as lâmpadas, porta fusível, cabo para ligação à rede.

HANGAI

COM. DE PRODUTOS
ELETRÔNICOS E
ELÉTRICOS LTDA.



FLY-BACK'S - TRIPLICADORES - DIV. DE
FOCO NOVOS E RECONDICIONADOS
COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

TEL. 957-1320



Rua São Celso, 297 - Penha - São Paulo - CEP 03626 - 000

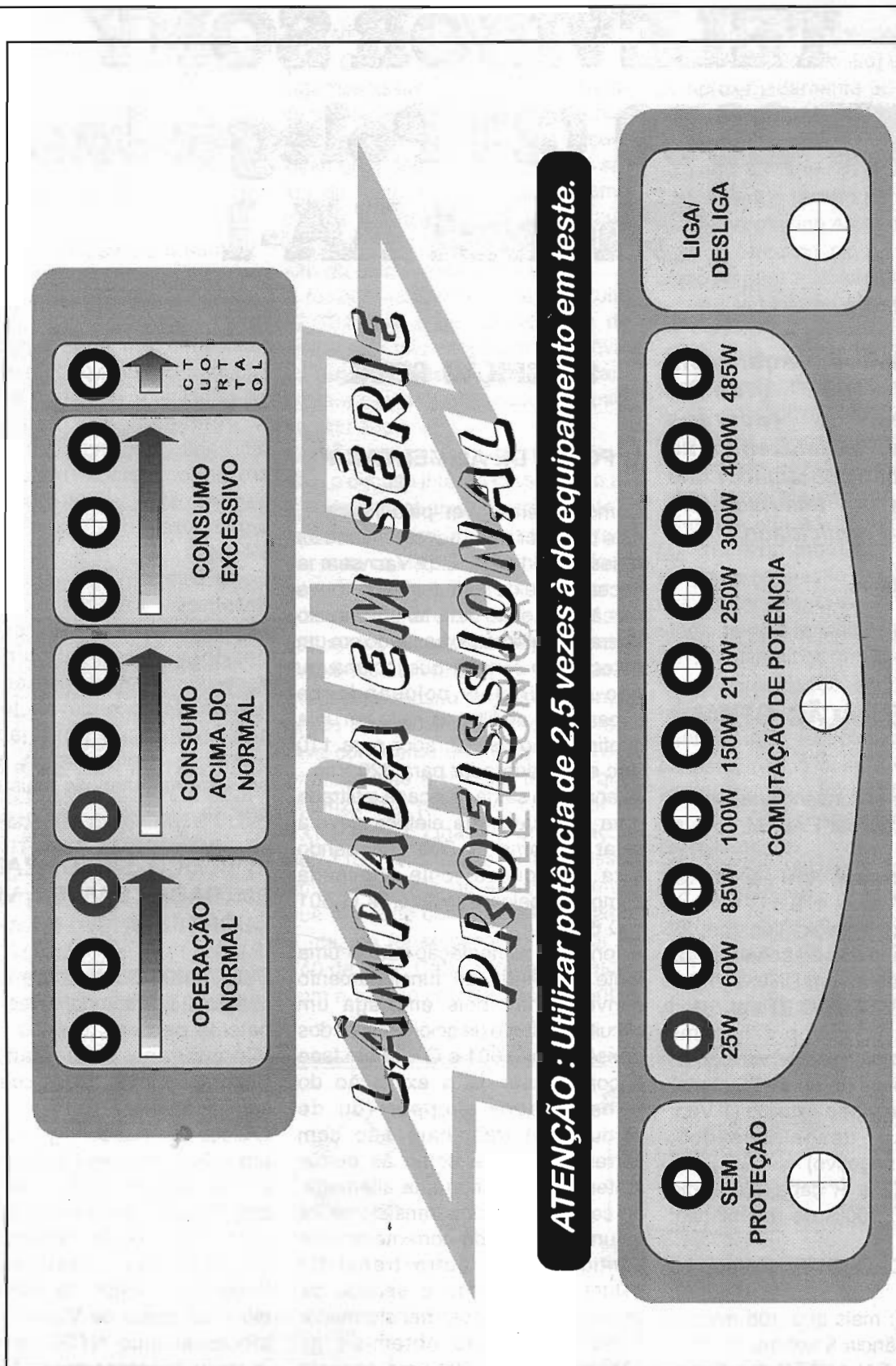


FIGURA 5

TELEVISOR SONY

KV-2959 (29 Polegadas)

Chassi AA-1

Apresentamos aqui um televisor de grandes dimensões e recursos avançados, satisfazendo ao mais rigoroso consumidor que deseja em um televisor boa resolução e praticidade.

Mário P. Pinheiro

APRESENTAÇÃO GERAL

Padrão: M e N convencionais.

Sistema de cores: PAL- M; PAL-N e NTSC.

Banda de canais: VHF: 2 ao 13; UHF: 14-69; Cabo: 1-125

Cinescópio: Hi-Black Trinitron; 29 polegadas medidas diagonalmente.

Antena: 75 ohms em UHF e VHF.

Entradas: S-VÍDEO (Separated Vídeo) IN Y: 1 Vpp (75 ohms desbalanceados; sync negativo) e C: 0.286 Vpp (sinal de burst; 75 ohms) 3 entradas de vídeo externo (1 Vpp; 75 ohms desbalanceados; sincronismo negativo)

3 entradas (L e R cada) de áudio (500 mVrms; 100% de modulação; 47 kohms)

Saídas: VÍDEO OUT: 1 Vpp, 75 ohms

ÁUDIO OUT: mais que 408 mVrms (fixo); impedância 5 kohms.

SAÍDA DOS FALANTES: 2 x 5W

Resposta de frequência: 80 Hz - 20 kHz.

Ajustes em serviço: EVR's

DESCRIÇÃO GERAL

1) FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Como podemos ver pela figura 1, este televisor pode ser conectado às redes de 110 ou 220 Vac sem a necessidade de comutação de chave mecânica, tendo para tal um circuito dobrador automático baseado em um detector de tensão que aciona ou não um tiristor, colocando os capacitores de filtro de rede em uma configuração de dobrador para 110 Vac e não dobrador para 220 Vac. A tensão de saída retificada e filtrada para qualquer rede elétrica deverá estar em torno de 300 Vdc, sendo esta entregue à fonte chaveada composta pelos transistores Q 601 e Q 602.

A fonte de alimentação não é uma fonte chaveada de funcionamento convencional, pois emprega um circuito oscilante de acionamento dos transistores Q 601 e Q 602 em fase e contra-fase. Já a excitação do transformador chopper (ou de comutação) trabalhará não com corrente pulsante como as outras fontes, mas sim corrente alternada, ou seja, ora um dos transistores irá saturar produzindo corrente em um sentido, ora o outro transistor saturará invertendo o sentido da corrente interna pelo transformador T 604. Com isto obtem-se no secundário de T 604 uma corrente alternada com semi-ciclos de mesmas proporções acima e abaixo da massa, possibilitando então a

retificação em onda completa no secundário, como podemos ver pelo +B principal e +B para o áudio.

A vantagem da utilização da retificação em onda completa está em poder fornecer maior corrente para os estágios seguintes evitando capacitores de filtro de valores elevados.

Como esta seção visa apresentar os detalhes básicos de cada equipamento, abordaremos em detalhes esta fonte chaveada especial em uma de nossas edições futuras, fornecendo ao técnico a compreensão detalhada do processo, visando assim, auxiliá-lo em uma manutenção mais rápida e precisa.

2) BLOCO SINTONIZADOR E ENTRADAS S-VÍDEO, VÍDEO E ÁUDIO

Este aparelho surpreende pela integração de componentes, filosofia patente da Sony, que faz do SMD (Componentes Montados em Superfície) uma prática comum em seus aparelhos.

O bloco sintonizador (figura 2), possui um seletor convencional, etapas de FI e demodulação de vídeo, amplificador de interportadora de som, demodulação de som, além do decodificador estereofônico. Portanto, teremos na saída deste bloco os sinais de Vídeo 1 (para o processamento NTSC) e vídeo 2 (para o processamento PAL), Os sinais de áudio L e R, além dos comandos para comutação Stereo/Mono ou Stereo/Sap. A mudança de

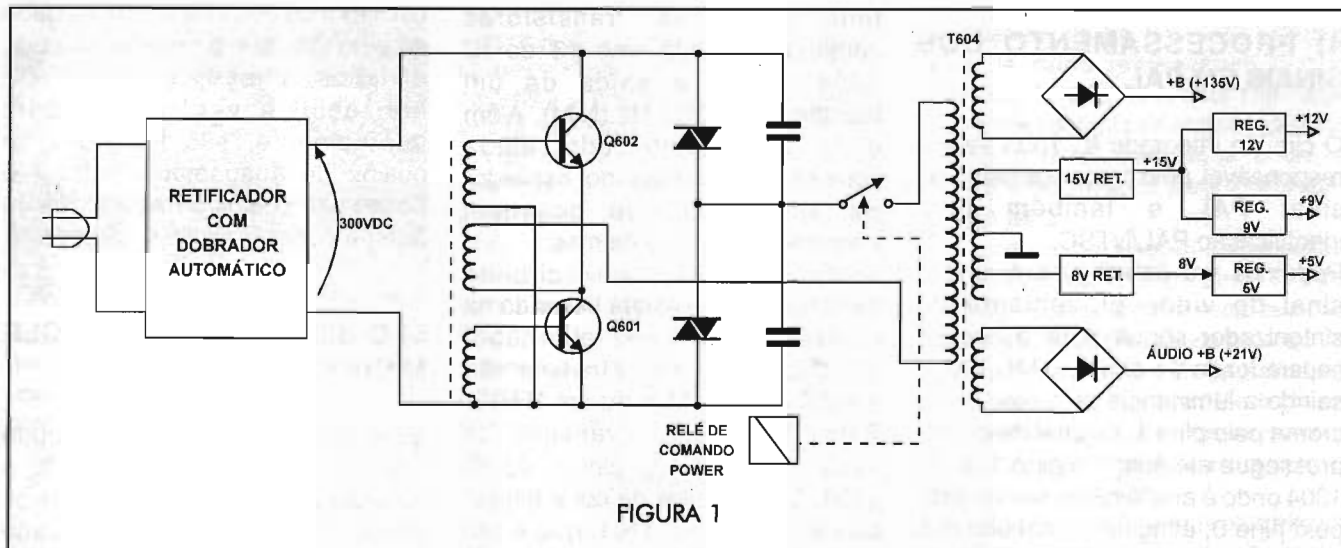


FIGURA 1

canal será feita através de comunicação digital (dados e clock) enviados pelo microprocessador principal. A sintonia de canais é baseada no processo VST, que utiliza memória para arquivamento as informações.

Os dois sinais de vídeo demodulados seguem por caminhos distintos, indo um deles ao chaveamento das entradas de vídeo e logo em seguida ao processamento NTSC, enquanto o outro vai diretamente ao processamento da PCI PAL.

Seguindo o sinal de vídeo 1, vemos que o mesmo entra no integrado IC 401 pelo pino 9, saindo pelo pino 17. Os sinais de áudio L e R da emissora, entrarão pelos pinos 22 e 15 do integrado chaveador IC 401, saindo estes sinais comutados para os pinos 1 e 11.

As outras entradas de áudio e vídeo externas também vão para este IC onde um dos sinais de vídeo comutados sairá pelo pino 17 e os sinais de áudio pelos pinos 1 e 11. O sinal de vídeo passará então por um COMB FILTER, que tem como objetivo separar os sinais de luminância e croma.

Estes sinais separados vão a outro chaveamento onde entram também os sinais de Y e croma de um equipamento que possua saída de S-vídeo (S-VHS, Hi-8, vídeo disco). Notem que nestes equipamentos a

resolução da luminância acaba ficando melhorada entrando esta separada da croma. Portanto os sinais de Y e croma (do sintonizador do televisor, externo ou da entrada S-Video) vão ao processamento de luminância e crominância.

3) PROCESSAMENTO Y E CROMA (NTSC) PROCESSAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL

O sinal de luminância entrará pelo pino 3 do IC 301 (figura 3) passando por todo o processamento normal e logo em seguida indo à matriz RGB. O sinal de croma entrará via pino 5 sendo processado e demodulado, onde obtemos os sinais R-Y, G-Y e B-Y, que somados ao sinal de luminância que está chegando, formarão os sinais R, G e B.

Antes destes sinais saírem do integrado e excitarem os amplificadores R, G e B (placa de cinescópio), ainda passarão por um chaveamento onde existe a opção de escolher os sinais R, G e B que vem do processamento PAL e que entram pelos pinos 10, 17 e 18.

O sinal de vídeo composto ainda entrará no separador de sincronismo, indo ao circuito horizontal e vertical.

Os pulsos horizontais irão ao circuito comparador, oscilador horizontal (formando uma onda quadrada de 15.734 Hz no PAL-M e NTSC-M) e finalmente saindo pelo pino 37, para excitar o transistor amplificador driver Q 502 e logo em seguida o transistor de saída horizontal Q 591. Assim acionaremos também o TSH e a bobina defletora horizontal (BDH). O Transformador de Saída Horizontal (Fly-back) T 501 incorpora o circuito multiplicador de tensão para alimentação de foco e MAT. A polarização para a grade 2 é obtida através da retificação dos pulsos do transistor de saída horizontal através de D 501 (+1.000V.)

O circuito vertical está baseado no sincronismo interno ainda dentro do IC 301, que sincroniza o oscilador vertical, gerando a dente-de-serra em torno de 60 Hz. Esta dente-de-serra sairá pelo pino 31, indo excitar o circuito integrado de saída vertical IC 501, acionando a bobina de deflexão via pino 5.

Os amplificadores R, G e B estão dispostos em uma configuração emissor comum (primeiros amplificadores) e base comum (amplificadores finais ligados as cátodos) objetivando gerar menor perda possível em altas frequências no sinal de luminância ou sinais RGB que excitarão em alta resolução o cinescópio.

4) PROCESSAMENTO DOS SINAIS EM PAL

O circuito integrado IC 1304 será o responsável pelo processamento do sinal PAL e também pela identificação PAL/NTSC.

Podemos ver pela figura 4, que o sinal de vídeo proveniente do sintonizador segue para o circuito separador de Y e croma (YMC 1301), saindo a luminância pelo pino 5 e a croma pelo pino 1. O sinal de croma prossegue até atingir o pino 1 do IC 1304 onde é amplificado, saindo este pelo pino 3, atingindo o circuito das linhas de atraso. Como existe um tempo diferente entre o atraso da linha PAL-M e PAL-N será necessário que se faça a comutação entre o trabalho destas linhas. Isto é

feito por dois transistores comandados pelo pino 13 do IC 1304 que é a saída de um identificador 50/60 Hz (N/M). Além disto, este identificador ainda comutará os cristais do oscilador de 3,58 MHz que possuem frequências muito próximas.

Ainda existirá um circuito identificador que estará baseado na ocorrência do burst alternado, identificando quando a transmissão é feita em PAL-M/N ou em NTSC. Esta identificação (variação de tensão) ocorrerá no pino 4 do IC 1304. Os controles de cor e nitidez são feitos pelo IC 1301, que é um conversor digital analógico que transforma os pulsos de DATA e CLOCK do micro em tensões analógicas de controle.

Ainda temos neste integrado um

oscilador de 500 kHz a cristal (ligado ao pino 29), que permite através de divisões, chegar a frequência horizontal e vertical. Também internamente, são formados os pulsos de apagamento vertical e horizontal, pulsos de separação de burst e controle de fase horizontal.

5) O SISTEMA DE CONTROLE MICROPROCESSADO

Este televisor possui no circuito integrado IC 101 (figura 5) todo o controle do equipamento. Dentre os vários trabalhos que o integrado realiza podemos destacar os seguintes:

- Entrada dos pulsos de controle remoto que incidem no pino 26.
- Comandos de acionamento

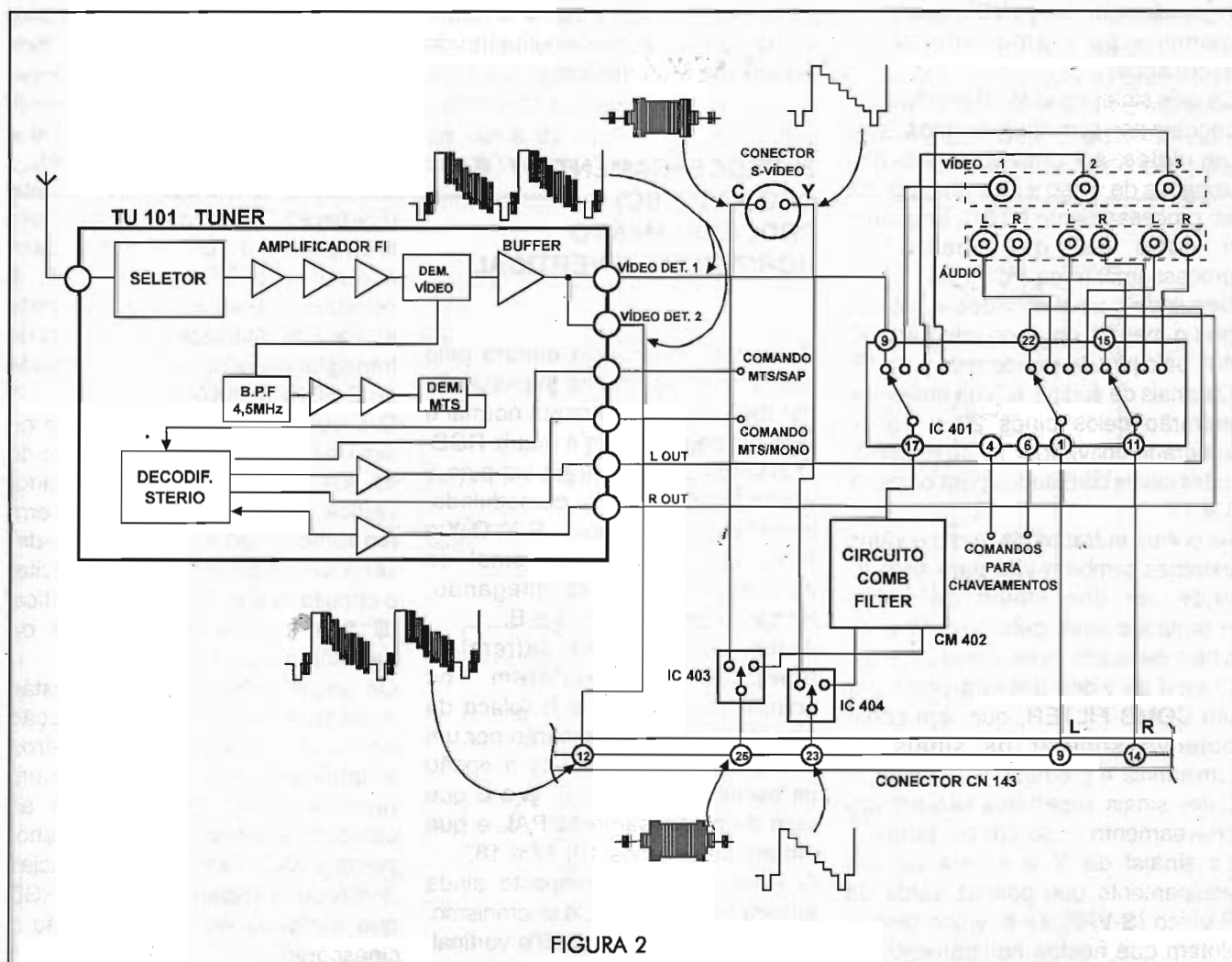


FIGURA 2

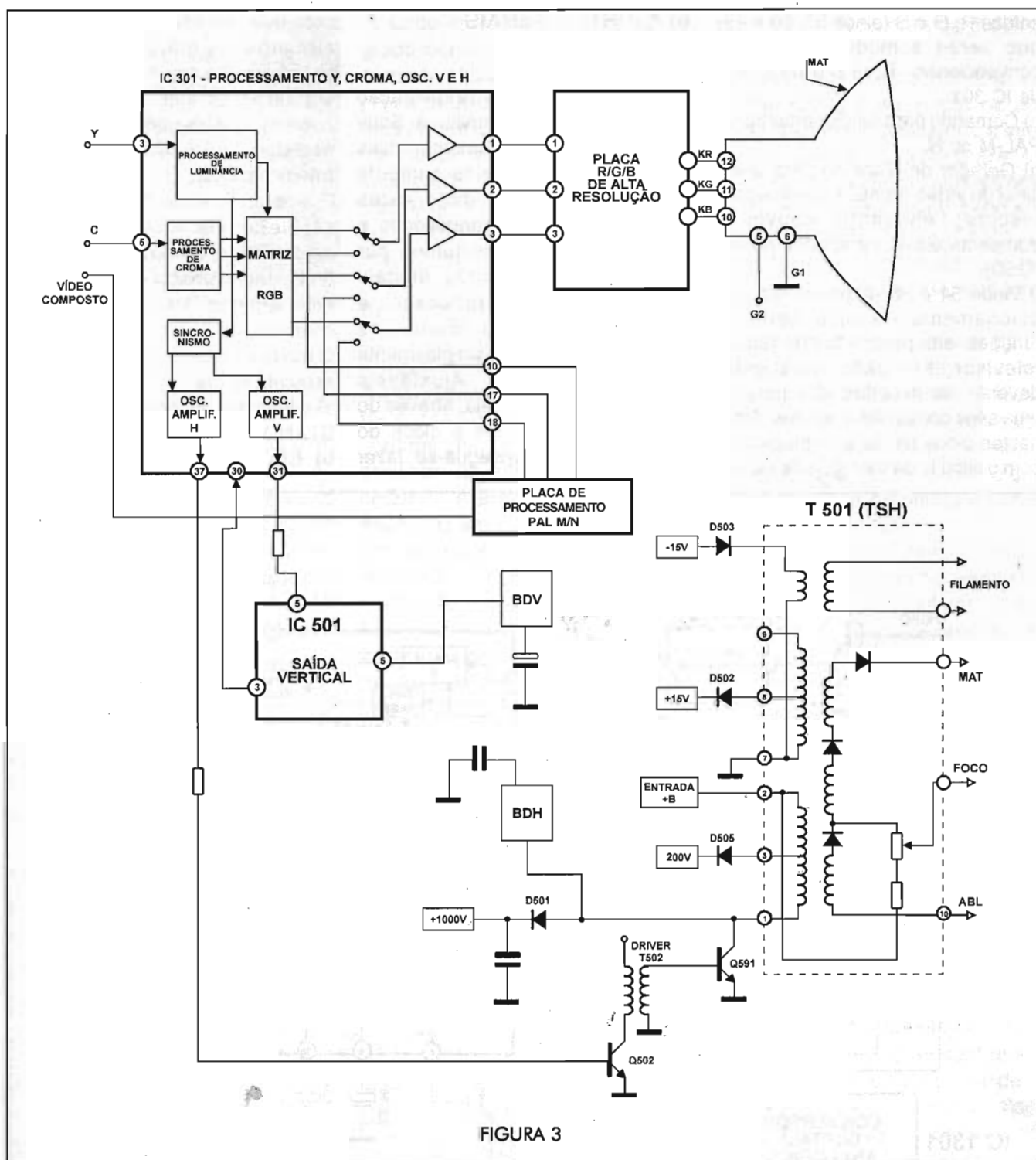


FIGURA 3

manual que atingem o pino 42 (Matriz de chaves que se encontra no painel do televisor, realizando somente as funções básicas).

c) Tecla de acionamento POWER, que coloca manualmente o pino 44 à massa. Com isto o pino 4 deste

integrado vai para nível alto acionando o relé que possibilita o funcionamento geral da fonte de alimentação principal.

d) Entrada de pulsos H e V provenientes dos circuitos de varredura horizontal e vertical (pinos

47 e 48), que permitem que o oscilador de OSD possa estar sincronizado com as varreduras horizontal e vertical.

e) Comandos para o sintonizador e decodificador MTS.

f) Caracteres formados em três

saídas R, G e B (pinos 51, 50 e 49), que serão somados aos sinais convencionais R, G e B no interior de IC 301.

g) Comando para funcionamento em PAL-M ou N.

h) Gerador de Blanking para que o sinal de vídeo normal fique apagado (escuro) enquanto houver a apresentação de caracteres na tela (OSD).

i) Pinos 54 e 56 responsáveis pelo acionamento de uma série de funções em praticamente todo o televisor. Em cada área estes deverão ser decodificados gerando uma série comandos e ajustes. Ainda nestes pinos temos a comunicação com o circuito de memória de canais.

6) AJUSTES GERAIS

O avanço das técnicas de integração de componentes, permitiu a Sony retirar de seus equipamentos mais sofisticados os velhos trimpots mecânicos. Apesar disto estes ajustes não foram abandonados e sim os trimpots substituídos por integrados conversores digitais analógicos. Este processo é chamado de EVR's (Eletronics Voltage Resistors), ou simplesmente Resistores

Ajustáveis Eletronicamente, ou seja, através de informações de dados e clock do micro principal, consegue-se fazer

com que se acesse determinados circuitos integrados que transformarão estes códigos digitais em variações analógicas (tensões) onde os ajustes permanecem neste estado indefinidamente (memorizados).

O acesso a estas funções deverá ser feito via controle remoto, aplicando-se as teclas do mesmo uma determinada seqüência de acionamento até atingir o nível chamado de SERVICE.

O modo SERVICE será acionado da seguinte forma:

a) o televisor deverá estar na função STAND-BY.

b) Em poder do transmissor de

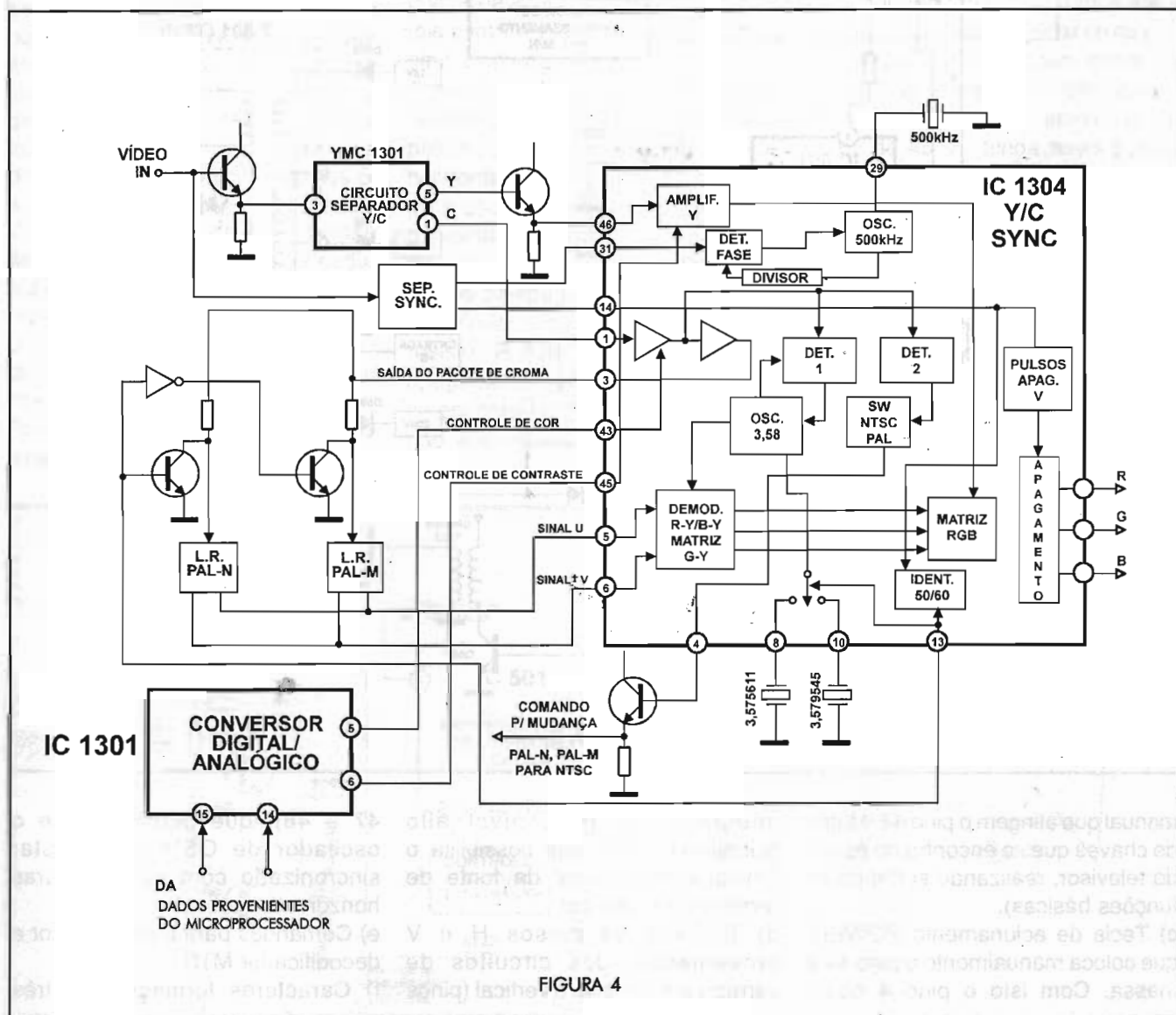


FIGURA 4

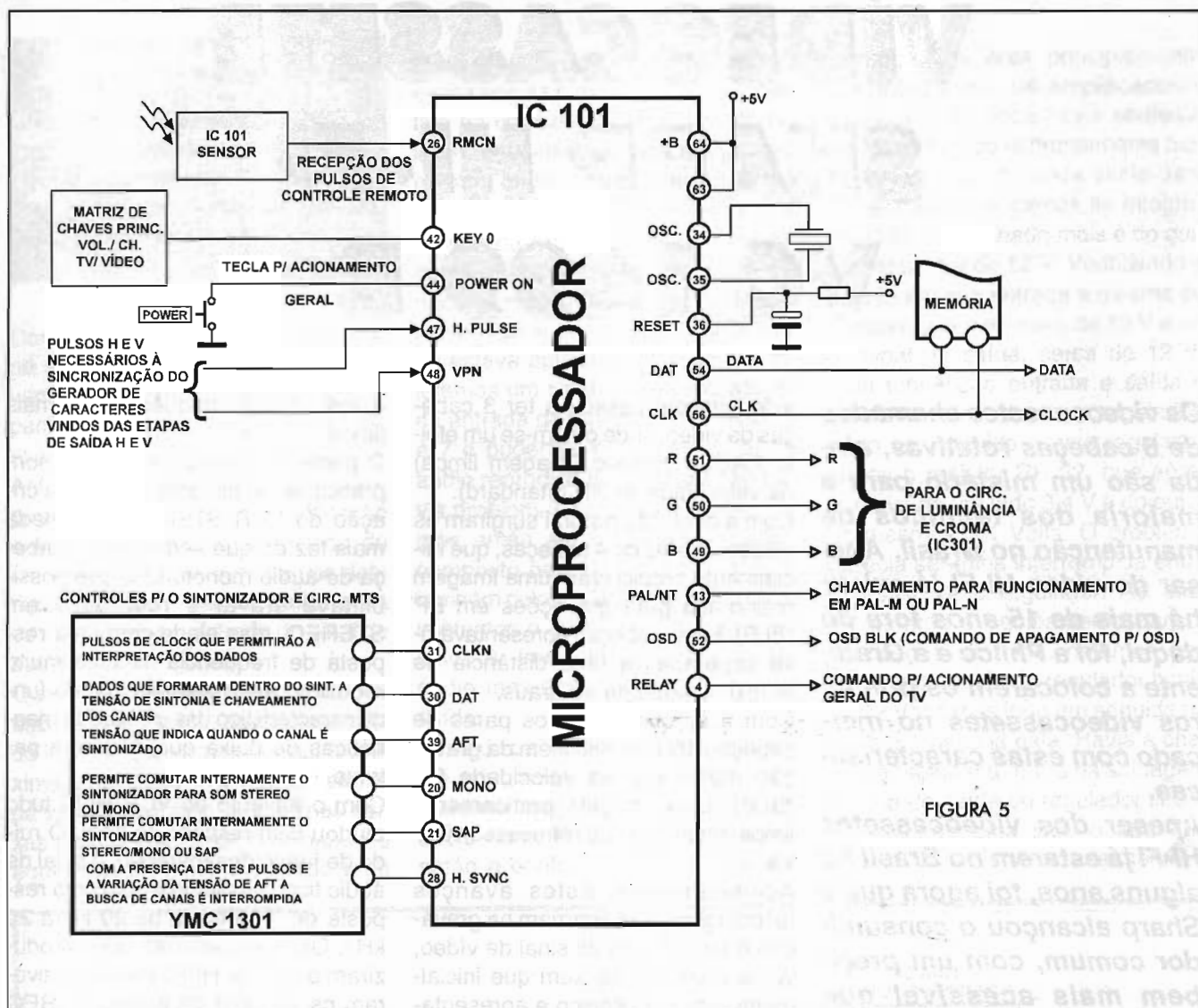


FIGURA 5

controle remoto, deverão ser apertadas em seqüência as teclas DISPLAY - 5 - VOL(+) - POWER. Automaticamente o televisor se ligará aparecendo na tela a inscrição SERVICE, e logo em seguida o nome do ajuste (4 caracteres no máximo). Mais para a direita aparecerá o nível do ajuste a ser feito.

Para mudar o item que aparece na tela, bastará pressionar o botão 1 (para subir) e 4 (para descer). A mudança do nível de ajuste será obtido atuando-se sobre a tecla 3 (aumentar) e 6 (diminuir).

Feito o ajuste de determinada função, bastará pressionar as teclas MÜTING e ENTER, que o nível ficará automaticamente memorizado.

ATENÇÃO: o acesso ou modificação destes ajustes só poderá ser feito com o manual de serviço, e tendo

bons conhecimentos sobre as técnicas envolvendo os sistemas PAL-M, PAL-N E NTSC.

ESQUEMAS AVULSOS ESQUEMÁRIOS-MANUAIS

ESQUEMATECA

Vitória Coml. Ltda.

Tel.: (011) 221-0105

Tele-Fax (011) 221-0683

R. VITÓRIA 391 - S.PAULO - SP - CEP 01210-001

VÍDEOCASSETTE SHARP HI-FI VC 1499 B

Os videocassetes chamados de 6 cabeças rotativas, ainda são um mistério para a maioria dos técnicos de manutenção no Brasil. Apesar do vídeo HI-FI já existir há mais de 15 anos fora do daqui, foi a Philco e a Gradiante a colocarem os primeiros videocassetes no mercado com estas características.

Apesar dos videocassetes HI-FI já estarem no Brasil há alguns anos, foi agora que a Sharp alcançou o consumidor comum, com um preço bem mais acessível que seus antecessores. Isto forçou outros fabricantes a baixarem seus preços, ganhando com isto o consumidor final.

Mário P. Pinheiro

TEORIA GERAL

Os primeiros videocassetes domésticos lançados a partir de 1976 possuíam 2 cabeças, o que lhes permitia gravar e reproduzir em 2, 4 e 6 horas. O circuito de som era capaz de reproduzir o sinal de um filme (ou gravação) no modo monofônico. Com o passar do tempo o

videocassete passou a ter 3 cabeças de vídeo, onde obtém-se um efeito PAUSE perfeito (imagem limpa) na velocidade de SP (standard).

Com a evolução natural surgiram os videocassetes de 4 cabeças, que inicialmente propiciavam uma imagem melhorada para gravações em EP (SLP). Estas cabeças apresentavam-se separadas a uma distância de aproximadamente 30 graus.

Com a aproximação dos pares de cabeças, foi possível além da gravação melhorada na velocidade EP (SLP), uma imagem praticamente limpa em avanço ou retrocesso visuais.

Acompanhando estes avanços tecnológicos que ocorriam na gravação e reprodução do sinal de vídeo, vinha o circuito de som que inicialmente era monofônico e apresentava na velocidade mais rápida uma resposta de 10 kHz no máximo. Nas gravações em velocidades inferiores,

a resposta de frequência cai mais ainda.

O primeiro avanço na área de som praticamente insignificante, foi a criação do VCR STEREO, que nada mais fez do que segmentar a cabeça de áudio monofônica, que possibilitava gravar e reproduzir em STEREO, mas ainda com uma resposta de frequência máxima muito reduzida. Além disto o ruído de fundo característico das gravações magnéticas de baixa qualidade era patente.

Com o advento do VCR HI-FI tudo mudou com respeito ao som. O ruído de fundo desapareceu, o sinal de áudio ficou cristalino e com uma resposta de frequência de 20 Hz a 20 kHz. Os videocassetes que introduziram o circuito HI-FI ainda mantiveram os circuitos de áudio STEREO convencionais para reprodução de fitas comuns.

Tudo este avanço com respeito ao

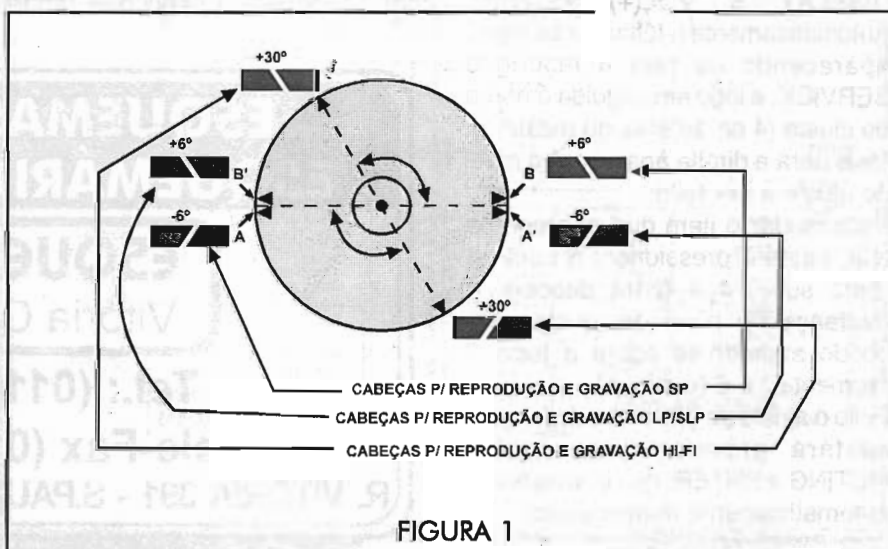


FIGURA 1

som só foi possível com a colocação das cabeças de HI-FI no cilindro onde ficavam somente as cabeças de vídeo.

Uma amostragem da disposição das cabeças de vídeo e HI-FI pode ser vista na figura 1.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

CABEÇAS ROTATIVAS = 2 cabeças de vídeo para SP; 2 cabeças de vídeo para EP (SLP) e LP; 2 cabeças para áudio HI-FI;

SISTEMA DE GRAVAÇÃO
DUPLO = PAL-M e NTSC;

SISTEMA DE REPRODUÇÃO = PAL-M e NTSC (convertido para PAL) automático ou manual;

SINAL DE VÍDEO = PAL-M; VÍDEO OUT: 1 Vpp, 75 ohms desbalanceados; resolução horizontal: 220 linhas;

SINAL DE ÁUDIO = Resposta de frequência: 80 Hz a 10 kHz (modo SP cabeça estacionária); HI-FI: 20 Hz a 20 kHz;

WOW & FLUTTER = EP e SP: 0,5 % máximo;

RECEPÇÃO = VHF: 2 AO 13; UHF: 14 ao 69; CABO Standard: 2 ao 125; CABO (HRC/IRC): 1 ao 125;

TEMPO TOTAL DE AVANÇO E RETROCESSO: 5 minutos (fita T-120);

ALIMENTAÇÃO = 90 a 240 Vac 50/60Hz (automático);

CONSUMO = 16 Watts;

PESO APROXIMADO: 4,5 kg.

1) FONTE DE ALIMENTAÇÃO

As primeiras fontes chaveadas surgiram no final da década de 70 nos vídeos PANASONIC, mas somente na década de 90 os fabricantes nacionais resolveram implantar estas fontes em seus videocassetes. Os mesmos fabricantes nacionais já haviam implantado as fontes chaveadas nos televisores no início da década de 80. Apesar da demora, as fontes chaveadas que surgem agora nestes equipamentos já incorporam toda a sofisticação dos equipamentos importados mais modernos. Esta fonte chaveada da SHARP trabalha na frequência média de 55 kHz para a rede de 110 Vac e em 76 kHz para a rede de 220 Vac. No modo de

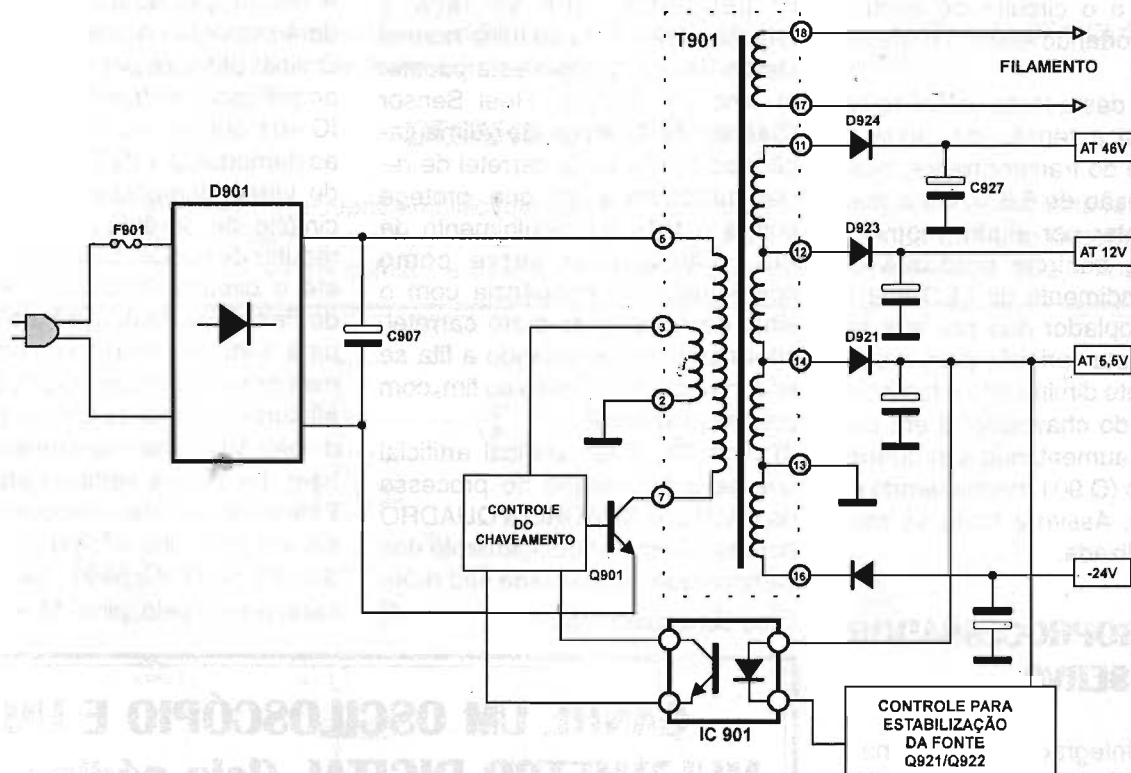


FIGURA 2

POWER OFF, a frequência desta fonte sobe para cerca de 120 kHz. A figura 2 mostra um resumo da arquitetura desta fonte (o funcionamento teórico detalhado pode ser baseado na fonte chaveada do JVC-641 publicada nesta edição).

Podemos dizer que a tensão da rede elétrica será retificada e filtrada por D 901/C907, onde obtemos uma tensão desde 130 Vdc até 350 Vdc (dependendo da tensão da rede elétrica), que será aplicada ao pino 5 do transformador chopper (comutador). O outro ponto do enrolamento primário (pino 7) acaba sendo ligado ao transistor chaveador Q 901. Quando ligamos o equipamento haverá o disparo inicial que é feito via capacitor, levando o transistor chaveador a uma leve condução que acaba induzindo positivamente o enrolamento secundário (pino 3), que assim, satura o transistor chaveador. O seu corte estará baseado na própria tensão do pino 3, que aumenta paulatinamente, fazendo o fotoacoplador e o circuito de controle conduzir, cortando assim o transistor chaveador.

O controle desta fonte estará relacionado com a tensão de saída do secundário do transformador, baseado na tensão de 5,5 V. Se a mesma aumentar por algum motivo, o circuito de controle produzirá um maior acendimento do LED interno ao foto-acoplador que por sua vez transfere esta variação para o outro lado da fonte diminuindo o tempo de saturação do chaveador e em consequência aumentando a frequência de trabalho (Q 901 menos tempo em saturação). Assim a fonte se mantém estabilizada.

2) MICROPROCESSADOR, TIMER, SERVO

O circuito integrado mostrado na figura 3, o IC 701 (IX 0735GE) é o responsável por todo o trabalho de con-

trole do videocassete, atuando em todas as áreas. Além disto, controla toda a malha de comparação de servo com exceção da etapa de potência dos motores. Este microprocessador também não excita diretamente o display como outros de sua categoria, possuindo para isto um driver que se comunica com o micro por meio de dados e clock.

Podemos destacar alguns pontos deste microprocessador:

a) pino 84: detector de envelope, ou seja, a partir do nível do pacote de FM-Y captado, poderá ser feita a correção de AUTO-TRACKING, modificando a fase do capstan para a perfeita leitura das cabeças de vídeo sobre as trilhas. Além disto, nos modos de efeitos especiais (avanço e retrocesso visuais), este pacote dará o ponto de comutação e criação do sinal para chaveamento entre os conjuntos de cabeças A/B e A'/B'.

b) pino 73: detector de envelope HI-FI. Detecta a presença do sinal HI-FI permitindo que se faça o chaveamento HI-FI ou trilha normal stereo de acordo com este pacote.

c) pino 70: Supply Reel Sensor (Sensor de Carretel de Alimentação) ao contrário do carretel de recolhimento (take up), que protege contra a falta de recolhimento da fita, este sensor serve como comparador de frequência com o sinal de rotação do outro carretel, informando assim quando a fita se encontra no início, meio ou fim, com precisão razoável.

d) pino 23: pulso vertical artificial que será necessário no processo de PAUSE e QUADRO a QUADRO para se obter o entrelaçamento dos campos que na realidade são repetidos continuamente.

3) PROCESSAMENTO DE LUMINÂNCIA E CROMINÂNCIA

Cabe fundamentalmente ao IC 401 o processamento geral de gravação e reprodução do sinal de Y/croma. Para a gravação do sinal de luminância, podemos dizer que o sinal de vídeo proveniente do sintonizador (figura 4, no lado superior direito), entrará no pino 29 do integrado IC 401. Notem que podemos acionar o comando auxiliar, onde poderá ser utilizado o sinal externo de vídeo.

O sinal de vídeo após comutado, deverá ir ao controle de AGC e logo em seguida ao processamento de pré-modulação, que prepara o sinal de vídeo para a excitação do modulador de FM. O pacote de FM sai pelo pino 52 para se somar ao sinal de croma e juntos excitarão duas das quatro cabeças de vídeo.

A reprodução do pacote de FM poderá ser vista no pino 17 do IC 301, O sinal passará por um H.P.F e um amplificador, entrando no pino 51 do IC 401 que vai ao limitador duplo e ao demodulador de FM. Após o sinal de vídeo demodulado, este irá ao circuito de dê-ênfase e ao circuito redutor de ruídos. O sinal prossegue até o circuito DOC (Compensador de Falhas na Fita), baseado não em uma linha de atraso convencional, mas em um processo CCD, até ir se misturar ao sinal de croma, passando pelo MUTE de vídeo (entrada também dos pulsos verticais artificiais). Este sinal de vídeo composto acaba saindo pelo pino 27, indo ao formador de OSD IC 5901 (gerador de caracteres) pelo pino 15 e saindo

**GANHE UM OSCILOSCÓPIO E UM
MULTÍMETRO DIGITAL (leia página 47)**

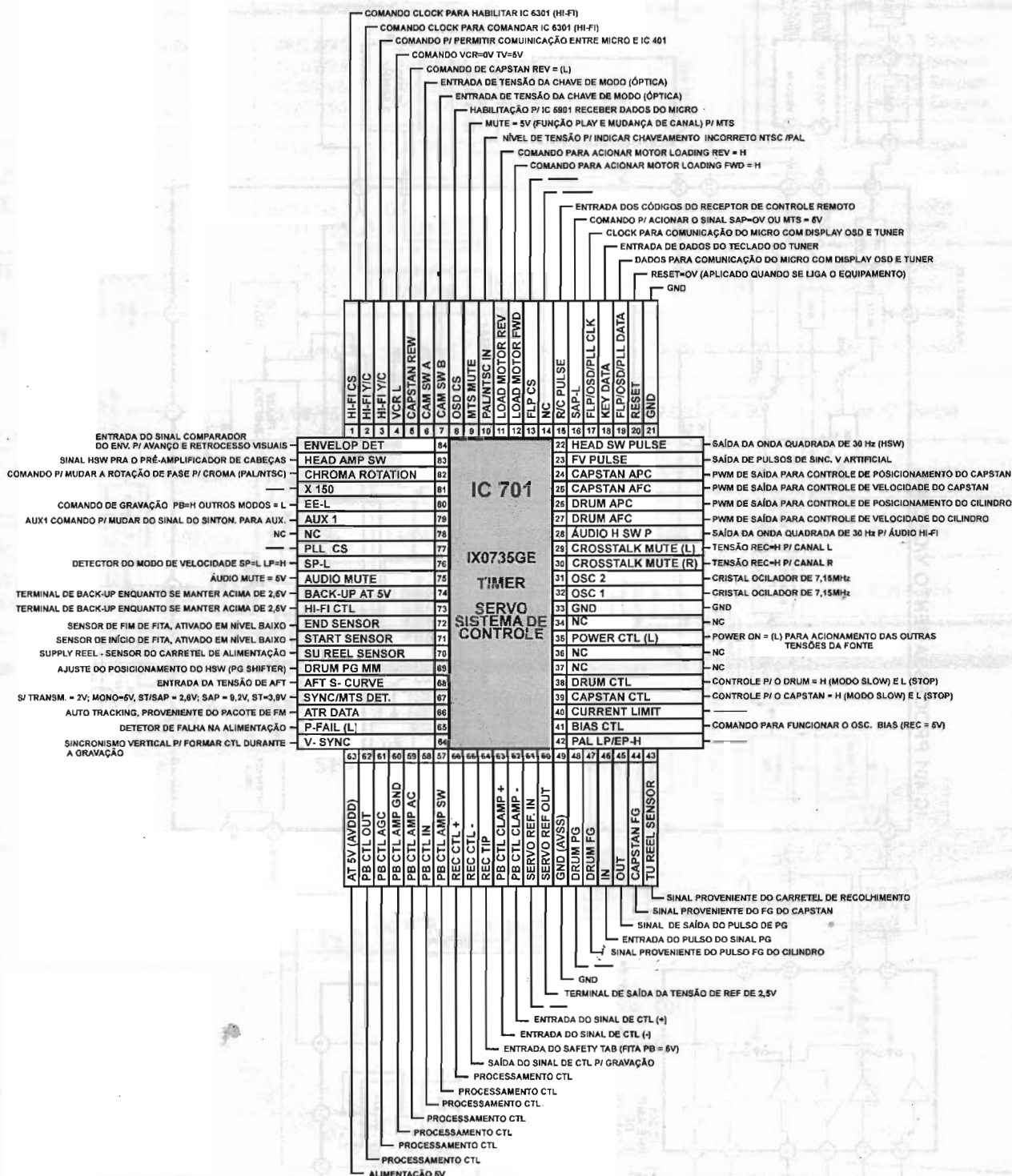


FIGURA 3

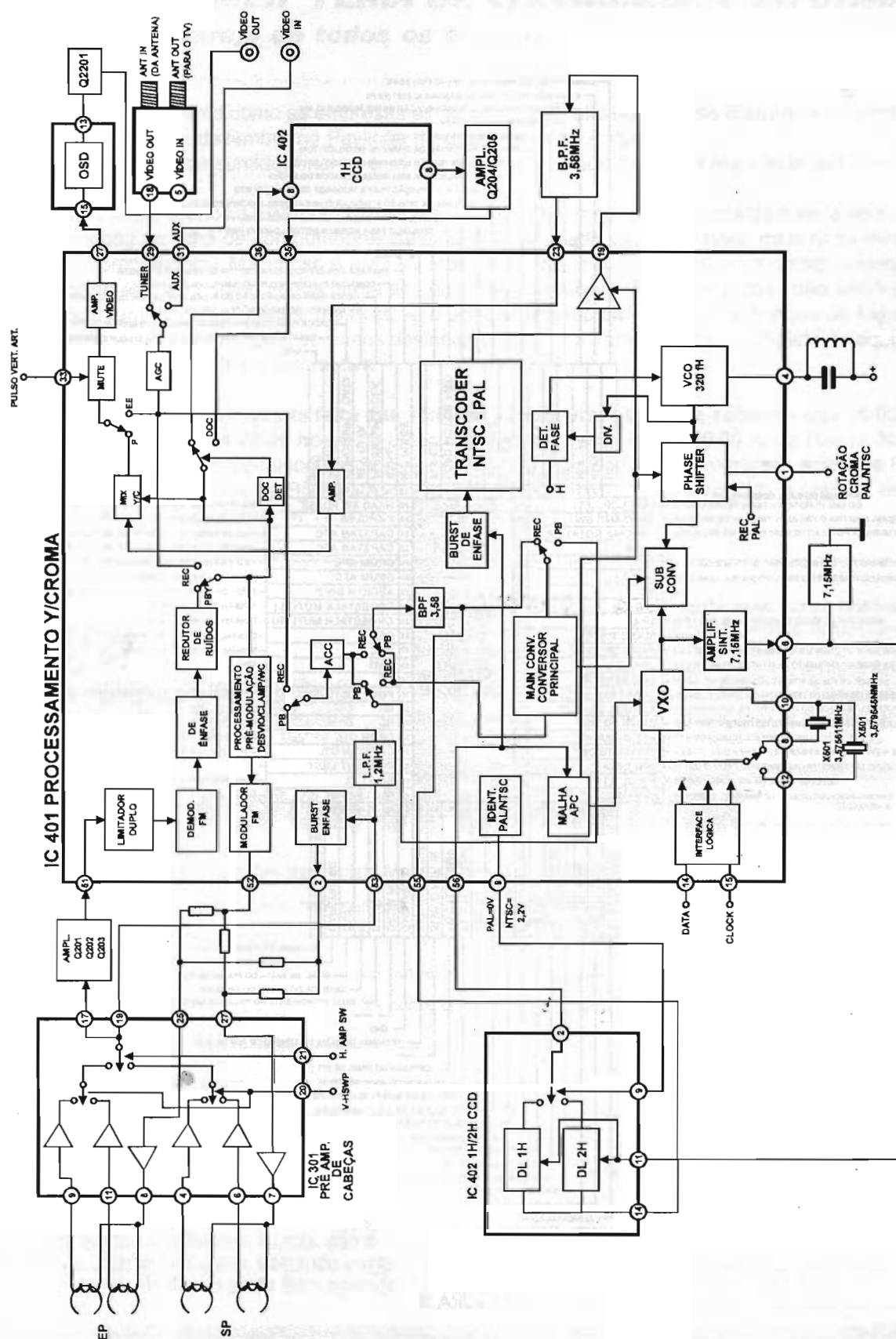


FIGURA 4

pelo 13 deste, indo finalmente ao modulador de RF e a conexão vídeo out.

O processamento do sinal de croma inicia no mesmo ponto do vídeo composto, onde passaremos por um ACC (Controle Automático de Cor) e um B.P.F. de 3,58 MHz indo ao conversor principal (main converter), onde o sinal de croma recebe a portadora de 4,21 MHz. Existirá a conversão da subportadora de cor para 629 kHz que então passa por um L.P.F. de 1,2 MHz indo ao enfatizador de burst (+ 6 dB). O sinal de 629 kHz sai do IC 401 pelo pino 2, somando-se ao pacote de FM-Y e finalmente excitando as cabeças magnéticas.

A reprodução de croma é um pouco mais complexa. Podemos dizer que o sinal reproduzido pelas cabeças de vídeo sairá pelo pino 19 do IC 301, entrando no pino 53 do IC 401. Este sinal passará pelo L.P.F. de 1,2 MHz, controle de ACC e conversor principal, onde a subportadora será novamente convertida para 3,58 MHz. Assim a croma é sintonizada novamente no B.P.F. de 3,58 MHz, saindo o sinal pelo pino 55 do IC 401 e indo à linha de atraso de 1 H (para fitas NTSC) ou 2 H (para fitas PAL). O mais interessante de se notar aqui é que as linhas de atraso não são mais (neste modelo de vídeo) eletroacústicas, ou seja, o processo de atraso está baseado na técnica CCD (Dispositivo de Carga Acoplada), que trabalha no armazenamento de informações, transferindo as mesmas para a saída através de deslocamentos comandados de cargas. O acionamento deste circuito (passo básico), está intimamente ligado à frequência de portadora de 7,15 MHz, que virá de um circuito dobrador de frequência

baseado no oscilador de 3,58 MHz. O sinal de croma já atrasado em 1 H ou 2 H voltará ao circuito integrado IC 401 no pino 56, passando então pela dê-enfatização e pelo transcoder (para as fitas NTSC), indo ao amplificador Killer e saindo pelo pino 19 de onde passará por outro B.P.F. de 3,58 MHz (necessário devido a atuação do transcoder de conversão), retornando ao IC pelo pino 23, com o intuito de ser amplificado e somado ao sinal de luminância.

O circuito de transcoder necessitará da frequência de 7,15 MHz (2 x 3,58 MHz) formada à partir do pino 6 para poder funcionar corretamente.

A formação da frequência de 4,21 MHz está baseada em um oscilador de 320 fH (sincronizado pelos pulsos horizontais) situado no pino 4, que deverá passar pelo circuito de PHASE SHIFTER e entrar no sub-conversor, que também receberá a frequência de 3,58 MHz vinda de um oscilador com cristais comutáveis (para gravação em NTSC ou PAL). O circuito integrado IC 301 trabalhará no modo de gravação levando o sinal do pacote de FM-Y + croma ao conjunto de cabeças A e B (velocidade SP), ou A' e B' (velocidade LP

e EP).

Durante a reprodução o pino 21 do IC 301 receberá nível alto ou baixo de acordo com a velocidade da fita. O sinal de H. SW (30 Hz) entrará pelo pino 20 fazendo o chaveamento entre as cabeças A e B ou A' e B'. Durante o modo Pause o pino 20 receberá uma tensão constante enquanto que o pino 21, o sinal H. SW. Durante o modo de avanço ou retrocesso visuais, o pino 20 volta a receber o sinal de H. SW enquanto o pino 21 receberá uma onda de frequência maior que 30 Hz e dependerá do nível do pacote detectado no microprocessador.

Como dissemos no início desta apresentação, um dos destaques deste vídeo é o processamento de som HI-FI, que será abordado com mais detalhes na próxima edição. Além disto abordaremos alguns aspectos de proteção da parte mecânica e da própria fita cassete, através de novos processos como a chave de modo que possui processamento óptico. Destacamos também que a técnica CCD utilizada na linha de atraso de 1 H ou 2 H, será abordado mais aprofundadamente em edições futuras.



**CENTRAL DE TÉCNICAS
AVANÇADAS EM SERVIÇOS**

MANUTENÇÃO EM OSCIOSCÓPIOS ANALÓGICOS EQUIPAMENTOS ÁUDIO/VÍDEO

**R. Dr. Luis Carlos, 979 - Vila Aricanduva
CEP 03505 - 000 - Fone: 296-2107 - São Paulo**

TEORIA X PRÁTICA

JUNIOR

Há muitos e muitos anos que as pessoas de uma maneira geral pronunciam a mesma frase:

“A teoria na prática é outra”. Isto não deixa de ser verdade pois as escolas (especificamente no ramo de eletrônica) de um modo geral apenas preparam o técnico para a análise estrutural do componente e não para circuitos completos. Isto é gerado pela complexidade de fórmulas e cálculos utilizados nestes métodos.

Saber a tensão de um determinado circuito já é uma tarefa por demais difícil para o técnico normal; achar um defeito neste mesmo circuito utilizando-se de lógica é quase impossível.

Difundiu-se portanto no meio técnico que análise eletrônica não é conhecimento e sim prática, vivência, macete. Quanto mais anos de experiência com determinado aparelho mais rapidamente o mesmo será consertado, baseado obviamente em “surras” anteriores que para aquele defeito não

acontecerão mais (considerando que o técnico tenha boa memória ou anote o problema).

Uma das maneiras de se fugir do ponto comum e se tornar um mero trocador de peças é raciocinar inicialmente para malhas simples e depois para malhas mais complexas envolvendo transístores. O segredo está em determinar as tensões do circuito de uma maneira rápida e após isto poder comparar estas tensões encontradas com as do defeito específico, podendo assim ser feita a análise.

O QUE É ESTA SEÇÃO

Neste Teoria X Prática Júnior passaremos aos leitores malhas simples envolvendo resistores, capacitores, indutores e diodos, sempre pedindo as tensões e posteriormente requisitando que se encontre o componente defeituoso que prejudica a estrutura lógica das tensões na malha. O leitor somente

terá a resposta na Revista seguinte, o que garantirá que se esforce para conseguir resolver o problema.

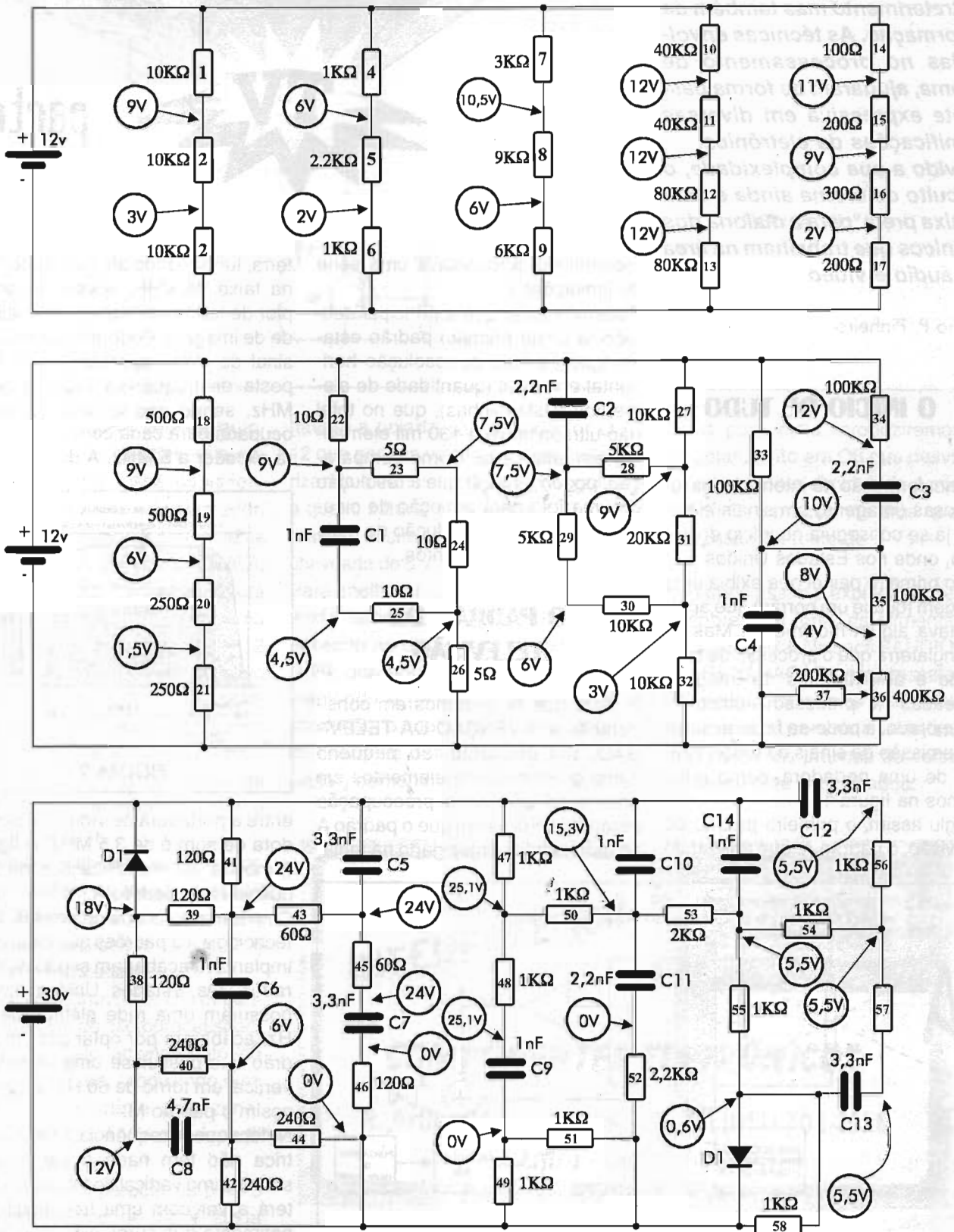
Portanto, na edição posterior será explicado o dimensionamento da malha de maneira simples e rápida, bem como a análise do problema, com o objetivo de esclarecer o leitor e prepara-lo realmente para o dia a dia do técnico de manutenção.

Esta seção poderá ser feita também pelo estudante de eletrônica e até pelo hobista, que encontrarão nela um ponto de apoio fantástico para seus estudos de eletrônica.

Para complementar, a Revista inova mais uma vez, pois coloca a disposição de seus leitores o TEL (011) 941-3006 se segunda a sexta das 17:00 as 18:00 horas para esclarecimentos de tópicos desta seção, sempre para discutir a resposta já publicada e não para comentar sobre o possível defeito que deverá ser analisado.

Portanto a partir de agora você está desafiado a descobrir qual o componente defeituoso.

Baseando-se nas tensões indicadas nos círculos, encontre o componente defeituoso nos circuitos ilustrados abaixo.



A televisão já faz parte da vida do ser humano, praticamente desde o início do século, mas foi a partir da década de 60 que a mesma se fixou como um elemento não só de entretenimento mas também de informação. As técnicas envolvidas no processamento de croma, ajudaram de forma bastante expressiva em diversas ramificações da eletrônica. Devido a sua complexidade, o circuito de croma ainda é uma "caixa preta" para a maioria dos técnicos que trabalham na área de áudio e vídeo.

Mário P. Pinheiro

O INÍCIO DE TUDO

A transformação de intensidades luminosas (imagens) em sinais elétricos já se conseguia no início do século, onde nos Estados Unidos surgiu o primeiro painél que exibía uma imagem (quase um borrão) que apresentava algum movimento. Mas foi na Inglaterra que o processo de captação e amostragens de imagens baseadas no processo elétrico foi aprimorado, e pôde-se fazer assim a transmissão de sinais de vídeo através de uma portadora, como mostramos na figura 1.

Surgiu assim, o primeiro padrão de televisão, o padrão A, que apesar do

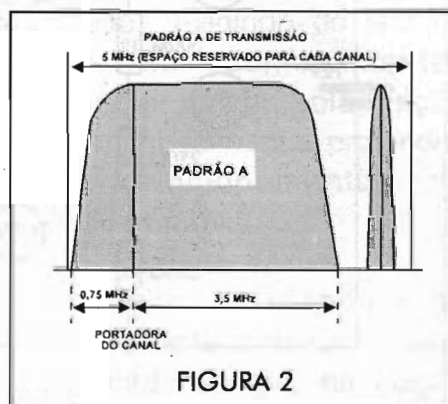
pioneirismo apresentava uma série de limitações.

Podemos dizer que a principal deficiência deste primeiro padrão estava ligada a falta de resolução horizontal e vertical (quantidade de elementos nestas linhas), que no total não ultrapassava a 130 mil elementos em uma cena. Como comparação, podemos dizer que a resolução de uma foto para projeção de cinema, alcança uma resolução de mais de 1 milhão de elementos.

O PADRÃO DE TELEVISÃO

É claro que se levarmos em consideração a INVENÇÃO DA TELEVISÃO, um problema tão pequeno como quantidade de elementos em uma cena não seria preocupação primordial. Foi assim que o padrão A acabou sendo homologado na Inglaterra,

funcionando até os dias de hoje na faixa de VHF, apesar de ser o pior de todos em termos de qualidade de imagem. Podemos dizer que o sinal de vídeo apresenta uma resposta de frequência máxima de 3 MHz, sendo que a faixa espectral ocupada para cada canal não poderá exceder a 5 MHz. A diferença



entre a portadora de vídeo e a portadora de som é de 3,5 MHz. A figura 2 mostra as especificações de frequências do padrão A.

Com a melhoria dos processos e da tecnologia, os padrões que cada país implantava acabariam sendo melhorados. Os Estados Unidos, como possuíam uma rede elétrica de 60 Hz, acabaram por optar por um padrão que possuísse uma varredura vertical em torno de 60 Hz, surgindo assim o padrão M.

Notem que a frequência da rede elétrica não tem nada a ver com o sincronismo vertical do televisor, mas terá a ver com uma frequência de batimento que surge quando o tele-

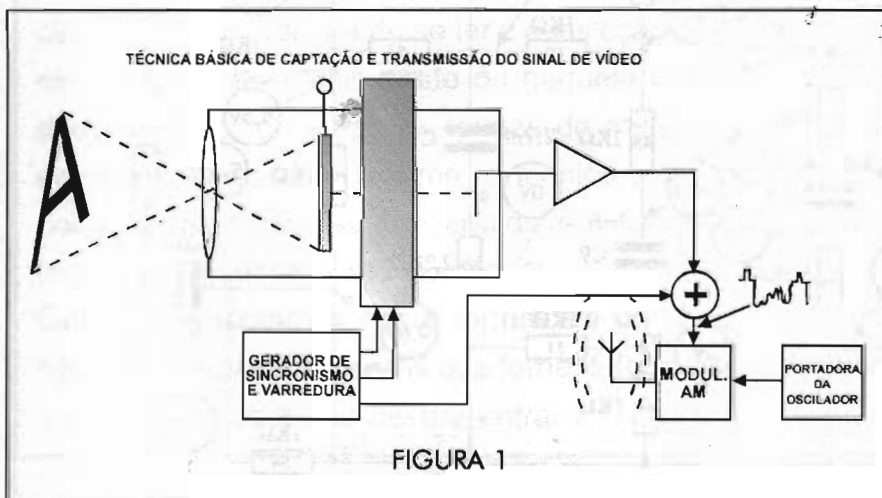
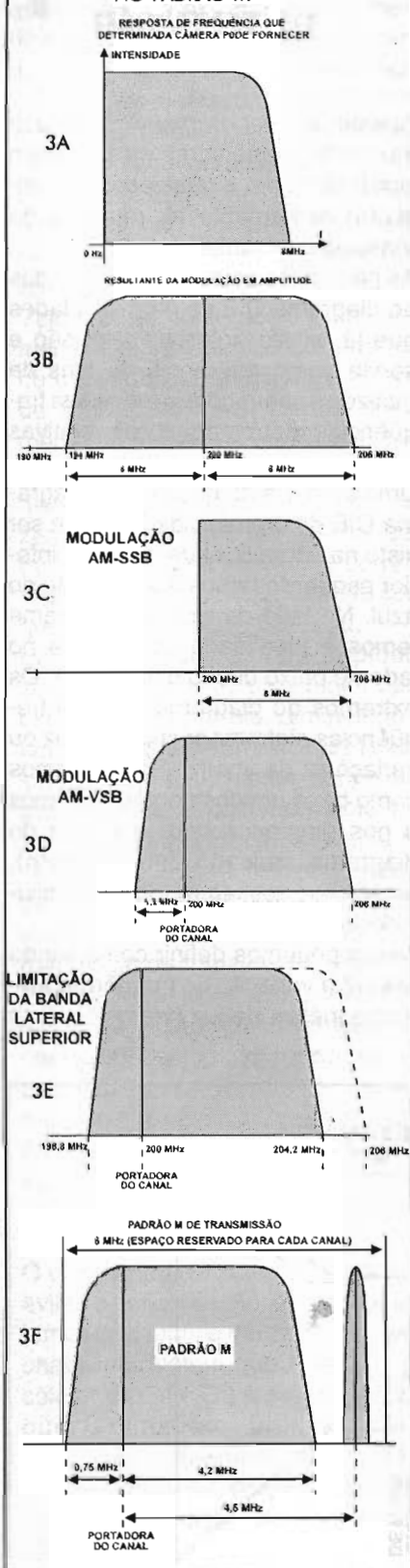


FIGURA 3 - PROCESSO DE TRANSMISSÃO NO PADRÃO M



visor se apresenta em ambientes que trabalham com iluminação proveniente da rede elétrica. Para sermos

mais claros, vamos considerar que tenhamos um aparelho funcionando com uma varredura vertical de 50 Hz, mas com o mesmo ligado a uma rede elétrica de 60 Hz. Considerando que o sinal processado neste televisor esteja no mesmo padrão, a imagem apareceria sem problemas. Mas caso houvesse iluminação artificial no ambiente, a lâmpada iria acender e apagar em um ritmo de 60 Hz, provocando um batimento com a imagem mostrada (50 Hz), resultando em um cintilar de brilho de 10 Hz. Esta vibração de brilho final, apesar de ser leve, acaba por incomodar o telespectador.

Baseado nisto, todas os países foram obrigados a manter em seus televisores uma frequência de varredura vertical muito próxima ou igual à frequência de rede, evitando assim cintilações.

Após alguns anos da adoção do padrão M no mercado americano, surgia a televisão no Brasil, que por possuir uma frequência de rede de 60 Hz, também optou pelo padrão americano M.

A TRANSMISSÃO DO SINAL DE VÍDEO

Na figura 3, podemos ver como se distribui no espectro de frequências não só o sinal de vídeo, mas todo o padrão de transmissão. A frequência máxima do sinal de vídeo composto (como podemos ver em 3A), é limitada pela qualidade da câmera, que no caso vamos dizer que possui uma resposta de frequência máxima de 6 MHz.

Para que possamos fazer uma transmissão, deveremos ter uma portadora que tenha uma frequência maior que a máxima frequência do sinal de vídeo e esteja fora também da frequência de FI da televisão. Podemos ter portanto, uma portadora para o canal começando em torno de 50 MHz (considerando que a FI gira em torno de 44 MHz). Para o nosso

exemplo foi escolhida uma portadora de 200 MHz que receberá uma modulação em amplitude do sinal de vídeo. A resultante em frequências desta modulação pode ser vista na figura 3B.

Notem que a modulação em amplitude poderá ser encarada como o sinal de vídeo entrando na base de um transistor e a portadora de RF (200 MHz) entrando em seu emissor (figura 4). Como está havendo uma variação no emissor do transistor em alta frequência, este conduzirá mais ou menos passando esta variação amplificada para o coletor.

Como existe uma variação de tensão (sinal de vídeo) na base que

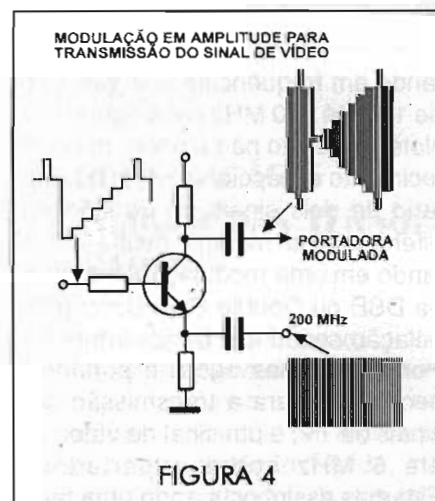
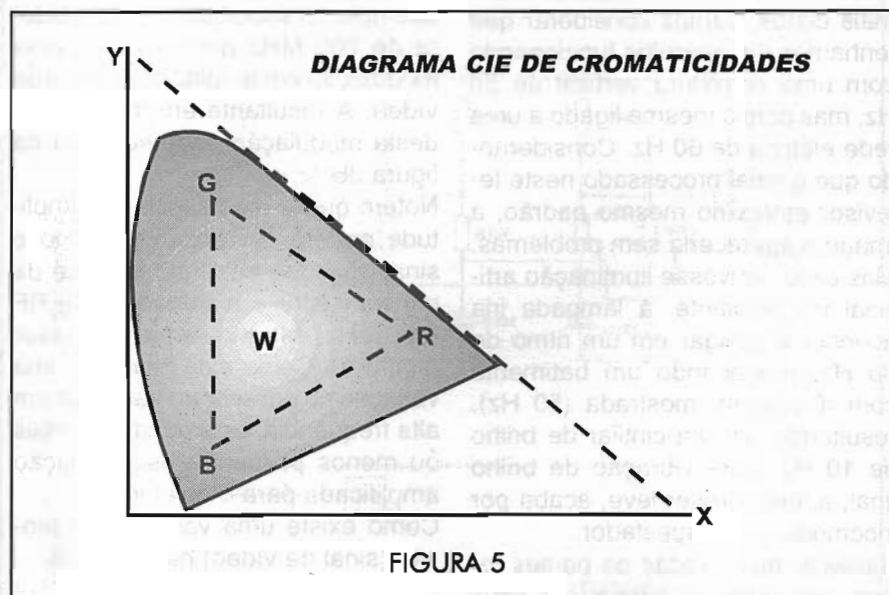


FIGURA 4

varia de forma muito mais lenta que no emissor do transistor, podemos dizer que o mesmo terá seu ganho aumentado ou diminuído conforme a polarização aumente ou diminua. Surgia assim, a portadora com variações de amplitude no coletor do transistor.

Podemos dizer que existem duas frequências distintas no coletor, ou seja, uma possuindo variações que vão de 0 a 6 MHz (sinal de vídeo), e a outra que se mantém fixa em 200 MHz. A resultante disto será a geração de várias resultantes soma e diferença na faixa de 200 MHz, ou seja, o sinal de vídeo se somará à portadora resultando em variações que poderão ir desde 200 até 206 MHz. Ao mesmo tempo haverá também a subtração dos sinais, resul-



tando em frequências que vão desde 194 até 200 MHz (veja figura 3 b). Notem que isto não é nenhum acontecimento excepcional e sim o resultado de dois sinais de frequências diferentes na mesma malha resultando em uma modulação chamada de DSB ou Double Side Band (modulação com dupla banda lateral). Portanto, temos agora a portadora necessária para a transmissão dos sinais de TV, e um sinal de vídeo de até 6 MHz sobre a portadora. Estamos assim ocupando uma faixa espectral que vai desde 194 até 206 MHz.

Considerando que o sinal de vídeo se apresenta com toda a sua resposta de frequência tanto na banda lateral superior como inferior, não havia necessidade de se transmitir a banda lateral inferior, que pode ser cortada através de filtros como é mostrada na figura 3c. Mas como esta era uma técnica difícil para a época da invenção dos padrões de televisão, devido à complexidade dos filtros na transmissão e posteriormente na televisão, optou-se por fazer a transmissão com uma banda lateral vestigial (figura 3d).

Assim, considerando que temos o PADRÃO M, limitaremos a resposta da banda lateral superior em 4,2 MHz, o que é conseguido através de filtros após a modulação e uma ban-

da lateral vestigial inferior de 1,2 MHz, conseguida também por filtros. Este canal, portanto, ficaria utilizando um espectro de 198 MHz à 204,2 MHz, definindo finalmente o espectro utilizado para o padrão M (como é mostrado na figura 3e).

Como não poderia faltar o sinal de som, no espectro de frequências será gerada uma portadora de 204,5 MHz, que manterá uma diferença de 4,5 MHz em relação à portadora de vídeo (técnica igual para todos os canais), resultando no sinal PADRÃO M COMPLETO da televisão (figura 3f).

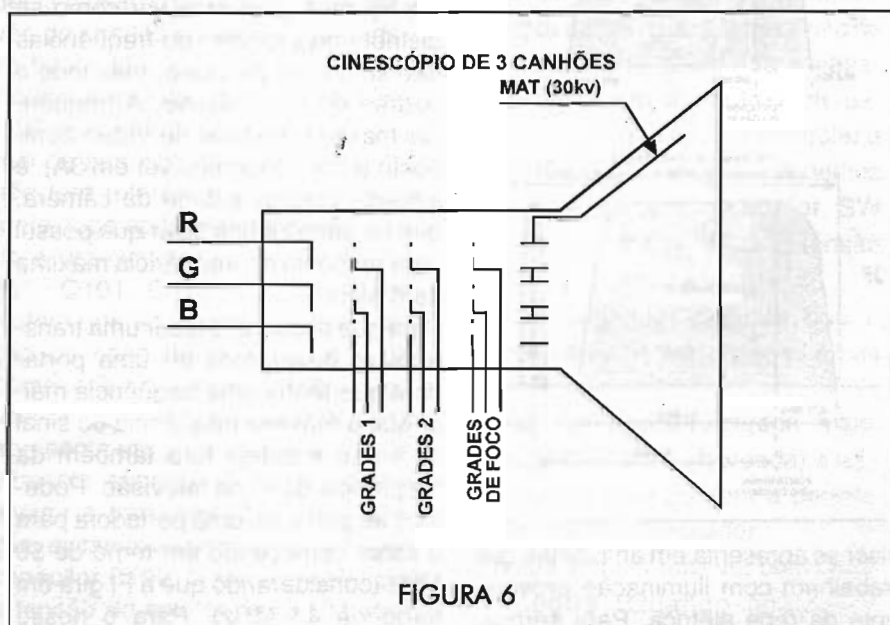
AS CORES PRIMÁRIAS DA TELEVISÃO

Apesar do ser humano conseguir transmitir imagens, as mesmas não condiziam com a realidade, pois faltavam exatamente as relações de realidade: as cores.

As pesquisas começaram baseadas no diagrama CIE de cromaticidades que já existia antes da televisão e servia como referência de tons de matizes e saturações de diversas frequências eletromagnéticas relativas a cor.

Uma amostra do que seria o diagrama CIE de cromaticidades pode ser visto na figura 5, onde no canto inferior esquerdo temos a tonalidade do azul. No lado de cima do diagrama temos a tonalidade de verde e no lado de baixo direito o vermelho. Os extremos do diagrama indicam frequências eletromagnéticas da luz ou variações de matiz. Se tomarmos como base um dos pontos extremos e nos dirigirmos para o centro do diagrama indicado com W(white), estaremos dessaturando a cor (diluindo-a com o branco).

Assim podemos definir como sendo MATIZ a variação de frequência eletromagnética da luz (vermelho, azul



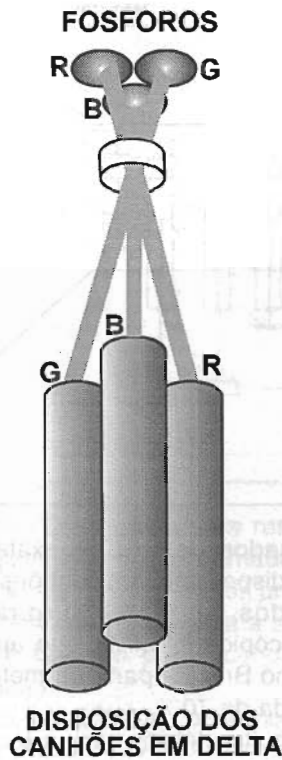


FIGURA 7

e amarelo são frequências eletromagnéticas diferentes, logo possuem matizes diferentes), enquanto que SATURAÇÃO, é a diluição deste matiz com o branco.

AS COMBINAÇÕES DAS FREQUÊNCIAS

Os cientistas acabaram descobrindo que as chamadas cores PÚRPURAS ou MAGENTA (violeta, roxo, etc...), não eram frequências puras da natureza, mas acabavam sendo geradas a partir da combinação das frequências dos extremos da faixa visível, ou seja, pelo azul e vermelho. A partir disto, começaram a ser feitas experiências de combinações de luzes, para se definir quais seriam as mínimas cores para se conseguir praticamente todo o espectro de frequências visíveis capazes de serem

reproduzidos a partir de sinais elétricos.

Como podemos ver pela figura 5, o diagrama CIE poderia ser resumido da seguinte maneira, três cores principais R (red = vermelho), G (green = verde) e B (blue = azul), cores intermediárias YE (yellow = amarelo) e CY (cyan = turquesa) todas elas com frequências puras, e finalmente MG (magenta = púrpura) correspondendo a uma combinação entre R (red) e B (blue). Podemos dizer que se acendêssemos uma luz YE (yellow) e outra CY (cyan), poderíamos notar que a uma dada distância, estas frequências se confundiriam resultando em um batimento equivalente à cor G (green). Se combinássemos duas luzes R e G, poderíamos dizer que a frequência resultante do batimento seria exatamente igual a cor amarela.

AS CORES PRIMÁRIAS

Ficou definido portanto que para a formação de uma imagem muito semelhante à natureza, bastaria que o aparelho tivesse a possibilidade de exibir três cores que chamaremos de primárias R, G e B onde conseguiremos as seguintes combinações:

COMBINAÇÕES COM MÁXIMAS INTENSIDADES

$R + B + G = \text{BRANCO}$

$R + B = \text{PÚRPURA}$
 $R + G = \text{AMARELO}$
 $B + G = \text{TURQUESA}$
SOMENTE R = VERMELHO
SOMENTE B = AZUL
SOMENTE G = VERDE
MÍNIMA EXCITAÇÃO EM R, G e B = PRETO

Pela excitação das três cores obtivemos o branco e pelo corte dos três o preto (que dependerá realmente de um fundo escuro). Para conseguirmos outros tons de cinza, deveremos aumentar ou diminuir a intensidade dos três elementos sempre na mesma intensidade.

Os outros matizes poderão ser conseguidos dosando-se com intensidades diferentes cada uma das cores primárias. Como exemplo podemos citar a cor laranja, que está entre os matizes amarelo e vermelho. Como o amarelo é conseguido com a excitação de R e G bastará diminuir a intensidade de G para que o matiz final corra em direção ao vermelho, onde em um ponto intermediário será conseguido o matiz laranja.

Ficou definido assim que as cores primárias para a televisão seriam R, G e B.

O CINESCÓPIO EM CORES

Outro grande problema que os técnicos e engenheiros passaram a enfrentar foi a criação de um dispositi-



New Danner
 INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA

MULTÍMETRO DIGITAL DM-3340 COM FREQUENCÍMETRO E CAPACÍMETRO

- * DC até 1000V AC até 750V
- * Corrente até 20A (AC até 20A)
- * Resistência até 40 Mohm
- * Frequência até 1 MHz
- * Capacitância até 40 uF

Tels: (011) 294-2822
 294-2948
 fax: 296-9985

R. Sebastião de Andrade, 350-A
 CEP 03510-020 - São Paulo

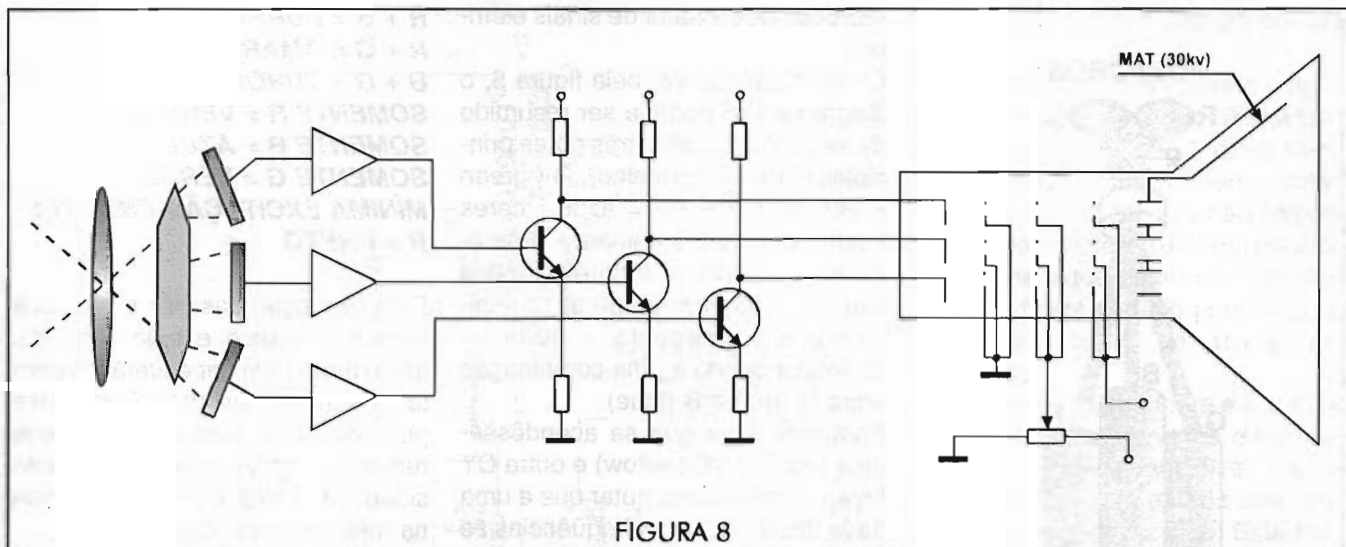


FIGURA 8

vo semelhante ao cinescópio preto e branco, que pudessem reproduzir intensidades luminosas referentes ao vermelho, verde e azul.

A idéia básica seria a excitação de milhares de conjuntos de 3 fósforos, que pudessem reproduzir as cores vermelhas, verdes e azuis. A partir de 3 canhões completamente iguais aos do cinescópio preto e branco, possuindo: cátodo, grade 1, grade 2, grade de foco e ânodo acelerador (cada um deles), como mostra a figura 6, seriam direcionados feixes de elétrons para seus respectivos fósforos.

O grande problema surge com respeito à exploração do feixe em sentido horizontal, pois o sinal não possui uma interrupção de elemento para elemento, ou seja, digamos que exista uma cena toda clara, que se-

ria reproduzida com todos os canhões excitados continuamente. Movimentando-se portanto os feixes de elétrons em sentido horizontal, os feixes de elétrons atingiriam aos fósforos não correspondentes aos seus respectivos canhões.

A saída para isto foi a construção da chamada SHADOW MASK ou máscara de sombra, cujo objetivo seria evitar que durante a exploração horizontal, os feixes de elétrons incidissem em fósforos que não fossem corretos. Na figura 7 podemos ver que os feixes de elétrons deveriam ser convergidos para um furo comum aos três fósforos, de onde divergiriam e finalmente se chocariam com seus respectivos fósforos. Notem que a figura anterior mostra os primeiros cinescópios utilizados pela televisão colorida que foram

chamados de DELTA exatamente pela disposição dos canhões. No final dos anos 60 surgiram os cinescópios IN LINE, que apareceram no Brasil a partir da metade da década de 70.

O circuito elétrico para a excitação de um cinescópio em cores se compõe basicamente de uma polarização convencional como é feito individualmente para o canhão de um cinescópio preto e branco. De acordo com a figura 8, vemos que existem três sinais sendo amplificados para o cinescópio, onde quanto maior for a condução dos transistores, maior será a corrente de feixe emitida, gerando assim um maior brilho. Quanto menor for excitação (tensão de coletores maior), menor será o brilho geral da cena.

É importante observar que se a vari-

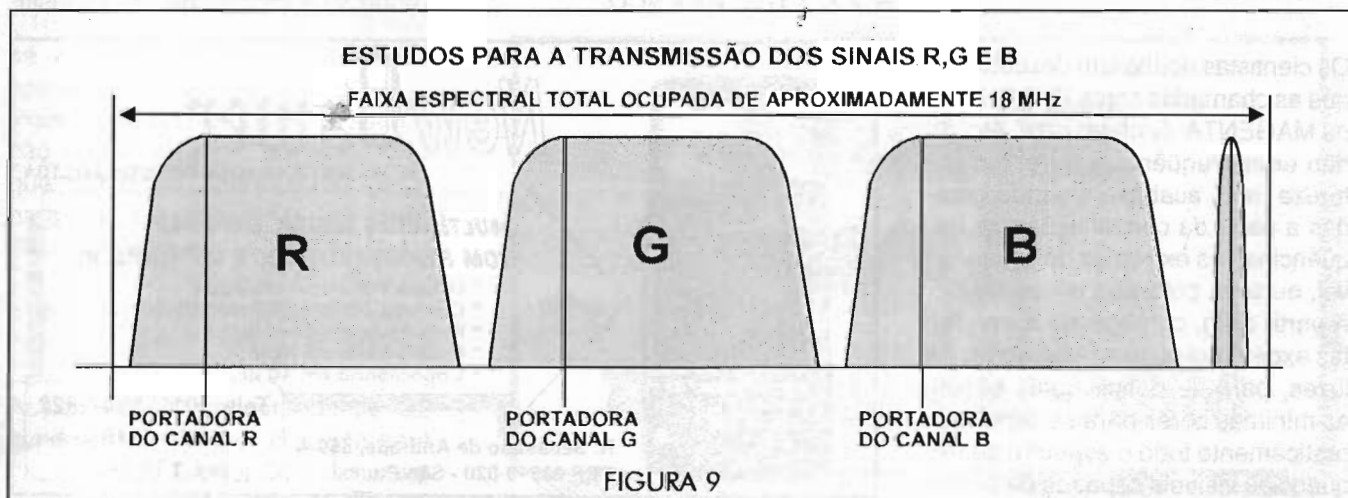
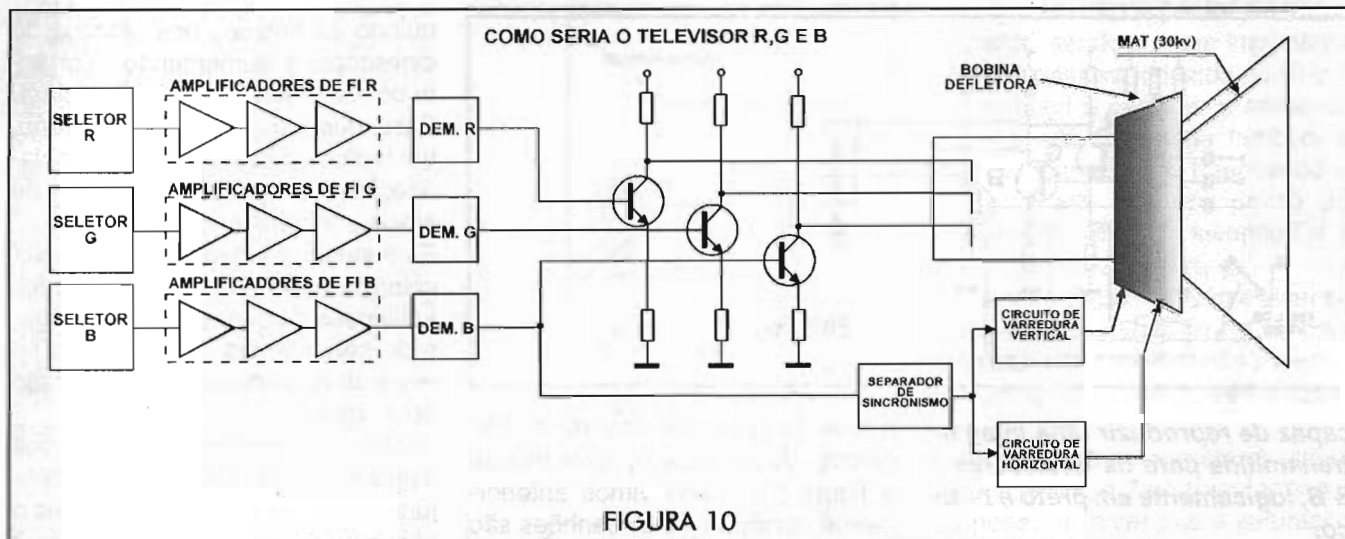


FIGURA 9



ação da corrente de feixe (condução dos transistores) for exatamente igual, haverá sempre uma imagem formada em preto e branco. A formação das cores da cena dependerá de uma variação diferenciada destes amplificadores.

A captação dos sinais da cena dependerá de uma câmera que consiga decompor a luz nas três primárias R, G e B, e excitar três anteparos fotosensíveis, que produzirão as intensidades luminosas relativas a R, G e B. Estes sinais serão então amplificados, indo até o cinescópio.

Notem que o processo mencionado chama-se **MONITORAÇÃO** e não **TELEVISÃO**, pois a obtenção da televisão dependeria da transmissão dos sinais R, G e B.

TRANSMISSÃO DOS SINAIS R, G e B

Como na década de 50 praticamente não havia transmissões na faixa de UHF, optou-se por transmitir os sinais R, G e B a partir de 3 portadoras, cada uma possuindo características equivalentes à modulação do sinal de vídeo em preto e branco. Assim, como podemos ver pela figura 9, teríamos três portadoras moduladas pelos sinais R, G e B. Da mesma maneira usada para o

sinal de vídeo em preto e branco, limitariasse uma das bandas laterais de cada sinal, resultando em uma faixa total ocupada para o canal de cerca de 18 MHz. A portadora de som seria apenas uma e os sincronismos também seriam gerados apenas em um dos sinais.

Na figura 10, podemos ver como seria o televisor baseado na técnica de transmissão R, G e B. Seriam necessários para o bom funcionamento do equipamento três seletores, três amplificadores de FI, três detectores de vídeo (R, G e B), três pré-amplificadores e três amplificadores R, G e B.

Com respeito aos circuitos de varredura horizontal e vertical, haveria a necessidade de se utilizar apenas um para cada área, pois os três feixes de elétrons no cinescópio, seriam deslocados pela mesma força eletromagnética.

Chegou a se testar transmissões no

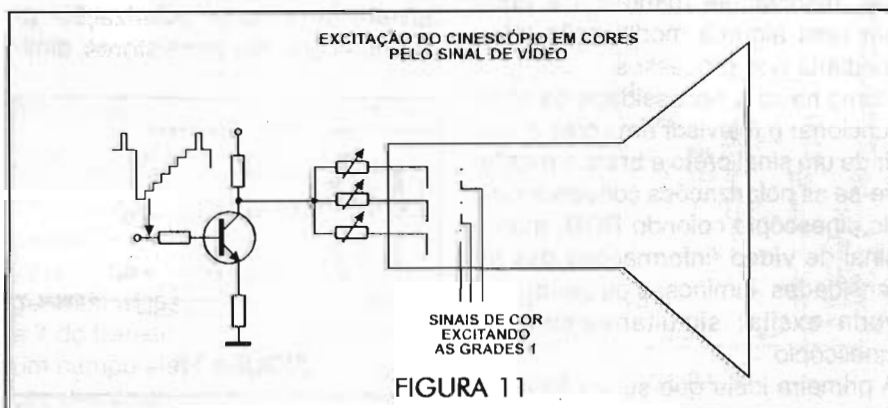
padrão R, G e B, que apresentaram excelente performance para a época, com imagens coloridas até certo ponto bem definidas. Mas o órgão que regulamenta e inspeciona a parte de normas americanas, FCC, rejeitou este novo padrão de transmissão.

A COMPATIBILIDADE ENTRE A TELEVISÃO EM CORES E P&B

Quando o processo de transmissão baseado em 3 portadoras foi apresentado ao FCC americano logo foi rejeitado, pois era incompatível com as transmissões de televisão da época (padrão M).

As exigências impostas pelo FCC para que a televisão em cores fosse possível foram as seguintes:

1) A televisão colorida deveria ser



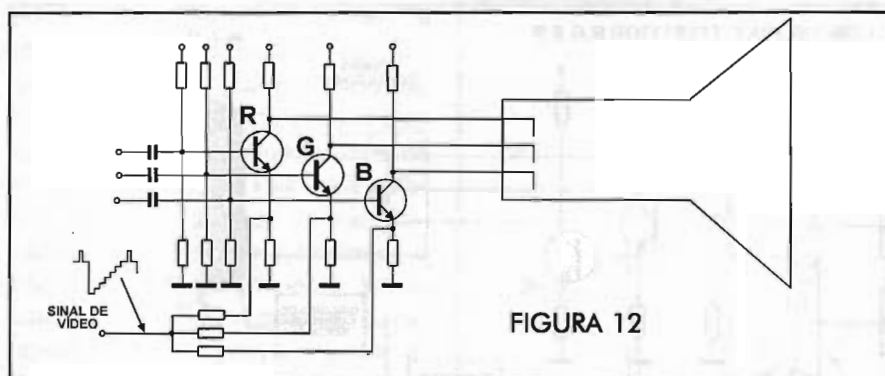


FIGURA 12

capaz de reproduzir uma imagem transmitida para os televisores P & B, logicamente em preto e branco.

2) As transmissões de sinais em cores deveriam se encaixar dentro das especificações do padrão M (6 MHz no máximo para cada canal), para que um televisor em preto e branco pudesse também funcionar com este sinal.

Apesar de parecerem exigências simples, que visaram resguardar o direito da população que já havia adquirido milhões de televisores em P & B, estas se tornariam uma verdadeira dor de cabeça para técnicos e engenheiros, até se chegar às técnicas de transmissão do televisor colorido moderno.

CRIANDO O SINAL Y

Como todos os processos da captação da imagem (câmeras), bem como os de amostragem de imagens (cinescópios), eram primordiais para a geração de sinais em cores, resolveu-se mantê-los e optar por uma alguma modificação intermediária nos processos.

Como havia a necessidade de fazer funcionar o televisor em cores a partir de um sinal preto e branco manteve-se as polarizações convencionais do cinescópio colorido RGB, mas o sinal de vídeo (informações das intensidades luminosas da cena), deveria excitar simultaneamente o cinescópio.

A primeira idéia que surgiu foi jogar

o sinal de vídeo polarizando os três cátodos do cinescópio, como mostra a figura 11. Como vimos anteriormente, quando os três canhões são excitados por igual, haverá uma resultante branca, cinza ou preta (dependendo da intensidade desta excitação). Caberá aos sinais geradores das "cores" entrar pelas grades de controle, alterando a intensidade de cada um dos canhões, resultando da imagem em cores.

Apesar do processo mencionado acima ter sido o primeiro, vamos basear nossa análise em um circuito mais moderno, como o mostrado na figura 12. O sinal de vídeo idêntico ao utilizado no televisor preto e branco entra pelos emissores dos transistores amplificadores R, G e B. Considerando que estes transistores estão parcialmente polarizados pelos resistores presentes em suas bases, poderíamos dizer que se aumentássemos a tensão do sinal de vídeo (presente nos emissores), estaríamos diminuindo a polarização simultânea dos três amplificadores, o que os levaria ao corte (deixando a cena escura). Caso a tensão do sinal de vídeo diminuísse, haveria uma maior polarização simultânea dos três transistores, dimi-

nuindo as tensões dos cátodos do cinescópio e aumentando a corrente de feixe, gerando uma cena clara. Para que houvesse cor na cena, bastaria modificar levemente a polarização dos transistores através de sinais injetados em suas bases.

Este sinal de vídeo para o televisor colorido (referente às intensidades luminosas da cena) deveria ser gerado pela câmera colorida, para se evitar dois processos de conversão de imagens.

Assim, uma amostra da tensão dos sinais R, G e B, é levada a um conjunto de divisores de tensão, como o objetivo de gerar o sinal relativo à intensidade luminosa da cena (semelhante ao sinal de vídeo de preto e branco), que acabou se chamando de sinal de LUMINÂNCIA ou Y, referindo-se ao eixo Y do diagrama CIE. A figura 13 mostra a geração do sinal de luminância (na câmera) a partir de R, G e B.

Resolvido o primeiro problema, que era fazer com que o televisor em cores funcionasse como o sinal do televisor preto e branco, ainda restava o problema da transmissão dos sinais R, G e B.

OS SINAIS DIFERENÇA DE COR

A criação do sinal de LUMINÂNCIA, apesar de ter resolvido um dos problemas de compatibilidade, vinha a complicar ainda mais o problema da transmissão dos sinais em cores; antes tínhamos três sinais para transmitir, passamos a ter quatro.

A transmissão do sinal chamado de LUMINÂNCIA, que levava as informações das intensidades luminosas da cena, possibilitou a simplificação dos sinais R, G e B. Considerando que estes sinais são sinais completos de cena possuindo MATIZ, SATURAÇÃO E INTENSIDADES LUMINOSAS, poderemos simplificá-los, enviando apenas os sinais referentes ao MATIZ E SATURAÇÃO, não sendo mais necessário que os mesmos conttenham as intensidades lu-

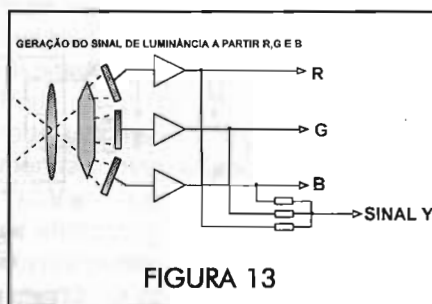


FIGURA 13

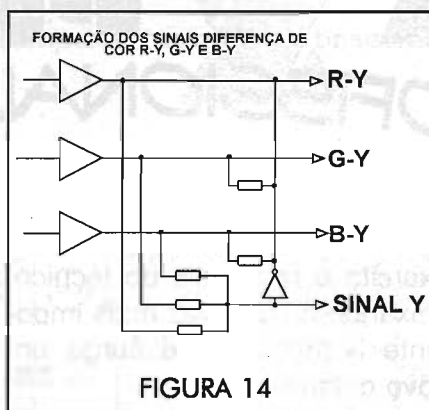
minosas.

Assim, foi criado um circuito de subtração onde o sinal de LUMINÂNCIA, além de seguir o seu caminho normal será invertido e somado com os sinais R, G e B separadamente, resultando disto os chamados SINAIS DIFERENÇA DE COR (como mostrado na figura 14).

O nome DIFERENÇA DE COR foi criado porque estes sinais só existem quando aparecem matizes azul, amarelo, vermelho, verde, turquesa, púrpura, etc... Quaisquer tons de cinza ou branco não geram estes sinais.

Podemos dizer que se a imagem for branca, teremos os mesmos níveis elétricos em R, G e B. Cada um fornecerá uma amostra de tensão para a formação do sinal de LUMINÂNCIA, que no total terá a mesma amplitude de cada um dos sinais R, G e B. Considerando que o sinal de LUMINÂNCIA será invertido e somado aos outros três, fica claro que a resultante na saída após o somador será sempre 0V.

Caso a cena seja vermelha, haverá uma intensidade maior de tensão no amplificador R e praticamente nada nos amplificadores B e G. A somatória com o sinal DIFERENÇA DE COR VERMELHO será uma tensão positiva, enquanto que na saída G-Y e B-Y, teremos uma tensão negativa.



OS SINAIS DIFERENÇA DE COR QUE DEVERÃO SER TRANSMITIDOS

Notem que a partir da somatória do sinal de luminância invertido com os sinais R, G e B, obtivemos os SINAIS DIFERENÇA DE COR R-Y, G-Y e B-Y.

Mas considerando que eles foram criados a partir do sinal de luminância, que já possui as intensidades luminosas das três cores primárias, não há a necessidade de transmissão do sinal G-Y, que poderá ser obtido no receptor a partir dos sinais R-Y e B-Y.

Considerando que queremos transmitir apenas uma cena com colocação verde, haverá um nível de tensão alto na saída G, enquanto que

os outros sinais terão níveis de saída zerados.

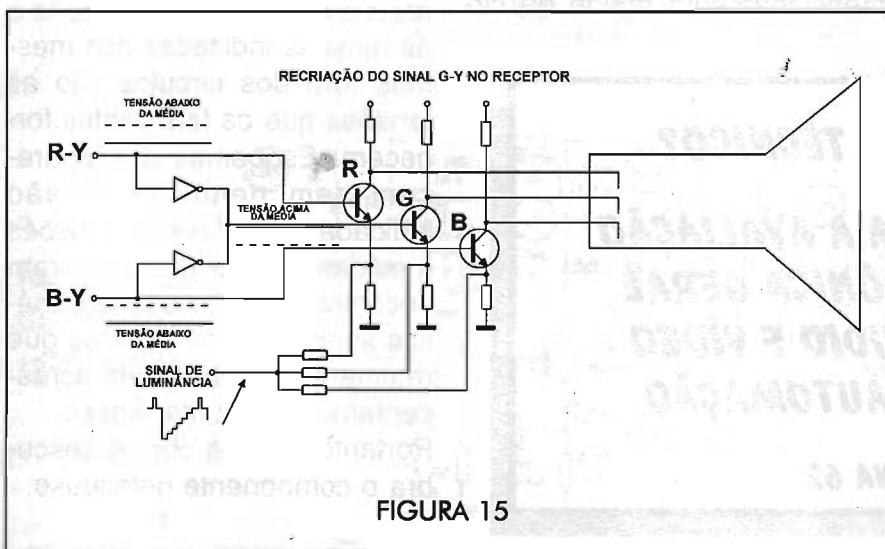
Considerando que haverá determinado nível de luminância, formada a partir do sinal G, este sinal de luminância será invertido para se somar ao sinal R e B, que estão com seus níveis zerados. Com isto, as saídas R-Y e B-Y se apresentarão com níveis de tensão negativos. Indo agora para o televisor, podemos notar que se injetarmos um sinal de nível mais baixo no amplificador R-Y, haverá uma menor condução do amplificador R, sendo que o mesmo ocorre com o amplificador B (veja figura 15).

Isto por si só já deixaria o amplificador G com uma polarização média um pouco maior que os demais. Mas existe uma combinação dos sinais R-Y e B-Y invertidos, com o objetivo de gerar o sinal G-Y. Notem que temos um circuito inversor pegando uma referência do sinal R-Y, o mesmo acontecendo para o sinal B-Y. Ainda com respeito aos sinais anteriores que apresentavam níveis negativos, podemos dizer que além de polarizar menos os amplificadores R e B, os circuitos inversores farão com que as tensões na saída dos mesmos suba, excitando conseqüentemente o amplificador G.

Desta maneira é possível formar qualquer tipo de cor através dos sinais R-Y e B-Y (que levam em suas variações negativas, informações para a formação dos sinal G-Y).

Temos que considerar que além do sinal de LUMINÂNCIA deverão ainda ser transmitidos os sinais R-Y e B-Y. Os problemas ainda não estão resolvidos pois apesar de termos diminuído a quantidade de sinais transmitidos, ainda deveremos transmitir dois sinais a mais na faixa de 6 MHz (padrão M).

Na próxima edição mostraremos como será possível transmitir os sinais diferença de cor com uma portadora de 3,58 MHz. Além disto veremos as vantagens da modulação em PORTADORA SUPRIMIDA e como esta será trabalhada no receptor.



TEORIA X PRÁTICA

PROFISSIONAL

Circuitos amplificadores, fontes de alimentação, controladores de motor, controladores ópticos ou circuitos transistorizados em geral continuam sendo encarados quando defeituosos como um amontoado de peças que deverão seguir a um ritual de medições, começando pela saída (verificação da resistência ohmica dos transístores, resistores e capacitores) e logo depois partindo para o início do circuito.

Esta prática que é normalmente utilizada pelos técnicos acaba gerando resultados pois cedo ou tarde o componente defeituoso é localizado. Mas relacionamos aqui três grandes malefícios:

1 - A retirada de peças de uma maneira aleatória e a medição a partir da escala ohmica do multímetros além de ser muitas vezes ineficaz ainda não

exercita o raciocínio do técnico, deixando-o cada vez mais impotente a medida que surge um novo defeito.

2 - Sendo uma busca apenas de varredura (começar medindo os componentes da saída até a entrada do circuito), o tempo gasto poderá ser pouco ou muito e será apenas uma questão de sorte e não de técnica.

3 - A retirada constante de componentes do circuito para testes com a escala ohmica do multímetro trará danos à placa de circuito impresso e poderá provocar escorrimientos de solda que resultarão em problemas ainda maiores.

Utilizar lógica para detectar o componente defeituoso não é uma questão pura e simples de querer fazer ou não. Deve haver uma preparação básica de raciocínio, envolvendo dimensionamento rápido de cir-

cuitos para então verificar as diferenças nas tensões e a possibilidade de analisar o defeito.

É comum o técnico dizer que se o transístor não estiver com 0,6 V entre emissor e base possivelmente o defeito estará naquela área o que não é verdade.

O QUE É ESTA SEÇÃO

Esta seção irá preparar o técnico para o raciocínio de manutenção de uma maneira clara e objetiva, sem retiradas de componentes em vão. Isto o permitirá alcançar o componente defeituoso com lógica e raciocínio. Com o passar do tempo as análises serão feitas cada vez mais rapidamente, ajudando-o imensamente em seu dia a dia.

Os circuitos utilizados são partes elétricas de equipamentos reais que existem no mercado e as tensões indicadas nos mesmos fora dos círculos são as tensões que os fabricantes fornecem. Esquemas que aparecem sem nenhuma tensão indicada a não ser as tensões medidas para o defeito, foram encontrados assim e para a análise ser a mais próxima do que realmente acontece não acrescentamos nenhuma tensão.

Portanto mãos à obra e descubra o componente defeituoso.

VOCÊ É UM BOM TÉCNICO?

**ENTÃO NÃO PERCA A AVALIAÇÃO
GERAL DE ELETRÔNICA GERAL
INDUSTRIAL - ÁUDIO E VÍDEO
AUTOMÓVEIS - AUTOMAÇÃO**

LEIA PÁGINA 62

**baixa;
ce.**

0,1V **0,4** **0,7V** **15,6** **13,6** **14,4** **16,1** **183** **73,7** **56,6** **88,1** **107** **172** **+215**

TENSÕES MEDIDAS EM RELAÇÃO AO TERRA DO TELEVISOR **TENSÕES MEDIDAS EM RELAÇÃO AO NEGATIVO DO CAPACITOR C 114**

Esta é uma fonte que apresenta problemas relativamente complexos e que confundem o técnico menos experiente.

Nesta matéria faremos uma abordagem detalhada de funcionamento desta fonte, como também vários tipos de análise de defeitos que poderão ser utilizadas para a conclusão dos problemas.

Mário P. Pinheiro

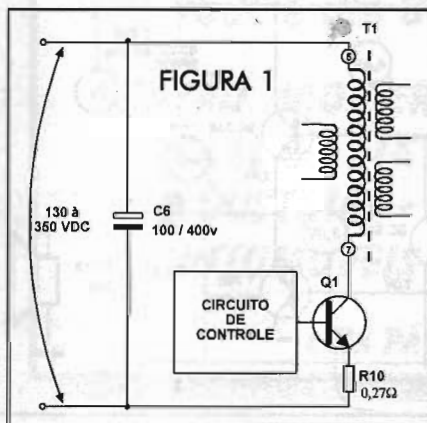
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

É uma fonte chaveada paralela, que possui como elemento fundamental o transistor Q1 que trabalha em saturação e corte na frequência média de 100 kHz em 110 Vac e 125 kHz em 220 Vac, possibilitando assim pouco aquecimento do mesmo e grande economia de energia na transferência de energia para o secundário.

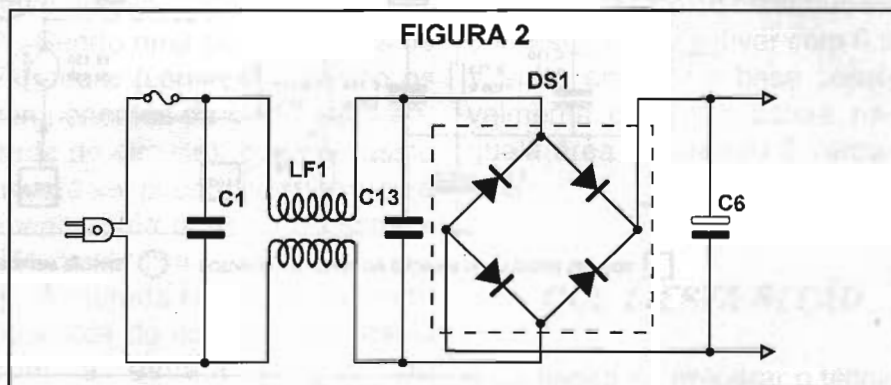
Na figura 1 podemos ver um diagrama geral básico da corrente principal que deverá circular pelo primário do transformador T1 (pino 5 ao 7) até atingir o coletor do transistor Q1 completando o seu caminho passando por um resistor de baixo valor (R10 de 0,27 ohms) até atingir o potencial negativo da fonte.

Podemos dividir esta fonte em diversas áreas como descritas abaixo:

a) Retificação e filtragem da tensão da rede (110 ou 220 Vac);



FONTE CHAVEADA JVC-641



b) Circuito oscilador básico da fonte chaveada;

c) Circuito compensador de corrente 110/220 Vac;

d) Circuito de controle da tensão de saída;

e) Retificação, filtragem das tensões de saída;

f) O comando de POWER ON/OFF.

a) RETIFICAÇÃO E FILTRAGEM DA TENSÃO DA REDE

Este aparelho poderá ser ligado à rede de 110, 127 ou 220 Vac sem que isto lhe cause problemas de funcionamento.

Podemos ver pela figura 2 que a tensão da rede entrará através de um filtro composto por C1, LF1 e C13 que farão com que as frequências harmônicas geradas pela comutação da fonte chaveada não sejam irradiadas para fora do equi-

pamento, o que causaria ruídos e interferências em outros equipamentos.

Podemos ver também que a retificação será feita por uma ponte de diodos integrada em DS1 onde os semi-ciclos positivos serão filtrados em C6. Caso a tensão da rede elétrica esteja em torno de 110 Vac, teremos sobre o capacitor C6 aproximadamente 150 Vdc. Se a rede elétrica estiver em torno de 220 Vac teremos sobre o capacitor C6 uma tensão de aproximadamente 300 Vdc. Notem que o ripple nesta área poderá atingir cerca de 10 % da tensão total especificada sem com isto prejudicar a filtragem dos estágios de saída (após o transformador).

b) CIRCUITO OSCILADOR BÁSICO DA FONTE CHAVEADA

A grande vantagem da fonte chaveada está em não se utilizar o transformador de rede elétrica (50

ou 60 Hz) que apresenta grandes dimensões e perdas internas que acabam gerando grande perda de calor.

A fonte chaveada por sua vez apresenta dois grandes aliados que são a frequência de trabalho do transformador que sendo alta aumenta a reatância do transformador transferindo energia com mais eficácia e menos calor. A outra vantagem é trabalhar no processo de chaveamento do transistor principal que também diminui perdas de consumo neste componente.

A teoria nos diz que só haverá indução se o campo eletromagnético do primário de um transformador variar de amplitude em relação aos enrolamentos secundários do mesmo transformador.

Durante anos, a corrente alternada de 50 ou 60 Hz era o que melhor representava o processo de variação de campo eletromagnético.

A criação de uma tensão contínua a partir da retificação e filtragem diretamente da rede elétrica representava uma tensão relativamente alta (140 a 350 Vdc) até para televisores quanto mais para videocassetes.

Apesar disto a evolução dos processos e conhecimento do homem possibilitaram a criação de circuitos capazes de induzir a partir de variações de correntes contínuas e não só apenas de corrente alternada, ou seja, a indução não se baseia na inversão da corrente e consequente-

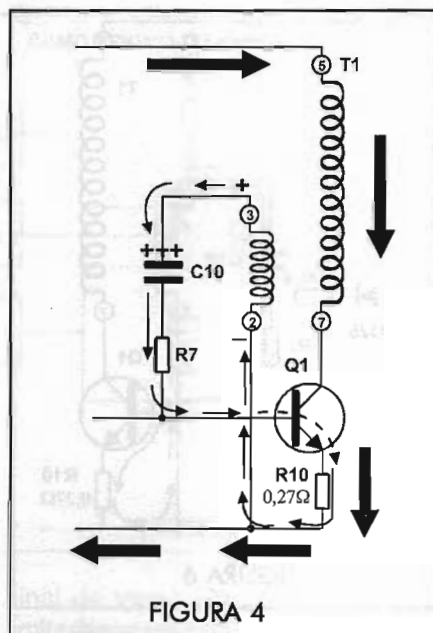


FIGURA 4

mente do campo eletromagnético, mas sim apenas da variação do campo. Isto possibilitou não só o surgimento das fontes chaveadas na década de 60 mas, muito antes do circuito de saída horizontal que não deixava de ser o antecessor das fontes chaveadas.

b1) Partida da Fonte: para que a fonte chaveada possa funcionar será necessário que ao ligarmos o aparelho na rede elétrica, haja uma polarização inicial no transistor Q1, o que é feito pelos resistores R4 e R5 que tendem a carregar o capacitor C9 e durante sua carga manterá uma corrente entre base e emissor de Q1. O diodo zener D26, de 33 Volts, serve como compensador para a tensão da rede de 110 ou 220 V, pois qualquer que seja a tensão de rede, a carga do capacitor C9 será sempre limitada em 33 V, equilibrando a corrente de polarização inicial em Q1. Na figura 3 mostramos o resumo da polarização inicial da fonte chaveada.

b2) Circuito oscilador da fonte chaveada: durante a carga do capacitor C9 o transistor Q1 (chaveador) começará a conduzir, gerando uma corrente entre o pino 5 e 7 do transformador T1 produzindo um campo eletromagnético. A geração deste campo imediatamente cria

induições em vários pontos do transformador, sendo o mais importante a tensão positiva induzida no pino 3 que começa a carregar o capacitor C10 que via R7 atinge também a base do transistor Q1 fechando o caminho até o outro ponto do enrolamento (pino 2), levando Q1 à saturação (veja a figura 4).

Enquanto o capacitor C10 estiver se carregando, o transistor Q1 se manterá saturado, aumentando o campo eletromagnético no transformador T1.

Tratando agora da corrente circulante entre o pino 5 e 7 do transformador T1, podemos dizer que a saturação do transistor Q1 não significará uma corrente máxima imediata, mas sim (devido a reatância do primário de T1) em um aumento paulatino da corrente circulante pelo primário. Com isto irá aumentando a tensão induzida entre os pinos 2 e 3 do mesmo transformador aumentando cada vez mais o potencial positivo do pino 3.

Se considerássemos apenas esta realimentação positiva o transistor Q1 ficaria um longo tempo saturado, o que resultaria em uma corrente de coletor e emissor (passando via pino 5 e 7 do transformador) enorme levando o transistor Q1 à destruição. Contudo, bem antes que isso possa ocorrer, o capacitor C1 atinge seu ponto máximo de carga, diminuindo bruscamente a corrente via resistor R7, o que gerará uma menor polarização para a base e emissor de Q1. Com a diminuição de corrente por

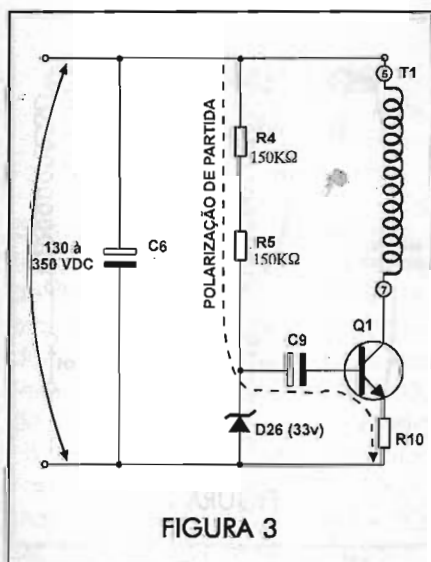


FIGURA 3

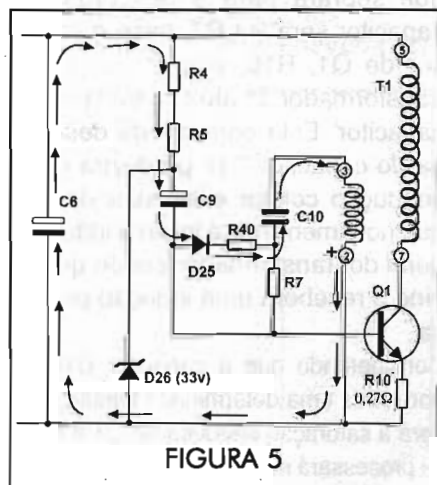


FIGURA 5

este transistor, diminuirá também a corrente entre seu coletor e emissor, causando a contração do campo eletromagnético criado no primário do transformador T1. Imediatamente haverá uma indução inversa à anterior em todos os pinos do transformador, onde podemos destacar o pino 3 que em relação ao 2 acaba ficando com tensão negativa, o que via capacitor C10 provocará o completo corte de Q1.

Observando agora a figura 5, podemos dizer que durante o corte de Q1 e com a tensão inversa no transformador, haverá uma circulação de corrente via pino 2 (potencial positivo), capacitor principal C6, R4, R5, C9, D25, R40, C10 até chegar ao outro pino do transformador (pino 3 com potencial negativo). Esta corrente provoca inicialmente a descarga do capacitor C10 e posteriormente carga em sentido inverso, ou seja, o lado de baixo do capacitor (ligado ao R7) acaba ficando com um potencial positivo, ou resumindo, o capacitor C10 acaba ficando com determinada tensão armazenada.

Passado o tempo desta inversão de polaridade do transformador T1 (como podemos ver pela figura 6), os enrolamentos voltam a apresentar tensão nula entre seus pólos e podemos ver que o capacitor C10 ainda mantém a tensão na qual havíamos falado anteriormente. Como esta carga armazenada não pode ser anulada via D25, o único caminho que sobrar para a descarga do capacitor será via R7, base e emissor de Q1, R10, pino 2 ao 3 do transformador T1 até o outro lado do capacitor. Esta corrente de descarga do capacitor C10 produzirá uma condução coletor e emissor de Q1 que novamente dará início a indução geral do transformador sendo que o pino 3 receberá uma indução positiva.

Considerando que o capacitor C10 já apresenta uma determinada tensão, haverá a saturação imediata de Q1 e tudo se processará novamente.

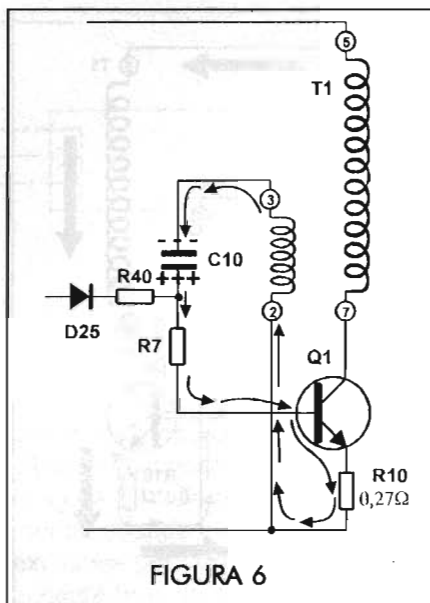


FIGURA 6

c) CIRCUITO COMPENSADOR DE CORRENTE

Um grande problema que uma fonte chaveada automática enfrenta é a tensão de corte e saturação que incide sobre o transformador comutador. Como podemos ver pela figura 7, caso a rede seja de 220 Vac haverá uma tensão contínua de 300 Volts aplicada sobre o transformador T1 durante a saturação de Q1. Na rede de 110 Vac a tensão que será aplicada ao transformador durante a saturação de Q1 será de 150 Volts.

Isto produzirá em todos os outros enrolamentos tensões induzidas bem diferentes entre a tensão de rede de 110 e 220 V.

O controle de realimentação que existe na fonte (secundário para primário) irá manter a tensão de saída mais ou menos estável através do tempo de saturação do transistor chaveador.

Podemos dizer que em 220 Vac de rede o transistor chaveador ficaria menos tempo saturado do que em 110 Vac o que representaria um campo eletromagnético menor e conseqüentemente uma tensão induzida reversa no corte do transistor tam-

bém menor (notem que as principais tensões do secundário só serão retificadas e filtradas no corte do transistor chaveador).

Mas entre o pino 2 e 3 do transformador T1, haverá a indução aplicada diretamente na saturação do transistor, ou seja, na rede de 110 Vac haverá um pulso positivo de metade da intensidade quando se compara o mesmo pino com o equipamento ligado à rede de 220 Vac. Isto poderia provocar um excesso de corrente via base e emissor de Q1 quando o aparelho fosse ligado em 220 Vac e uma corrente menor que talvez não conseguisse saturar satisfatoriamente o transistor Q1 quando o equipamento fosse ligado a rede de 110 Vac. A figura 8 mostra como os técnicos resolveram a questão.

A tensão de rede de 110 Vac vai gerar 150 Vdc sobre os resistores R 36 e R 37, resultando no centro dos mesmos em uma tensão de 10 V. Notem que existe um zener ligado a este divisor resistivo cuja tensão de ruptura é de 13 V. Podemos dizer portanto, que o transistor Q 14 estará cortado pois o zener não estará conduzindo. Com Q14 cortado, a indução positiva gerada no pino 3 do transformador T1 além de carregar o capacitor C10 (saturando o transistor chaveador), também gerará uma corrente via R 38 que saturará Q13, colocando o resistor R40 de 100 ohms em paralelo com o

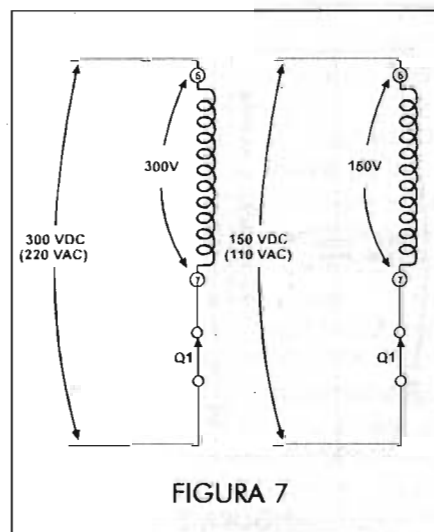


FIGURA 7

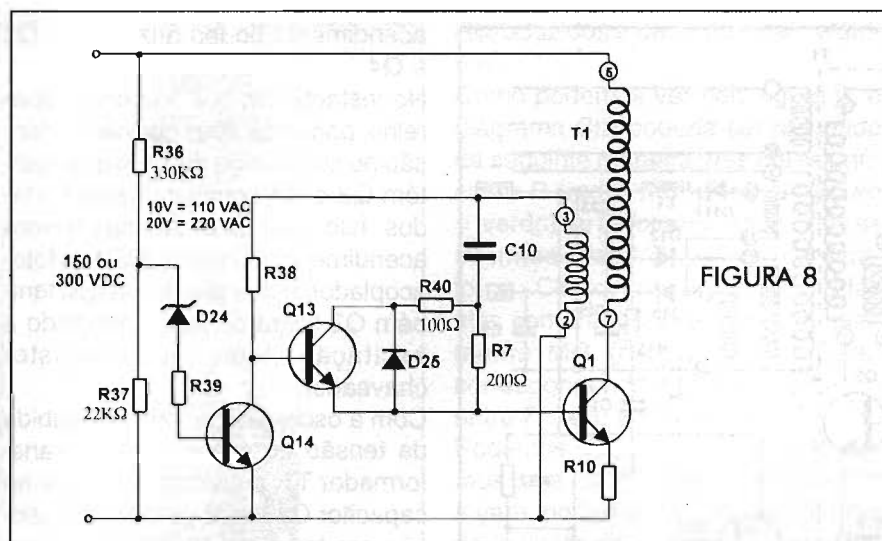


FIGURA 8

resistor R7, gerando uma resistência equivalente de aproximadamente 70 ohms. Assim teremos um maior poder de corrente para a saturação de Q1 não prejudicando sua saturação.

Na rede de 220 Vac, podemos ver que o divisor resistivo formado por R36 e R37, apresentará uma tensão aproximada de 20 V, o que obviamente levará D24 a conduzir e conseqüentemente o transistor Q14 à saturação. Com isto, o transistor Q13 se manterá cortado.

Considerando que a tensão induzida no pino 3 do transformador T1 apresentará uma intensidade relativamente alta (estamos na rede de 220 Vac), o resistor R7 cumprirá sozinho o papel de excitação do transistor chaveador sem nenhum problema. Notem que este circuito não tem como objetivo controlar o tempo de saturação do transistor que deverá ser feito pela malha de controle e estabilização que ainda não foi explicada. Este circuito serve apenas para equalizar a corrente entre base e emissor de Q1 na mudança da tensão da rede elétrica de 110 Vac para 220 Vac.

d) CIRCUITO DE CONTROLE DA TENSÃO DE SAÍDA

Para que as tensões induzidas no secundário da fonte chaveada

possam ser estabilizadas, deverá haver um controle no tempo de corte e saturação do transistor chaveador Q1 como mostrado na figura 9.

Este trabalho deverá ser feito entre base e emissor do transistor Q1, com o objetivo de desviar a corrente de polarização, podendo assim manter este transistor conduzindo mais ou menos.

Na figura 9 mostramos como deverá ser posicionado o controle de polarização para o transistor Q1. Apesar de parecer simples este controle deverá ter algumas características

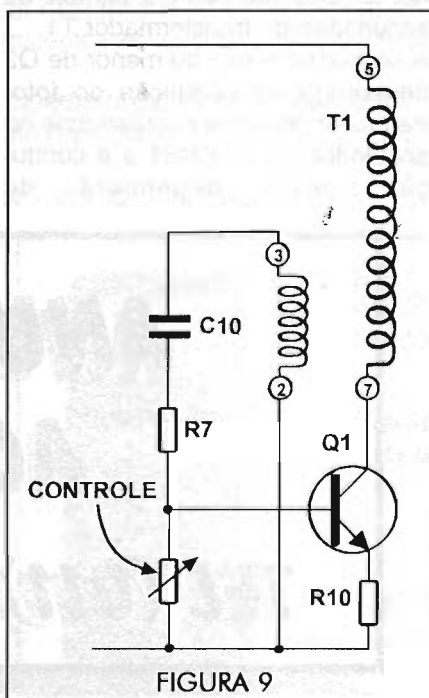


FIGURA 9

importantes para que o circuito oscilador possa funcionar:

a) Quando disparamos a fonte inicialmente (capacitor C9 de partida), deveremos ter a resistência que estamos chamando de CONTROLE com uma resistência altíssima, devido à corrente de disparo ser considerada pequena. Logo, o controle deverá inicialmente estar em "aberto", possibilitando que toda a corrente de disparo vá para o transistor chaveador.

b) Após o disparo da fonte e o funcionamento do oscilador, deveremos receber uma informação de como estão as tensões do secundário para aumentarmos e diminuirmos a resistência do CONTROLE e assim manter a tensão na saída estabilizada.

c) Qualquer variação na tensão da rede deverá produzir o mesmo efeito de controle sobre o transistor chaveador, mantendo estabilizadas as tensões de saída.

Pode parecer fácil este controle, mas na realidade temos outros problemas a destacar. O videocassete possui conexões de saída de áudio e vídeo, que normalmente são terminais do tipo RCA e que apresentam seu lado externo ligados à massa do equipamento, fazendo um trabalho de blindagem. Com esta ligação à massa, podemos dizer que o chassi do videocassete deverá ser isolado da rede elétrica para evitarmos que o usuário sofra choques involuntários. Nos videocassetes mais antigos, eram utilizados transformadores de rede que apesar do tamanho, já exerciam o papel de isolamento do equipamento.

O transformador T1 abordado até aqui, também é um transformador isolador, pois possui seu secundário completamente isolado do primário. Até aqui tudo estaria bem se não houvesse a necessidade de controle e estabilização da fonte, ou seja, uma comunicação que é feita do secundário do transformador para o primário.

A saída para esta comunicação foi a utilização de um acoplamento óptico, que manterá o chassi do equipamen-

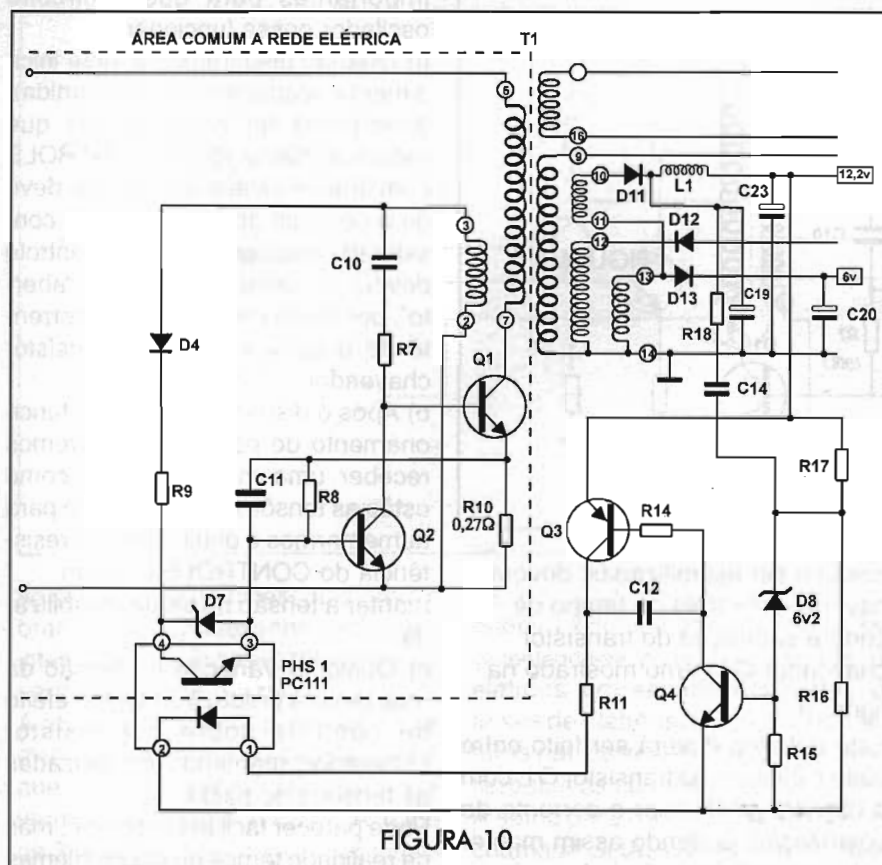


FIGURA 10

to isolado do primário que está ligado à rede.

Na figura 10 mostramos o circuito completo de controle da fonte, desde as saídas do transformador T1 até a malha de realimentação com acoplamento óptico que acaba atingindo o transistor Q2 que fará o controle do transistor chaveador Q1.

Como já dissemos anteriormente, o pino 3 do transformador T1 é o responsável pela saturação do transistor Q1 via carga e descarga do capacitor C10. Ao mesmo tempo que C10 está se carregando, o transistor Q1 saturado se manterá saturado.

Podemos dizer que antes da saturação de Q1, existe a carga de C10 que armazena determinada carga para repolarização de Q1. Podemos dizer também que a saturação de Q1 poderá se prolongar por mais ou menos tempo, o que dependerá apenas da condução menor ou maior de Q2.

Assim, podemos dizer que se Q2 conduzir mais, maior corrente será drenada do capacitor C10, diminuindo

do assim o tempo em que o mesmo consegue manter Q1 saturado. Com o transistor chaveador Q1 menos tempo em saturação, menor campo eletromagnético será gerado, resultando após seu corte em uma menor tensão retificada e filtrada no secundário do transformador T1.

A condução maior ou menor de Q2 dependerá da condução do foto-transistor presente internamente no acoplador óptico PHS1 e a condução deste dependerá do

acendimento do led qrizado por Q3 e Q4.

No instante em que ligamos o aparelho, podemos dizer que não há tensão no secundário de T1, o que mantém Q3 e Q4 completamente cortados. Isto quer dizer que não haverá acendimento interno do LED no foto-acoplador, o que significará que também Q2 ficará cortado permitindo a excitação total do transistor chaveador.

Com a oscilação da fonte e a subida da tensão do secundário do transformador T1, podemos dizer que no capacitor C23 será gerada uma tensão em torno de 12 Vdc. Esta tensão será transferida ao divisor resistivo formado por R17 e R16 que apresentará uma tensão de 6,8 V em seu ponto central, fazendo o zener conduzir levemente, elevando a tensão da base de Q4 para 0,6 V que também conduz levemente, polarizando o transistor Q3 que acenderá levemente o LED interno no foto-acoplador. Isto produzirá uma pequena condução no foto transistor interno do foto-acoplador, que polarizará Q2 para desviar a corrente de C10 que polariza a base de Q1 e assim fazer o controle de fonte. Para um perfeito controle, o circuito deverá ser projetado para que todos os transistores envolvidos nesta área (para um consumo médio do videocassete) estejam em um ponto de condução média, o que daria para o coletor de Q4 uma tensão de 7,5 V e para o coletor de Q3 uma tensão de 5 V aproximadamente.

ANUNCIE AQUI

TEL (011) 941-3006

A interpretação da condução do transistor do foto acoplador já seria mais difícil de explicar, pois o mesmo apesar de estar sendo constantemente polarizado, só receberia tensão quando o pino 3 do transformador estivesse com o potencial positivo. Logo, tanto o transistor Q2 como o transistor foto-acoplador só estariam conduzindo quando houvesse tensão positiva no pino 3 do transformador T1.

Vejam que a fonte ficará completamente estabilizada, pois considerando uma variação mínima da tensão de saída para mais, haverá o aumento da tensão na malha resistiva R17/16 que imediatamente iria gerar maior corrente via Q4 e Q3, polarizando mais ainda o led interno, que transmitirá este aumento de corrente para o foto-transistor, fazendo com que Q2 seja mais polarizado.

Esta polarização maior de Q2 produziria imediatamente uma maior descarga de C10 por ele, diminuindo o tempo em que o transistor Q1 ficaria saturado, gerando menor campo eletromagnético e posteriormente em seu corte menor tensão induzida no secundário. Podemos dizer que além da leve redução da tensão de saída teríamos também um aumento da frequência de trabalho da fonte.

Podemos ver que não possuímos ajuste para esta realimentação, necessitando então de resistores de precisão para formar o divisor resistivo que polariza o transistor Q4. A função de C14 e R18 é diminuir a incidência de transientes ou surtos de variações de tensões bruscas no secundário de T1.

O objetivo do capacitor C12 será de evitar a amplificação de ruídos externos ou a própria irradiação da fonte chaveada. Notem que a tensão de coletor de Q4 e Q3 é estável e qualquer variação brusca seria amplificada e realimentada do coletor de Q3 para a sua própria base, evitando amplificação de frequências altas.

Caso houvesse algum problema com o funcionamento do circuito de controle via acoplador óptico a tensão

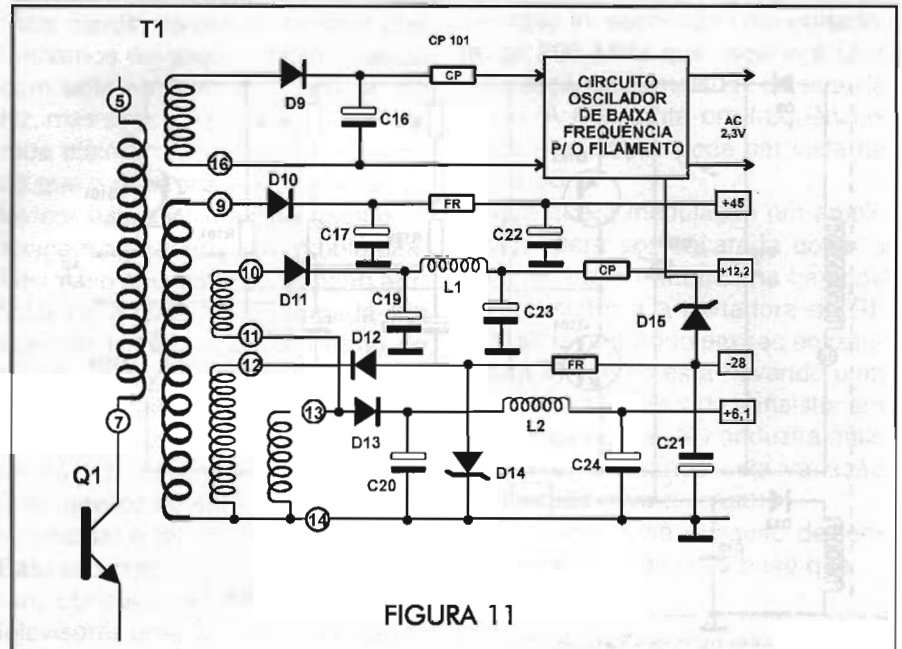


FIGURA 11

da fonte tenderia a subir e o trabalho de condução do transistor Q2 passaria a ser feito pelo diodo zener D7, diminuindo o efeito da tensão muito alta.

Na hipótese de um consumo excessivo de corrente no secundário, devido a alguma fuga ou curto, o circuito de controle interpretaria como tensão baixa, realimentando e obrigando o transistor chaveador a ficar mais tempo em saturação para compensar o consumo. Se isto ocorresse haveria uma maior corrente no primário do transformador T1, o que seria sentido como uma queda de tensão sobre o resistor R10, evando a tensão de base de Q2 e fazendo-o conduzir limitando a corrente de

saída da fonte.

e) RETIFICAÇÃO E FILTRAGEM DAS TENSÕES DE SAÍDA

Sendo uma fonte chaveada trabalhando na frequência de 110kHz em média, se torna-se necessário que os diodos utilizados na retificação sejam de comutação rápida, não podendo ser utilizados diodos retificadores comuns. Uma diagramação completa da retificação e filtragem das fontes deste videocassete é mostrada na figura 11.

Uma das grandes vantagens da fon-



ELETRÔNICA BRESSAN

COMÉRCIO DE
COMPONENTES ELETRÔNICOS

AV. MARECHAL TITO, 1174 (Sede Própria) TEL: 297-1785
SÃO MIGUEL PAULISTA - SÃO PAULO - ZONA LESTE - CEP 08010-090

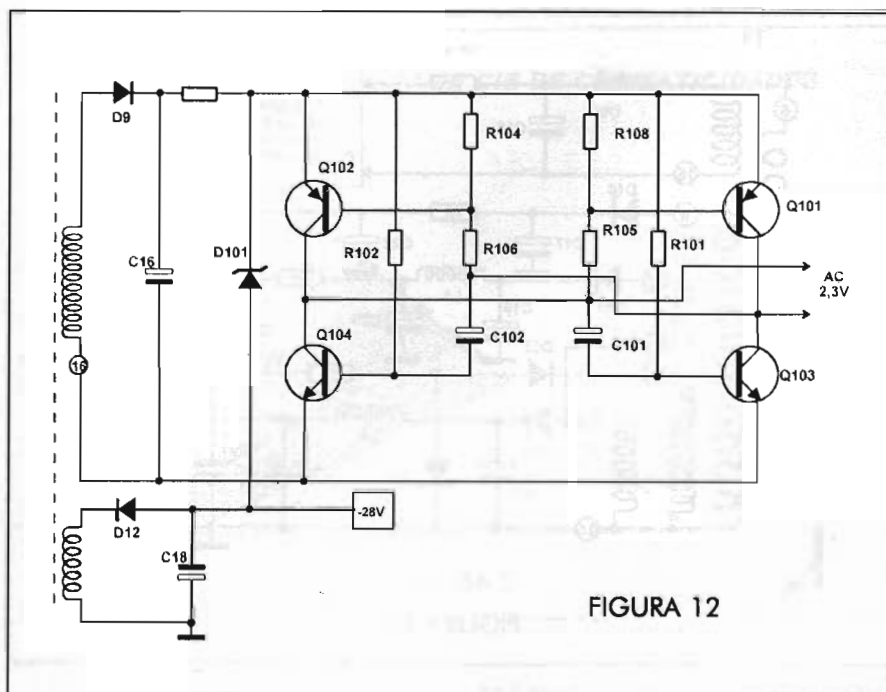


FIGURA 12

te chaveada trabalhando com frequências acima de 30 kHz, são os valores dos capacitores de filtro que sempre apresentam valores muito baixos. Na tensão de saída da fonte de 6 Volts que alimenta todas as etapas de processamento de controle (microprocessador), podemos ver que os eletrolíticos possuem valores bem maiores, pois sendo a tensão baixa, a corrente necessária para a excitação da carga é bem maior. Um outro dado importante é a formação da tensão de 12,2 V que será utilizada como controle de realimentação da fonte chaveada (figura 10). O enrolamento que gera a tensão de 12,2 V retificados e filtrados na realidade gera apenas uma tensão de pouco mais de 6 Volts de pico, pois o pino 11 do transformador está amarrado ao pino 13 que também gera picos de pouco mais de 6 Volts. Como o pino 14 do transformador T1 está conectado à massa, quando seu pino 13 receber uma indução positiva de 6 V ocorrerá que o pino 11 do transformador apresentará esta tensão momentânea em relação à massa. Considerando ainda que entre o pino 11 e 10 aparecerá também um pulso positivo de aproximadamente 6 V, haverá a somatórias das tensões, resultando

no pino 10 em um pico de tensão de pouco mais de 12 V em relação à massa.

Esta configuração da geração da tensão de 12 V foi necessária para que o controle de estabilização da fonte não fique preso somente à tensão de 12 V mas também à tensão de 6 Volts que alimenta a maioria dos integrados de controle.

O enrolamento ligado ao pino 16 do transformador terá como objetivo gerar uma tensão em torno de 4 Vdc sobre o capacitor C16 e a partir desta tensão criar uma senóide através do circuito oscilador mostrado na figura 12.

Podemos ver que sobre o capacitor C16 será criada uma tensão contínua de aproximadamente 4 V que não tem referência com o terra da fonte, logo após esta tensão é levada a um circuito oscilador formado por Q101, Q102, Q103 e Q104. Notem que ao aparecer a alimentação os capacitores C101 e C102 começarão o processo de carga. Vamos dizer que o capacitor C101 apresenta um processo de carga levemente superior ao C102, o que levaria o transistor Q103 à saturação, evitando assim a carga do outro capacitor C102. Dizemos assim que a tensão do coletor de Q 103 seria

de 0 volt enquanto a tensão do coletor de Q 104 ficaria alta. Logo em seguida com a carga do capacitor C 101 a polarização de Q 103 diminuiria e a tensão de seu coletor iria subir, liberando a carga sobre o capacitor C 102 que imediatamente iria saturar Q 104. Forma-se assim uma tensão de saída alternada para o filamento de frequência mais baixa sem o problema das variações de pulsos provenientes do transformador T1 na rede de 110 ou 220 Vac. Além disto devemos destacar que se esta tensão AC de 2,3 V for

medida em relação à massa, haverá uma leitura em, torno de -22 Volts devido ao diodo zener D 101 que amarra a tensão de filamento e cátodo ao potencial de -28 Volts da fonte para fazer controle de brilho do display. Quanto mais negativa a tensão de filamento/cátodo maior emissão de elétrons haverá e consequentemente maior brilho.

f) O COMANDO POWER ON/OFF

As tensões de saída da fonte de alimentação dos videocassetes costumam levar uma inscrição SW ou UNSW que significam chaveadas e não-chaveadas. Estes termos não se referem a fonte chaveada propriamente dita e sim ao controle efetuado pelo micro que poderá controlar a saída de algumas tensões. Podemos dizer que se a inscrição for SW (chaveada) trata-se de uma tensão que só aparecerá se o microprocessador permitir que a mesma vá alimentar algumas áreas do VCR.

Quando no conector aparecer a inscrição UNSW (não-chaveada) a tensão existirá com ou sem a permissão do microprocessador.

Na figura 13 podemos ver bem como isto ocorre. Quando ligamos o

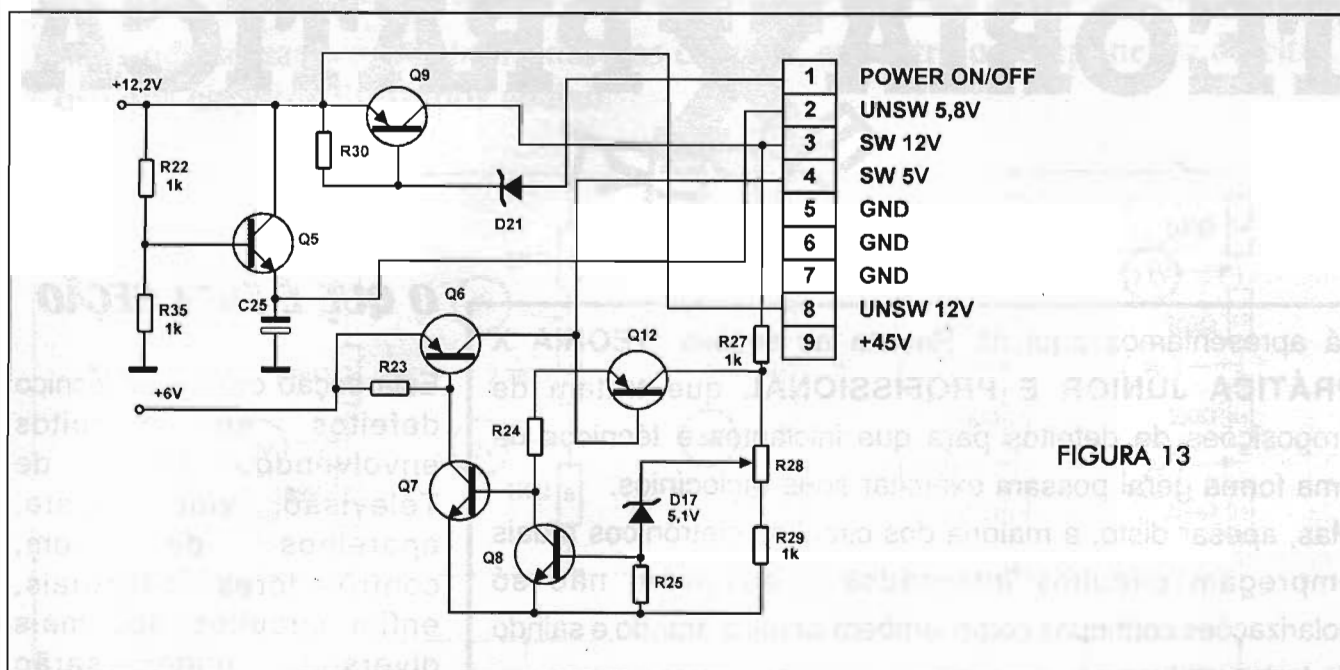


FIGURA 13

videocassete na rede elétrica, automaticamente a fonte chaveada começará a funcionar gerando as tensões secundárias do transformador. Sabemos que independentemente da ligação ou não do comando POWER, o microprocessador principal deverá receber polarização, que será feita pela tensão de alimentação de 12 Volts, através de um divisor resistivo formado por R 22 e R 35 que polarizarão a base do transístor Q5 com aproximadamente 6 Volts resultando no emissor em uma tensão de 5,3 Volts que alimenta assim o microprocessador.

No conector podemos ainda observar que existem as tensões de SW +12 e SW +5 que só aparecerão quando os transístores Q 9 e Q 6 estiverem polarizados.

A condução do transistor Q 9 dependerá que o pino do microprocessador responsável pelo acionamento da fonte seja aterrado, produzindo uma circulação de corrente pelo zener D21 e em consequência polarizando Q9 que satura.

Assim, além de aparecer no pino 3 do conector cerca de 12 V ainda

haverá a polarização do transistor Q 12 que por sua vez irá conduzir polarizando o transistor Q 7 que chegará a quase saturar o transistor Q 6 formando assim a tensão de saída chaveada de 5 V (pino 4 do conector). Para melhorar o controle da fonte ainda teremos um ajuste da fonte baseado no divisor resistivo R 28 e R 29, que polarizará o zener D 17, mantendo o transistor Q8 em leve condução, o que desviará a corrente de excitação de Q7.

Caso posicionemos o cursor de R

28 mais para cima, produziremos maior polarização em Q8 que desviará maior corrente diminuindo a condução de Q7e produzindo uma queda de tensão na fonte de 5 Volts.

Terminamos assim a explanação teórica sobre esta fonte de alimentação tão complexa. Na seção ÁUDIO-VÍDEO REPARAÇÃO (videocassete) desta revista, analisamos dois defeitos relacionados com esta fonte, explicando detalhes práticos de defeitos relativamente complicados.

TEORIA X PRÁTICA

EXPERT

Já apresentamos aqui na Revista as seções **TEORIA X PRÁTICA JÚNIOR E PROFISSIONAL** que tratam de proposições de defeitos para que iniciantes e técnicos de uma forma geral possam exercitar seus raciocínios.

Mas, apesar disto, a maioria dos circuitos eletrônicos atuais empregam circuitos integrados e envolvem não só polarizações contínuas como também sinais entrando e saindo de todos os lugares.

Em geral o técnico de manutenção se vale da presença do circuito integrado e da grande quantidade de componentes existente nestes para fazer a sua substituição em primeiro lugar utilizando a lógica mais simples: se neste circuito este componente é o que tem mais peças, vamos trocá-lo primeiro. Apesar de algumas vezes esta técnica funcionar, temos por estatística, que quando não sabemos qual o defeito e partimos para a troca de peças, o circuito integrado representaria apenas 15 % de probabilidade real de ser a origem do problema.

Na seqüência da pesquisa são medidos os capacitores, resistores e indutores na busca do componente defeituoso. Há de se alertar que quando a análise lógica real envolve circuitos integrados, há de se ter a convicção de como o sinal deverá ser processado neste ou naquele integrado e além disso saber como serão as formas de onda nos pontos de entrada e saída. Em resumo, o técnico além de conhecer polarizações contínuas em geral deverá conhecer também a teoria de processamento do circuito.

Quando comentamos sobre formas de onda não podemos nos fixar ao que o esquema nos fornece (que é muito pouco) e sim sabermos o que deverá entrar e o que deverá sair.

O QUE É ESTA SEÇÃO

Esta seção coloca ao técnico defeitos em circuitos envolvendo áreas de Televisão, videocassete, aparelhos de som, controladores industriais, enfim circuitos dos mais diversos, onde serão especificadas as tensões e formas de onda de diversos pontos (encontradas para o defeito), exigindo do técnico não só conhecimentos específicos de polarização mas conhecimentos profundos do funcionamento do equipamento.

A análise e resposta do componente defeituoso será publicada sempre na edição seguinte, permitindo ao técnico uma análise calma e aprofundada do problema. Se na publicação da resposta ainda existirem dúvidas sobre o componente defeituoso, poderá ser feitas consultas pelo **tel (011) 941-3006 de segunda a sexta das 17:00 as 18:00 horas.**

Portanto tente localizar o componente defeituoso no circuito em questão.

ATAC
ELETRÔNICA



DESAFIO ELETRÔNICO

PROMOÇÃO ICEL-CTA ELETRÔNICA GANHE UM OSCILOSCÓPIO E UM MULTÍMETRO POR MÊS!

A ICEL, conhecida empresa na área de instrumentos de medição está promovendo juntamente com a Revista CTA Eletrônica um **CONCURSO** que irá sortear **1 OSCILOSCÓPIO ICEL mod. SC 6020** e um **MULTÍMETRO DIGITAL mod. MD 3600** por mês.

Para concorrer bastará participar da promoção "**DESAFIO ELETRÔNICO**" e descobrir o componente defeituoso do circuito mostrado no **PAINEL DESAFIO**. O cupom para participação deverá ser requisitado na compra desta Revista. Este cupom deverá ser preenchido corretamente e no espaço para a peça defeituosa, deverá ser marcado por exemplo: R 349.

Atenção: só será considerado válido o cupom preenchido somente com 1 (um) componente defeituoso. Cupons preenchidos com mais de 1 (um) componente serão anulados.

Os cupons deverão ser colocados nas urnas até no máximo o último dia do mês do desafio.

O sorteio será público e realizado nas dependências da CTA Eletrônica - R. Guaperuvú, 71 Vila Aricanduva - São Paulo - (próximo ao metrô Penha), nas sextas-feiras às 20:00 horas nos seguintes dias:

1º sorteio : dia 12 de Janeiro (referente ao DESAFIO de dezembro 95)

2º sorteio: dia 09 de Fevereiro (referente ao DESAFIO de janeiro 96)

3º sorteio: dia 08 de Março (referente ao DESAFIO de fevereiro 96)

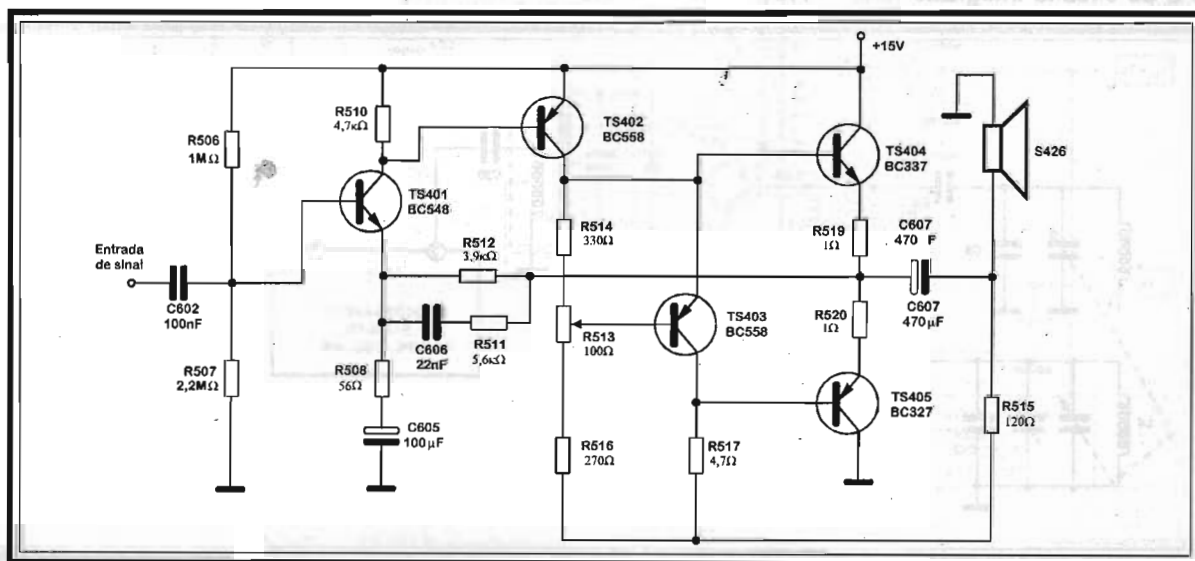
Para ganhar o prêmio o sorteado não necessitará estar presente, mas deverá acertar o componente defeituoso. Ao primeiro sorteado (com o componente certo) caberá o **OSCILOSCÓPIO** e ao segundo sorteado (com o componente certo) o **MULTÍMETRO DIGITAL**.

Para os presentes serão sorteados 10 livros da área de eletrônica, independente se acertaram ou não o componente defeituoso.

Obs: não poderão participar desta promoção funcionários da Editora Clama, da Escola CTA Eletrônica e também da Assistência CTA Service, bem como colaboradores fixos desta Revista.

DESAFIO ELETRÔNICO

O Desafio deste mês envolve um pequeno amplificador de potência que não funciona. De posse desta revista e se encaminhando aos postos onde existem os painéis (a relação dos locais se encontra atrás do cupom), o leitor poderá medir as tensões, analisar os defeitos e descobrir o componente defeituoso. Mãos a obra e boa sorte!



Marca: SANYO
Modelo: M-7700F

Defeito: FM não funciona, fica apenas chiando.

Autores: Estanislau E. Pereira e Emerson dos Santos Rosa

Como apenas o circuito de FM não funcionava e AM funcionava satisfatoriamente resolvemos iniciar a análise com o gerador de RF posicionado em 10,7 MHz (modulação de AM). O gerador certo para se usar neste circuito seria um gerador em FM, mas além de não ser um equipamento comum é também caro pois possui toda a codificação estereofônica necessária aos testes de receptores stereo.

O gerador de RF com modulação em amplitude que existe normalmente no mercado, não só servirá para analisar praticamente toda a faixa de FM como será indispensável para calibrar a bobina demoduladora de FM conhecida também como bobina de quadratura.

Mas, para que o sinal de 1 kHz apareça com bom nível no alto-falante, deveremos inicialmente descalibrar a bobina demoduladora T3, e após a análise voltar a calibrá-la. Logo em seguida injetamos o sinal do gerador com a portadora de 10,7 MHz no pino 2 do circuito integrado IC1,

onde pudemos escutar o som no alto-falante.

Passamos então para o coletor do transistor Q2, onde o sinal injetado pôde também ser ouvido sem problemas. Quando posicionamos o sinal na base aparentemente houve uma grande redução do sinal que podia ser ouvido.

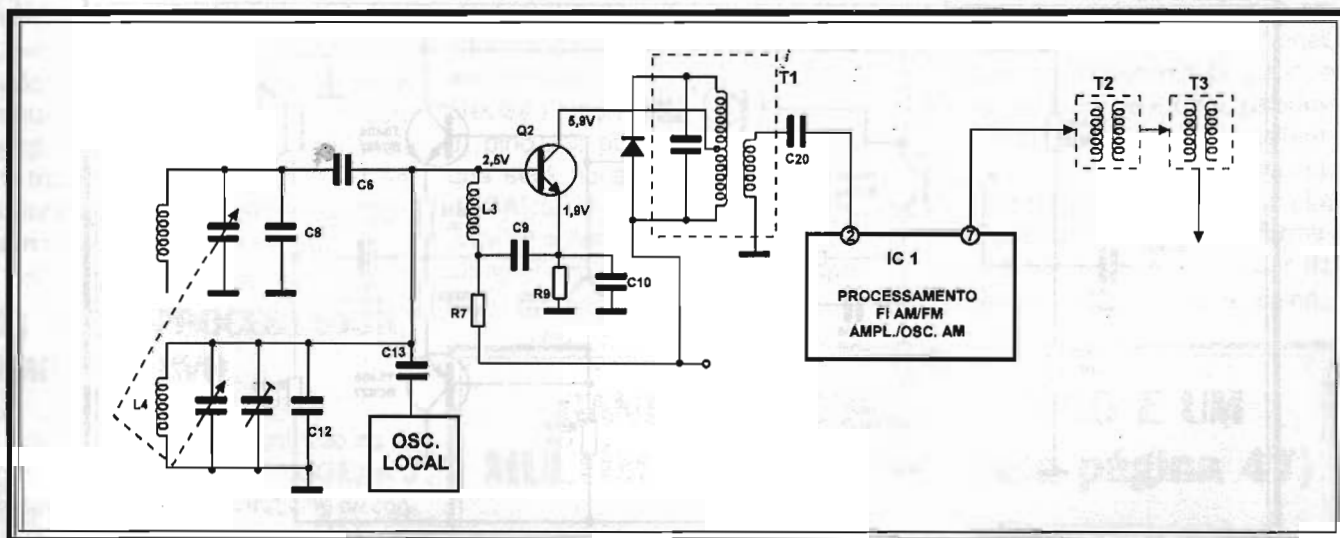
Resolvemos medir as tensões do transistor Q2 e encontramos em seu coletor cerca de 5,9 Volts, na base 2,4 Volts e no emissor 1,8 Volts. Aparentemente as tensões estavam corretas e como praticamente não havia amplificação do sinal injetado, optamos por substituir o transistor Q2 que poderia estar com deficiência de amplificações em altas frequências. Em vão, pois o defeito persistiu. Se o transistor estava bom, alguma outra malha estava matando o sinal injetado pelo gerador, ou ainda o transistor estava sendo mal polarizado para amplificações em altas frequências. Uma outra possibilidade poderia ser o capacitor C10 aberto. Injetando o gerador no emissor do transistor e observando com o osciloscópio as variações, notamos que elas não existiam, o que significava que o capacitor C10 não poderia estar aberto.

Resolvemos isolar a área do transistor misturador Q2 para saber de onde vinha o consumo que estava matando o sinal do gerador. Começamos por desligar C6 e o sinal

do gerador continuou ainda a ser atenuado. Desligando C8 imediatamente o sinal foi amplificado em grande nível pelo transistor Q2. O consumo estava sendo feito pela área do oscilador.

Poderíamos ter curtos na seção do capacitor variável, no indutor L4, no trimmer ou capacitor C12. A única maneira de analisar aqui, seria voltar a ligar o capacitor C8 e desligar os componentes da malha do oscilador até conseguir a amplificação desejada. Como L4 tinha poucas espiras e as mesmas não estavam encostando uma nas outras descartamos esta primeira possibilidade. Desligando o trimmer do capacitor variável, também não houve diferença. Quando desconectamos o capacitor C12 imediatamente o nível de sinal injetado na base de 2 aumentou e pareceu que algumas emissoras começaram a ser sintonizadas. O capacitor C12 de apenas 18 pF estava em curto. Substituído este capacitor, o aparelho passou a funcionar normalmente.

Faltava voltar a calibrar a bobina T3 (demoduladora de FM), bastando para isto injetar o sinal de 10,7 MHz no pino 2 do IC1, onde pudemos ouvir o sinal de 1 kHz. Deve-se ajustar então o ferrite da bobina de T3 até o sinal de 1 kHz praticamente desaparecer entre dois pontos de nível alto.



Marca: SAMSUNG**Modelo: SCM-6100****Defeito: Som desaparece intermitentemente.****Autores: Estanislau E. Pereira
Marcelo Dias de Oliveira
Mário P. Pinheiro**

Como o aparelho apresentava corte no som de maneira intermitente, tivemos que deixá-lo aberto e esperar pacientemente que o defeito se manifestasse.

Antes da análise começamos a separar pontos básicos de verificação envolvendo o circuito integrado de saída de som. Neste, podemos destacar sua alimentação, saída para os alto-falantes e entrada do sinal de áudio.

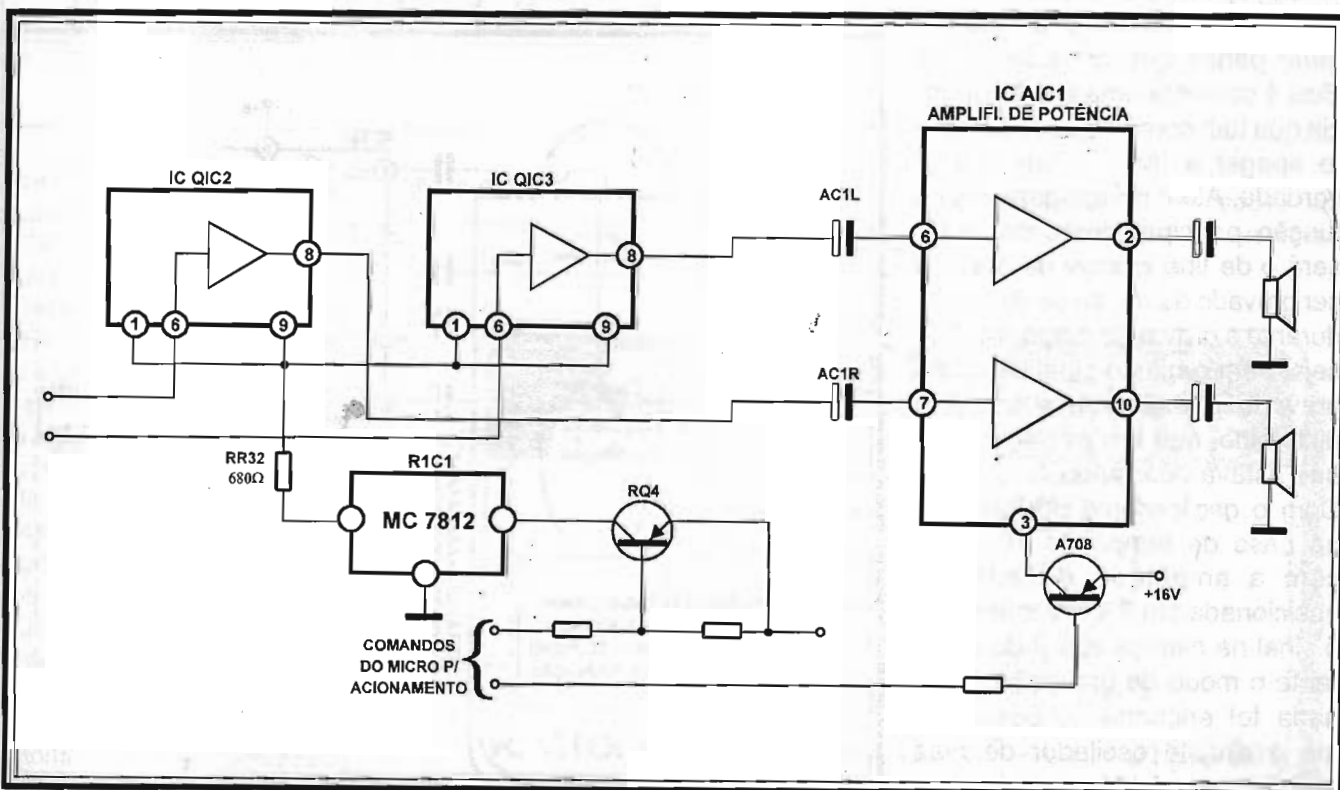
Quando o defeito se pronunciou, verificamos a tensão de alimentação do IC AIC1 que estava normal (aproximadamente 16 V) e logo em seguida verificamos as conexões das caixas com o integrado. Desligando o equipamento, e em poder de uma

fonte externa com no máximo 2 V, excitamos as caixas acústicas (positivo na conexão positiva do alto-falante e negativo no terra do equipamento), onde pudemos ouvir o ruído do movimento do cone. Injetamos a tensão da fonte até chegar aos pinos 2 e 10 do integrado onde os ruídos ainda puderam ser ouvidos.

Aproveitando que o equipamento ainda estava apresentando defeito, injetamos um sinal de áudio qualquer na entrada do integrado nos pinos 6 e 7 e pudemos ouvir este sinal de áudio reproduzido. Portanto não havia problemas na saída de som. Fomos então até o pré amplificador, composto pelo CI QIC3 (canal L) e também pelo IC QIC2 (canal R), onde injetamos o sinal de áudio em seus pinos 8. Imediatamente o sinal de áudio também pôde ser ouvido na saída.

Partindo para a entrada de sinal destes integrados (pinos 6), pudemos observar que ao injetar o sinal de áudio nada era ouvido. Passamos então a conferir as tensões de ali-

mentação da área principalmente dos integrados pré-amplificadores (pinos 1 e 9), onde havia somente 3,4 Volts, tensão aparentemente baixa. Analisando de onde vinha esta alimentação, chegamos ao integrado IC RIC1 que nada mais é do que um regulador de 12 V. Verificando a tensão em sua entrada a mesma se apresentava com mais de 13 V e no terminal de saída, cerca de 12 V. Pela tensão de entrada e saída o problema não estava no regulador. Logo em seguida a este regulador temos o resistor RR 32, que apresentava de um lado 3,4 V e do outro os mesmos 3,4 Volts. O problema parecia ser trilha interrompida entre o resistor e o regulador. Ao desmontarmos o equipamento para a verificação da trilha, notamos que no pino de saída do regulador havia os 12 Volts mas logo em seguida na trilha a tensão já caía. Havia a chamada "solda fria" entre na soldagem da ilha de saída do regulador RIC1. Ressoldado esta ilha, o aparelho passou a funcionar normalmente.



Marca: SHARP
Modelo: SG-220

Defeito: Grava distorcido e com baixa intensidade

Autores: Marcelo D. de Oliveira
Mário P. Pinheiro

Este é um dos 3x1 mais conhecidos do Brasil e também um dos melhores. É da chamada série metálica, ou seja, apresentava painel de alumínio muito bonito e recursos como o APSS (Auto Program Search System) ou Sistema de Procura de Programa Automático, que localizava as paradas de sinal na fita e automaticamente passava para função PLAY.

Como o aparelho gravava muito baixo e com distorção, fomos conferir a tensão de alimentação para o pré-amplificador que se encontrava normal com 9,9 Volts (pino 9 do IC 101). Passamos então a conferir o oscilador de BIAS (lê-se baias) ou polarização.

É muito comum que o técnico em geral pense que o oscilador de Bias é somente uma alta frequência que tem como objetivo somente apagar a fita... o que não é verdade. Além do apagamento, a função principal deste oscilador será o de tirar o sinal de áudio a ser gravado da região de distorção durante a gravação magnética, ou seja, sem o bias o sinal de áudio gravado é atenuado e também distorcido, que era exatamente o que estava ocorrendo.

Com o osciloscópio posicionado na base de tempo de 10 μ s. e com a amplitude de entrada posicionada em 5 V/div, medimos o sinal na cabeça apagadora durante o modo de gravação, onde nada foi encontrado. Seguimos até o circuito oscilador de bias formado por L103 e mais dois

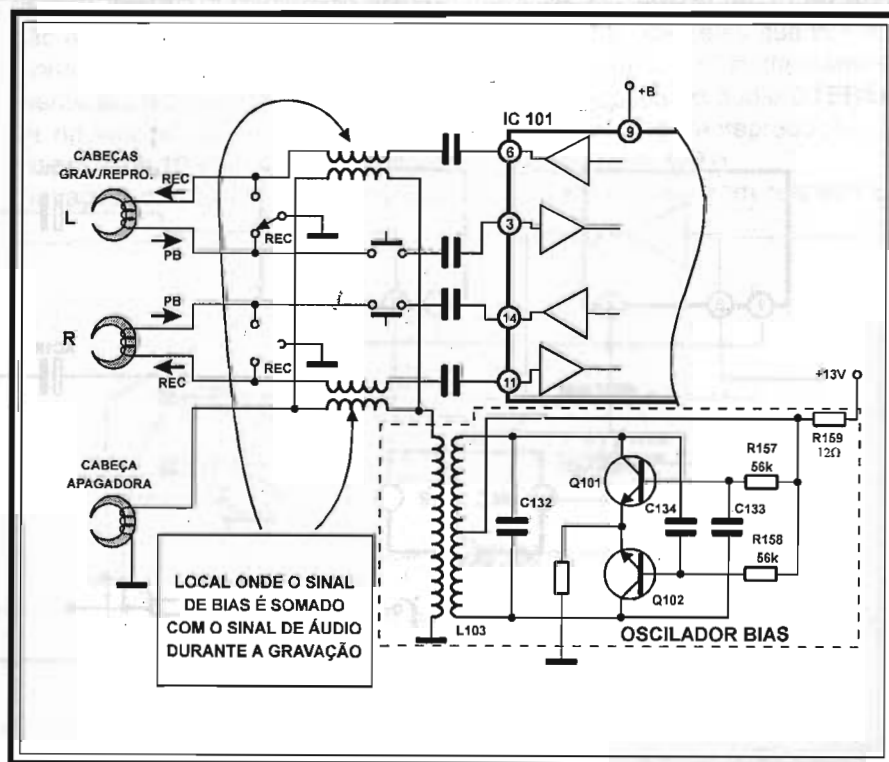
transistores, e observamos novamente a forma de onda na saída do transformador e novamente nada foi encontrado. Deve-se ter cuidado com o osciloscópio nesta medição, pois o oscilador de bias gera tensões que podem chegar a atingir cerca de 100 Vac, o que dependendo da escala colocada poderá danificá-lo.

Voltando ao circuito oscilador de bias podemos dizer que o mesmo é formado pelo transformador L 103 e dois transistores em uma configuração de PUSH-PULL (Q 101 e Q 102). Começamos a verificação medindo a tensão de coletor dos mesmos onde encontramos 13 Volts (a mesma tensão da alimentação) e na base de Q101 uma tensão de 0,6 V enquanto que na base de Q102 uma tensão de 0 volt. Considerando que o circuito é um oscilador e que os transistores deverão trabalhar praticamente no corte e na saturação em alternâncias constantes, podemos dizer que en-

quanto um transistor receber em sua base 0,6 Volts para que possa conduzir o outro receberá 0 volt, mas logo em seguida, as tensões se trocam e o que antes não era polarizado recebe agora 0,6 V.

Como estas tensões de base variam muito rapidamente de 0 a 0,6 V, podemos dizer que se medirmos esta tensão com o multímetro convencional haverá cerca de 0,3 V que é a tensão indicada no esquema.

Como o transistor Q101 se apresentava com uma tensão fixa de 0,6 V na base e Q102 não (o que não poderia acontecer pois as polarizações são exatamente iguais) era possível estar ocorrendo um curto entre base e emissor de Q102 ou ainda o resistor R158 poderia estar aberto. Optamos pela substituição do resistor R158 e realmente o mesmo se apresentava aberto. Substituído o componente, o aparelho passou a funcionar normalmente.



Marca: BOSCH
Modelo: Rio de Janeiro
PLL-1

Defeito: Sem som no canal R para o rádio; quando é acionada a fita, os dois canais funcionam bem.

Autores: Marcelo Dias de Oliveira
Mário P. Pinheiro

Estes rádios toca-fitas da Bosch são muito conhecidos pelo técnico de manutenção e nesta área foram os equipamentos mais vendidos de 1985 até 1991.

Como o defeito aparentemente só se apresentava no rádio tanto em AM como em FM, resolvemos identificar o ponto de comutação entre o sinal do sintonizador (AM/FM) e área de pré-amplificação das cabeças magnéticas.

Antes disto, temos a destacar que este equipamento é composto por dois integrados amplificadores, sendo o de cima (codificado como V 1603) responsável tanto pela amplificação do sinal L como de

R. Logo abaixo temos outro integrado idêntico (codificado também como V 1603), que também amplifica os sinais L e R.

Mas notem que para o CI de cima (na saída da placa) existe uma codificação RF e LF que significam Right Front e Left Front, ou seja, Direito Frontal e Esquerdo Frontal. No outro integrado (nos pontos de saída) vem as inscrições RR e LR, ou seja, Right Rear e Left Rear, que significam Direito Traseiro e Esquerdo Traseiro.

A separação dos sinais entre Frontal e Traseiro será feito por um controle chamado FADER que se encontra na entrada dos amplificadores, e atenuará simultaneamente os sinais L e R nas entradas de apenas um dos integrados deixando o outro funcionar normalmente.

Voltando ao defeito, podemos dizer que o ponto de comutação entre os sinais do rádio e do tape são feitos pelos transistores V 1500 e V 1550 que permitem a passagem do sinal do rádio R e L, e os transistores V 1501 e V 1551 que permitem a passagem do si-

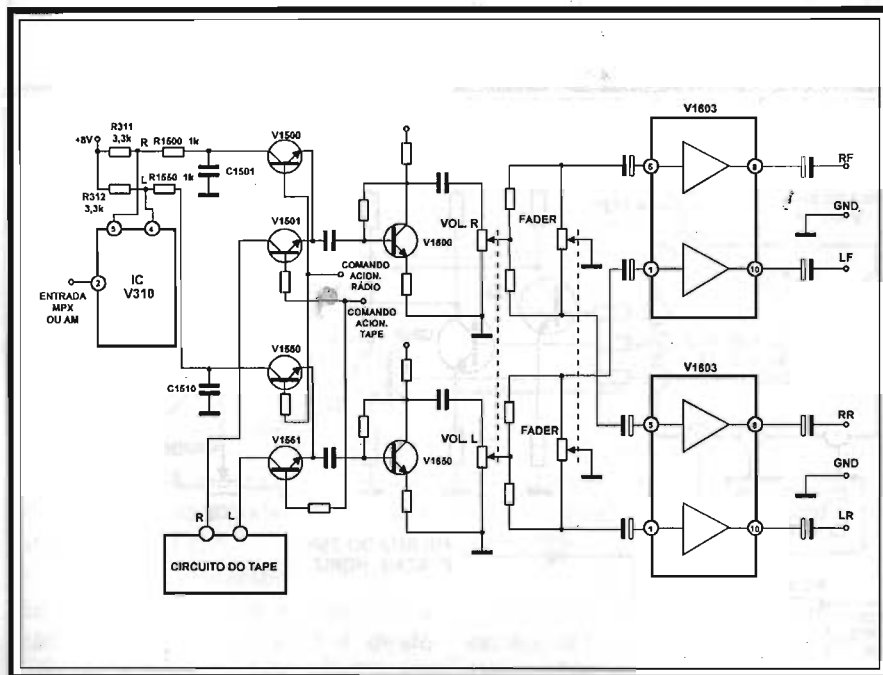
nal L e R proveniente da área do tape.

Posicionando o equipamento na função rádio, e em poder de um injetor de sinais, passamos a injetar no ponto comum entre os transistores, ou para ser mais preciso nos emissores de V 1500 e V 1501 e ainda V 1550 e V 1551. O sinal foi ouvido normalmente no canal L, mas muito atenuado no canal R.

Aparentemente o problema parecia estar no circuito seguinte, ou seja, no pré-amplificador V 1600, mas na realidade quando se colocava a fita para rodar, os sinais nos dois canais eram iguais, o que descartava um problema na área do transistor V 1600.

Resolvemos então verificar as polarizações em torno do transistor V 1500 responsável pelo chaveamento para o sinal do rádio (canal R) onde encontramos no coletor aproximadamente 0,5 V. Esta tensão estava muito baixa, pois havia polarização proveniente de R 311 que se encontrava ligada à alimentação da etapa de sintonia onde havia cerca de 8 Volts.

Medindo a tensão de coletor do outro transistor (V 1550) foi constatado a presença de 6 V. Estava claro que algo estava matando esta tensão que também deveria estar presente no coletor de V 1500. Medindo a tensão no pino 5 do integrado V 310, encontramos cerca de 2,4 V e no coletor de V 1500 tínhamos 0,5 V, estava claro que o divisor resistivo formado por R 311 (3,3 k) e R 1500 (1 k) se apresentava com uma distribuição de tensão proporcional, o que nos levou à conclusão que o responsável só poderia ser o capacitor C 1501. Substituindo este capacitor, o aparelho passou a funcionar normalmente.



Marca: PHILCO
Modelo: PC-2004
(CPH-02)

Defeito: Sem brilho; som normal.

Autores: Marcelo Dias de Oliveira
Mário P. Pinheiro

Como o defeito se caracterizava pela ausência de brilho, mas apresentava som normal, podemos dizer que a fonte de alimentação (chaveada), o circuito horizontal, FI e demodulador de vídeo e som estavam funcionando.

Neste caso começamos pela análise das tensões do cinescópio que nos dão uma boa referência em que área está o defeito. Verificando a tensão de grade 2, medimos cerca de 450 Volts que estava dentro da faixa considerada normal. As tensões dos cátodos do cinescópio (pinos 6, 8 e 11) estavam com cerca de 200 Volts, ou seja, com a mesma tensão de alimentação para os amplificadores R, G e B. Isto explicava a ausência de brilho, pois os transistores R, G e B estavam aparentemente cortados (tensões de coletores muito altas).

Fomos logo em seguida conferir as tensões de suas bases e encontra-

mos tensões muito próximas a zero volt onde deveria haver cerca de 3 Volts. Aparentemente o defeito de falta de brilho estava relacionado com o integrado de luminância e crominância (IC 501).

Começamos por conferir a tensão de alimentação deste integrado que é feita no pino 1 onde encontramos 12 V (normal). Passamos então a conferir se os controles de brilho e contraste estavam atuando respectivamente nos pinos 4 e 7. As tensões nestes pinos (atuando nos controles) variavam para mais e para menos e se encontravam em torno das tensões indicadas no esquema.

Partimos então para a verificação dos pulsos de apagamento tanto horizontais como verticais que entravam no pino 2 do integrado.

Colocando o osciloscópio no tempo de 20 μ s./div. pudemos observar sem problemas a ocorrência dos pulsos horizontais de apagamento. Mantendo o osciloscópio neste ponto e diminuindo a base de tempo para 5 ms./div. notamos que não havia os pulsos de apagamento vertical.

Seguindo a malha, fomos até o resistor R 328, onde os pulsos de apagamento horizontais e verticais se encontram. Seguindo via R 328A não encontramos os pulsos verti-

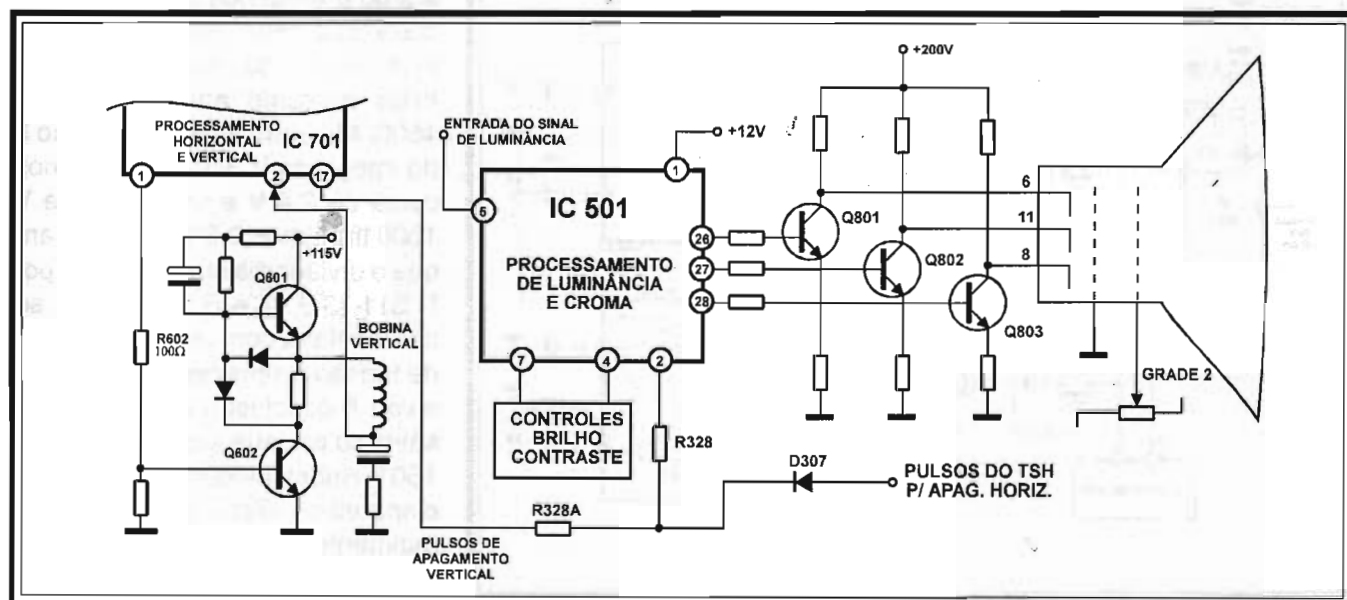
cais de deveriam estar presentes nesta malha.

Assim, chegamos ao circuito integrado de processamento vertical/horizontal, e verificamos se os pulsos de apagamento vertical estavam presentes no pino 17; também aqui nada foi encontrado.

Chegamos a pensar que o vertical estivesse fechado e imediatamente para esta confirmação, aumentamos a polarização da grade 2, onde pôde ser visualizado na tela os traços do retorno do feixe. Pudemos concluir que a saída vertical estava funcionando, aparentemente sem problemas.

Novamente com o osciloscópio (posicionado em 5 ms.) fomos até a saída vertical para verificar se os pulsos de apagamento eram formados na mesma. Vimos que além da dente-de-serra com uma amplitude de cerca de 45 V, ainda havia pulsos positivos que chegavam a alcançar 100 Vp exatamente durante o retorno vertical.

Como os pulsos positivos que eram formados na saída vertical, estavam sendo realimentados para o integrado IC 701 e nada saía por seu pino 17, resolvemos substituir o integrado IC 701 e o aparelho passou a funcionar normalmente.



Marca: PHILCO
Modelo: PC-2027U

Defeito: Não tem cor.
Autores: Marcelo Dias de Oliveira
Emerson dos S. Rosa
Mário P. Pinheiro

Antes de começarmos a análise do defeito é bom que se esclareça que a imagem geral de televisão é formada pelo sinal de luminância que faz as variações em preto e branco da cena. Para que o televisor em cores fosse compatível com o televisor preto e branco, a croma foi codificada e transportada pelo sinal de luminância, o que gerou o sinal de vídeo composto. O balanceamento correto da polarização do cinescópio (ajustes nas polarizações RGB), permitirão que a imagem fique perfeita em preto e branco. O sinal de croma que vem codificado sobre a luminância deverá ser separado desta, e após isto ter sua portadora retirada, formando os sinais diferença de cor R-Y, B-Y e G-Y que somando-se ao sinal de luminância acaba gerando as cores na tela.

Como para o defeito a imagem se apresentava em perfeitas condições (em preto e branco), verificamos (com o osciloscópio posicionado em 20 us.) se o sinal de croma entrava no circuito

integrado IC 501 pelo pino 11. O carretel se apresentava sem problemas. O nome carretel é o apelido dado ao pacote de croma pelo mesmo se assemelhar com um carretel de linha comum; mas notem que isto só poderá ser visível caso injetemos no televisor um sinal de vídeo composto com barramento colorido, fornecido por quase todos geradores de barras comerciais.

Depois de passar pelo primeiro e segundo amplificadores, a croma deveria sair pelo pino 9 do integrado o que não estava ocorrendo. Conferindo a variação de tensão no pino 8 do integrado IC 501 (controle de saturação de cor), a mesma variava normalmente. Como a croma não saía pelo pino 9, pudemos concluir que o amplificador KILLER (inibidor de cores) estava atuando no segundo amplificador.

Há várias possibilidades para que o KILLER atue, como a ausência de BURST no detector de fase, a inoperância do oscilador de 3,58 MHz, ou ainda muito ruído no sinal de croma. Conferimos então nos pinos 15 e 16 do IC 501 se o burst estava presente, onde foi visto que sim (osciloscópio em 20 us.). Colocamos o osciloscópio no pino 20 do IC 501 para verificar a forma de onda do oscilador de 3,58 MHz, onde também pudemos constatar seu funcionamento.

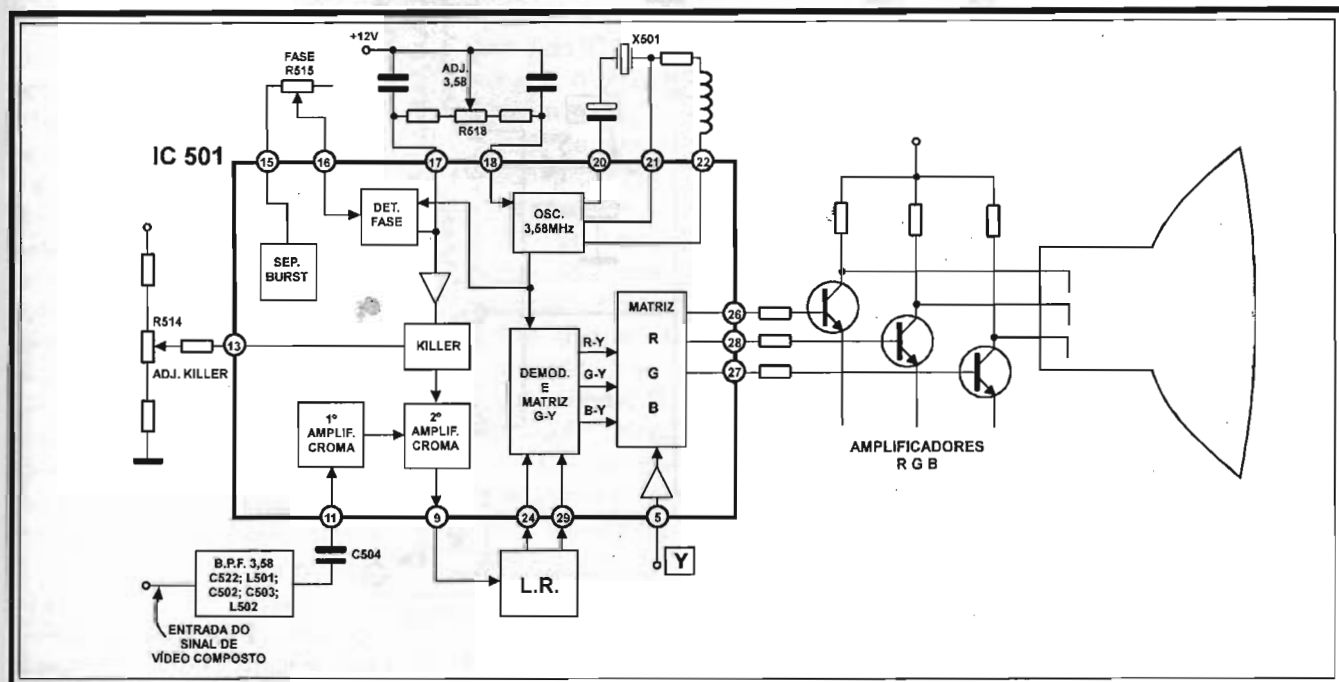
Atuamos no ajuste de KILLER (R 514) e verificamos que barras finas de ruído de

cor apareceram na tela. Estas barras finas de ruído representam que o oscilador de 3,58 MHz está com uma frequência diferente da normal que é de 3,575611 MHz. Passamos então a conferir a polarização para o oscilador de 3,58 MHz.

De acordo com o esquema elétrico, as tensões indicadas para os pinos 17 e 18 do IC 501 são de 8,8 V, e estas tensões médias são provenientes do detector de fase que compara o burst ao sinal do oscilador de 3,58 MHz. Medindo-as percebemos que apresentavam-se com 1,5 Volts, muito mais baixas que o indicado no esquema.

A tensão da malha é gerada pelo trimpot R 518 que faz uma polarização maior ou menor de tensão na entrada do oscilador de 3,58 MHz, o ajuste permite que se aumente ou diminua levemente a frequência do mesmo. Atuando neste trimpot, as barras finas de ruído não se modificaram.

Medindo-se a tensão de um lado e outro do trimpot R 518 notamos que se encontrava com 1,5 V e no ponto do cursor se apresentava com 12 Volts. Ficava claro que o ponto central do trimpot estava aberto despolarizando o oscilador e fazendo-o trabalhar bem fora de frequência; isto levava o circuito de KILLER a inibir as cores. Substituído o trimpot, o aparelho passou a funcionar normalmente.



Marca: SHARP
Modelo: TVC-1440B

Defeito: Televisor não funciona.

Autores: Carlos Oliveira

Borges Filho

Mário P. Pinheiro

Ao ligarmos o aparelho, notamos que a lâmpada em série (150 Watts) acendeu momentaneamente e logo em seguida apagou. Apesar do televisor não haver funcionado, sabíamos que o fusível da entrada estava em bom estado pois o capacitor C 707 (após a ponte retificadora) havia carregado.

Muitos podem ser os problemas que fariam com que a fonte de alimentação desarmasse. Sendo assim, resolvemos injetar no secundário do transformador da fonte chaveada uma tensão necessária para o trabalho do aparelho.

Para que este televisor funcione, necessitaremos da tensão de 115Vdc, tensão esta que servirá para polarizar a área do circuito horizontal. Além

disto temos mais duas tensões importantes que são a de alimentação geral da placa (microprocessador, luminância, crominância, sincronismos) baseadas na fonte sobre C 654 e a fonte de para o estágio de som, também com cerca de 13 V (capacitor C 333).

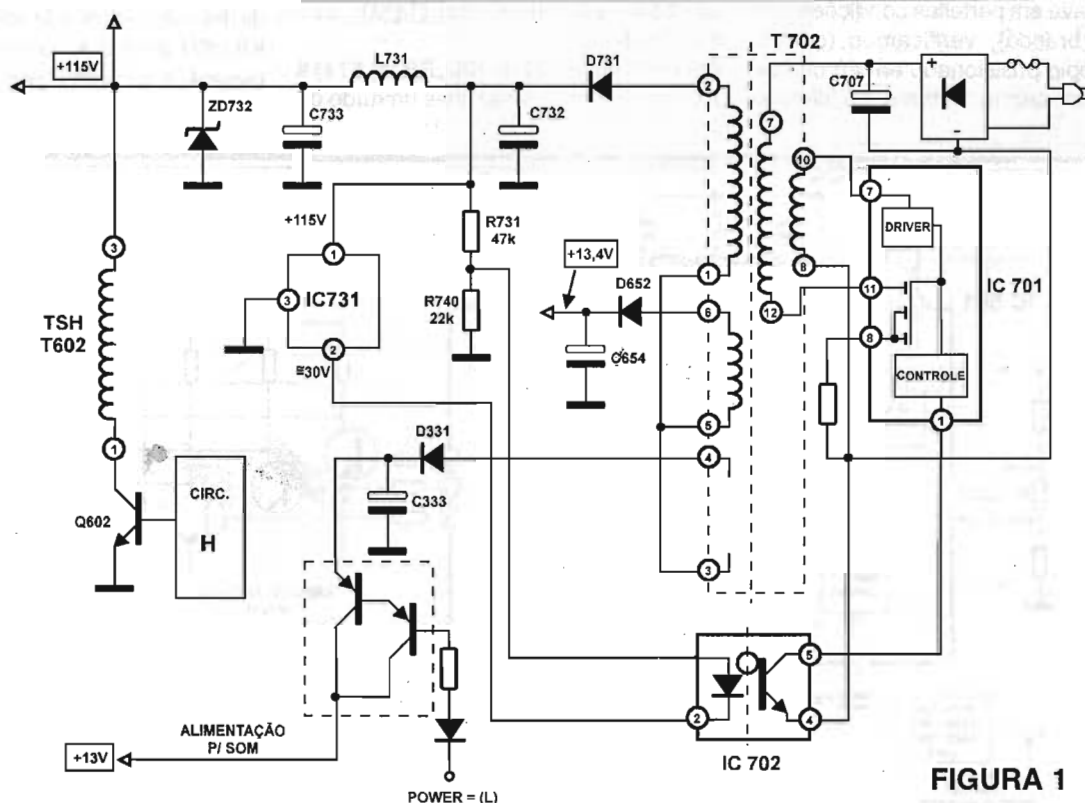
A malha de som não necessitará ser excitada inicialmente, pois para que o televisor realmente possa funcionar necessitaremos apenas dos 115 Vdc principais, mais os 13 Volts sobre o capacitor C 654. Com isto alimentaremos a maioria dos estágios do televisor.

Como a fonte chaveada está inoperante, necessitaremos de uma fonte de alimentação ajustável externa, para injetarmos sobre o capacitor C 654. Feito isto meio caminho está andado, faltando ainda a fonte de 115 Vdc.

A tensão principal de 115 Volts poderá ser obtida através de 4 diodos (retificação em ponte) e um capacitor de cerca de 470 μF (chamaremos de CX) como mostrado na figura 2.

O lado positivo do capacitor X será ligado ao positivo de C 733 e o lado negativo, ligado ao negativo do capacitor C 733. Temos agora todas as tensões necessárias ao funcionamento do televisor sem a necessidade da ligação de sua fonte chaveada. O plugue de força de nosso circuito bem como a fonte de alimentação ajustável de 13 V, deverão ser ligados à lâmpada em série de 150 Watts.

Feito isto, notamos que a lâmpada em série acendeu em demasia para o defeito, acusando consumo excessivo. Os problemas poderiam ser muitos, onde podemos destacar: curto no diodo D 731, capacitor C 732 ou C 733, zener ZD 732, transistor de saída horizontal Q 602. A análise para um consumo excessivo em qualquer malha deve levar em consideração cargas de valores baixos como capacitores ou semicondutores, que estariam ligados do potencial positivo diretamente à massa. Uma análise de curto não é tão complicada de ser feita.

**FIGURA 1**

pois bastará levantar os componentes suspeitos um a um até o curto desaparecer.

Começamos a desligar pelo mais acessível e que mais possibilidades tem de apresentar fuga, o zener ZD 732. Apesar de parecer um estabilizador de tensão (pois a tensão indicada no mesmo erradamente é de 115 V), ele fará somente um trabalho de proteção, entrando em curto caso a fonte suba além de 125 V. Imediatamente ao desligá-lo, a lâmpada em série quase apagou e o aparelho começou a funcionar. A imagem apareceu, mas o som não, pois ainda não havíamos polarizado sua área.

Resolvemos então desligar a fonte de 13 Volts (externa), e nossa fonte "X" e ligamos o televisor na lâmpada em série antes da troca do diodo zener ZD 732.

ATENÇÃO: LIGAR ESTE TELEVISOR SEM O ZENER D 732 DE PROTEÇÃO, PODE REPRESENTAR UM SÉRIO RISCO À INTEGRIDADE GERAL DOS COMPONENTES. ISTO SÓ PODE SER FEITO CASO O APARELHO PERMANEÇA LIGADO À LÂMPADA EM SÉRIE E COM UMA POTÊNCIA ADEQUADA. O CIRCUITO DA LÂMPADA EM SÉRIE É MOSTRADO NA MONTAGEM DA PÁGINA 3 DESTA EDIÇÃO. A EXPLICAÇÃO MAIS APROFUNDADA DO CIRCUITO DA LÂMPADA EM SÉRIE SERÁ

FORNECIDA NA PRÓXIMA EDIÇÃO DESTA REVISTA.

Ligamos assim o televisor na lâmpada em série de 150 Watts e notamos que a mesma ainda acendia excessivamente. Medindo a tensão de saída da fonte, notamos que mesmo com a televisão ligada à lâmpada em série (que deveria abaixar a tensão de saída) esta estava alta.

A fonte é estabilizada via o circuito IC 731 que é um amplificador de erro e pelo foto acoplador que envia as variações nas tensões secundárias para o circuito chaveador que está no primário.

Considerando que a fonte estava alta, o circuito interno presente no IC 731 deveria abaixar violentamente a tensão de saída em seu pino 2 que por sua vez iria polarizar mais o diodo emissor interno do foto-acoplador, o que produziria um menor tempo de saturação do transistor chaveador (MOS-FET integrado) no primário.

Medindo a tensão do pino 2 do integrado IC 731, constatamos que estava com cerca de 40 V, o que era praticamente a mesma tensão que polarizava a malha formada por R 731 e R 740. Ligado a alimentação de +115 Vdc o resistor R 731 possui uma resistência de 47 k, enquanto que em série com o mesmo (ligado à massa) foi colocado o resistor R 740 de 22 k. Caso a fonte estivesse com a tensão correta, haveria entre

os dois resistores (desconsiderando todo o resto do circuito) uma tensão de aproximadamente 35 V, que seria levemente menor, pois o IC 731 (pino 2 ao 3), poderá ser considerado como uma carga paralela ao R 740. Assim a tensão para funcionamento normal iria estar em torno de 30 Vdc tanto no pino 1 do IC 702 como no pino 2 (notem que a tensão sobre o led interno é de pouco mais de 1 V).

Como a tensão de saída se apresentava alta, deveríamos ter o pino 2 com uma tensão bem baixa, o que provocaria um maior acendimento do LED interno ao foto-acoplador e com isto uma maior condução do transistor interno do outro lado, que por sua vez produziria um menor tempo de saturação para o transistor chaveador interno no IC 701.

Medindo-se a tensão no pino 2 do IC 731, constatamos que apesar da fonte de alimentação estar acima do normal, a tensão do pino 2 estava também alta, despolarizando o LED emissor, o que comprovava a tensão de saída da fonte alta. Substituído o IC 731 o aparelho funcionou perfeitamente.

ATENÇÃO: NUNCA ESQUECER DE SUBSTITUIR O DIODO ZENER ZD 732, QUE GARANTIRÁ PROTEÇÃO AO APARELHO CASO ALGUM OUTRO COMPONENTE APRESENTE DEFEITO.

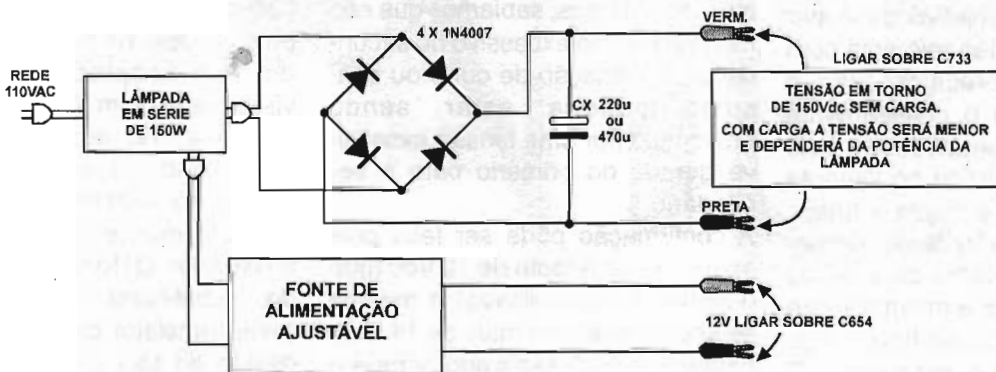


FIGURA 2

Marca: JVC**Modelo: 641****Defeito: não funciona; display não acende.****Autores: Carlos Oliveira Borges e Mário P. Pinheiro.**

Neste defeito, as análises poderão ser feitas em conjunto com a matéria teórica publicada sobre a fonte chaveada do videocassete JVC mod. 641, que se encontra na página 34 desta edição.

Como o aparelho não funcionava e produzia apenas um pequeno ruído, resolvemos começar a análise medindo a tensão retificada e filtrada da rede que estava sobre C 6, onde encontramos 150 Vdc (na rede de 110 Vac) que era normal.

Fomos conferir então as tensões de saída da fonte (secundário) começando pela de 12 V, que se apresentava praticamente em 0 Volt.

Desligando-se o bloco da fonte de alimentação do restante do VCR, as tensões de saídas permaneciam muito baixas ou muito próximas de zero volt.

Em poder de uma fonte de alimentação ajustável externa, ligada a uma lâmpada em série de 25 Watts (leia artigo sobre lâmpada em série nesta edição, página 3) a ajustamos inicialmente para 4 Vdc aplicando-a ao capacitor C 16 da fonte do JVC, onde constatamos que não houve indicação de curto. Esta prática de utilizar uma fonte de alimentação externa com a lâmpada em série, tem como objetivo descobrir se é uma das saídas que está com alguma fuga, sobrecarregando a fonte. Notem que o chaveamento inicial da fonte chaveada ocorre, pois ouvimos um leve ruído no instante em que a mesma é ligada à rede. Passamos então a fonte de alimentação ajustável externa para 30 ou 40 Vdc e aplicamos a mesma sobre C 19, onde também não houve indicação de consumo excessivo. O mesmo fizemos com a fonte de 12 Vdc sem que nada acontecesse.

Ao ajustarmos nossa fonte externa para 28 Volts e aplicando-a ao capacitor C 18, houve o acendimento imediato da indicação de curto da lâmpada em série. Atentem para o fato de que a tensão de saída desta parte da fonte é negativa devendo ser respeitada a polaridade do capacitor C 18.

Um alto consumo nesta área poderia representar uma fuga no diodo D 12, no capacitor C 18, no diodo zener D 14 ou ainda no diodo zener D 15. Mantendo ainda nossa fonte externa, começamos por desligar o diodo D 12 e logo em seguida o capacitor C 18 onde constatamos que o consumo excessivo se manteve. Ao desligarmos do circuito o zener D 14, o indicador de consumo da lâmpada em série se apagou, representando que o mesmo estava com fuga.

Notem que a tensão de ruptura de zener é de 39 V e a tensão negativa da saída desta fonte é de -28 Volts, representando que o zener não tem como objetivo estabilizar e sim proteger em um provável problema que fizesse a fonte subir demasiadamente. Substituído o zener e testada a saída de 6 Volts com a fonte externa aparentemente não havia mais consumo excessivo.

Ligamos todo o bloco da fonte chaveada novamente na rede elétrica (via lâmpada em série de 25 Watts) e notamos que o indicador de curto da lâmpada se acendeu prontamente. Como todas as saídas já haviam sido submetidas às tensões externas, sabíamos que não havia consumo excessivo no secundário. A indicação de curto ou consumo poderia estar sendo provocada por uma tensão excessiva gerada do primário para o secundário.

A confirmação pôde ser feita pois ao medirmos a fonte de 12 Vdc (que deveria ser estabilizada) a mesma se encontrava com mais de 14 Vdc. Estava também explicado porque o zener D 14 havia entrado em curto. Esta fonte de alimentação possui

uma realimentação do secundário para o primário baseada no foto-acoplador PHS 1. Caso a tensão do secundário do transformador T1 fique muito alta, haverá um aumento na tensão de 12 V que imediatamente será levado ao divisor R 17 e R 16, provocando um aumento na condução dos transistores Q 4 e Q 3 aumentando a polarização no foto-acoplador, resultando em uma maior condução do foto-transistor captador, conseqüentemente fazendo Q2 conduzir mais reduzindo o tempo de saturação do transistor chaveador, o que resultaria em uma queda das tensões no secundário do transformador. Fica claro que a malha de realimentação em algum ponto não foi completada.

Analizando ainda com a lâmpada em série, medimos a tensão no coletor de Q3 e notamos que estava alta, o que representava um bom funcionamento do mesmo para as tensões de secundário altas.

O foto-acoplador estava sendo bem excitado, mas não estava havendo a resposta daí para frente.

Resolvemos aplicar um curto do pino 3 ao 4 do foto-acoplador, o que representaria uma saturação do transistor internamente, o que deveria provocar uma queda nas tensões da fonte (abaixo do normal). Feito isto, nada foi notado no acendimento da lâmpada.

Resolvemos aplicar então um curto entre coletor e emissor de Q 2, o que levou a fonte a se desarmar como esperávamos. Em poder do osciloscópio, conferimos se havia pulsos positivos entrando no pino 4 do foto-acoplador, o que foi visualizado sem problemas. Tudo levava a crer que apesar de Q2 estar sendo polarizado, este não respondia (apresentava falta de ganho) mantendo o transistor chaveador Q1 fortemente polarizado. Substituindo o transistor Q 2 (este transistor deverá ser original devido ao seu ganho) o indicador de curto da lâmpada em série continuou acendendo. Resolvemos en-

tão aplicar novamente um curto entre os pinos 4 e 3 do foto-acoplador e a lâmpada apagou. Conferindo novamente a existência dos pulsos positivos no pino 4 e 3 do foto-acoplador, notamos que apenas existiam no pino 4, o que nos levou novamente a verificar a polarização da entrada deste, mais precisamente no pino 1, onde verificamos que a tensão estava muito próxima a zero Volt. Notamos também que o resistor R11 (resistor de dimensões muito reduzidas) estava com aparência de queimado, o que poderia estar provocando o não acionamento do LED emissor interno ao IC. Do outro lado deste resistor havia uma tensão alta, provocada obviamente pela saturação de Q3 que tentava corrigir a fonte. Substituído o resistor ainda

assim a lâmpada em série não apagou.

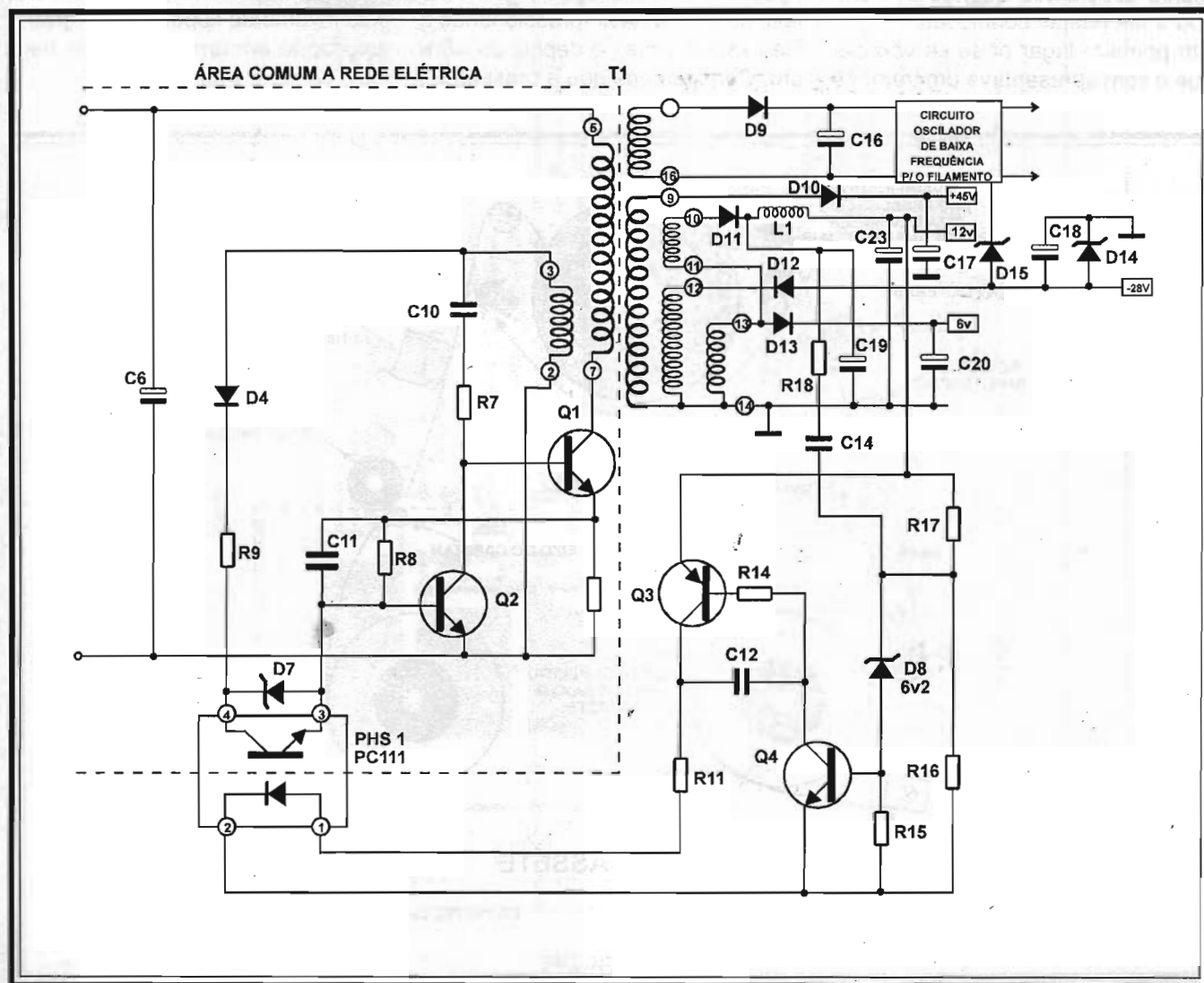
A tensão no foto acoplador (pino 1) ainda permanecia muito próxima a zero o que nos levou a conclusão que o LED emissor interno poderia estar em curto. Substituído o foto-acoplador a lâmpada em série apagou completamente.

Conferidas as tensões de saída, as mesmas se apresentavam agora muito baixas, mas já não havia indicação de consumo excessivo. Com as tensões de saída da fonte em nível baixo deveria haver a realimentação produzindo um maior tempo de saturação do transistor chaveador principal para que as tensões do secundário subissem.

Uma amostra da tensão de 12 V que estava baixa, é jogada no divisor

resistivo R 17 e R 16 onde notamos que o transistor Q 4 apresentava uma tensão de coletor de cerca de 7 V, a mesma tensão presente na fonte de 12 Vdc. Isto deveria produzir o corte do transistor Q3 mas para nossa surpresa a tensão de seu coletor se encontrava também com 7 Volts. Ficou claro que este transistor estava com um curto entre coletor e emissor, mantendo o foto-acoplador fortemente polarizado, provocando a saturação do transistor interno que por sua vez estava gerando a polarização excessiva de Q 2 e o desvio maior de corrente do chaveador Q1 mantendo-o menos tempo saturado.

Substituindo este transistor, a fonte passou a funcionar normalmente.



Marca: SHARP
Modelo: VC-762B

Defeito: Trepidação de som no final da fita, principalmente em EP (SLP)

Autores: Marcelo Dias de Oliveira e Estanislau E. Pereira

Em geral este tipo de defeito não é verificado em uma manutenção normal, pois a verificação mais usual é se utilizar a fita padrão gravada em SP (Standard Player) e quase sempre com a mesma no início.

É portanto fundamental também o teste na velocidade mais baixa (SLP ou EP) e no final da fita, onde os defeitos de tração mais sutis acabam aparecendo. O defeito foi somente constatado quando se colocou a fita nestas condições.

Em primeiro lugar pôde-se verificar que o som apresentava um tremor e

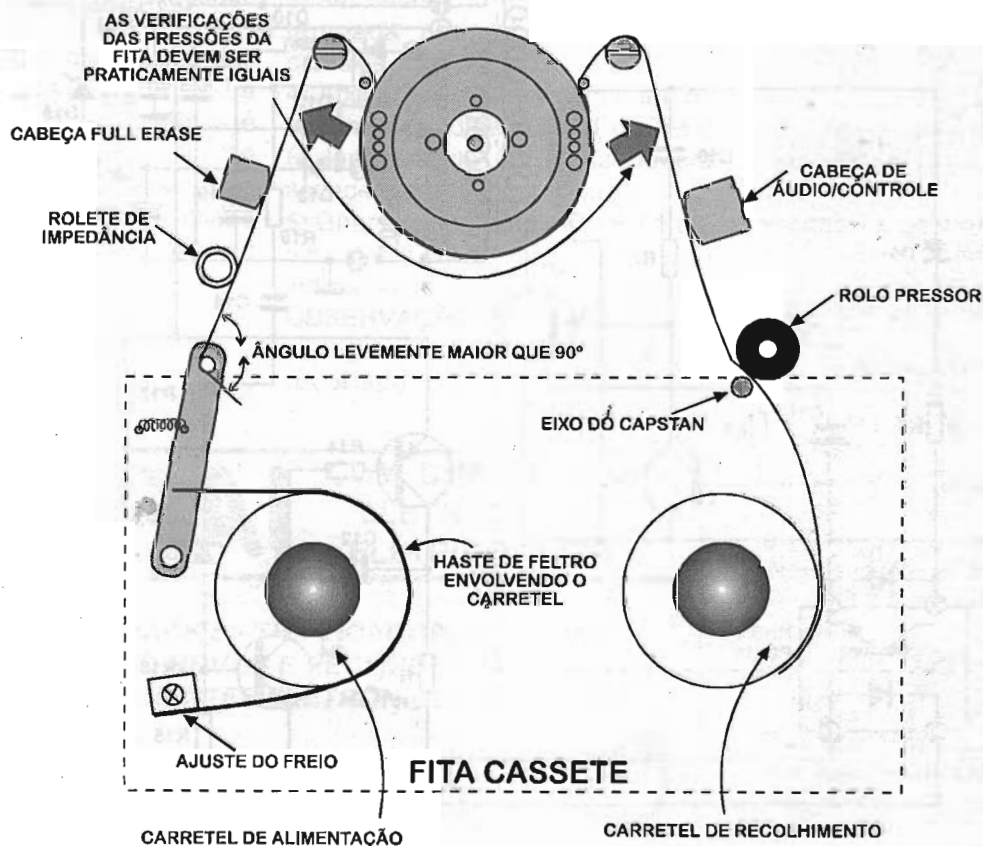
observando o carretel de recolhimento, notava-se também que o mesmo trepidava. Pressionando a polia de rolo pressor contra o eixo do capstan, verificou-se que o problema persistia. Este teste é fundamental para concluirmos se a polia de tração não perdeu sua porosidade, o que causaria também problemas de tração. É muito comum a fita começar a agarrar no cilindro inferior quando este perde suas ranhuras para deslocamento de ar. Ficando liso, a fita adere ao mesmo trazendo sérias dificuldades de tração para o capstan, principalmente em velocidades mais lentas. Para verificarmos se o cilindro inferior realmente está prendendo a fita, deveremos medir a pressão da mesma antes da entrada no cilindro e após a saída deste (ver figura). Esta verificação poderá ser feita com uma haste pressionando a fita cassete antes e depois do cilindro. Constatamos que a pressão na

entrada como na saída do conjunto do cilindro era praticamente a mesma.

Descartando a possibilidade de cilindro inferior gasto, nos faltava verificar o conjunto do freio que tem como objetivo manter a fita com um esticamento adequado para perfeita leitura das cabeças rotativas e estacionárias.

Desmontando o conjunto de freio, verificamos que o feltro utilizado para o deslizamento do carretel de alimentação se apresentava muito brilhoso, o que poderia estar causando o tremor por um deslizamento deficiente. Resolvemos trocar o conjunto do feltro e o defeito parou de ocorrer.

É importante que na verificação ou ajuste de freio, posicionemos a haste de controle de tração em um ângulo levemente superior a 90 graus, resultando em um controle de freio mais suave e preciso.



Marca: SHARP
Modelo: VC-762

Defeito: Não grava em nenhuma das velocidades, apresentando uma imagem escura.

Autores: Marcelo Dias de Oliveira e Estanislau E. Pereira

Começamos a análise posicionando o VCR na posição de gravação e monitorando um dos canais pelo sintonizador, sendo que a imagem aparecia normalmente e o videocassete indicava que estava em posição de gravação bem como a fita era tracionada.

A gravação do sinal de vídeo em fita pode ser dividido em dois caminhos distintos, sendo um de croma e outro de luminância. Com respeito à croma, podemos dizer que a mesma deverá ser separada e convertida para uma frequência de portadora menor (629 kHz para VHS). O sinal de vídeo por sua vez, passa por um L.P.F. (filtro passa baixa) com corte em 3 MHz, resultando com isto apenas em variações de luminância.

A luminância prossegue então

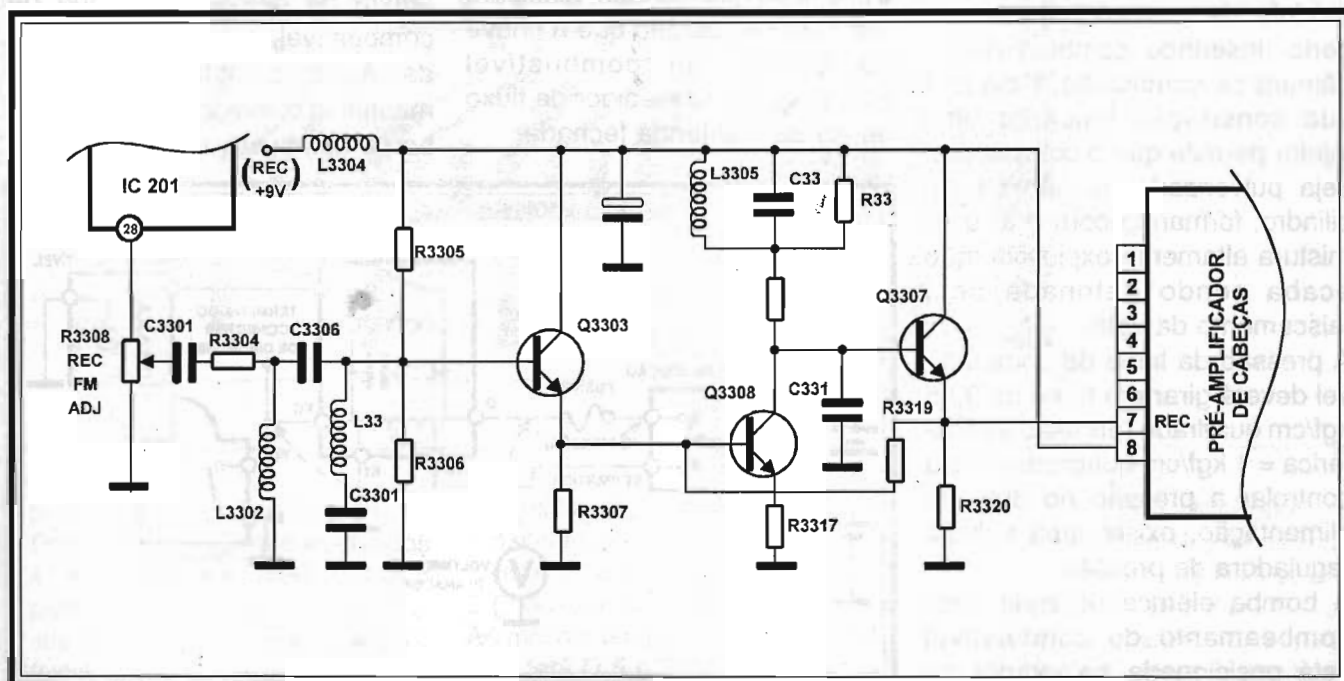
para o circuito chamado de pré-modulação de luminância, onde atuam os controles de desvio, clamp, white clip e dark clip, até que o modulador de FM é acionado, resultando em uma portadora básica cuja frequência varia de 3,4 a 4,4 MHz (desconsiderando as bandas laterais). Esta portadora de FM será somada ao sinal de croma convertida para 629 kHz e as duas vão ao amplificador de gravação até chegarem às cabeças de vídeo. O ponto de análise deverá ser feito na saída do amplificador de gravação, ou para ser mais prático, no conector que entra no bloco blindado do pré-amplificador de cabeças (pino 7 do conector). Neste ponto notamos que não havia sinal algum.

Pulamos imediatamente para o circuito integrado IC 201 no pino 28 que deverá gerar o pacote de FM-Y para a gravação, onde encontramos este pacote de FM sem problemas. Notem que para a visualização deste sinal, o osciloscópio deverá ser colocado em um tempo de varredura de cerca 1 a 5 us. onde poderemos visualizar as variações da frequên-

cia de 3,4 a 4,4 MHz.

Como havia sinal no pino 28 do IC 201 chegamos ao amplificador de gravação formado pelos transistores Q 3303, Q 3307 e Q 3308. Na base de Q 3303 havia o pacote de FM, mas já muito distorcido e com pouca amplitude. No emissor de Q 3303 não se visualizava nenhum sinal.

Resolvemos então medir as tensões de polarização do transistor Q 3303, onde encontramos 0 Volt na base e emissor. Resolvemos então medir a tensão do coletor deste transistor e novamente não houve tensão encontrada. Havia provavelmente falta de tensão na malha e seguindo a polarização do circuito encontramos o indutor L 3304, onde do lado direito não havia tensão, mas do lado esquerdo encontramos a tensão de 9 V. Curto-circuitando momentaneamente este componente e colocando o videocassete para gravar, a gravação saiu perfeita. Substituindo o indutor L 3304 que estava aberto e fazendo todos os testes finais, o aparelho foi dado como pronto.



MARCA: MAZDA MODELO: PROTEGÉ COM INJEÇÃO ELETRÔNICA

Defeito: Motor só funciona (pega) enquanto a chave de ignição está na posição partida, parando de funcionar logo após a chave voltar à posição ignição.

Autor: Seth de Assis Silva

Todos os veículos equipados com injeção eletrônica, utilizam uma bomba elétrica para retirar o combustível do tanque e leva-lo até os dutos de alimentação onde encontram-se as válvulas ou bicos injetores (no Brasil os dutos de alimentação são conhecidos também como "Flautas" devido ao seu formato).

A linha de combustível (dutos de alimentação) dos veículos equipados com injeção eletrônica, deve ter pressão positiva (pressão maior que a atmosférica). A necessidade desta pressão reside no fato dos bicos injetores não exercerem nenhum papel de pressurização, sendo sua função abrir e fechar (comandado pelo módulo de controle) no tempo certo, inserindo combustível na câmara de combustão. Devido a sua construção física, o bico injetor permite que o combustível seja pulverizado na câmara do cilindro, formando com o ar uma mistura altamente explosiva, que acaba sendo detonada pelo faiscamento da vela.

A pressão da linha de combustível deverá girar em torno de 2,55 kgf/cm quadrado (pressão atmosférica = 1 kgf/cm quadrado). Para controlar a pressão no duto de alimentação, existe uma válvula reguladora de pressão.

A bomba elétrica utilizada para bombeamento de combustível está posicionada no interior do

tanque de combustível em todos os modelos da MAZDA. O objetivo da bomba de combustível estar no tanque é diminuir a incidência de ruídos que as variações de pressão geram nos dutos de alimentação, também reduzindo o ruído do próprio motor da bomba.

Quando a chave de ignição está na posição partida (motor de arranque em funcionamento) A bobina L2 do relé recebe alimentação de 12 Volts no ponto STA, enquanto que o outro lado (ponto E1) ficará ligado ao chassi via o próprio motor de arranque. Enquanto o motor de partida está girando, sua resistência ao chassi é muito baixa, permitindo a polarização do relé, o que acaba gerando o fechamento do contato que aciona a bomba de combustível.

Depois de acionado o motor de arranque a CHAVE DE IGNIÇÃO volta a sua posição de repouso (IG), levando agora os 12 Volts até o ponto B que alimenta a bobina L1 do relé.

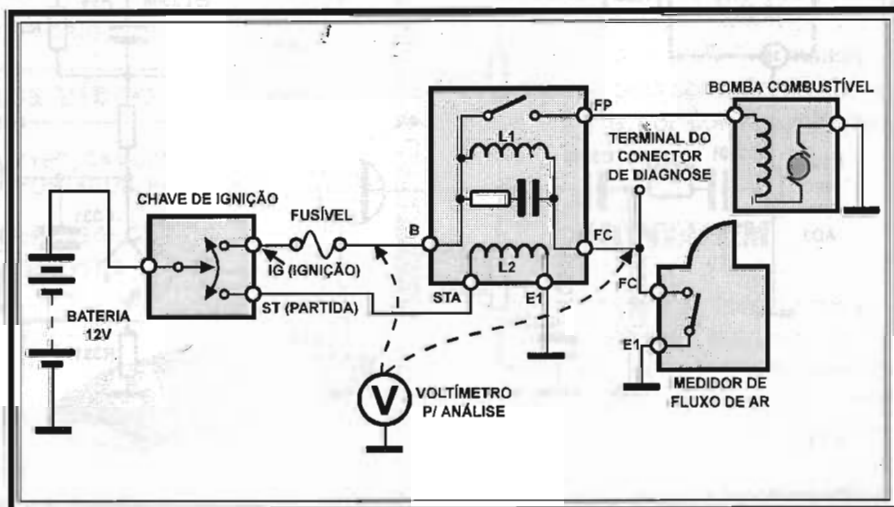
O objetivo da bobina L1 é manter a chave do relé fechada, mas para isto será necessário que a chave da bomba de combustível (posicionada no medidor de fluxo de ar) se mantenha fechada.

Esta chave só será acionada se houver fluxo de ar como mostrado na figura 2 (medidor de fluxo de ar), o que significa que os pistões deverão estar se deslocando dentro dos cilindros.

Caso o motor não gire, esta chave será mantida aberta e a bomba de combustível não funcionará.

NOTA: Isto é fundamental quanto ao aspecto de segurança, pois em caso de acidente de qualquer natureza, ocorrendo a parada do motor, instantaneamente a bomba de combustível é desativada, cessando assim a possibilidade de ocorrência de incêndios ou explosões por vazamento de combustível sob pressão.

Quando o motor está funcionando ocorre o movimento de ar pelo AIRFLOW METER (medidor de fluxo de ar) porque existe o movimento dos pistões (aspiração e sucção). Desta forma as palhetas encontram-se em movimento como é possível observar pela haste que transfere o movimento da palheta a um braço que se afasta da chave da bomba de combustível, mantendo-a fechada. Assim o motor funcionando mantém a chave fechada e a bomba de combustível ligada.



COMO FAZER DIAGNÓSTICOS RÁPIDOS E SEGUROS EM VEÍCULOS EQUIPADOS COM INJEÇÃO ELETRÔNICA.

Para um técnico bem treinado, somente três itens são indispensáveis:

1 - O manual técnico do veículo
2 - Um bom e confiável multímetro

3 - Um cérebro que esteja acostumado a pensar, analisar e não apenas trocar peças e peças sem critérios ou qualquer sentido lógico com o problema.

Neste caso quando digo problema, estou me referindo aos grandes pepinos, àqueles para os quais não existe até o momento a chamada "receita de bolo" para sua solução.

MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Como o veículo com injeção eletrônica ainda possui um motor de combustão interna, deveremos analisar três itens básicos:

- 1 - Combustível (é indispensável o uso do manômetro com escala de 0 - 10 kgf/cm quadrado)
- 2 - Ar
- 3 - Faísca gerada pelas velas de ignição que causará a explosão da mistura.

Partimos da constatação do fato que o veículo em questão funcionava somente quando a chave estava na posição partida (start). Verificamos a alimentação (12 Volts) do circuito de ignição no ponto ST (start) que obviamente havia pois o motor de partida girava e em seguida o ponto IG (medindo com o meter na escala de 12 Volts e em relação a chassis) onde também encontramos 12 V.

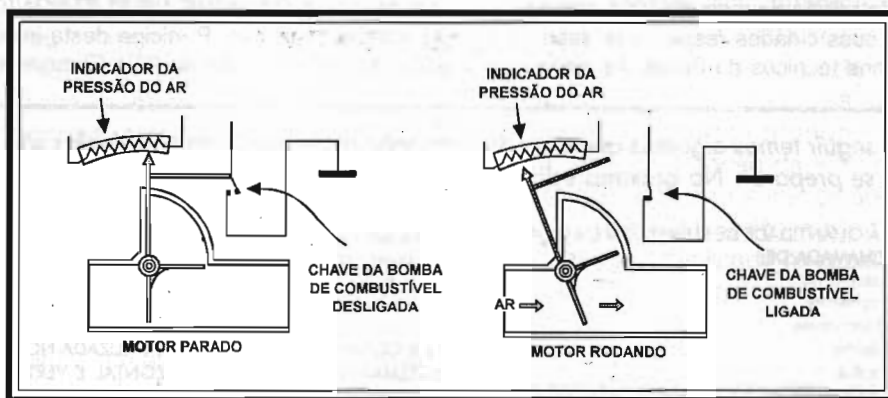
Seguindo a análise poderia haver

um problema de falta de alimentação para a bomba de combustível. Para a verificação disto bastou posicionar o meter na posição de 12 Volts no ponto FP onde constatamos que enquanto a chave estava na posição de partida aparecia neste ponto os 12 Volts (relé estava atracando). Quando a chave ficava solta e voltava à posição IG, notamos que os 12 Volts deste ponto desapareciam. Como dissemos anteriormente, se o motor estivesse girando (o que estava ocorrendo na primeira posição da chave), haveria deslocamento pelo medidor de fluxo de ar (airflow meter) que deveria manter a chave da bomba de combustível fechada.

Medimos a tensão no ponto FC

de leitura do Fluxo de Ar, o módulo da Injeção entra no chamado estado de Fail Safe (conhecido no Brasil como "Voltar para casa"). Isto quer dizer que o computador, mesmo sem receber do medidor de fluxo de ar as informações corretas, passa a gerenciar a injeção com dados padrões armazenados em sua memória. É claro que o funcionamento do motor fica totalmente irregular (quadrado), porém funciona e permite que o usuário procure uma assistência técnica mais próxima.

Logo, considerando que estava havendo a indicação do fluxo de ar dentro do módulo, e a tensão do ponto Fc não baixava (continuava com 12 V), ficou claro que estava havendo um mau contato



do relé que deveria apresentar uma tensão de zero volt após o motor começar a girar. Este ponto se mantinha constantemente em 12 Volts.

Descartamos a possibilidade de problema com o sistema de medição de ar (airflow meter) devido aos seguintes fatos:

- * O motor funcionava na posição partida.
- * A alimentação do sistema de fluxo de ar estava correta com a chave de ignição na posição partida.
- * Nos veículos Mazda, se ocorrer uma pane no sistema eletrônico

na chave da bomba de combustível, que apesar de fechar seus contatos, acabou adquirindo alguma oxidação que impedia a passagem da corrente.

Aplicamos um curto momentâneo do ponto FC ao E1 (chassi) e verificamos que o motor passou a funcionar corretamente (a bomba de combustível voltou a funcionar com a chave na posição IG).

Este medidor é lacrado e o fabricante não autoriza em hipótese alguma sua violação. A peça "Medidor de Fluxo de Ar" (Airflow meter) foi substituída e o veículo voltou a funcionar normalmente.

GRANDE AVALIAÇÃO DE ELETRÔNICA-ÁUDIO/VÍDEO-AUTOMAÇÃO

A CTA tem feito todos os esforços para entregar ao mercado profissionais altamente especializados na área de eletrônica, áudio-vídeo, industrial e até na área de eletrônica automotiva. Em geral, enviar um currículo para uma Empresa é uma tarefa cansativa e nem sempre o melhor profissional é o escolhido. O que falta na realidade é a avaliação prévia deste profissional, para que a indicação a uma determinada empresa gere os resultados esperados por esta e pelo técnico.

Tendo uma vasta experiência na confecção de avaliações práticas e teóricas, a **CTA Eletrônica** quer oferecer aos bons técnicos e às boas empresas, a chance de se encontrarem sem nenhum custo adicional.

Sendo assim estamos fazendo a primeira chamada para a **GRANDE AVALIAÇÃO DE ELETRÔNICA**, que será

realizada nos dias **30 e 31 de MARÇO de 1996** (sábado e domingo) nos seguintes horários:

Sábado (30/03/96)

8:00 as 10:00 horas = avaliação de eletrônica
10:30 as 12:30 horas = avaliação de análise de defeitos
14:00 as 16:00 horas = avaliação de som
16:30 as 18:30 horas = avaliação de televisão

Domingo (31/03/96)

8:00 as 10:00 horas = avaliação de industrial instrumen.
10:30 as 12:30 horas = avaliação de videocassete
14:00 as 16:00 horas = avaliação de eletrônica de autos
16:30 as 18:30 horas = avaliação de automação

Obs: As avaliações de eletrônica e análise de defeitos são obrigatórias para todos os técnicos ou engenheiros. Fora estas duas avaliações mais uma das especializações deverá ser escolhida.

A taxa de inscrição é de R\$ 10,00 (para três avaliações). Por cada especialização a mais serão cobrados R\$ 3,00 (três Reais). O Custo para se fazer a avaliação completa será de R\$ 25,00 (vinte e cinco Reais).

Na edição de maio de 1996 começará a ser publicado o **RANKING DE ELETRÔNICA**, composto pelos 50 melhores técnicos e suas cidades respectivas, resultado desta grande avaliação. Participe desta iniciativa que tem como objetivo valorizar os bons técnicos do Brasil. As inscrições já estão abertas na sede da CTA Eletrônica ou pelo telefone (011) 941-3006.

A seguir temos algumas questões da avaliação de televisão de nível I, elas são um ótimo exercício para você começar a se preparar. Na próxima edição forneceremos as respostas.

1) A QUANTIDADE DE ELEMENTOS EM UMA CENA É CHAMADA DE:

- a) resolução
- b) contraste
- c) tonalidade
- d) brilho
- e) n.d.a.

2) A QUANTIDADE TOTAL DE ELEMENTOS DE UMA HIPOTÉTICA TRANSMISSÃO DE 8,4 MHz DE SINAL DE VÍDEO, SERIA:

- a) 200 mil
- b) 300 mil
- c) 400 mil
- d) 500 mil
- e) 600 mil

3) A AMOSTRAGEM MÍNIMA DE CENAS PARA QUE O OLHO HUMANO NÃO PERCEBA CINTILAÇÃO, É DE:

- a) 20
- b) 24
- c) 30
- d) 35
- e) 40

4) CASO DESLIGUEMOS A GRADE 1 DE UM CINESCÓPIO:

- a) o brilho aumentará
- b) o brilho diminuirá
- c) o contraste aumentará
- d) o contraste diminuirá
- e) n.d.a.

5) DESLIGANDO A GRADE 1 DE UM CINESCÓPIO E CURTO-CIRCUITANDO BASE E EMISSOR DO(S) TRANSISTOR (ES) DE SAÍDA, PODEMOS AFIRMAR QUE:

- a) não haverá brilho

- b) haverá um brilho suave

- c) haverá um forte brilho

- d) o brilho continuará o mesmo mas a imagem perderá o contraste

- e) o brilho diminuirá mas o contraste aumentará

6) A CORRENTE DENTE-DE-SERRA UTILIZADA NOS SISTEMAS DE VARREDURA HORIZONTAL E VERTICAL, GARANTE:

- a) que o feixe se desloque mais rápido durante o retorno do que na exploração.

- b) que o tempo de retorno seja mais curto que o de exploração.

- c) que nos picos da forma de onda o feixe se encontre no centro do cinoscópio

- d) que no centro da forma de onda o feixe se encontre no centro da tela

- e) n.d.a.

7) SE A FREQUÊNCIA HORIZONTAL FOSSE IGUAL À VERTICAL, O FEIXE SE DESLOCARIA NA TELA:

- a) sem nenhuma diferença em relação à varredura convencional

- b) formando um traço vertical de cima a baixo da tela

- c) formando um traço diagonal

- d) formando um círculo

- e) formando um traço horizontal de lado a lado

8) O QUADRO É:

- a) a junção de duas cenas completas

- b) o ocorrido no tempo de 16,6 ms.

- c) a metade de um campo

- d) a varredura de 262,5 horizontais

- e) n.d.a.

9) DURANTE O RETORNO VERTICAL, OCORREM:

- a) 1 varredura horizontal

- b) 7 varreduras horizontais

- c) 20 varreduras horizontais

- d) 30 varreduras horizontais

- e) 60 varreduras horizontais

10) O CIRCUITO DIFERENCIADOR E INTEGRADOR VISAM, RESPECTIVAMENTE:

- a) separar os pulsos de sincronismo horizontal e vertical do sinal de vídeo

- b) separar os pulsos verticais e os horizontais

- c) eliminar ruídos que venham no sinal de vídeo

- d) cancelar ruídos por detecção de nível de amplitude

- e) n.d.a.

11) O PULSO DE SINCRONISMO VERTICAL TRANSMITIDO COM O SINAL DE VÍDEO, POSSUI UMA LARGURA:

- a) de 63,5 us.

- b) 127 us.

- c) 189,5 us.

- d) 254 us.

- e) n.d.a.

12) OS PULSOS EQUALIZADORES VISAM:

- a) sincronizar o horizontal

- b) sincronizar o vertical

- c) intercalar os quadros

- d) intercalar os campos

- e) sincronizar horizontal e vertical.

13) A RESOLUÇÃO VERTICAL DE UM TELEVISOR NO PADRÃO M É DE:

- a) 300 elementos

- b) 350 elementos

- c) 470 elementos

- d) 525 elementos

- e) 270 elementos

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO...

ORÇAMENTOS... QUANTO COBRAR ?

Passados alguns anos da implantação do Código de Defesa do Consumidor, onde foi considerado lá fora como um dos melhores feitos até hoje, ainda é praticamente desconhecido do consumidor brasileiro.

Determinar o valor de um serviço é algo um tanto complicado, pois deverá se levar em consideração uma série de fatores:

- a) tempo gasto no serviço;
- b) preço das peças trocadas;
- c) tempo de garantia;
- d) seguros em geral;
- e) despesas da empresa.

Podemos dizer que o item "a" não poderá ser levado em consideração para se definir o preço total do serviço de um determinado aparelho, mas como um todo, na somatória dos tempos médios gastos em todos os aparelhos durante um mês. Muitas assistências costumam determinar seus preços como 1 hora, 2 horas técnicas ou mais. Sabemos que a rapidez com que um serviço será executado dependerá não só do conhecimento técnico, mas principalmente da vivência (macetes) que este possui.

O preço das peças varia muito em relação ao equipamento que vai se fazer manutenção. Podemos dizer que no caso de um televisor com controle remoto, as peças em média não ultrapassariam 3% do custo do aparelho completo (novo) na praça. Já para equipamentos mais baratos como rádios e rádio-gravadores, o custo da peça atingirá em média 15 % do custo de um equipamento novo. O tempo de garantia deverá ser de no mínimo três meses ou estendido de acordo com a necessidade de se deixar o consumidor mais satisfeito. Como o Código de Defesa do Consumidor especifica apenas a garantia das peças trocadas (três meses) e não fala nada sobre as outras que porventura venham a dar

problema durante a garantia, cria-se um problema de desconfiança geral. Quando há problemas na garantia de um equipamento eletrônico, o consumidor sempre acha que está sendo lesado, quando lhe cobram por esta ou aquela peça, ou ainda quando lhe cobram também o serviço pois o problema não incidiu na mesma área do primeiro defeito.

Para evitar problemas deste tipo, aconselhamos aos técnicos que dêem garantia geral de peças e serviços, calculando seus gastos em componentes aplicados à garantias durante o prazo mínimo de 3 meses. Em poder deste valor, somar todos os valores de serviços que entraram neste mesmo período. Verificar a porcentagem que as peças trocadas durante a garantia representaram na soma geral e adicionar esta porcentagem aos serviços cobrados. Notem que este total gasto em peças na garantia deve ficar em menos de 5% do que se cobra em média por um serviço. Caso o gasto em peças na garantia seja superior a 5%, é porque a assistência não está fazendo a manutenção preventiva, que acaba evitando retornos. Fornecendo a **GARANTIA TOTAL de PEÇAS E SERVIÇOS** evitam-se transtornos e será mais um ponto de confiança e propaganda frente ao consumidor.

A Empresa deverá ter seguro contra roubo, incêndio, etc. o que obviamente entrará no cálculo da soma das despesas mensais. O seguro, hoje em dia, se tornou fundamental visto que as assistências técnicas (principalmente de videocassetes) são muito visadas em furtos (um bom alarme neste caso resolveria como complementação ao seguro) ou assaltos a mão armada que se tornou prática comum. O seguro deverá cobrir também aparelhos em trânsito, que são retirados da casa do consumidor e novamente levados para lá.

Finalmente, deverão ser calculadas todas as despesas com aluguel,

impostos, água e luz, propaganda, pagamento de funcionários e comissões. Assim se obterá o preço do serviço...??? Caso entre na assistência técnica um só aparelho para a manutenção deverá ser cobrado deste todas estas despesas? É claro que não.

O que se faz na realidade é aplicar uma porcentagem de serviços (mão de obra sem peças) que não deverá ultrapassar a 15% do valor do equipamento novo no mercado. A sugestão de 15 % deverá ser feita para os casos de equipamentos cujos preços estejam na faixa de um televisor de 20 polegadas com controle. Para aparelhos mais caros a porcentagem deverá cair e para aparelhos mais baratos subir. Notem que para equipamentos muito baratos esta porcentagem chega a alcançar 40%.

Podemos dizer então que um ORÇAMENTO deverá girar em torno de 18 % do preço de um equipamento novo (caso de televisores) considerando-se também as peças (3%).

Quando a assistência técnica atingir uma boa produtividade estas porcentagens poderão ser reduzidas para obviamente conseguir abocanhar mais e mais clientes.

Quando se fala em produtividade não se pode deixar de lado a qualidade, pois todos os profissionais sabem que um aparelho reparado de modo errado voltará mais cedo para a assistência e logicamente retardará a feitura dos demais.

Fica claro que a busca por novas técnicas de trabalho que levem a grande produtividade com qualidade deverá ser o objetivo constante das assistências que querem sobreviver nos dias de hoje, principalmente levando em consideração que os preços dos equipamentos eletrônicos caem dia a dia.

O problema da produtividade de uma assistência técnica será discutido em edições futuras.

ACONTA

Há vinte anos atrás, sonhava em me tornar um Engenheiro Arquiteto; gostava muito de desenhar e também pintar o sete... De repente, aos 14 anos de idade e da noite para o dia, resolvi estudar eletrônica. Meu pai, apesar de não concordar muito (queria que eu fosse médico), me encomendou um curso por correspondência.

E o tempo foi passando.

O mistério que se formava em torno de um som reproduzido pelo cone de um alto-falante me fascinava, e quando este sinal era reproduzido por alguma coisa que vinha de longe, mais ainda. Antes de começar o ensino de 2º grau e técnico de eletrônica, procurava livros e revistas, montava kits e mais kits.

E o tempo foi passando.

Durante o 2º grau, me dediquei de corpo e alma ao estudo de eletrônica, pois já havia decidido ser este o caminho para minha vida. Com minha experiência em montagens, pude durante as aulas práticas ajudar os professores com os alunos menos experientes. Apesar de muitos dos mistérios da eletrônica ainda estarem sem compreensão, me senti altamente confiante para enfrentar o mercado de trabalho... não sabia o que me esperava... e o tempo foi passando.

Quando comecei a trabalhar em reparação de equipamentos eletrônicos, concluí que não havia sido preparado para tal. Sabia o que era um resistor, capacitor, indutor; até o transistor tinha idéia que conduzia para lá e para cá. Descobri que estes, formavam circuitos cujo funcionamento não dominava muito bem, e quando se tratava de reparação havia todo um novo mundo a se desbravar.

E o tempo foi passando e aparentemente surgiu meu primeiro ideal... analisar todos os defeitos com lógica e raciocínio.

Montada a minha primeira assistência técnica (aos 22 anos... que loucura!), tinha dois ideais aparentemente simples: ser honesto e analisar tecnicamente. Para o leitor que ainda não entrou nesta área será difícil de compreender porque chamei coisas tão óbvias de "ideais".

Além do gosto pela eletrônica, comecei a desenvolver também o gosto pelo ensino, ministrando treinamentos dentro de nossa assistência. Comecei daí a escrever apostilas de treinamentos com uma nova filosofia, baseada em raciocínio de manutenção.

E o tempo passou... passou... passou.

Chegamos a 1995. Após 20 anos dos primeiros estudos, e com experiências de apostilas, informativos técnicos e publicações em revistas técnicas, atingimos a Revista CTA Eletrônica, que será sem sombra de dúvida uma das melhores desta área.

Muitos me perguntam o porque de uma Revista Técnica, se tantos tentaram e fracassaram... dinheiro? prestígio? divulgação?

A resposta certa seria "ideal", o mesmo que me moveu nas primeiras batalhas pela necessidade de mudanças no comportamento normal do técnico.

A resposta certa seria "necessidade", pois o meio técnico não tem nas publicações em geral, uma objetividade para soluções diretas e lógicas dos problemas.

Fazendo um balanço final, descobri que o imutável é que o tempo passou, passa e passará, e não há nada melhor do que lutar e continuar lutando pelo que achamos certo... nem que seja somente um ideal.

Mário P. Pinheiro