

**ACTA**

# ELETROÔNICA

## REPARAÇÃO

**Som Gradiente DS-10**

**TV Sharp C-2006**

**TV Mitsubishi TC 2020  
e TC 2030**

**TV Philco PC-2013-U**

**Videocassete Panasonic  
G-21**

**Videocassete Philco  
PVC - 5000 e 5400**

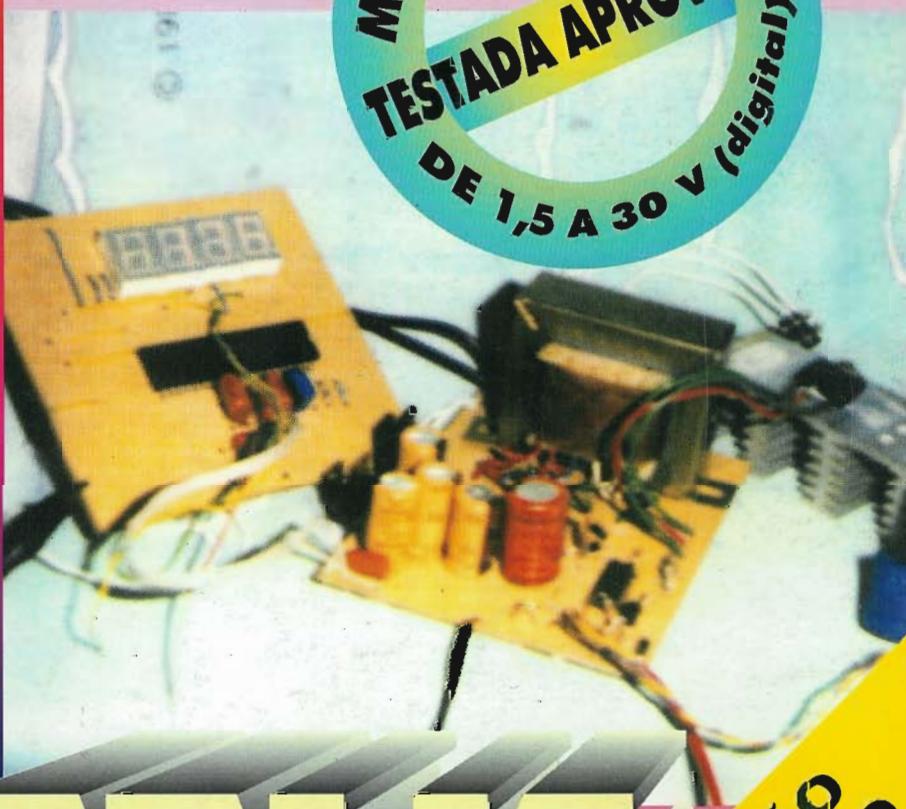
**CROMA EM  
TELEVISÃO  
parte 2**

**Utilização  
da Lâmpada  
em série - 1**

**A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETROÔNICA**

**NÚMERO 2 - JANEIRO DE 1996 - R\$ 5,00**

**MONTAGEM - FONTE 2 A  
TESTADA APROVADA  
DE 1,5 A 30 V (digital)**



# FELIZ

**96**

**CONTINUA A PROMOÇÃO  
GANHE UM OSCILOSCOPIO  
E UM MULTÍMETRO DA  
ICEL**

# **ELECTRAZ ELETRÔNICA**

**Nº 02 - JANEIRO DE 1996**

## **MONTAGEM DO MÊS**

- Fonte de alimentação Ajustável* \_\_\_\_\_ 5

## **TEORIA**

- Croma de televisão* \_\_\_\_\_ 26  
*Utilização da Lâmpada em série* \_\_\_\_\_ 12

## **DIVERSOS**

- Desafio Eletrônico* \_\_\_\_\_ 48  
*Avaliação geral de Eletrônica áudio e vídeo* \_\_\_\_\_ 62  
*A produtividade na Assistência Técnica* \_\_\_\_\_ 63  
*Acontece* \_\_\_\_\_ 66

## **TEORIA X PRÁTICA**

- Teoria x prática Júnior* \_\_\_\_\_ 24  
*Teoria x prática Profissional* \_\_\_\_\_ 34  
*Teoria x prática Expert* \_\_\_\_\_ 44

## **LANÇAMENTOS**

- Combinado PHILCO TV-VCR* \_\_\_\_\_ 36

## **REPARAÇÃO - ÁUDIO**

- System Gradiente DS-10* \_\_\_\_\_ 50  
*Rádio Gravador Sanyo mod. C12 MK II* \_\_\_\_\_ 51  
*System Sharp SG-110B* \_\_\_\_\_ 52  
*System Philco PCS-30* \_\_\_\_\_ 53

## **REPARAÇÃO - TV**

- Televisor Philco PC-2013U (CPH-02)* \_\_\_\_\_ 54  
*Televisor Mitsubishi TC-2030* \_\_\_\_\_ 55  
*Televisor Sharp C-2006* \_\_\_\_\_ 56  
*Televisor Mitsubishi TC-2020* \_\_\_\_\_ 57

## **REPARAÇÃO - VÍDEO**

- VCR Philco PVC-5000* \_\_\_\_\_ 58  
*VCR Panasonic G-21* \_\_\_\_\_ 59  
*VCR Philco PVC-5400* \_\_\_\_\_ 60  
*VCR Panasonic PV-1311* \_\_\_\_\_ 61

## **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**

Carlos O. Borges

### **Colaboradores Técnicos**

Marcelo Dias de Oliveira  
Estanislau E. P. Oliveira  
Paulo Daniel S. Rodrigues  
Emerson dos Santos Rosa  
e alunos da Escola CTA Eletrônica

### **Fotolitos internos**

CLAMA

### **Fotolitos capa**

MAZA

### **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 47 ou por photocópias deste.

## **EDITORIAL**

Queríamos em primeiro lugar, agradecer a todos que apoiaram e incentivaram o lançamento desta revista destacando os alunos da CTA Eletrônica que antes do lançamento já haviam feito cerca de 200 assinaturas.

Em segundo lugar queríamos desejar a todos um excelente 1996, repleto de alegrias e realizações.

Esta Revista trás um artigo que é praticamente a continuação da montagem do mês passado; mais do que isto, é um verdadeiro treinamento prático de manutenção: a Utilização da Lâmpada em Série. Este artigo deve ser lido com muita atenção e se possível testado na prática. Para os que se amarraram no comercial da PHILCO "Grande pai 20 e pequeno 14", mostramos os detalhes íntimos destes dois equipamentos (nesta edição a parte da fonte chaveada e o monitor).

A promoção da ICEL-CTA continua. Você já pode encontrar os painéis Desafio em uma série de lugares (veja página 48). Para o técnico que prefere o defeito já analisado, trazemos este mês 12 defeitos em áudio e vídeo.

Mas o artigo que não deve deixar de ser lido é o de PRODUTIVIDADE DAS ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS, que servirá como um alerta às mudanças que vem ocorrendo no Brasil e principalmente no mundo. Portanto relaxe e boa leitura.

**Mário P. Pinheiro**

# FONTE DE ALIMENTAÇÃO AJUSTÁVEL

*Para engenheiros ou técnicos em eletrônica e até iniciantes na área, que trabalham com projetos ou manutenção, uma fonte de alimentação ajustável e um voltímetro são fundamentais no dia a dia destes profissionais, pois usar todos os recursos que este equipamento possibilita os ajudará muito, tanto em manutenção, como em projetos de circuitos.*

*Além do mais esta montagem poderá ser feita por um custo muito inferior a alguns equipamentos equivalentes existentes no mercado.*

Carlos O. B. Filho

O circuito ilustrado a seguir constitui uma fonte estabilizada ajustável, que trabalha com uma faixa de tensão de 1,2 a 30V, podendo fornecer corrente de até 2A. Além destas características mencionadas ela possui uma alta estabilidade térmica, sendo que o "coração" desta fonte é o circuito integrado UA ou LM 723, que é um regulador de tensão de precisão.

## FUNCIONAMENTO

A tensão AC proveniente do transformador será retificada pela ponte de diodos constituída pelos diodos D5, D6, D7 e D8. Logo após será feita uma filtragem por C12, sendo que neste ponto teremos uma tensão de aproximadamente 33V, que além de servir de alimentação para o CI 2 (pinos 11 e 12), irá alimentar o regulador de potência da fonte que é o T1. Este transístor é um darlington de altíssima potência, o que garante com facilidade o fornecimento de corrente para a carga.

A maior ou menor condução de T1 dependerá da tensão exis-

tente no pino 10 do circuito integrado, que por sua vez irá depender dentre outras coisas da tensão no pino 4; esta depende da tensão do cursor de P1, que faz parte de um divisor de tensão existente na tensão de saída; além dele temos nesta malha R12 e R13.

O ajuste da tensão de saída é feito por P1. Apenas com esse potenciômetro conseguimos na saída uma tensão variável de 1,2V a 30V.

Por exemplo, se o cursor de P1 for posicionado para cima, teremos um aumento da tensão do pino 4 do CI 2 o que internamente fará o transístor Q7 conduzir mais, fazendo com que a tensão em seu coletor caia, o que irá diminuir a polarização de Q4, fazendo a tensão no pino 10 cair e por consequência T1 conduzirá menos abaixando a tensão de saída. Com a queda da tensão de saída, o mesmo efeito será notado entre R10 e R11, que fará T2 conduzir mais diminuindo com isso a tensão de base de Q6, que conduzirá menos e com isso polarizará mais Q7. Com este transístor mais polarizado

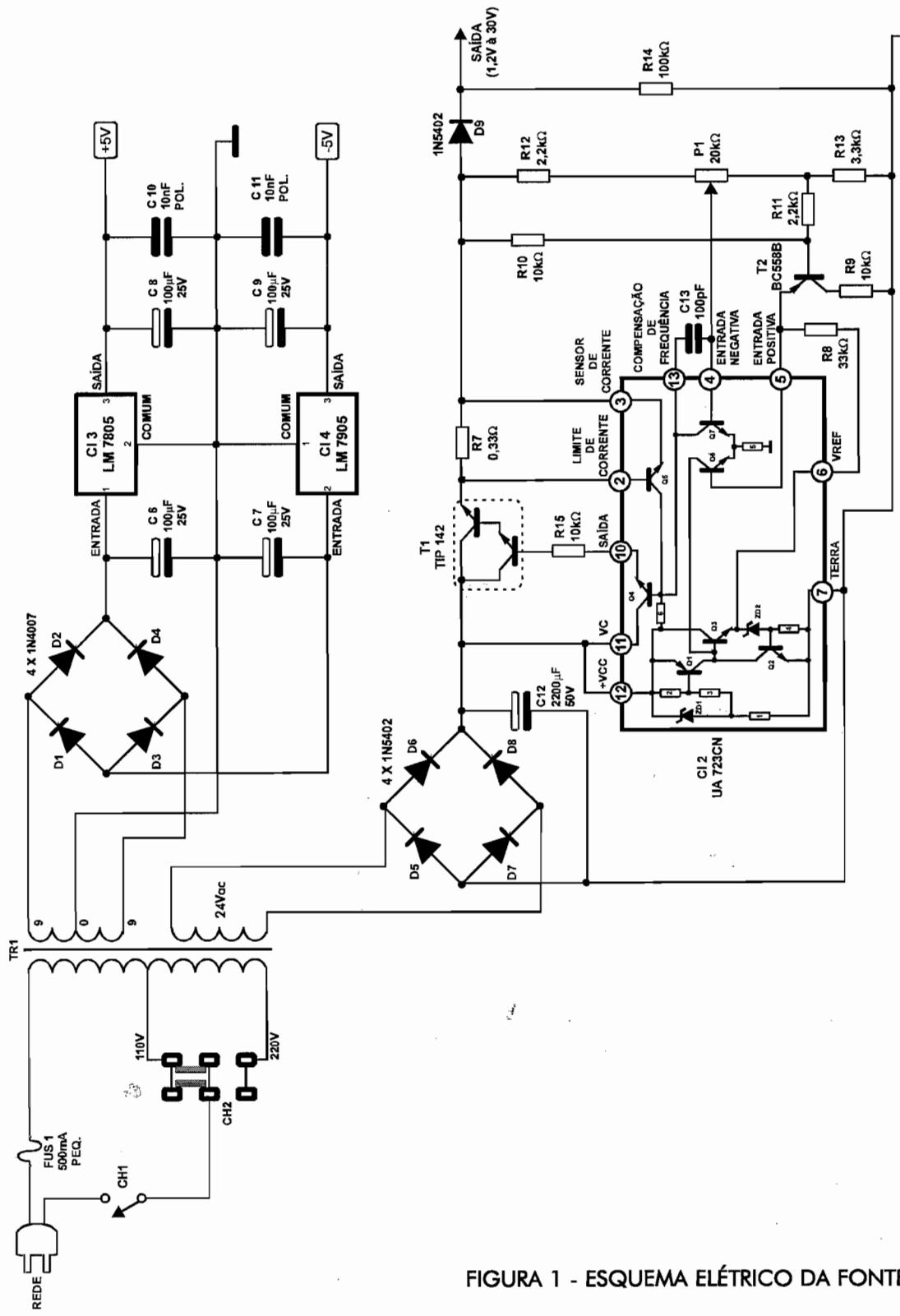
diminuirá a condução de Q4, que fará T1 conduzir menos abaixando ainda mais a tensão de saída. Com o cursor de P1 para cima ocorrerá o processo inverso.

Esta fonte ainda conta com um sistema de limitação de corrente. Se porventura a corrente exigida pela carga ultrapassar 2A, teremos em R7 uma queda de tensão de aproximadamente 0,6V, tensão esta que também estará presente entre os pinos 2 e 3 do CI. Internamente entre estes pinos existe a base e emissor de um transístor (Q6); a tensão chegando aí com 0,6V fará com que o mesmo conduza, e dessa forma irá desviar a corrente de polarização de Q4 fazendo o mesmo conduzir pouco, levando T1 a uma diminuição de condução, fazendo a tensão de saída cair e por sua vez a corrente também.

Este sistema de proteção evita que algum defeito na carga ou acidente danifique por aquecimento o T1 ou o circuito integrado.

Ruídos provenientes da rede ou oriundos do ar, poderão atrapa-

## **MONTAGEM DO MÊS**



### FIGURA 1 - ESQUEMA ELÉTRICO DA FONTE

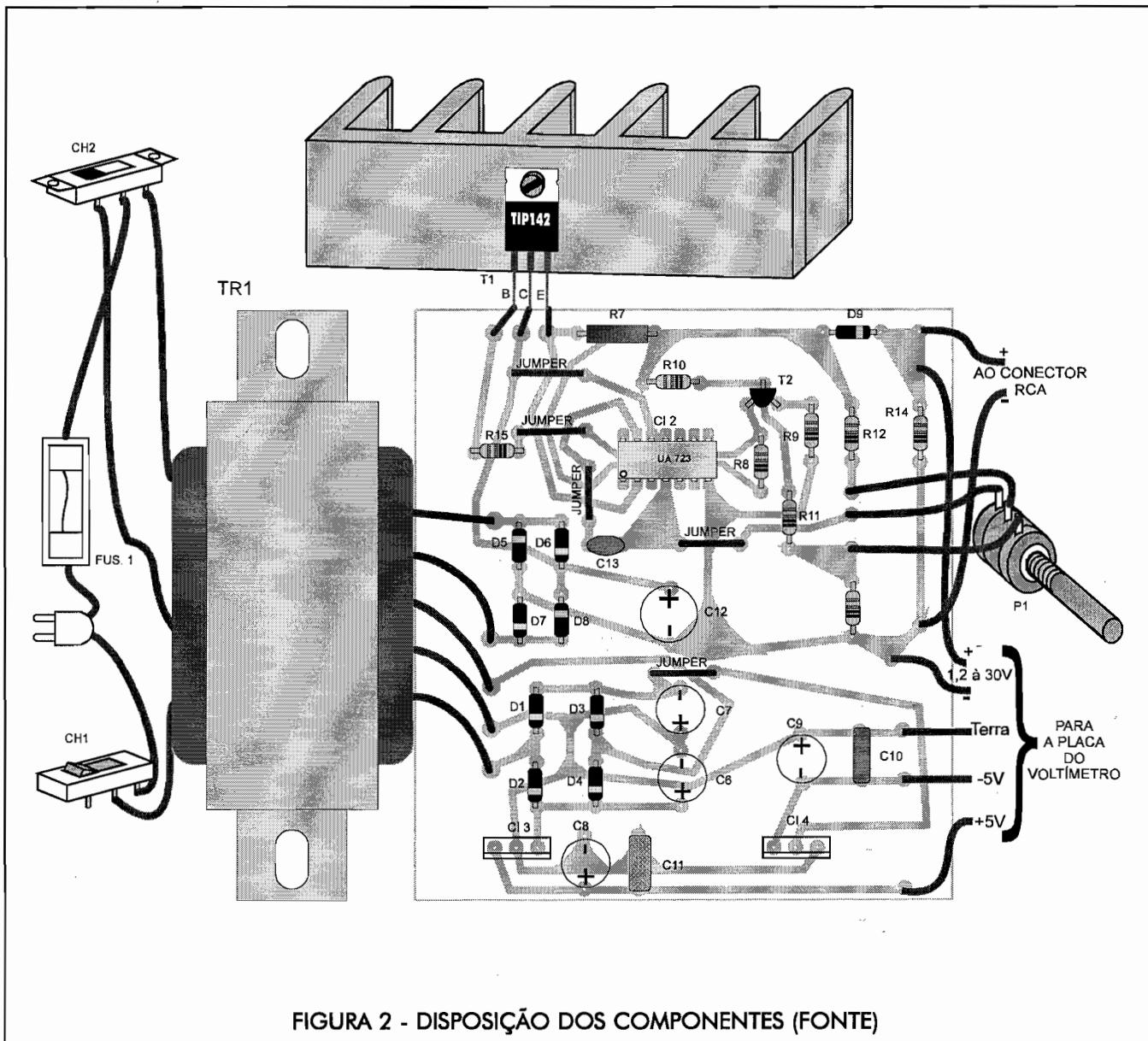


FIGURA 2 - DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES (FONTE)

palhar, pensando nisto é que existe entre o pino 13 e 4 do CI, um capacitor cerâmico. Se por exemplo um ruído aparecer na saída, o mesmo acontecerá no pino 4 do CI que irá levar ao transistores Q7 onde esse ruído aparecerá invertido em seu coletor e será realimentado negativamente para a sua base via C13.

Já nos pinos 11 e 12 do CI, temos a tensão de alimentação. A do pino 11 irá alimentar Q4 e a

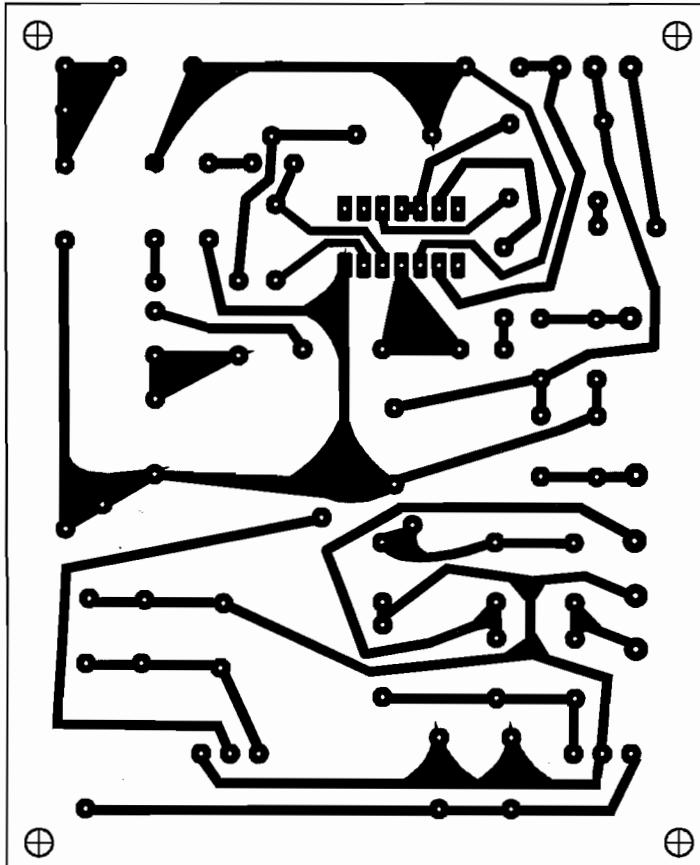
do pino 12 irá alimentar o circuito que "cria" a tensão de referência. Este circuito é constituído basicamente pelos transistores Q1, Q2 e Q3, esta tensão será levada ao pino 6 e via R8 será levada ao pino 5 do CI.

Este circuito nada mais é do que uma fonte regulada interna com realimentação. O diodo zener ZD1, manterá Q1 polarizado constantemente, sendo sua tensão de coletor fixa. O transistors Q1 alimentará Q3, que dará a

tensão de referência; já o zener ZD2 fará uma realimentação, garantindo esta tensão de referência.

Se a mesma tender a subir a tensão de base de Q2 subirá via DZ2 o que fará Q2 conduzir mais caindo a tensão em seu coletor, fazendo cair na base e emissor de Q3. Com isto a tensão retorna ao normal (7,2V). Se a mesma cair, a tensão na base de Q2 também cairá fazendo a tensão entre base e emissor de

## MONTAGEM DO MÊS



**FIGURA 3  
DESENHO DA  
PLACA DE  
CIRCUITO  
IMPRESSO  
DA  
FONTE**

OBS. As placas de circuito impresso estarão disponíveis em vários revendedores (ver relação na página 48) e também na CTA Eletrônica.

**Panasonic** SERVIÇO  
AUTORIZADO

TUDO PARA VÍDEO - CÂMERAS - FAX - COPIADORAS  
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**

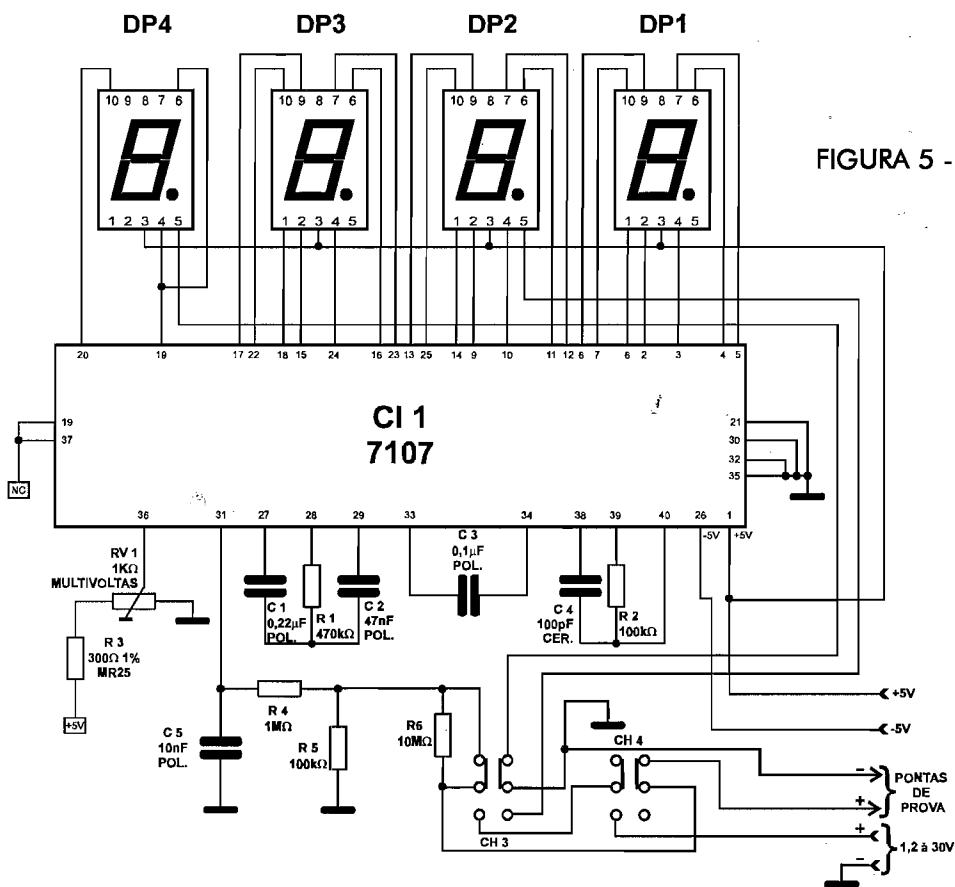
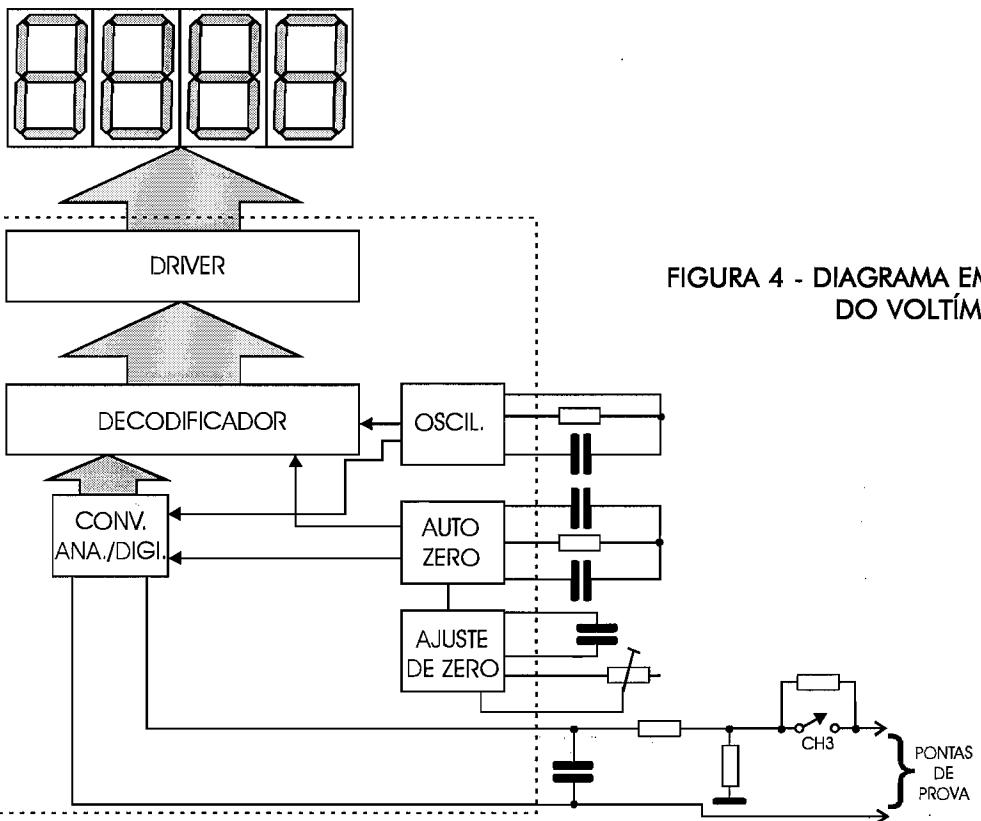
**259-0099    231-5044**  
Av. Angélica, 2.278 - Higienópolis  
FAX : (011) 255-6643

**SAMSUNG**

ELECTRONICS

Q3 subir até atingir 7,2V. A taxa de variação da fonte ou da tensão de referência é de mais ou menos 1%.

Na parte superior do esquema temos uma fonte de alimentação totalmente independente da descrita anteriormente, pois ela serve para alimentar o voltímetro. A tensão AC do transformador que é de 9+9, será retificada pela ponte de diodos formada por D1, D2, D3 e D4, e a filtragem da tensão positiva será feita por C6 e da negativa por C7, onde teremos uma tensão em torno de +12V no positivo de C6, e -12V no negativo de C7. A estabilização destas tensões serão realizadas por dois circuitos integrados, um o LM7805 que estabilizará a tensão positiva, e o



## MONTAGEM DO MÊS

LM7905 que trabalhará com a tensão negativa. Depois temos dois conjuntos de capacitores, uma para a fonte positiva e outro para a fonte negativa; eles visam tirar algum ripple existente ou algum ruído, que poderá interferir no funcionamento do voltímetro.

### VOLTÍMETRO

O voltímetro baseia-se em um circuito integrado bastante popular, muito utilizado em instrumentos de medição dos mais diversos: o ICL 7107. Abaixo temos uma diagramação básica do mesmo e um resumo do circuito.

### FUNCIONAMENTO BÁSICO E CALIBRAÇÃO

As medições de tensões acima de 2V, deverão passar pelo resistor de  $10M\Omega$ . Tensões abaixo desta não serão necessário passar por este resistor podendo estar fechada a chave CH3. Essa tensão deverá ser interna-

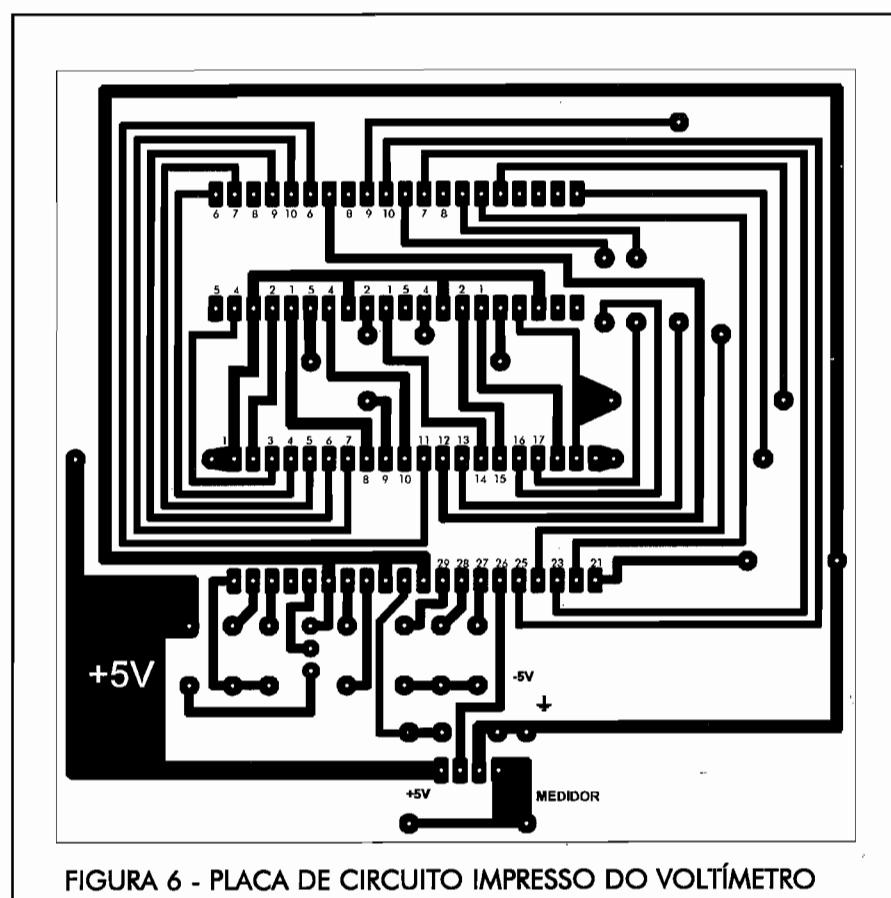


FIGURA 6 - PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO DO VOLTÍMETRO

mente convertida em digital e após isso será levada a um decodificador para poder excitar o display que ainda é acionado por drivers internos ao ICL. O oscilador (clock), deverá coordenar todo o processo, inclusive

a conversão analógico digital. Após a montagem, deverá ser feito o ajuste de zero através de RV1 da seguinte maneira: sem tensão aplicada ao voltímetro, ajustar RV1 até se obter 0V; a partir daí quem fará o zero automático, será o próprio voltímetro. A chave CH3 serve para mudar a escala do voltímetro que pode ir de 0 a 2V ou para 0 a 200V. A chave CH4 determinará se o voltímetro irá medir a tensão da fonte ou uma tensão externa que virá das pontas de prova. Com CH3 para cima o voltímetro pode medir no máximo 2V, para baixo a escala muda para 200V. Com CH4 para cima o voltímetro irá medir tensões externas e para baixo irá monitorar a tensão da fonte.

**HANGAI**

COM. DE PRODUTOS  
ELETRÔNICOS E  
ELÉTRICOS LTDA.

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

TEL - 957-1320

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

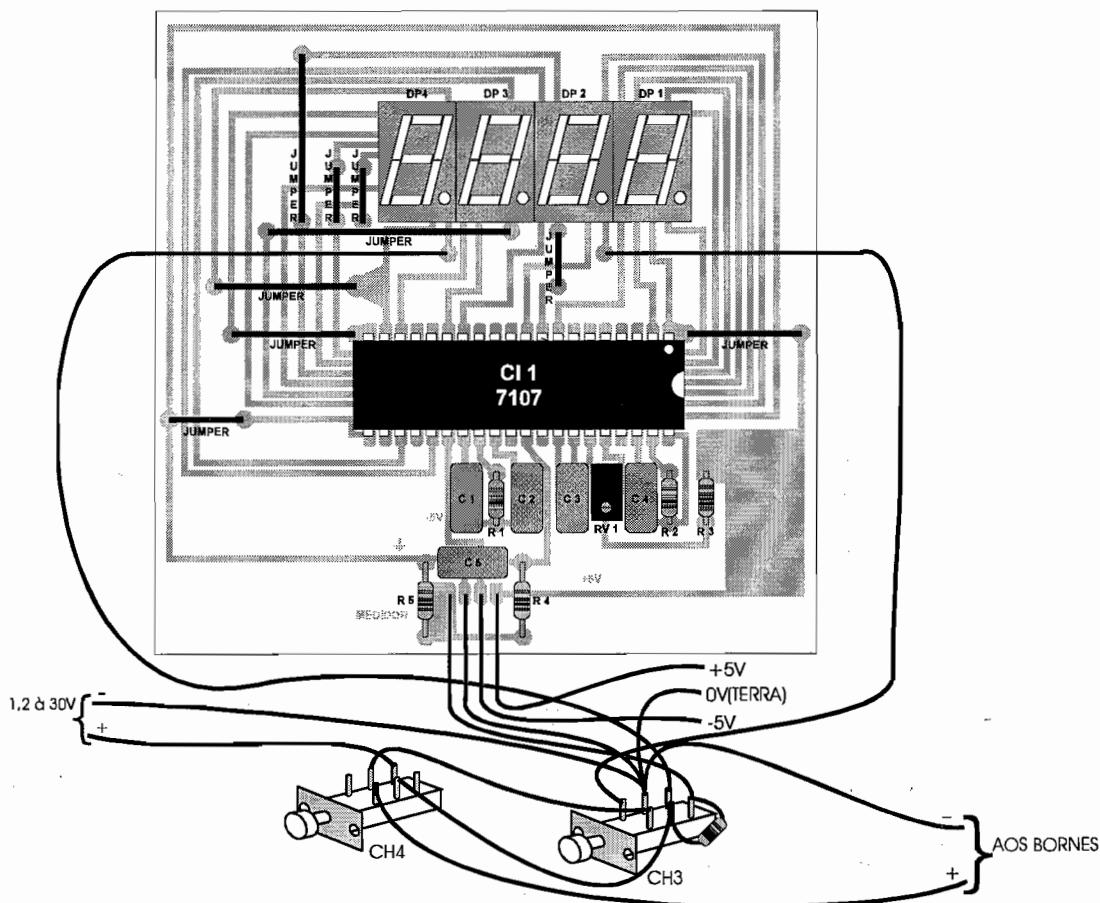


FIGURA 7 - DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES (VOLTÍMETRO)

### RELAÇÃO DE COMPONENTES

P1 ~ Potenciômetro multivoltas de 20kΩ

RV1 - Trimpot multivoltas de 1kΩ

R1 - 470 kΩ CR25

R2;R5 e R14 - 100kΩ CR25

R3 - 300Ω/1%

R6;R9 e R10 - 10kΩ CR25

R7 - 0,33Ω/2W

R8 - 33kΩ CR25

R11 e R12 - 2,2kΩ CR25

R13 - 3,3kΩ CR25

R15 - 10MΩ CR25

D1 à D4 - 1N4007

D5 à D9 - 1N5402

C1 - 220nF/250V (POLI.)

C2 - 47nF/250V (POLI.)

C3 - 100nF/250V (POLI.)

C5;C10 e C11 - 10nF/250V (POLI.)

C4 e C13 - 100pF (CERÂM.)

C6 à C9 - 100μF/25V

C12 - 2200μF/50V

T1 - TIP 142

T2 - BC558

CI 1 - ICL 7107

CI 2 - UA 723

CI 3 - LM 7805

CI 4 - LM 7905

DP1 à DP4 - MCD 196A

TR1 - Transformador 110-220V com dois enrolamento secundários 24V-2A e 9+9V-500mA

(OBS. Pode ser utilizado dois trans-

formadores separados.)

CH1 - Interruptor simples

CH2 - Chave H-H

CH3 e CH4 - Chaves push button tipo H-H

1 Conector tipo RCA (femea)

2 Bornes para pino banana

1 Par de ponteiras para voltímetro

2 Garras jacaré

### DIVERSOS

Placa para circuito impresso, porta fusíveis, fios para ligações internas, cabo de força, dissipador de calor, parafusos para fixação, etc.

# LÂMPADA EM SÉRIE

## NA

## MANUTENÇÃO

### PARTE I

No mês passado publicamos a montagem da lâmpada em série profissional acreditando que ela é um dos melhores equipamentos que podem auxiliar o técnico na análise de defeitos. Nesta edição vamos analisar sua aplicação nos mais diversos equipamentos na área de áudio e vídeo e também equipamentos em geral.

Mário P. Pinheiro

A lâmpada em série é uma velha conhecida do profissional de eletrônica, mas infelizmente de uns tempos para cá esta tem sido esquecida, como se não houvesse necessidade de sua utilização.

Podemos dar como exemplo um aparelho de televisão que esteja com o fusível aberto; isto pode ser provocado por vários motivos como sobretensão da rede elétrica, curto na fonte de alimentação e até deficiências no próprio fusível.

O mais interessante que acontece é que quando o técnico descobre o fusível interrompido, troca-o e em seguida liga o equipamento, o que na maioria das vezes provoca a instantânea interrupção do mesmo. Novamente o fusível é substituído e antes de ligar o televisor utiliza-se da escala ohmica do multímetro para a verificação de qual componente está em curto, começando obviamente pelos diodos da fonte de alimentação.

Caso seja encontrado algum componente em curto o mesmo é substituído e volta a se ligar o aparelho na rede elétrica. O grande problema é que se houverem outros curtos, novamente o fusível será "queimado". A lâmpada em série além de evitar queimas constantes de fusíveis, ainda evita que seja utilizada a escala ohmica para a medição dos componentes tornando a busca mais rápida e precisa. Esta análise assim como outras serão discutidas nas linhas seguintes.

#### A ESTRUTURA BÁSICA DE UM EQUIPAMENTO

Na análise de consumo excessivo de qualquer equipamento, deverá ser levado em consideração que este se constitui em uma carga ( $RL$  = Resistance Load) ou simplesmente resistência de carga, que transformará a energia captada da rede (ou de

outra fonte) em som, luz, calor, etc. (observe a figura 1). Uma melhoria da esquematização básica podemos ver na figura 2, onde temos a fonte de alimentação (retificação, filtragem e estabilização) separada da carga final.

Quando temos um problema em qualquer equipamento eletrônico, temos quatro condições fundamentais:

1) Curto ou consumo excessivo, que na maioria das vezes levará a queima do fusível. Isto se manifesta pela diminuição da resistência equivalente da  $RL$ .

2) Circuito aberto ou inoperante. Não provoca a queima do fusível mas mantém parte ou todo o aparelho inoperante.

3) Processamento de sinal interrompido. Normalmente causado por alguma interrupção de sinal, não se caracterizando por falta nem excesso de consumo. Nestes casos a maioria dos circuitos funciona separadamente, mas no agrupamento destes acaba apresentando deficiências.

4) Circuito que aparentemente se apresenta sem consumo como se estivesse aberto, mas na realidade esconde algum curto. É comum ocorrer este fato nos televisores atuais que trabalham com fontes chaveadas, pois no caso de consumo excessivo ou curto a fonte é desarmada dando a impressão de circuito aberto.

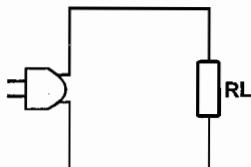


FIGURA 1



FIGURA 2

## COMO CONCLUIR SE UM CIRCUITO ESTÁ COM CONSUMO EXCESSIVO OU ABERTO?

A utilização da lâmpada em série acabou passando ao abandono devido a interpretação mal feita de consumo excessivo ou pouco consumo. De forma geral os poucos técnicos que utilizam a lâmpada em série ainda o fazem de modo errado pois utilizam apenas uma lâmpada de 60 ou 100 Watts, o que restringirá muito o campo de aplicação e na maioria das vezes o confundirá.

Podemos dizer que se ligarmos um amplificador de baixa potência à uma lâmpada de 60 Watts, não haverá a esperada proteção, pois em geral o consumo do amplificador em repouso não ultrapassaria os 5 Watts. Já a mesma lâmpada utilizada para uma televisão com um consumo médio de 100 Watts, apresentaria um grande brilho, ou simplesmente não funcionaria, confundindo a análise técnica.

Há de se deixar claro que a correta utilização da lâmpada em série está centrada em se saber o CONSUMO MÉDIO DO EQUIPAMENTO e após definir a potência da lâmpada em 2,5 vezes a mais que este consumo; só assim a escala de potência (operação normal, consumo acima do normal, consumo excessivo e curto total) sugerida na montagem do mês passado será bem sucedida.

Como exemplo, podemos utilizar a figura 3 que mostra em (a), uma carga de 60 Watts de consumo médio em série com uma lâmpada também de 60 Watts. Fica

claro que a tensão sobre a carga bem como sobre a lâmpada será de 55 Vac.

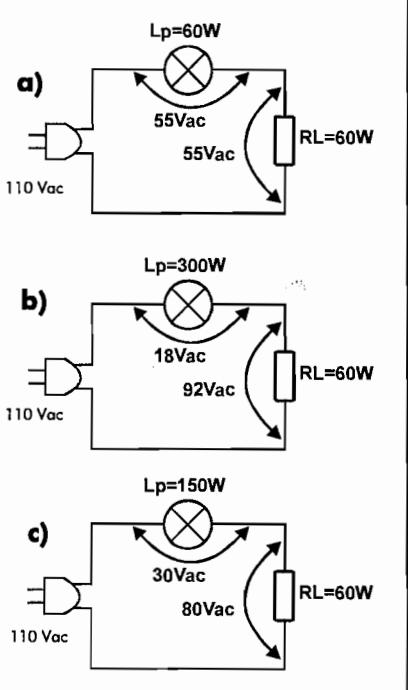
Isto implicará em um funcionamento deficiente da carga e um acendimento excessivo da lâmpada que indicaria consumo acima do normal. Na realidade não está havendo um consumo acima do normal, mas sim uma aplicação errada da potência da lâmpada sobre determinada carga.

Na figura 3 (b), podemos ver que a carga de 60 Watts, foi ligada em série com uma lâmpada de 300 Watts. Como a lâmpada em série possui uma potência 5 vezes MAIOR que a carga, sua resistência equivalente é também 5 vezes MENOR do que a carga. Isto faz com que a carga receba uma tensão quase normal (92 Vac) o que a faria funcionar normalmente e a lâmpada em série por sua vez acenderia somente a primeira escala (primeiro led da indicação "operação normal").

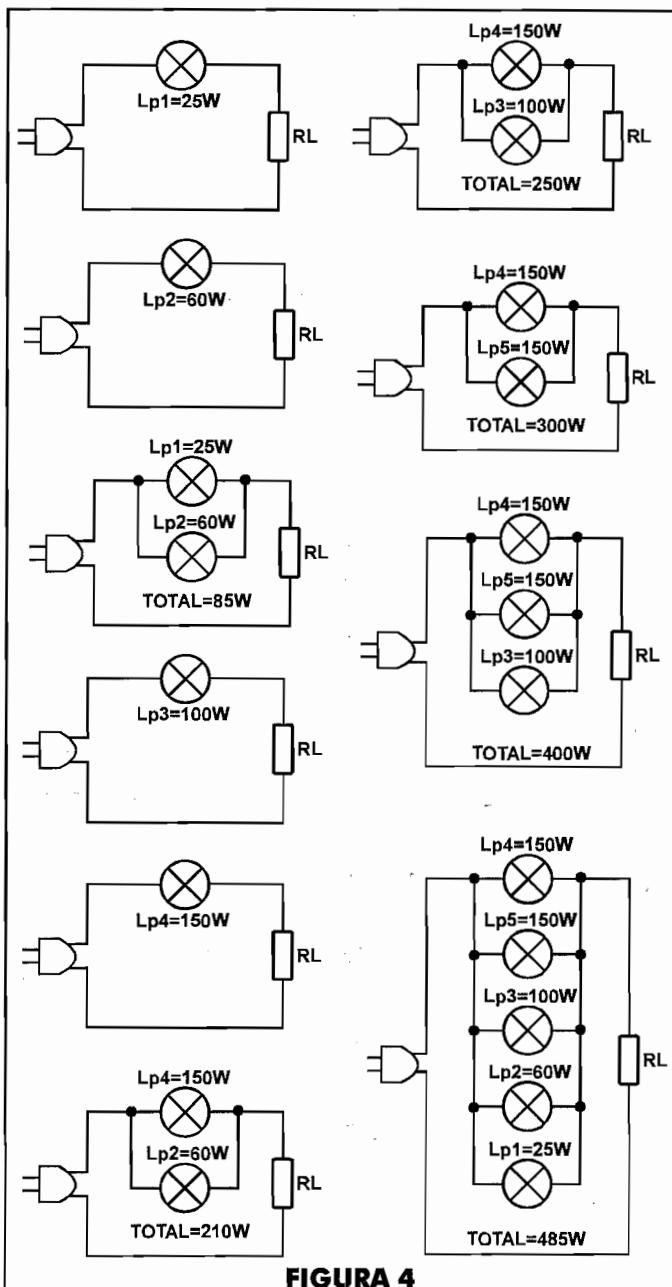
Apesar de parecer o correto não é, pois qualquer desvio de consumo na carga por alguma deficiência não seria notado na indicação da lâmpada em série. O pior é que ligações erradas feitas pelo próprio técnico levariam o componente substituído assim como outros à queima.

Na figura 3c vemos a ligação ideal da lâmpada em série à carga. Considere-

**FIGURA 3**



**FIGURA 4**



## TEORIA

rando a carga com 60 Watts, a lâmpada ideal seria de 150 Watts. A tensão sobre a carga ficaria em torno de 80 Volts enquanto que a tensão sobre a lâmpada ficaria com 30 Vac. Com a tensão de entrada mais baixa que o normal (80 Vac), o equipamento poderia apresentar algumas deficiências, mas funcionaria relativamente bem e estaria protegido contra eventuais curtos ou consumo excessivo.

O técnico que ainda não leu a matéria publicada sobre a montagem da lâmpada em série na edição anterior desta revista, talvez não tenha entendido como conseguir uma variação enorme de potências indo desde 25 Watts até mais de 400 Watts; bastará ter 5 lâmpadas com as potências de 25 Watts, 60 Watts, 100 Watts, 150 Watts e 150 Watts.

Quando as lâmpadas são colocadas em paralelo temos as somatórias das potências destas, resultando nas combinações mostradas na figura 4 (25 W, 60 W, 85 W, 100 W, 150 W, 210 W, 250 W, 300 W, 400 W e 485 W).

### UTILIZAÇÃO DA LÂMPADA EM SÉRIE NOS MAIS DIVERSOS EQUIPAMENTOS

A lâmpada em série poderá ser utilizada nas quatro situações expostas anteriormente e nos mais diversos equipamentos. Daremos abaixo diversos exemplos e análises que poderão ser feitas:

#### a) APARELHOS DE SOM

A maior performance na utilização da lâmpada em série se dará em AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA, pois são estes que apresentam um maior consumo, representando também quando defeituosos, uma maior incidência de curtos.

Na figura 5 podemos ver uma diagramação típica de um amplificador de média potência, que em geral quando se apresenta com problemas

tem seu consumo aumentado.

Quando o amplificador se apresenta com consumo excessivo é comum a queima de seu fusível, e normalmente, após conferida a fonte de alimentação, o técnico parte para a medição com a escala ohmica dos transistores de saída. Caso seja detectado o curto ou fuga, os mesmos são substituídos. O grande problema reside no fato de que caso existam mais componentes em curto, os transistores (novos) que foram substituídos poderão ser danificados.

Com um pouco de lógica e raciocínio e utilizando a lâmpada em série, poderemos fazer análises precisas e rápidas como mostraremos abaixo:

Consideremos inicialmente que os transistores de saída T1 e T2 estejam em curto e o transistore excitador T6 esteja com fuga. É claro que em uma análise real não sabemos de pronto que isto está acontecendo. Estes defeitos mencionados acima produzirão um violento consumo no equipamento, pois considerando que T1 está em curto, R2 e R3 possuem valores abaixo de 1 ohm e também T2 estando em curto representarão uma resistência em torno de 1 ohm sob uma alimentação de cerca de 70 Volts. Ligado à rede normal isto representaria a interrupção imediata do fusível, mas com a lâmpada em série devidamente dimensionada, acenderia violentamente indicando

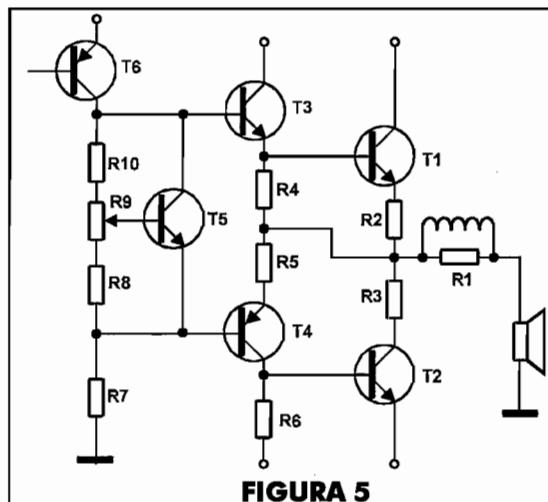


FIGURA 5

curto e preservando o equipamento em teste.

Surge aqui um grande problema que deve ser levado em consideração quanto ao dimensionamento da lâmpada. Dissemos que a mesma deverá ter uma potência 2,5 vezes maior que o consumo médio do equipamento. No caso do amplificador em reparação, bastará olhar em seu painel traseiro que estará anotado tantos Watts máximos.

Mas há de se notar que o especificado é para quando o amplificador estiver em potência máxima (não em repouso), quando seu consumo cairá para 10 % da potência máxima consumida.

Assim se dissermos que o amplificador em teste possui uma potência de 100 Watts, podemos dizer que o mesmo em repouso deverá apresentar um consumo de 10 Watts, necessitando de uma lâmpada em série de apenas 25 Watts de potência e não de 250 Watts como seria a idéia ini-

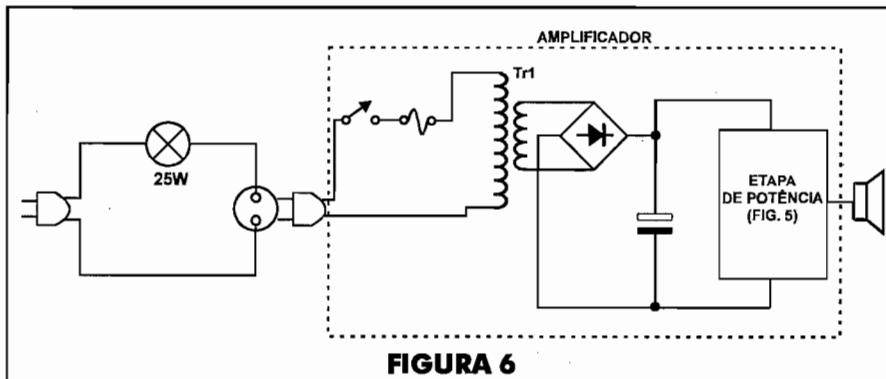


FIGURA 6

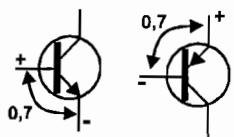
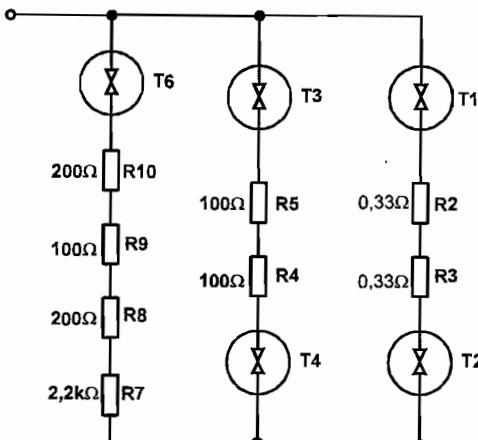


FIGURA 7



POSSIBILIDADE DE CURTO EM T1 E T2 REQ. = 0,66Ω  
POSSIBILIDADE DE CURTO EM T3 E T4 REQ. = 200Ω  
POSSIBILIDADE DE CURTO EM T6 REQ. = 2,7kΩ

FIGURA 8

cial.

Assim, o esquema completo da ligação do amplificador à lâmpada em série pode ser visto na figura 6. Considerando que havíamos falado que existia um curto nos transistores de saída, podemos dizer que a resistência equivalente seria de menos de 1 ohm, o que podemos considerar como um curto. Este curto seria levado ao secundário do transformador Tr1 e finalmente refletindo em seu primário, que também se apresentaria como um curto. Isto significaria colocar a lâmpada de 25 W (em série) diretamente à rede elétrica, fazendo-a acender com brilho máximo. Calculando a corrente circulante pela lâmpada, podemos dizer que na rede de 110 Vac, haveria uma corrente circulante de aproximadamente 200 mA. Assim saberíamos também qual seria a corrente máxima circulando pelo secundário do transformador Tr1, verificando a relação das espiras.

No exemplo, utilizamos uma tensão DC de aproximadamente 70 V, o que sugere que o secundário do transformador TR1 possui cerca de metade das espiras do primário podendo portanto receber a indução de

metade da tensão mas com o dobro de corrente.

Assim temos uma corrente circulante no primário de no máximo 200 mA o que resultará no secundário em uma corrente máxima de 400 mA, o que preservaria os diodos da fonte que em geral suportariam no máximo 1 A.

A escolha errada da lâmpada em série poderá trazer problemas para o circuito. A utilização de uma lâmpada de 100 Watts para o mesmo exemplo, caso não queimasse o fusível do amplificador, iria gerar no secundário uma corrente bem maior

que 1A o que provocaria grande aquecimento nos diodos retificadores o que poderia leva-los à queima. Ainda tratando do defeito do amplificador, como ficariam as tensões de saída com a lâmpada de 25 Watts acendendo com máxima intensidade?

Considerando que praticamente toda a tensão de rede elétrica está sobre a lâmpada, praticamente não sobra quase tensão nenhuma resultante no secundário do transformador Tr1, ou seja, não haveria quase tensão nenhuma sobre o amplificador. Logo podemos tirar disto a seguinte conclusão:

**CASO A LÂMPADA EM SÉRIE ACENDA COM MAIS DE 50 % DE SUA INTENSIDADE, NÃO DEVERÃO SER MEDIDAS TENSÕES, POIS ESTAS ESTARIAM BAIXAS, OU QUASE NÃO EXISTIRIAM, O QUE CONFUNDIRIA O TÉCNICO.**

Mas, já que temos um problema em um amplificador e este se apresenta com consumo excessivo (praticamente um curto), qual será a saída para a análise se não for a retirada dos componentes e sua consequente medição na escala ohmica do multímetro?

É agora, com um pouco de lógica que se chegará as conclusões dos componentes defeituosos sem a ne-

**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

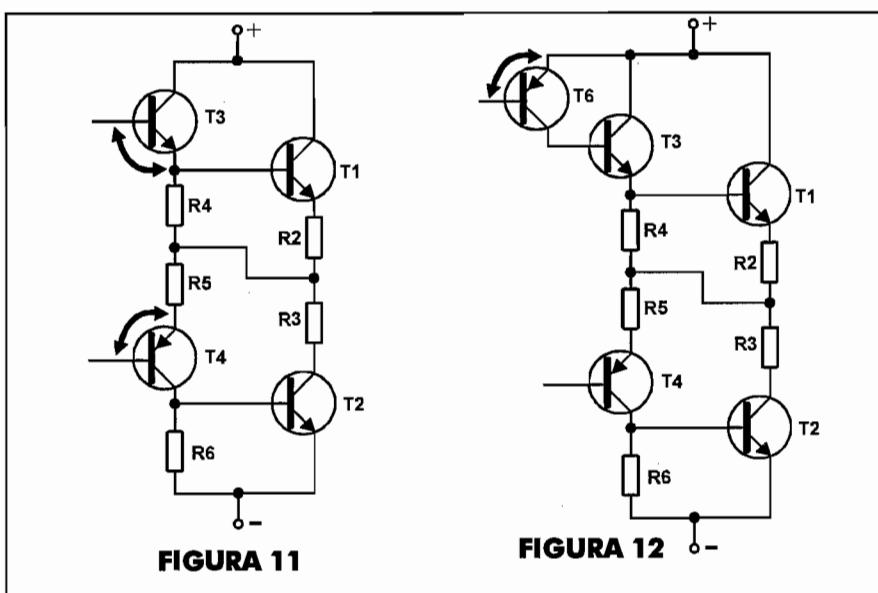
## TEORIA

cessidade de sua retirada do circuito. Mas antes, faremos algumas observações quanto à polarizações dos transistores:

1) Sabemos que para um transistors conduzir, necessitaremos de uma polarização entre sua base e emissor (transistor NPN) ou entre seu emissor e base (transistor PNP), que a maioria dos técnicos dizem que em termos de tensão é de 0,6 V ou 0,7 V. É claro que independente da tensão se apresentar com 0,6 ou 0,7 Vdc o que mais importa é a corrente circulante que poderá ser maior ou menor. Podemos dizer que quando a tensão de base de um transistor atingir a um potencial de 0,6 ou 0,7 V a mais que o emissor, haverá uma circulação de corrente interna pelo transistor e o mesmo conduzirá uma corrente bem maior de coletor para emissor. Quanto maior for esta corrente circulante entre base e emissor, maior será condução deste transistor entre coletor e emissor.

O mesmo acontecerá com o transistor PNP, ou seja, quando a tensão de base chegar a ter uma diferença de 0,6 ou 0,7 V a menos que o emissor o transistor também conduzirá. Quando maior for esta corrente circulante entre emissor e base, maior será condução deste transistor entre emissor e coletor.

Não é nossa intenção aqui ensinar a polarização de um transistor, mas simplesmente mostrar ao técnico que o mesmo conduzirá caso haja corrente de circulante entre base e emissor (NPN) ou emissor base



**FIGURA 11**

**FIGURA 12**

(PNP).

De posse dessas informações podemos concluir o seguinte quanto ao defeito do amplificador:

- O problema de curto poderá ser na fonte ou no amplificador.
- Deveremos desligar a alimentação da fonte para o amplificador e observar o acendimento da lâmpada em série, que deverá se apagar (notem que já sabemos previamente que o curto está nos transistores T1, T2 e fuga em T6). Assim, sem queima desnecessária de fusíveis já sabemos que o problema de curto está no amplificador... mas em que parte?

Dependendo do acendimento da lâmpada, deveremos iniciar nossa análise verificando qual a malha do amplificador que poderia (caso

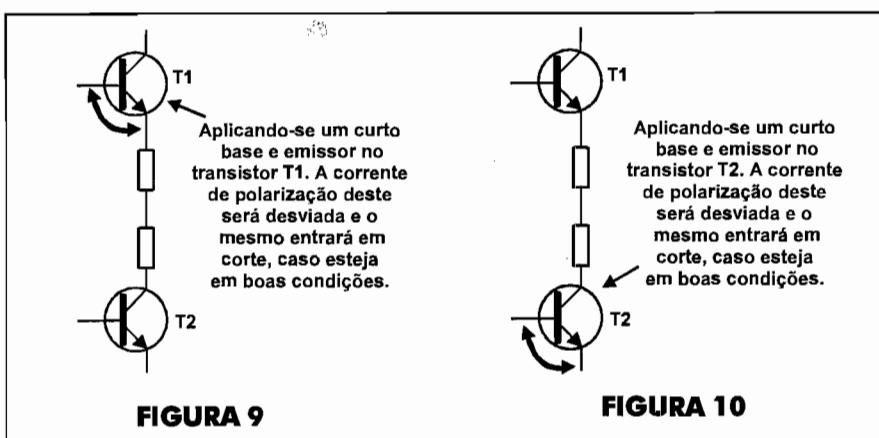
transistores entrassem em curto), representar uma carga de muito baixa resistência ligando o positivo à massa.

De acordo com a figura 8, poderíamos dizer que se T 6 entrasse em curto, haveria uma resistência equivalente na malha de aproximadamente  $2,7\text{k}\Omega$ , o que não daria possibilidade a ocorrência de um curto.

A malha formada por T 3 e T 4, formaria com R 4 e R 5 uma malha de resistência equivalente de  $200\Omega$ , que apesar já se ser baixa, ainda não faria com que a lâmpada em série acendesse com brilho excessivo.

Finalmente a malha formada pelos transistores de saída T1 e T2 (caso os mesmos entrassem em curto), formaria uma malha de apenas  $0,6\Omega$  (ligando o positivo a massa), o que representaria o curto tão procurado.

Então já poderíamos trocar sem sombra de dúvida os dois transistores de saída (T1 e T2) que acertaríamos em cheio... ainda não! Observando bem o circuito, este é formado por uma série de malhas série que vão se ligando (formando malhas série-paralelas) que vão se polarizando, ou seja, o transistor T6 polariza o transistor T3 que por sua vez polariza o transistor T1 e o resistor R7 polariza o transistor T4 que por sua vez polariza o transistor



**FIGURA 9**

**FIGURA 10**

T2.

Fica claro até aqui que não podemos ter certeza do curto de T1 e T2, pois caso T3 e T4 estejam excessivamente polarizados, polarizarão também excessivamente os transistores de saída.

Voltamos à estaca zero.

É aqui que nos apegaremos à polarização entre base/emissor ou emissor/base comentada a alguma linhas atrás. Para que os transistores de saída estejam fortemente polarizados e não em curto, deverá ser alcançada a polarização de base de ambos.

Como a malha de saída é a que possui a resistência mais baixa (considerando agora curto nos transistores ou ainda altíssima polarização), basta aplicar primeiramente um CURTO entre BASE E EMISSOR do transistor T 1 (veja a figura 9) e verificar o acendimento da lâmpada. Mas o que é que está sendo feito? Simplesmente estamos retirando a polarização entre base e emissor desse transistor (se é que ela existir!).

Caso o transistor esteja realmente fortemente polarizado, o mesmo irá cortar e interromper a passagem da corrente entre seu coletor e emissor. A observação disto pode ser tirada pelo brilho da lâmpada em série que permaneceu o mesmo comprovando que na realidade o que está havendo não é polarização excessiva e sim curto do componente. Substituído T1, a lâmpada ainda continuou acendendo.

É importante ressaltarmos que quando a lâmpada em série acende com grande intensidade, não deveremos deixar o circuito alimentado, ou seja, devemos desligá-lo logo após feito o teste de consumo.

Aparentemente havíamos errado na substituição do transistor e resolvemos então aplicar um novo curto neste componente. Ao fazer isto, notamos que o brilho da lâmpada diminuiu, comprovando que o transistor colocado estava respondendo a uma polarização excessiva. Resolvemos então aplicar um curto

entre base e emissor de T2 (veja figura 10), o que não provocou nenhuma alteração no brilho da lâmpada. Isto nos levava a crer que este

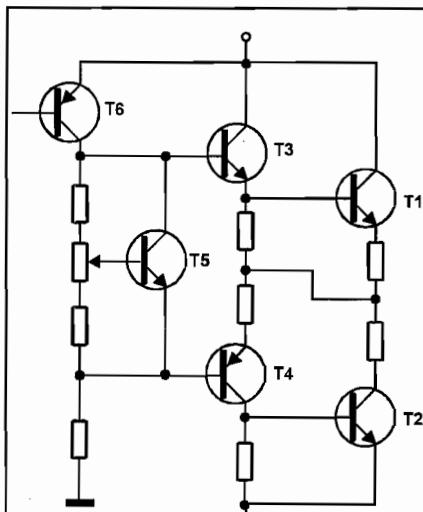


FIGURA 13

transistor também estava em curto. Substituído T2 notamos que o brilho da lâmpada havia diminuído, mas ainda continuava bem acima do normal.

Resolvemos então aplicar novamente um curto base/emissor no transistor T2 (novo), e verificamos que a intensidade de acendimento da lâmpada caiu bastante.

Os transistores substituídos estavam realmente com defeito (fuga intensa); ainda faltava detectar porque a lâmpada ainda acendia com uma intensidade além do normal.

Resolvemos aplicar curtos entre base e emissor de T3 e T4 (como mostrado na figura 11), para verificar suas polarizações. Iniciamos por T3, onde percebemos que ao aplicá-lo houve a diminuição imediata do brilho da lâmpada indicando que o mesmo estava sendo polarizado. Quando aplicamos o curto entre base e emissor e existe uma diminuição da indicação do consumo, podemos descartar este componente, pelo menos inicialmente.

Aplicamos também um curto entre base e emissor de T4 e também houve uma diminuição na intensidade de acendimento das lâmpadas, o que nos levou à conclusão de que este componente também apresentava estar bom.

Passamos então para aplicar um curto entre emissor e base de T 6 (figura 12), onde notamos que não houve diminuição de brilho no acendimento da lâmpada. Tudo levava a crer que o mesmo apresentava uma fuga, pois este era responsável pela polarização de T3 e T1 e posteriormente de T2.

Resolvemos trocá-lo e notamos que a lâmpada em série apagou quase que por completo, indicando que este componente estava realmente com fuga.

Como a lâmpada havia apagado quase por completo, já podemos partir para medições de tensões ou ao teste do amplificador.

**FAÇA PARTE DO GRUPO MAIS FORTE  
EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

**FRANQUIA**



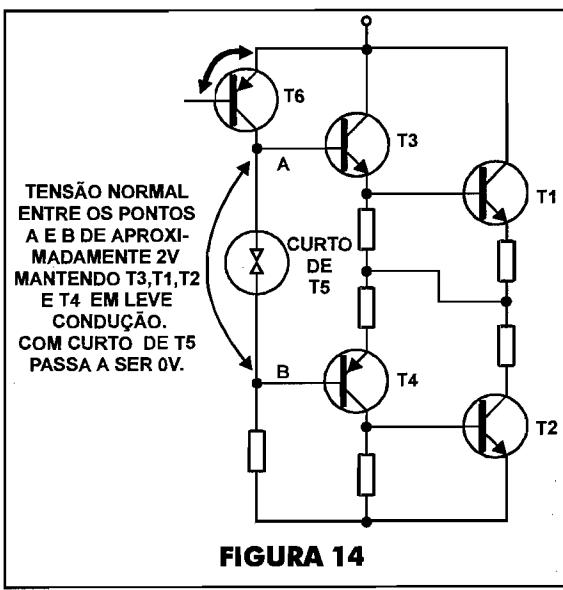
Mande um currículo com a quantidade de equipamentos, dimensões da recepção, área técnica e estoque, que iremos visita-lo quando possível.

Maiores informações ligue (011) 296-2107  
ou venha pessoalmente à R. Dr. Luiz Carlos, 979  
Vila Aricanduva - São Paulo

### AJUSTE DA CORRENTE DE REPOSO DO AMPLIFICADOR

A lâmpada em série ainda apresenta grande vantagem quando se trata do ajuste da corrente de repouso dos transistores de saída, permitindo que se faça um ajuste baseado no acendimento da lâmpada.

Na figura 13, podemos ver que o transistor T5 encontra-se entre as bases dos transistores T3 e T4, mantendo a corrente para estes dois transistores estável. Caso o transistor T5 conduza menos haverá imediatamente uma maior corrente drenada para a base e emissor de T3, o mesmo acontecendo entre emissor e base de T4. Isto será indicado pela lâmpada que evitará a queima dos transistores pela diminuição da tensão sobre o amplificador. Caso o transistor T5 se apresente aberto, a lâmpada em série acenderá com brilho médio. Caso este esteja em curto (figura 14), e não exista mais nenhum problema no amplificador, a lâmpada não acenderá, o que aparentemente seria bom mas não é. Com um curto neste transistor o amplificador fica sem a corrente de polarização básica inicial, gerando a chamada "distorção cruzada" que se manifesta pela distorção do sinal de



**FIGURA 14**

áudio em baixos níveis de volume. Como vimos acima a utilização da lâmpada em série deve ser feita com lógica de raciocínio e uma análise de polarizações adequadas. Para o leitor que teve dificuldades para a compreensão de parte desta matéria terá na seção Teoria x Prática Júnior e Teoria x Prática profissional bases de raciocínio adequadas para aos poucos compreender as técnicas de raciocínio empregadas aqui. Como estes métodos abordados tem caráter inovador e são hoje ministrados exclusivamente na Escola CTA Eletrônica, os interessados poderão nos procurar para maiores informações.

### b) UTILIZAÇÃO DA LÂMPADA EM SÉRIE EM TELEVISORES

Uma das principais aplicações da lâmpada em série é na proteção de análises em televisores modernos que possuem fontes chaveadas.

Estas fontes possuem circuitos de proteção que desarmam o televisor caso haja algum problema de funcionamento em áreas de grande consumo como o circuito horizontal e vertical, saídas R, G e B e saídas de

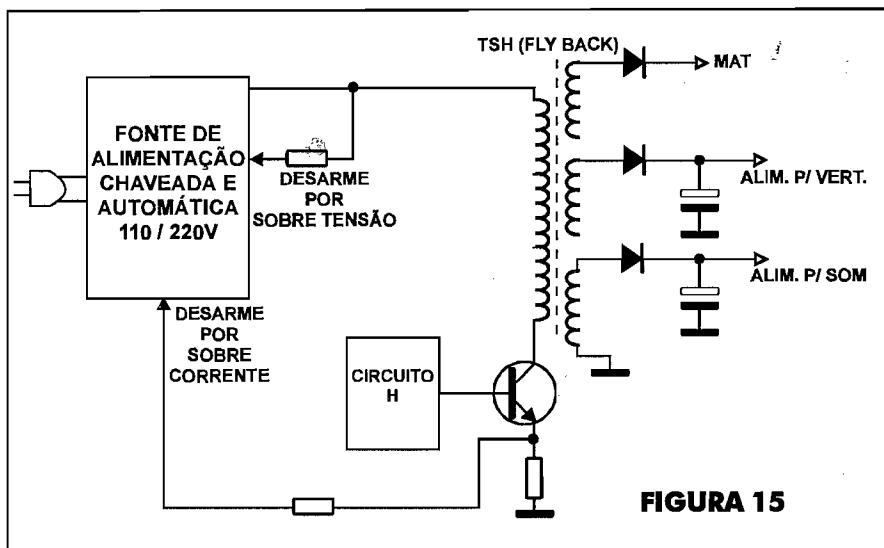
som (stereo e de grande potência) como mostramos na figura 15.

Mas o problema também poderá ser na própria fonte de alimentação, o que deixará o técnico confuso, pois caso a fonte não funcione como descobrir se o problema está nesta ou nos outros circuitos?

É aqui que entra a lâmpada em série, pois esta poderá substituir as várias tensões de alimentações consideradas altas (como 70 Vdc à 110 Vdc), permitindo assim a polarização do circuito horizontal. Faremos maiores considerações à frente.

### b1) CIRCUITO PHILIPS SMPS

Há de se ressaltar que os televisores Philips que trabalham com fontes no sistema SMPS, possuem o circuito horizontal excitando a fonte chaveada e esta por sua vez excitando diretamente o transistor de saída horizontal (veja figura 16). O funcionamento desta fonte está baseado inicialmente em uma polarização prévia do circuito de processamento horizontal, que por sua vez deverá gerar uma onda quadrada de 15.734 Hz (sincronizada a emissora), esta onda quadrada fará com que o transistor driver da fonte sature e corte na mesma freqüência da saída do circuito H, induzindo no



**FIGURA 15**

secundário do transformador driver a resultante desta freqüência que irá saturar e cortar o transístor chaveador da fonte.

Como isto, ora o transístor chaveador estará saturado, carregando o capacitor C2 e ora o mesmo estará cortado, mantendo uma tensão constante sobre C2. Aproveitando o corte e a saturação do transístor chaveador, que causa variação de corrente interna no transformador chopper, induzindo no secundário o que fará chavear o transístor de sa-

para aparelhos de maior consumo.

## b2) FONTES CHAVEADAS SÉRIE

Na figura 17 mostramos o exemplo de configuração de uma fonte chaveada série e sua carga. Chamamos esta assim pois está em série com a carga (circuito horizontal, vertical, etc).

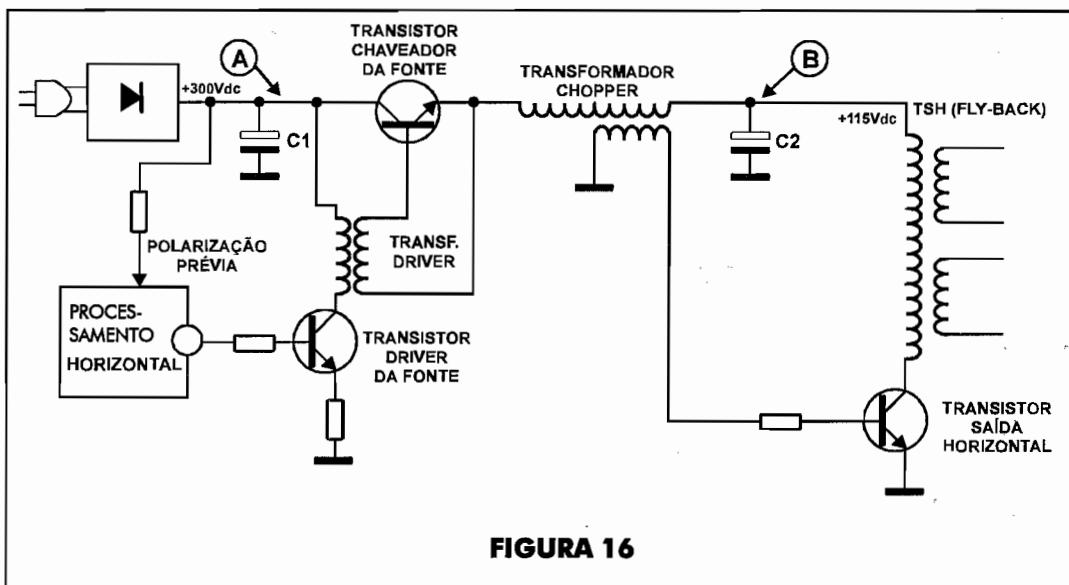
Quando a fonte está inoperante, ou seja, apresenta os 150 ou 300 Vdc na entrada e praticamente nada na

saída à lâmpada em série "jumper" da entrada de tensão onde se encontra C1 até o outro lado da fonte, sobre o capacitor C2.

Este "jumper" deve ser feito com cuidado para não correr o risco de se queimar peças no circuito horizontal do televisor. Nas linhas seguintes vão algumas dicas que deverão ser respeitadas.

A tensão retificada e filtrada que está sobre C1, deverá ser a mais próxima possível da tensão de saída. Podemos dizer que no exemplo apresentado na figura

18 temos uma tensão de rede de 110 Vac, que acaba gerando cerca de 150 Vdc sobre C1, como a tensão na saída da fonte (sobre o capacitor C2) deverá ficar em torno de 100 Vdc, caberá à lâmpada em série o papel de atenuação desta tensão de entrada. Se utilizarmos como base de cálculo, uma potência de 2,5 vezes a potência na lâmpada em relação ao con-



**FIGURA 16**

ída horizontal.

Assim, se a fonte estiver inoperante (tensão no ponto A normal e no ponto B com zero volt), não adiantará aplicar os 115 Vdc externos, pois mesmo com a tensão não haverá o chaveamento do transístor de saída horizontal mantendo o circuito inoperante.

Nos equipamentos que estão no mercado, este tipo de circuito horizontal/fonte chaveada é encontrado em menos de 8 % dos equipamentos que vem para a manutenção, sendo mais comum o uso da fonte chaveada série com controle fixo à saída (Mitsubishi, Sanyo, CCE) e a fonte chaveada série com controle flutuante (Philco, Sharp). Ainda temos as fontes paralelas utilizadas

saída, poderá ser devido a um problema de circuito horizontal ou da própria fonte.

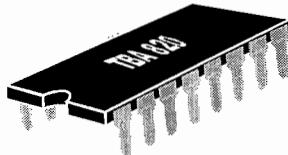
Uma maneira bem simples de se analisar aqui é com o televisor liga-

do equipamento, podemos dizer que temos retificados e filtrados uma tensão de aproximadamente 110 Vdc, o que permitiria o perfeito funcionamento do equipamento.

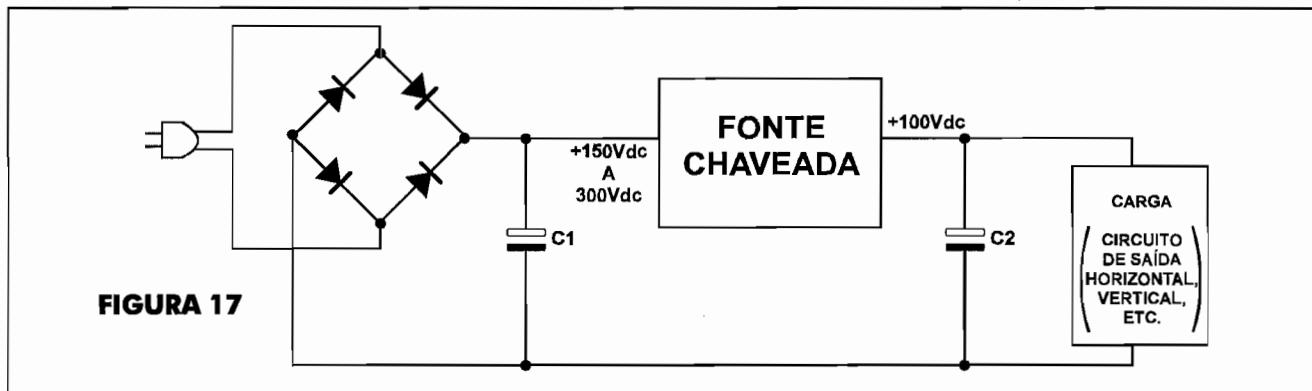
**ELETROÔNICA SCHAEF**

**Componentes Eletrônicos**

**Preços especiais para técnicos**



Av. Alda, 70 - Diadema - SP - Fone: 445-2808 - Fax: 456-3035



Notem que neste caso, quando se faz o "jumper" deve-se preferir diminuir a relação de potência da lâmpada para cerca de 2 vezes a potência do aparelho; assim trabalha-se com mais segurança.

Notem que a tensão somente cairá (150 Vdc para 100 Vdc ou menos) caso haja consumo do circuito horizontal, caso contrário, sem consumo a tensão aplicada ao circuito se manterá alta.

Problemas maiores começam a aparecer quando o equipamento trabalha com 300 Vdc sobre C1 (figura 19), ou seja, em 110 Vac a chave S1 deverá estar fechada tornando o capacitor C 3 participante de um circuito dobrador de tensão, resultando disto em uma tensão sobre C1 de 300 Vdc.

Na rede de 220 Vac, a chave deverá permanecer aberta, funcionando os diodos retificadores em sua plenitude (retificação em ponte), gerando também cerca de 300 Vdc sobre o capacitor C1.

Nestes casos, para que o "jumper" seja aplicado, o equipamento deve-

rá ser ligado a rede de 110 Vac e ter sua chave de mudança de tensão posicionada em 220 Vac; com isto o capacitor dobrador não funcionará e a rede de 110 Vac será retificada em onda completa, gerando na saída sobre o capacitor C1 uma tensão de aproximadamente 150 Vdc.

Caso a rede local seja de 220 Vac, recomendamos que exista uma tomada de 110 Vac, para que se possa fazer o "jumper" com total segurança. Para esta ligação a chave de mudança de voltagem deverá permanecer em 220 Vac.

### b3) FONTES PARALELAS ISOLADAS OU NÃO

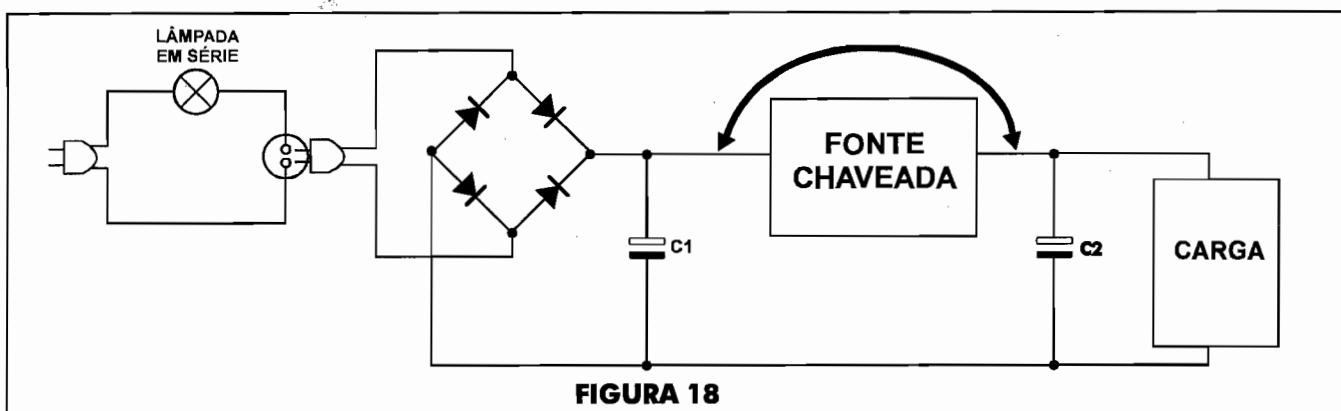
Com o advento das fontes chaveadas paralelas de múltiplas tensões de saída, tornou-se um pouco mais difícil o trabalho de "jumpeamento" da fonte de alimentação.

Como podemos ver pela figura 20, a fonte chaveada em questão fornece na saída uma série de outras tensões fora a principal que alimenta o TSH.

(Fly-back) que apresenta 110 Vdc. Ainda apresenta uma tensão maior de cerca de 240 Vdc para a polarização dos cátodos do cinescópio e finalmente duas ou três tensões menores para polarização de som, processamento de luminância e crominância, além do circuito horizontal.

Com tantas tensões que deverão ser geradas artificialmente fica difícil colocar o televisor para funcionar. Logo, fazemos a opção por colocar apenas o circuito de saída horizontal em funcionamento que é o que mais apresenta problemas de modo geral. Apesar de não ativarmos o brilho no cinescópio e provavelmente nem o som, com a ajuda de um osciloscópio saberemos se o horizontal estará funcionando adequadamente.

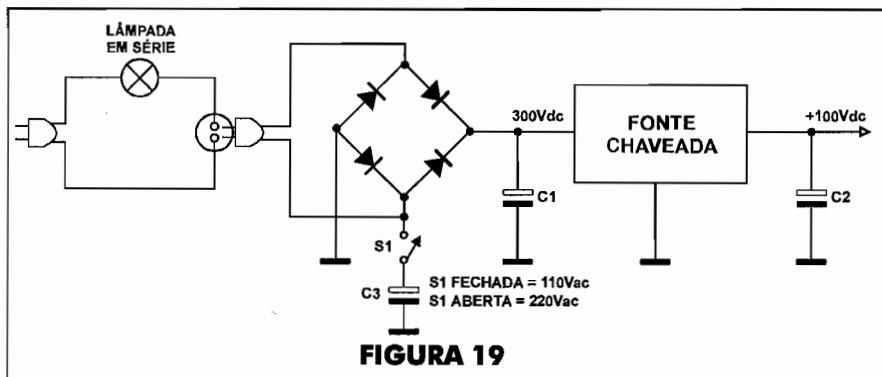
Em poder de quatro diodos e um capacitor de filtro de 220 ou 470  $\mu$ F x 400 V, deveremos montar a fonte sugerida na figura 21 no tracejado. Esta fonte, ligada à rede de 110 Vac (na lâmpada em série) nos forcecerá a tensão necessária para a correta polarização do TSH. Notem que li-



gamos o potencial positivo ao capacitor C2 e o negativo ao massa. Com isto o TSH já estará previamente polarizado. Falta ainda fazer o transistor de saída horizontal trabalhar, pois é assim que detectaremos algum consumo excessivo ou ainda

enrolamento primário ou fuga do primário para secundário. Poderá ainda estar com sua área de alta tensão com fugas.

b) Poderá estar havendo fugas ou curtos em circuitos alimentados pelo TSH, sobrecarregando este.



qualquer inoperância.

Para fazer o transistor de saída horizontal funcionar, necessitaremos que o oscilador horizontal esteja polarizado para automaticamente gerar uma onda quadrada em torno de 15 kHz. Verificar também se a polarização para o coletor do driver é feita pela tensão principal ou alguma mais baixa. Caso a polarização do driver não seja como mostrado na figura, procurar polarizá-lo de forma adequada.

Depois de feita toda a ligação, o circuito deverá funcionar e a lâmpada em série acender nem que seja bem pouco, indicando que o aparelho está tendo algum consumo. Conferir se necessário a forma de onda no coletor do transistors Driver e também se possível no coletor do transistors de saída horizontal (cuidado com a escala do osciloscópio que deverá estar em 5 V/div ou mais, ponta atenuadora em 10 x e escala vertical descalibrada). Saberemos assim se o problema do não funcionamento está relacionado ou não com o circuito de saída horizontal.

Em muitos casos, quando fazemos este tipo de teste, poderá ocorrer da lâmpada em série acender com muita intensidade, representando um problema de consumo excessivo causado pelos seguintes problemas:

a) O TSH poderá ter fuga no seu

c) Poderá estar havendo um problema de polarização deficiente do transistors driver horizontal provocando deformações na onda de excitação.

d) Poderá o oscilador horizontal estar trabalhando com uma freqüência muito baixa aumentando violentemente o consumo de saída.

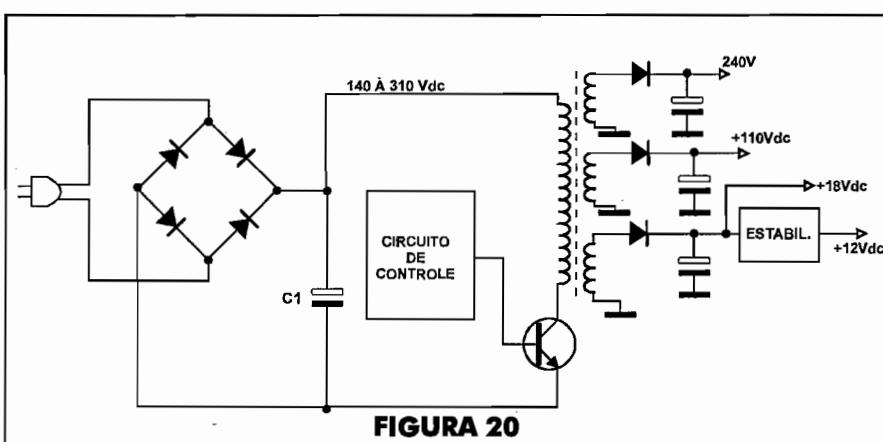
Quando ocorrer o consumo excessivo, poderemos dividir a análise em duas áreas distintas: da base do transistors de saída horizontal para frente (envolvendo o transistors de saída horizontal, TSH, retificações secundárias do TSH, bobina deflectora, cargas secundárias), ou para trás (polarização do transistors Driver horizontal, polarização e funcionamento do oscilador horizontal). A definição de ir para um ou outro lado não é fácil, pois necessitará de

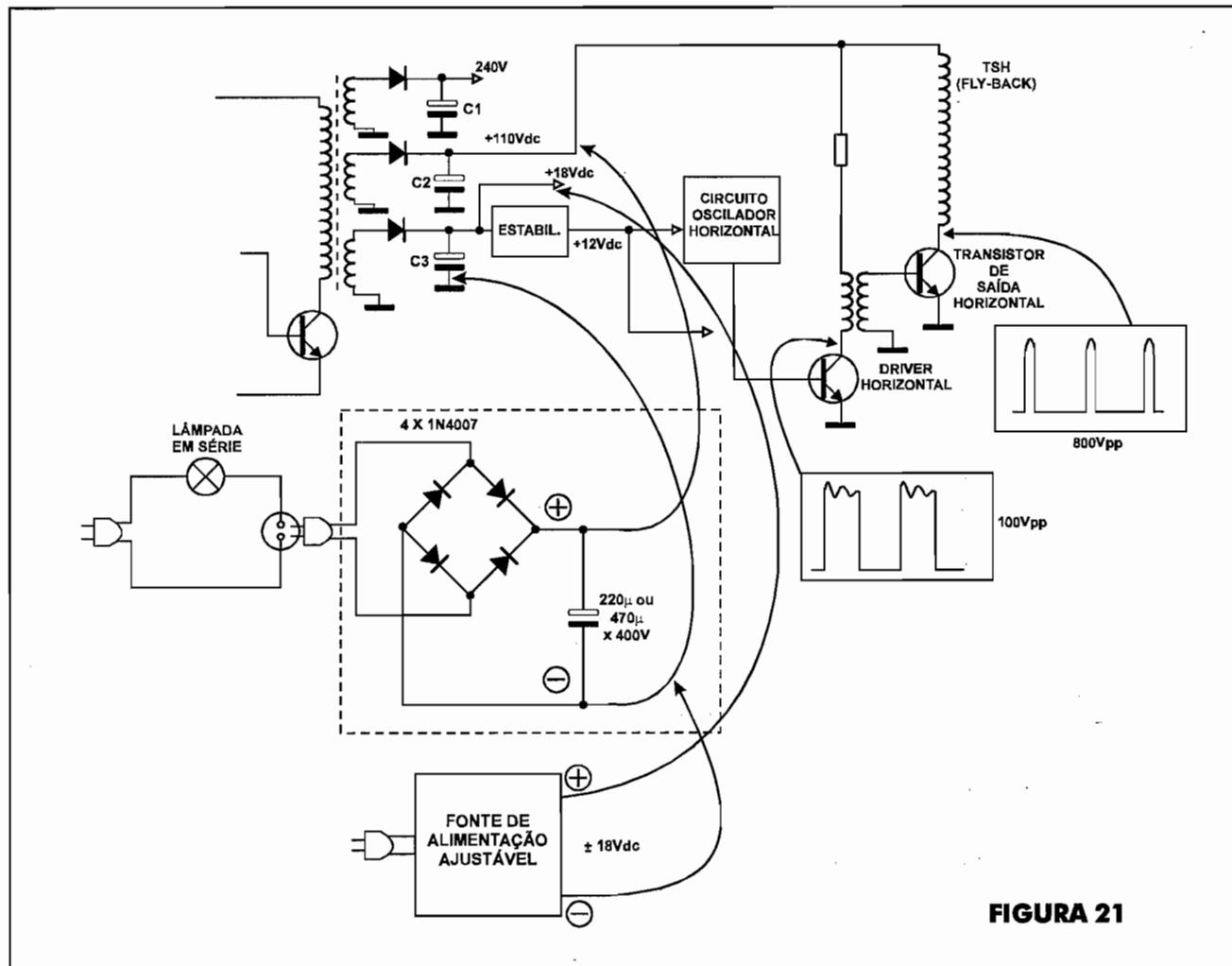
uma lógica ainda mais complicada do que a aplicada ao amplificador de som (comentado anteriormente). Quando ligarmos o aparelho e a lâmpada acender acima do normal, significará consumo excessivo e partiremos imediatamente para um "jumper" entre base e emissor do transistors de saída horizontal. Caso a lâmpada em série apague estará provado que o consumo excessivo é "ativo", ou seja necessita que o transistors esteja sendo excitado (para o corte e saturação). Isto apenas descarta a possibilidade de fuga "passiva" em capacitores de filtro ou componentes semelhantes. O curto entre base e emissor do transistors de saída horizontal determinando o apagamento da lâmpada apenas comprova que o mesmo não apresenta fuga nem curto; mas se o defeito se encontra antes ou depois deste ainda deverá ser pesquisado.

## DETERMINANDO A ÁREA DE-FEITUOSA NO TELEVISOR

Para saber se o circuito oscilador e driver estão funcionando bem, será necessária a verificação da forma de onda no coletor do transistors driver, como mostrado na figura 22.

Notem que a forma de onda no coletor deste transistors será essencial para detectarmos se o problema está antes ou depois deste. Mas alguns cuidados devem ser tomados, pois se a forma de onda do coletor deste transistors for tomada com a lâmpada em série com acendimento acima do normal, haverá





**FIGURA 21**

logicamente deformações na mesma, mascarando o lugar certo do problema.

Então, considerando que a lâmpada está acendendo, devemos primeiramente curto-circuitar base e emissor do transistors de saída horizontal, onde de pronto a lâmpada se apagará. Assim as tensões se normalizam e poderá ser tornada a forma de onda no coletor do driver que deverá aparecer como mostrada na figura 22.

Como podemos ver por esta figura a forma de onda ocupa praticamente 5 divisões em sentido vertical, e considerando que a chave VOLTS/DIV está na posição 2 V, teríamos uma tensão de 10 Vpp. Mas na realidade entra na jogada também a ponta atenuadora do osciloscópio que está atenuando o sinal em 10

vezes, ou seja, deveremos multiplicar o valor da tela por 10 vezes, resultando em um sinal de 100 Vpp. Quanto à forma da onda, podemos dizer que a mesma deverá ter seu patamar baixo exatamente em zero Volt, subindo rapidamente para 100 V, onde será notada uma ondulação normal para o transistors cortado. Novamente a forma de onda terá uma queda abrupta até atingir o zero Volt permanecendo um tempo neste patamar. O ciclo que poderemos considerar desde a subida da rampa até a nova subida da rampa abrange 3,2 divisões que multiplicado pelo tempo da chave SWEEP TIME (20 us) resultará em um tempo levemente superior à 60 us (o tempo horizontal correto é de 63,5 us). Caso a forma de onda tenha todos estes requisitos, fica comprovado

que até o coletor do driver não está ocorrendo nada que possa prejudicar o funcionamento do circuito de saída horizontal.

## A) PROBLEMAS NO DRIVER/OSCILADOR HORIZONTAL

Na figura 23 mostramos duas formas de onda que representariam problemas antes do transistors de saída horizontal e significariam consumo excessivo.

Em (A) podemos notar que a freqüência da forma de onda está correta e que sua amplitude chega a alcançar aos 100 Vp. Mas no patamar de baixo da forma de onda vemos que esta não chega a zero, ou seja, a condução do driver foi diminuída por algum motivo, o que

provocará no corte deste transístor uma menor polarização para o transístor de saída horizontal que por sua vez não conseguirá saturar satisfatoriamente e assim apresentará um consumo maior (maior dissipação de potência). Já para a figura 23 (b) temos uma forma de onda distorcida de freqüência menor e que possui as passagens entre saturação e corte feitas de maneira lenta. A freqüência mais baixa, fará com que o transístor de saída horizontal fique mais tempo em condução, aumentando violentamente a corrente circulante coletor e emissor do mesmo. Já o corte e a saturação deficientes provocarão uma dissipação de potência maior.

OBS: caso não exista forma de onda no coletor do driver, poderá estar havendo uma inoperância do circuito oscilador horizontal, que se não estiver sendo desarmado por algum curto deverá funcionar normalmente.

Na maioria dos casos, quando não existe forma de onda no coletor do driver, sua tensão contínua acaba ficando baixa e aquecendo levemente o resistor de coletor. Isto é proposital, trabalhando assim a

maioria dos circuitos de desarme, pois quando este entra em condução ou quase saturação não se excita o transístor de saída horizontal. Quando o transístor driver estiver inoperante e quase saturado, não poderemos aplicar um curto de sua base para emissor, pois instantaneamente (caso esteja bom) haverá seu corte e a consequente indução no secundário do transformador driver excitando o transístor de saída horizontal.

## B) PROBLEMAS NA ÁREA DE SAÍDA HORIZONTAL

Caso seja concluído que a forma de onda no coletor do driver está correta, deveremos partir para analisar o circuito de saída horizontal, desligando inicialmente a bobina de deflexão. Caso o brilho da lâmpada diminua drasticamente estará matado o problema. O problema poderá ainda ser nas fontes secundárias e com o desligamento de ponto a ponto do TSH (deixando os pontos massas deste por último), poderá se observar o brilho da lâmpada para se chegar a conclusão da área defeituosa.

Com o desligamento dos pinos do TSH podemos chegar a um ponto que mesmo desligando todos os pinos (como é mostrado na figura 24), ainda o consumo poderá permanecer alto (lâmpada acendendo), só nos resta substituir o Transformador de Saída Horizontal (Fly-back), que estará apresentando um curto nas espiras do primário.

Notem que componentes como o diodo D1 e o capacitor C1 não poderão ser desligados, caso contrário com o desligamento de C1 haverá a queima instantânea do transístor de saída horizontal sem contar na possibilidade da tensão de MAT subir vertiginosamente. O desligamento de D1 provocará um maior aquecimento no transístor de saída horizontal e uma deformação na varredura.

Todas estas análises desenvolvidas aqui, foram testadas na prática no Laboratório de Análise de Defeitos da CTA Eletrônica e se mostraram totalmente confiáveis.

Há de se destacar que as análises não deverão ser decoradas e sim compreendidas, resultando em uma inegotável fonte de desenvolvimento do RACIOCÍNIO LÓGICO.

Na próxima edição, continuaremos a abordar o restante da matéria sobre utilização da Lâmpada em série, onde mostraremos aspectos de análises em videocassetes e equipamentos em geral.

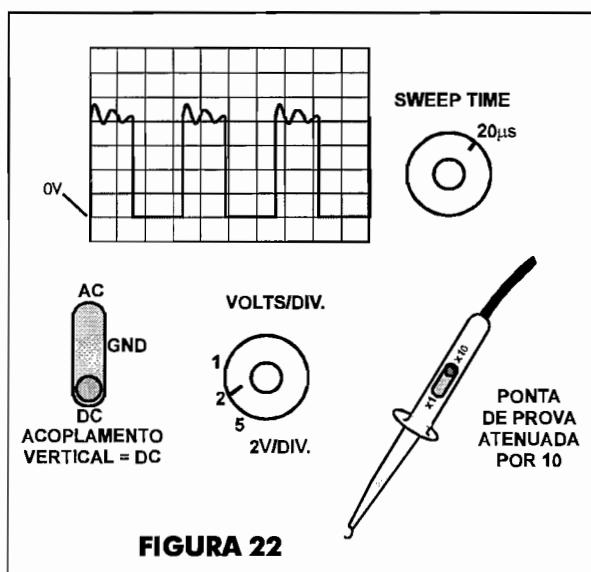


FIGURA 22

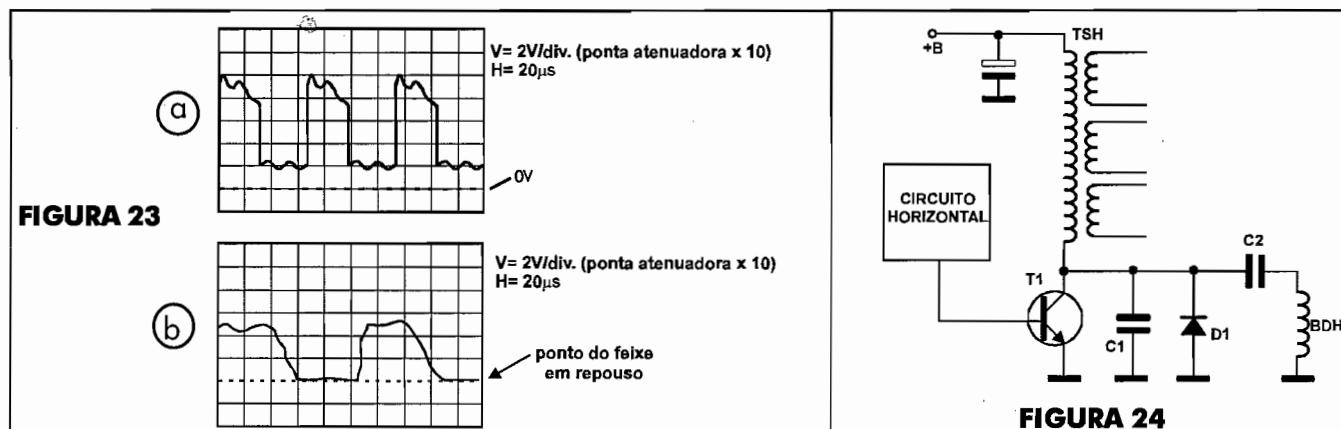


FIGURA 23

# TEORIA X PRÁTICA

## JUNIOR

### RESPOSTAS DOS DEFEITOS PUBLICADOS NA REVISTA NÚMERO 1

Como o leitor teve a oportunidade de notar temos um total de 11 malhas, contendo em cada uma delas um componente defeituoso. Cabe aqui lembrar que antes de se iniciar a análise torna-se necessário entendermos o funcionamento do circuito e colocar as tensões normais nos diversos pontos.

As respostas dos defeitos serão fornecidas da seguinte forma: Inicialmente mostraremos as tensões normais destes pontos indicados e baseando-se nestas explicaremos como se chegar ao componente defeituoso. Em edições futuras traremos mais detalhes sobre o dimensionamento, de uma forma rápida e objetiva.

Cláudio R. S. Bengozi

**DEFEITO 1** (círculo composto por R1, R2 e R3): Como podemos observar no primeiro ponto onde a tensão deveria ser de 8V, encontramos 9 (tensão mais alta que o normal) e no ponto seguinte onde deveria ter 4V, encontramos 3V, indicando que a tensão caiu. Chegamos então a conclusão que R2 alterou sua resistência para mais, pois o mesmo está recebendo maior tensão que deveria.

**DEFEITO 2** (círculo composto por R4, R5 e R6): No primeiro ponto a tensão está com 6V onde deveríamos encontrar 9V, ou seja, a tensão mais baixa que o normal, apenas com essa tensão já podemos concluir que o R4 está alterado para mais, fazendo com que a tensão sobre o mesmo aumente, diminuindo a tensão nos demais.

**DEFEITO 3** (círculo composto por R7, R8 e R9): A tensão no primeiro ponto está acima do normal (que deveria ser de 10V), descartando a possibilidade de ser R7. No segundo ponto também foi encontrada uma elevação da tensão, pois deveria ter 4V e encontramos 6V; através disso chegamos a conclusão que R9 está alterado para mais, recebendo com isso maior tensão.

**DEFEITO 4** (círculo formado por R10, R11, R12, R13): Deveríamos ter na seqüência destes pontos 10V, 8V e 4V. Como todas as tensões subiram para o máximo, chegamos a conclusão que R13 também alterou para o máximo, que seria abrir. Portanto neste defeito R13 está aberto.

**DEFEITO 5** (círculo formado por R14, R15, R16 e R17): As tensões normais são respectivamente 10,5V, 7,5V e 3V. Podemos perceber que as duas primeiras tensões subiram e a última caiu, dessa forma concluímos que R16 está alterado para mais.

**DEFEITO 6** (círculo composto por R18, R19, R20 e R21): Neste círculo temos as seguintes tensões normais: 8V; 4V e 2V, defeito parecido com o anterior, pois as duas primeiras tensões subiram e a outra caiu, sobrando como componente defeituoso o R20.

**DEFEITO 7** (círculo formado por R22, R23, R24, R25, R26 e C1): No primeiro ponto onde a tensão está com 9V, deveríamos ter 8V. No segundo temos 7,5V onde a tensão correta deveria ser de 6V e no ponto entre R25 e R26 temos 4,5V, sendo que a tensão aí deveria ser de 2V. Logo concluímos que todas as tensões subiram, justamente porque R26 alterou para mais.

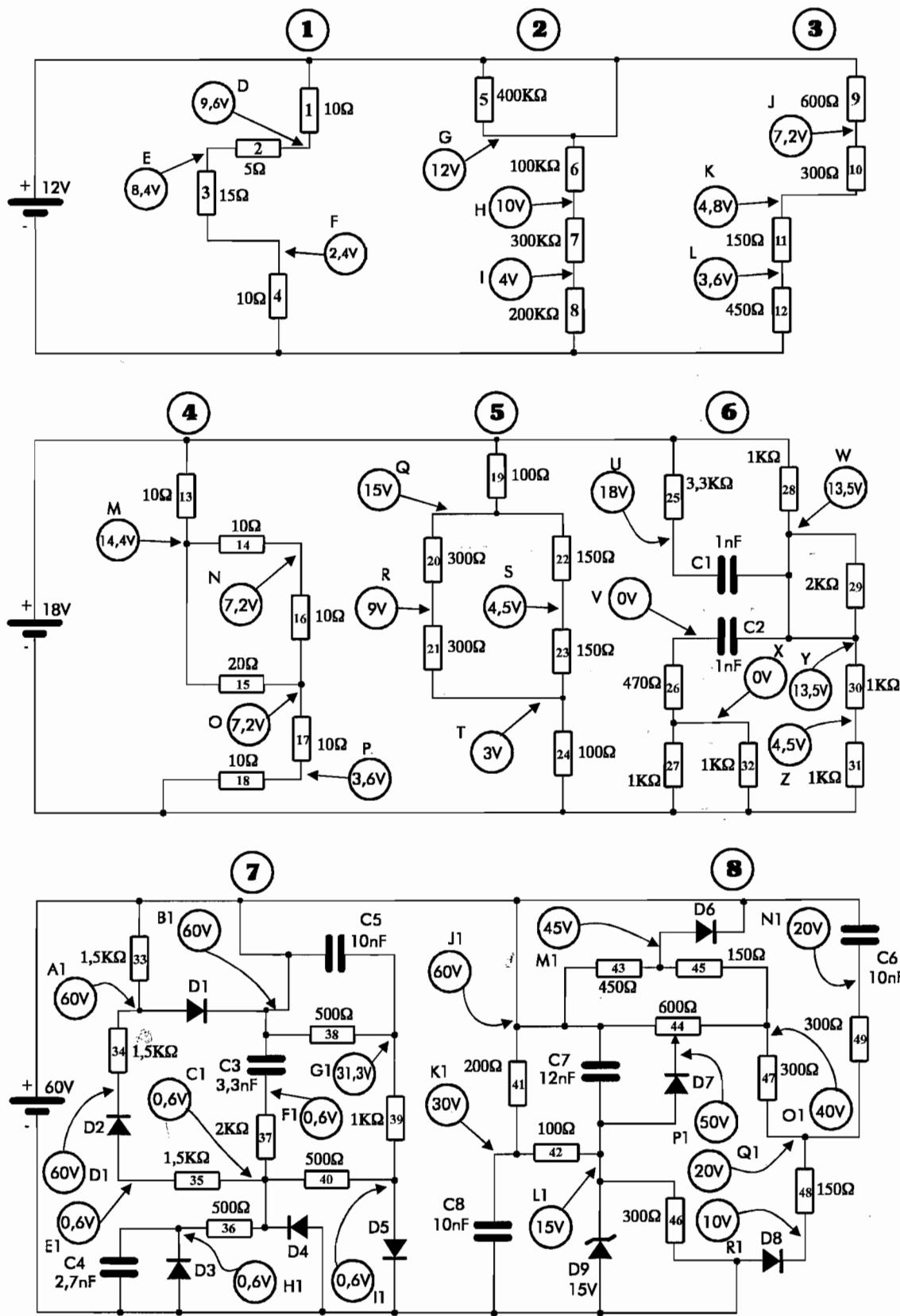
**DEFEITO 8** (círculo composto por R27, R28, R29, R30, R31, R32 e C2): A tensão normal no primeiro ponto onde encontramos 9V deveria ser de 8V; no segundo, terceiro e quarto respectivamente, encontramos 7,5, 6V e 3V, percebemos que a tensão no primeiro ponto subiu e no último caiu, indicando que algum resistor no "meio do círculo" está com defeito. A possibilidade mais lógica é o R31, justamente porque as tensões nos demais resistores estão proporcionais, neste caso R31 está aberto.

**DEFEITO 9** (círculo formado por R33, R34, R35, R36, R37, C3 e C4): As tensões normais na seqüência deveriam ser de 12V, 9,6V, 7V, 2V e 2,4V. Percebemos aí que todas as tensões subiram, e que existe uma proporção correta entre todos os resistores, sobrando como componente defeituoso o R37 aberto.

**DEFEITO 10** (círculo composto por R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, C5, C6, C7, C8 e D1): Neste defeito podemos notar que as tensões acima de R40 caíram e as que estão abaixo subiram, e também em R40 que é de  $240\Omega$  temos a mesma tensão que nos resistores com  $120\Omega$ . Dessa forma a primeira coisa que se pensa é que ele estaria alterado para menos, coisa muito difícil de acontecer. Então chegamos a conclusão que o capacitor C8 está com fuga.

**DEFEITO 11** (círculo formado por R47, R48, R49, R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, C9, C10, C11, C12, C13 e D1): As tensões acima de R50 subiram e as tensões abaixo caíram, além do que este resistor é de 1kohm e está recebendo a mesma tensão que R53 que é de  $2k\Omega$ , logo conclui-se que R50 está alterado.

**Para os circuitos mostrados abaixo calcule as tensões normais nos pontos, e baseando-se nas indicadas nos círculos encontre o componente defeituoso.**



*Na edição anterior da revista CTA Eletrônica, demos início a publicação de matérias sobre a croma de televisão, que pela sua extensão deverá ainda ser publicada em outras edições. O propósito continua sendo o de passar ao técnico especializado na área, informações valiosas que possibilitarão que o mesmo possa compreender não só a croma de televisão como também entendimentos futuros para a análise deste sinal de croma no videocassete ou ainda da própria câmera colorida.*

Mário P. Pinheiro



### **Resumo da Edição Anterior**

*A televisão surgiu no início do século na Inglaterra, possuindo uma imagem com baixa resolução considerando os padrões adotados atualmente.*

*Neste padrão criado (A), a resposta máxima que poderia ser transmitida para o sinal de vídeo composto era de 3 MHz.*

*Para que este sinal não ocupasse muito espaço espectral, foi feita a transmissão em AM-VSB, reduzindo a faixa total ocupada para cada canal de pouco mais de 4 MHz.*

*Não demorou muitos anos e surgiu o padrão M nos Estados Unidos, padrão este que se caracterizava pela transmissão do sinal de vídeo com uma frequência de 4,2 MHz, sendo que com banda lateral vestigial e o sinal de som, a faixa ocupada para cada emissora não poderia ultrapassar 6 MHz.*

*A frequência escolhida para o horizontal foi de 15.734 Hz enquanto para o vertical foi de 60 Hz (equivalendo à rede elétrica).*

*Os sinais escolhidos para a transmissão em cores foram R (Red), G (Green) e B (Blue), ou simplesmente vermelho, verde e azul, cada um possuindo uma faixa de resposta de 4,2 MHz.*

*A tentativa de transmissão dos sinais R, G e B não foi permitida pois não era compatível com o padrão já implantado nos países. Seria necessário que os sinais em cores, fossem enviados juntamente com o sinal padrão já existente para a televisão P/B.*

*O sinal de vídeo foi então chamado de luminância (Y) e excitaria tanto a imagem em preto e branco como do próprio televisor em cores.*

*A partir disto, os sinais de cor que anteriormente eram R, G e B, foram simplificados para R-Y, G-Y e B-Y pois não existia mais a necessidade de se enviar a informação completa.*

*Os sinais acima que acabaram sendo chamados DIFERENÇA DE COR, tiveram sua resposta de freqüência reduzida para 1 MHz, o que possibilitaria a transmissão através de uma portadora de 3,58 MHz, portadora esta transmitida dentro do próprio sinal de luminância.*

## A SUBPORTADORA DE COR

Transmitir os sinais diferença de cor juntamente com a luminância incidia não só no problema da separação destes sinais no receptor, mas também no problema da interferência que estes causariam ao sinal Y.

Notem que considerando o sinal de vídeo ou luminância possuindo uma resposta de freqüência máxima de 4,2 MHz (padrão M), deveríamos encontrar uma portadora para os sinais diferença de cor que estivesse dentro desta faixa de freqüência.

Depois de muitos testes de transmissão com uma série de freqüências diferentes, acabou se utilizando a freqüência de 3,58 MHz, pois a mesma deveria ser a maior possível e que possibilitasse a existência de uma banda lateral superior vestigial no sinal de croma ainda dentro das limitações da luminância que é de 4,2 MHz.

Trocando em miúdos, a figura 16, mostra como ficaria uma prová-

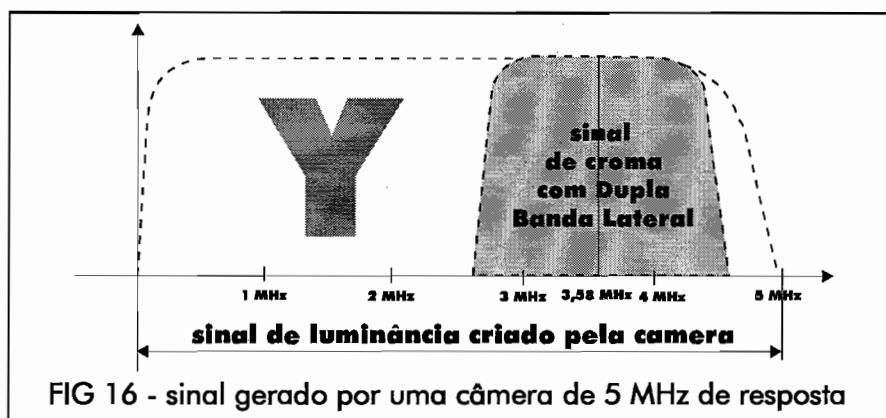


FIG 16 - sinal gerado por uma câmera de 5 MHz de resposta

vel portadora de 3,58 MHz, dentro da faixa de resposta do sinal Y (antes do corte em 4,2 MHz).

Podemos dizer que esta portadora iria causar uma interferência enorme ao sinal de luminância, mas seria a única solução para que o sinal padrão que já existia para o preto e branco, levasse também sinais em cores.

Ainda de acordo com a figura 16, podemos ver que o sinal de luminância gerado por uma suposta câmera, cria uma resposta de freqüência de vídeo superior ao padrão permitido (o que normalmente ocorre, chegando nos dias atuais a uma resposta de 8 MHz).

Assim teríamos o sinal de croma interferindo sobre a luminância em Amplitude Modulada e com dupla banda lateral.

Como os leitores podem notar pelo texto, estamos nos referindo a croma constantemente como uma interferência sobre o sinal de luminância, o que não deixa de ser verdade, pois é um sinal estranho somado ao de vídeo.

Na figura 17, mostramos em (a), o sinal de luminância gerando na tela uma escala de cinzas, começando do branco e indo até o preto. Em (b) podemos ver a portadora de 3,58 MHz, levando em sua amplitude o sinal de croma. E finalmente em (c) o sinal de croma (3,58 MHz) somado ao sinal de luminância.

Notem que as variações de 3,58 MHz, representariam uma variação de intensidade luminosa, pois considerando que uma tensão baixa representará o branco e uma tensão

alta o preto, teremos uma variação mais rápida (3,58 MHz) que excursionará também do branco ao preto.

Notem que este sobe e desce rápido do sinal de 3,58 MHz, produziria na tela pontos pretos e brancos que chamamos de interferência.

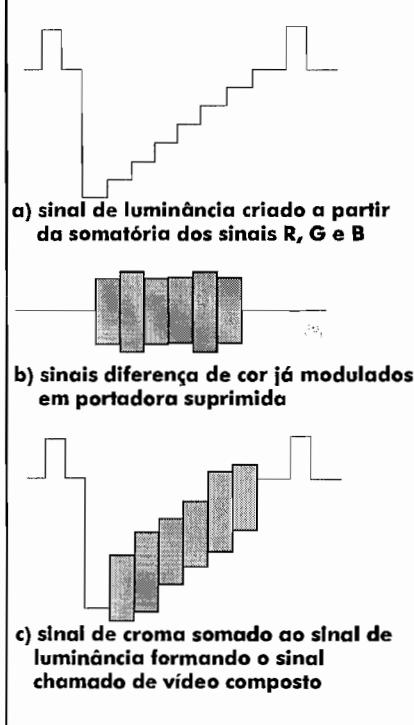
É claro que o receptor deverá apresentar uma série de cuidados especiais, como a introdução no amplificador de vídeo, uma ARMADILHA DE 3,58 MHz, que atenuará as variações de 3,58 MHz, atenuando também uma parte da alta freqüência do sinal de vídeo que também está nesta faixa de freqüências.

Apesar da armadilha atenuar o sinal de 3,58 MHz, não o corta por completo, pois um filtro agudo demais para 3,58 MHz eliminaria também grande parte do sinal de luminância.

Uma das maneiras de se diminuir a interferência da croma sobre a luminância seria criar uma transmissão que diminuisse o nível de modulação, mas que não causasse a diminuição da relação sinal/ruído.

Na figura 18, podemos ver uma modulação AM convencional, chamada de média, ou seja, o sinal modulante excursiona acima e abaixo dos chamados 100 % de amplitude máxima da portadora. Tomando como base esta variação, podemos dizer que o sinal de croma, poderia interferir mais ou menos na luminância, sendo que seu nível médio de interferência seria os 100 % da portadora de 3,58 MHz. Podemos dizer também que quando a cena não possuísse sinais diferença

FIG 17 - sinal de luminância e croma



de cor (os mesmos só existem em imagens que diferem dos cinzas, preto e branco), onde podemos citar uma imagem somente clara, a portadora de 3,58 MHz ainda interferiria sobre o sinal de luminância.

A diminuição desta interferência visível foi possível graças a modulação dos sinais de cores em AM-PLITUDE MODULADA, como já era feito, mas utilizando da técnica de PORTADORA SUPRIMIDA.

## A SUPRESSÃO DA PORTADORA

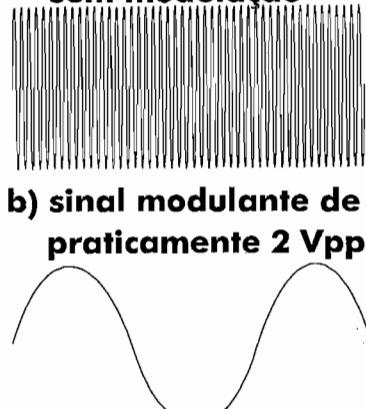
Uma das soluções encontradas para o problema da interferência, seria a não transmissão da portadora de 3,58 MHz, através da técnica de modulação balanceada chamada também de portadora suprimida.

Na figura 19, temos o circuito do chamado modulador balanceado, ou seja, um circuito que recebe o sinal na entrada (a) e através do transformador, consegue-se na saída um sinal em fase (b) e contra fase (c). Este sinal poderá ser enviado a saída conforme posicionamento da chave SW1, manifestando assim uma variação de tensão sobre a carga RL.

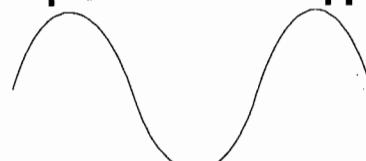
A chave por sua vez, é controlada por um oscilador de 3,58 MHz, que a fará mudar de posição constantemente em uma taxa de 3,58 MHz, ou seja, a carga trabalhará alternadamente com o sinal presente em (a) ou (b) na saída do transformador. Considerando que estes

**FIG 18 - modulação AM convencional**

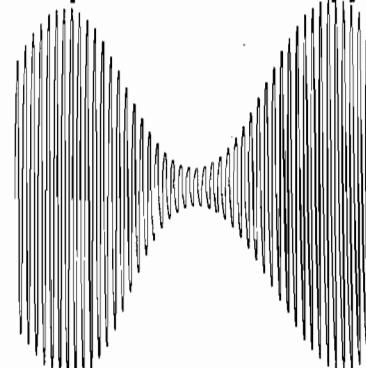
### a) portadora de 2 Vpp sem modulação



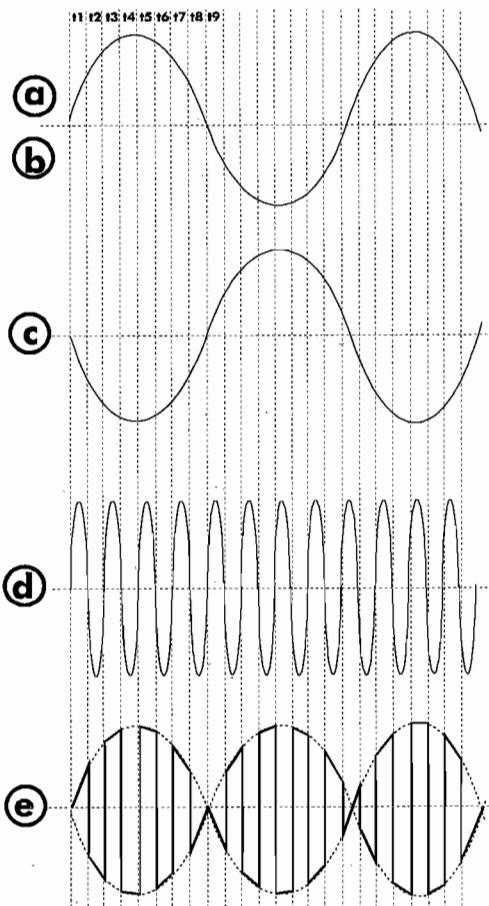
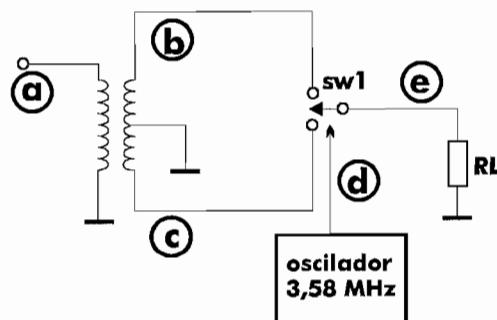
### b) sinal modulante de praticamente 2 Vpp



### c) portadora modulada pelo sinal resultando em uma amplitude total de 4 Vpp



**FIG 19 - modulador balanceado e as formas de onda de entrada e saída**



dois sinais de saída estão sempre em contra-fase, podemos dizer que caso haja sinal em (a) e a chave se comutar para (b), haverá uma grande variação de tensão.

Ainda na figura 19, podemos ver como um sinal senoidal, injetado neste modulador apareceria na saída sobre a carga.

Podemos dizer que no intervalo de tempo t1, a tensão no ponto (a) e (b) do transformador estão subindo levemente o que caracteriza para o ponto (c) uma tensão caindo abaixo da

referência. Neste mesmo instante, a chave SW1, está posicionada para cima pois a tensão proveniente do oscilador de 3,58 MHz também é positiva. Isto significa, que o potencial que está surgindo em (b) que é positivo, vai sendo transferido à carga, causando um aumento de tensão na mesma, proporcional a saída (b) do transformador.

Durante o intervalo de tempo

t2, o oscilador de 3,58 MHz, muda para o outro semicírculo, ou seja, obriga a chave SW1 a mudar para a posição de baixo (ligado ao ponto (c) do transformador). Com isto a tensão induzida no transformador continua variando normalmente, mas agora é transferida para a carga uma tensão negativa, que vai aumentando gradativamente.

Logo em seguida (intervalo de tempo t3) a chave SW1 muda novamente para a posição (b), levando a carga uma variação de tensão positiva. Estas variações se repetem até que no instante T8 temos uma variação de tensão negativa transferida à carga e quando mudamos para o instante T9, a tensão transferida à carga continuará negativa, devido à inversão de polaridade do sinal que está sendo utilizado na modulação.

Podemos concluir portanto que a forma de onda mostrada na figura 19 (e), nada mais é do que a variação entre as porções negativas e positivas do sinal modulante (ou sinal diferença de cor). Notem que a portadora de 3,58 MHz não está presente

nesta resultante, pois a mesma ajudou apenas no chaveamento de SW1, não interferindo basicamente no sinal. Outra característica importante é que as variações apresentadas em (e) representam em sua essência variações de 3,58 MHz, sincronizadas com o oscilador de 3,58 MHz.

Há de se destacar que a cada inversão de polaridade que o sinal modulante sofre (cruzamento pelo eixo zero), haverá imediatamente a inversão das variações de 3,58 MHz resultantes na saída (e).

Como podemos ver pela resultante em (e), houve uma diminuição significativa da amplitude da suposta portadora, se comparada a modulação em amplitude convencional, sem com isto prejudicar a amplitude do sinal que gerou a modulação. Para que possamos ser mais claros, uma modulação AM normal, necessitaria de uma portadora de 2 Vpp para que o sinal modulante pudesse ter 2 Vpp, resultando em uma amplitude máxima de 4 Vpp no pico máximo e 0 Vpp no pico mínimo. Já na modulação

AM com portadora suprimida a amplitude máxima da suposta portadora com o sinal seria apenas de 2 Vpp, ou seja, exatamente a amplitude máxima do sinal modulante mostrado na figura 18.

Notem que isto reduzirá enormemente a interferência que este sinal causará à luminância, permitindo inclusive que o filtro de 3,58 MHz que existe no televisor, não necessite ser tão agudo, melhorando a resposta de frequência de sinais de vídeo na faixa de frequência em torno de 3,58 MHz.

Outra grande vantagem se observarmos ainda a figura 19, é que se não houverem os sinais diferença de cor (uma cena branca ou cinza por exemplo), nada haverá no ponto (a) do transformador e consequentemente nada haverá também em (b) e (c). Apesar de não haver sinal na saída, a chave SW1 não parará de funcionar, mas não levará nada até a carga RL determinando que o sinal (e) seja zero. Assim com este sinal somado ao sinal de luminância, sobrará somente o próprio sinal de

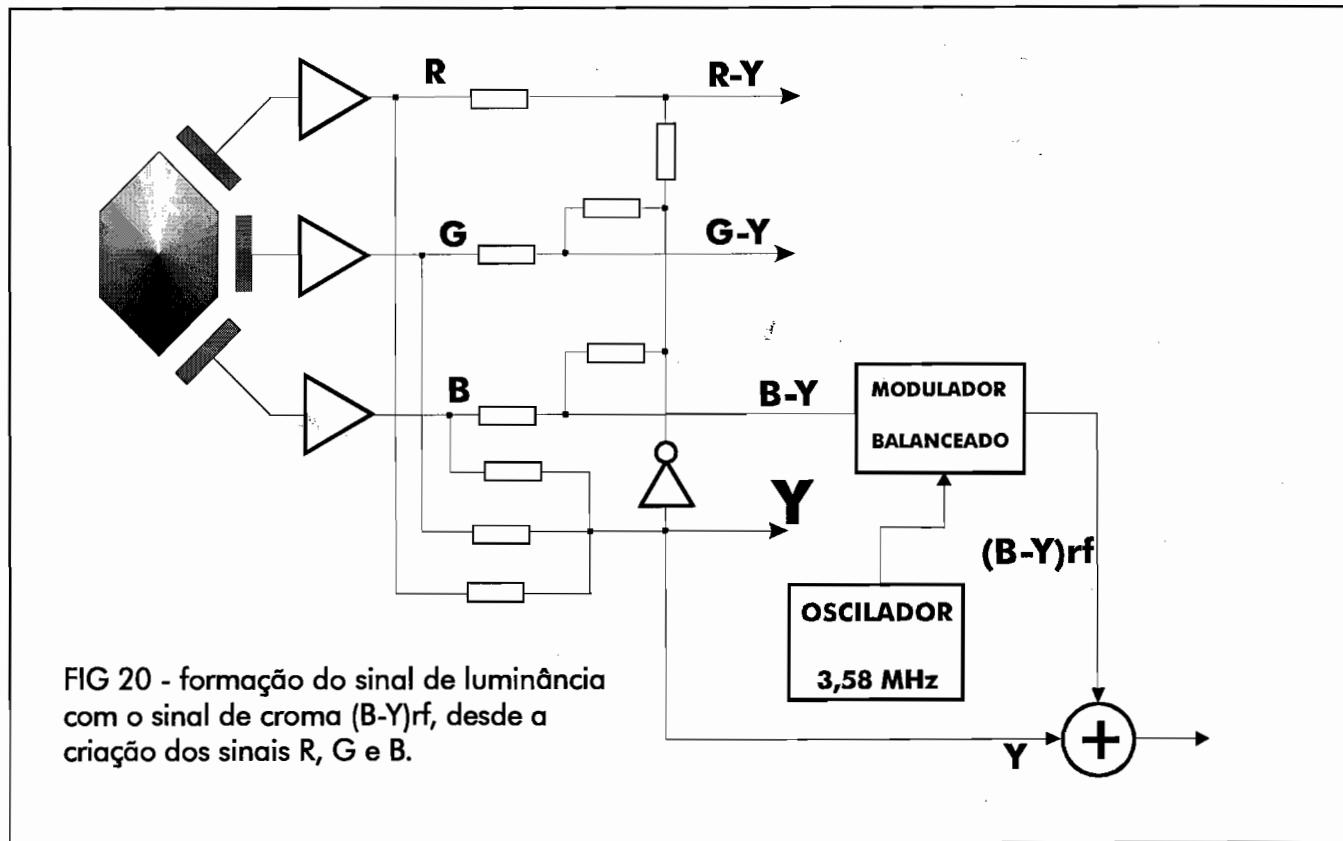


FIG 20 - formação do sinal de luminância com o sinal de croma  $(B-Y)rf$ , desde a criação dos sinais R, G e B.

## TEORIA

luminância com suas variações relativas a intensidades luminosas de cena não recebendo nenhuma variação de 3,58 MHz.

Para que não percamos a referência do estudo que estamos fazendo, faremos uma recapitulação do que já foi mostrado na figura 20.

**A câmera colorida captará os sinais R, G e B que são somados resultando no sinal chamado de luminância. Uma amostra da luminância é invertida e somada aos sinal R, G e B, resultando nos sinais diferença de cor.**

O sinal B-Y será utilizado como sinal modulante para que a partir de variações provenientes de um oscilador de 3,58 MHz, se consigam variações também de 3,58 MHz relativas a amplitude do sinal B-Y. Estas variações de 3,58 MHz são posteriormente somadas ao sinal de luminância e transmitidas de maneira convencional (utilizando a portadora do canal correspondente).

### O INTERCALAMENTO ESPECTRAL

Apesar da interferência de 3,58 MHz ter diminuído satisfatoriamente, ainda podia ser vista como uma fina interferência passando pela imagem.

Podemos dizer que a interferência por si só, praticamente não seria visível pelo seu mínimo nível,

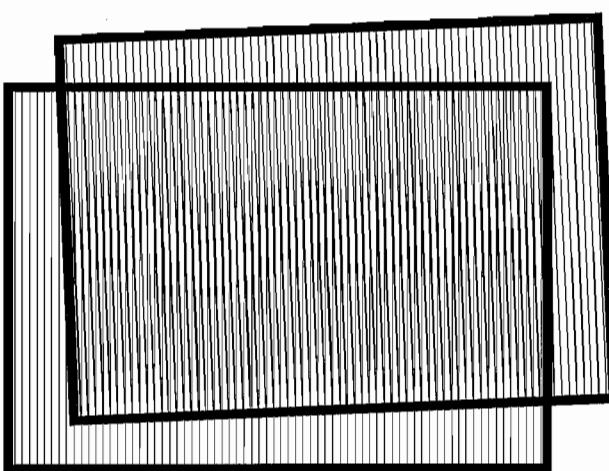


FIG 21 - Dois desenhos transparentes sobrepostos, formando uma terceira malha confusa, efeito que é chamado "Moire".

mas o cinescópio é formado por milhares de elementos de imagem em uma disposição em linha, gerando com a interferência de 3,58 MHz um batimento visível chamado de efeito "Moire" (mostrado na figura 21).

Para que possamos entender o que vem a ser este efeito poderíamos reproduzir de maneira simples os fósforos do cinescópio dispostos em linha utilizando-se de um plástico totalmente transparente pintando no

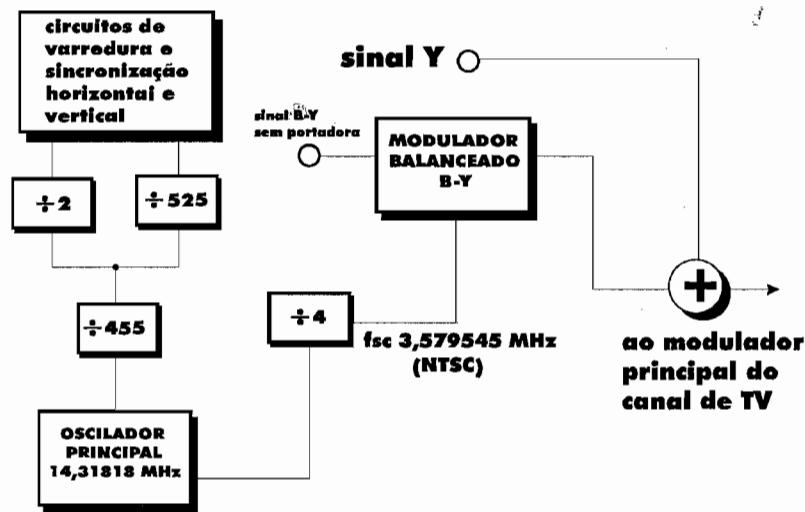
mesmo linhas em sentido vertical, linhas tão finas que a uma dada distância as mesmas não seriam visíveis. O sinal de croma (interferindo na luminância) seria representado também como uma pintura de linhas também muito finas sobre um plástico transparente. Sobrepondo-se estes plásticos com as linhas no mesmo sentido e movimentando-se um em relação ao outro, nota-se a criação de uma interferência visível, que acaba gerando uma imagem desagradável (onde existe cor).

A grande vantagem da portadora suprimida é garantir que nas imagens brancas, cinzas ou pretas, não existam as variações de 3,58 MHz permitindo assim a diminuição da interferência visível.

Evitar o Efeito Moire, apenas seria possível se a interferência de 3,58 MHz estivesse sincronizada com o quadro amostrado de televisão, ou seja, que a interferência se tornasse imóvel, diminuindo sua visibilidade.

Para entendermos melhor como seria o efeito, imaginem que estivéssemos vendo de bem longe uma nuvem de gafanhotos atacando uma plantação qualquer... enquanto os mesmos estiverem voando se tornam bem visíveis, mas ao pousarem os mesmos praticamente desaparecem, confundidos com a paisagem.

FIG 22 - oscilador master da câmera, que gera não só 3,58 MHz, mas também as frequências horizontais e verticais



Para a televisão a idéia era a mesma... tornar as variações de 3,58 MHz imóveis em relação a cena amostrada, diminuindo assim a interferência visível.

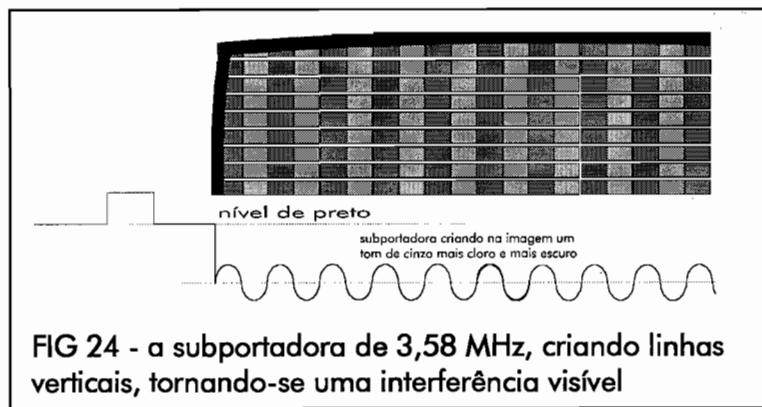
A única maneira de se fazer isso, seria sincronizar o funcionamento horizontal e o vertical da televisão com as variações de 3,58 MHz, o que foi conseguido diretamente na geração das imagens através da câmera.

Como vemos pela figura 22, o oscilador de 3,58 MHz é substituído por um de 14,318 MHz (quatro vezes a frequência de 3,58 MHz), sendo que o mesmo dividido por quatro obtem-se a frequência de 3,58 MHz. A idéia é se criar a frequência horizontal e vertical a partir deste oscilador MASTER. Caso o oscilador seja dividido por 455 obteremos a frequência de 31.468 Hz

que por sua vez sofrendo mais uma divisão por 2 resultará na frequência horizontal de 15.734 Hz.

A mesma frequência de 31.468 Hz quando dividida por 525 resultará na frequência de 59,94 Hz que será a frequência de trabalho do vertical.

Portanto o oscilador de 14,318 MHz, terá com função gerar as

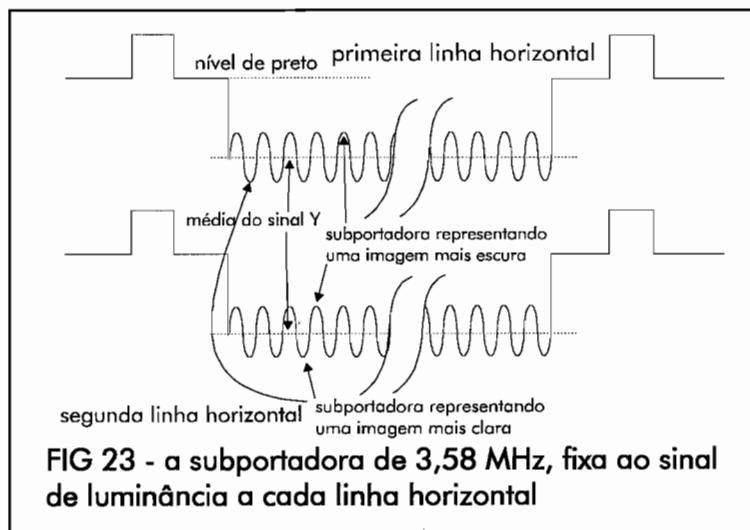


frequências de subportadora de cor, além das frequências básicas horizontais e verticais. Assim todas estarão sincronizadas entre si, evitando que a "interferência" de 3,58 MHz fique se movimentando sobre a cena.

Apesar da visibilidade da "interferência" da subportadora ter sido consideravelmente reduzida, ainda tínhamos que evitar que a mesma se fixasse na imagem como uma repetição constante de ciclos sobrepostos, o que resultaria na criação de faixas finas que iriam de cima a baixo da tela.

Para sermos mais claros, utilizaremos a figura 23 como ponto de referência do que estamos falando.

Para uma dada linha horizontal, estaremos reproduzindo uma imagem vermelha, que possui uma



determinada intensidade luminosa (Y) que é praticamente do cinza. Para que a cena fique vermelha, deveremos enviar a subportadora do sinal R-Y, que varia o nível contínuo da luminância para cima e para baixo da referência. Notem que este pequeno nível de variação de 3,58 MHz, pode ser encontrado logo após a armadilha de 3,58 MHz, que por motivos expostos anteriormente não mata completamente as variações de 3,58 MHz.

Nota-se que no início da exploração horizontal (onde se situa a informação), o semicírculo de 3,58 MHz inicia-se para positivo e após 53 us aproximadamente de exploração horizontal a subportadora acaba gerando um total de 190 ciclos de 3,58 MHz. Apesar da informação cessar (tanto luminância como crominância), o oscilador de 3,58 MHz bem como o funcionamento do horizontal e vertical continuam normalmente, até que na exploração seguinte do horizontal apareceria novamente a frequência de 3,58 MHz em direção ao semicírculo positivo, ou seja, mantendo fase visual com os ciclos da

**New Jumper**  
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA

**MULTÍMETRO DIGITAL DM-3340  
COM FREQUÊNCÍMETRO 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

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

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

## TEORIA

linha anterior horizontal.

Isto causaria pequenas variações de intensidades luminosas que acabariam por formar faixas finas imóveis em sentido vertical da cena, acabando por ser tornarem visíveis pela continuidade de sua ocorrência, como mostrado na figura 24.

Sabemos que deveremos criar as frequências de 3,58 MHz, 15.734 Hz e 60 Hz totalmente sincronizadas evitando o efeito comentado anteriormente. Mas vimos também que se a sincronização do horizontal coincidir em fase com as variações rápidas de 3,58 MHz, serão criadas faixas que apesar de serem fixas com a imagem acabarão incomodando o telespectador.

O objetivo seria conseguir de uma linha horizontal para outra uma diferença de 180 graus na comparação visível das variações de 3,58 MHz, o que resultaria na menor visibilidade deste sinal.

Na figura 26, podemos ver que o sinal de vídeo ou Y apresenta uma variação de 3,58 MHz que de uma linha para outra é amostrada com inversão de fase. O efeito final para uma linha horizontal seria o mesmo mostrado na figura 26, mas considerando a sucessão das linhas horizontais, onde as variações de preto e branco não coincidem no sentido horizontal, haverá uma menor visibilidade da freqüência de 3,58 MHz.

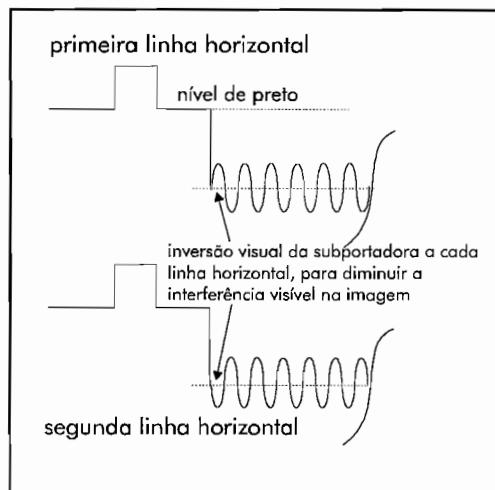
Pode parecer que houve uma inversão na subportadora de 3,58 MHz de uma linha para outra, mas o que ocorreu foi um desvio muito pequeno na freqüência dos 14,318 MHz que passou a ter 14,31818 MHz, levando a croma a possuir durante uma varredura completa horizontal 227,5 ciclos, logo apresentando-se a cada novo horizontal como se recebesse uma inversão (na comparação visual).

Assim ficou definida a freqüência exata que seria utilizada para o sinal de 3,58 MHz, ou seja, 14,31818 MHz dividida por 4 resultando em 3,579545 MHz, que apresentava um período de tempo para cada ciclo de 279,36511 nano-segundos.

Ficou também definida a freqüência exata do horizontal de televisão ou seja 14,31818 MHz dividido por 455 e após por mais dois que resultava na freqüência de 15.734,26 Hz com um período de tempo para seu ciclo de 63,5555 micro-segundos.

E finalmente a freqüência vertical que a partir dos 14,31818 MHz seria dividida também por 455 resultando em 31.468,527 Hz que dividida por mais 525 resultaria na freqüência de 59,940051 Hz, com um período de tempo para seu ciclo de 16,683336 mili-segundos.

O televisor preto e branco da época da invenção da televisão colorida, trabalhava com freqüência horizontal de 15.750 e vertical de 60



**FIG 25 - necessidade de inversão visual da subportadora a cada linha horizontal**

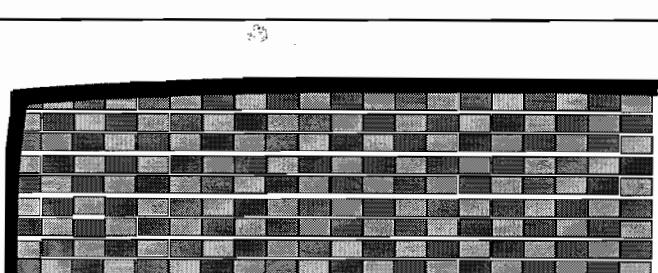
Hz. Considerando que o televisor é comandado por pulsos de sincronismos enviados pela emissora juntamente com o sinal de vídeo, pode-se notar que estas leves alterações introduzidas nas freqüências básicas de televisão, não prejudicaram o funcionamento deste televisor.

Portanto a freqüência utilizada para a subportadora de cor de 3,579545, não possui tanta precisão por acaso e serve para determinar que a subportadora tenha uma diferença de fase de 180 graus a cada término ou início da varredura horizontal.

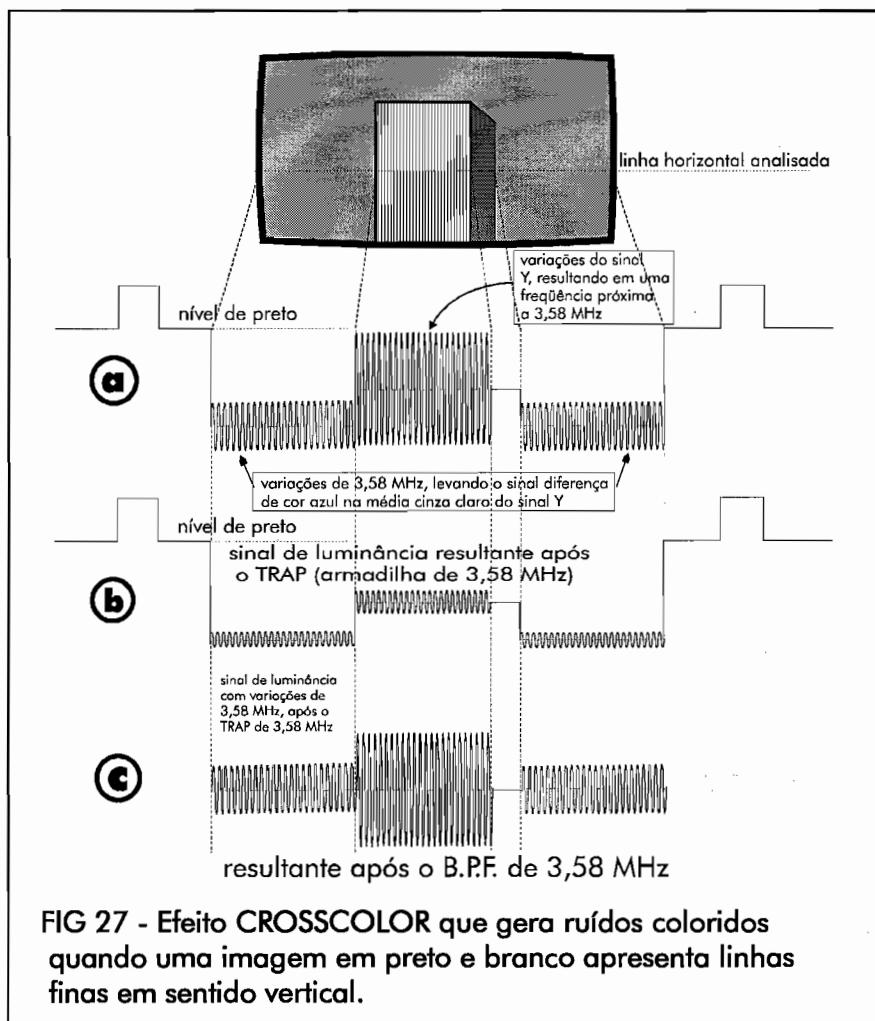
## A DEMODULAÇÃO DO SINAL DIFERENÇA DE COR NO TELEVISOR

Considerando que na câmera houve uma modulação em portadora suprimida de um dos sinais diferença de cor, podemos dizer que este sinal se apresentará sobre o sinal de luminância, resultando em variações de tensão acima e abaixo do eixo zero da própria luminância.

Lembramos que para a diminuição da interferência, houve a supressão da portadora do sinal diferença de cor e que as variações de 3,58 MHz resultante da modulação em portadora suprimida foram sincronizadas com o horizontal e vertical da televisão (com um deslocamento de



**FIG 26 - resultante da inversão visual da subportadora na tela do televisor**



180 graus a cada varredura horizontal).

O sinal de luminância é processado na televisão de maneira convencional como se todo o sinal fosse em preto e branco, até que surge dois caminhos para este sinal.

Uma parte do sinal de vídeo (com variações de 3,58 MHz) vai a uma armadilha (TRAP) de 3,58 MHz enquanto outra parte vai a um passa-faixa (B.P.F.) de 3,58 MHz.

É neste ponto que os sinais de luminância e diferença de cor (com a portadora) são separados por filtros de freqüências, ou seja, da luminância são retiradas as variações em torno de 3,58 MHz através do TRAP enquanto pelo outro caminho passam apenas variações de 3,58 MHz.

Apesar dos circuitos "separadores" parecerem perfeitos não o são, pois caso o sinal de

luminância traga informações em torno de 3,58 MHz, passará pelo B.P.F. de 3,58 MHz, resultando em ruídos coloridos na tela do televisor.

Este mesmo sinal em torno de 3,58 MHz que está na luminância, será bem atenuado pelo TRAP de 3,58 MHz que está no caminho da luminância, prejudicando assim a resposta de freqüência deste sinal.

Para que possamos entender melhor este processo, vamos tomar como exemplo a figura 27, que apresenta uma cena em que uma linha horizontal é destacada. Esta cena é formada pelo céu e um edifício que apresenta várias linhas em sentido vertical.

A resultante do sinal de luminância somado ao sinal diferença de cor (com modulação em portadora suprimida) seria o mostrado em (a). Notem que o sinal de vídeo apre-

senta inicialmente um brilho maior (tensão mais baixa), representando o céu que é claro. A coloração azul do céu é representada pela subportadora que apresenta variações de 3,58 MHz.

Logo em seguida, a linha horizontal adentra o prédio, que se apresenta inicialmente como um branco e logo em seguida variações rápidas entre o preto e o branco que representaria as pequenas linhas verticais da fachada do prédio. Estas variações para nível de branco e preto representam uma freqüência alta que coincidentemente está em torno de 3,58 MHz..

Finalmente, o final da linha volta a representar o céu azul claro, como falado anteriormente. Este sinal de vídeo com informações de 3,58 MHz, poderá ser observado no televisor desde o detector de vídeo até os filtros de passagem (TRAP ou B.P.F.).

O sinal mostrado em (b) é apenas o sinal de LUMINÂNCIA, já sem as variações de 3,58 MHz, pois o sinal passará por um TRAP. Notem que o sinal de vídeo (linhas do prédio), acabam quase por sumir, resultando em um cinza escuro médio (com pequenas variações de tensão).

Finalmente em (c) passam apenas as freqüências em torno de 3,58 MHz, que levarão a informação do sinal B-Y com portadora suprimida, que posteriormente irá excitar o cañhão azul. No centro deste sinal, pode-se notar um sinal de maior intensidade que nada mais é do que o sinal de luminância, com variações em torno de 3,58 MHz. Estas variações produzirão na imagem final ruídos de cor chamados de CROSSCOLOR.

*Na próxima edição trataremos dos problemas de demodulação no receptor do sinal modulado em portadora suprimida e discutiremos também como serão enviadas duas informações diferença de cor sobre o mesmo sinal de luminância... até lá*

# TEORIA X PRÁTICA PROFISSIONAL

RESPOSTAS DOS DEFEITOS PUBLICADOS NA REVISTA NÚMERO 1

## DEFEITO 1: R131 ALTERADO

Inicialmente foi observada a tensão de saída que encontra-se baixa (183V), sendo que deveríamos ter 215Vdc. Esta tensão depende da condução de TS 127. A partir daqui levantamos duas hipóteses, ou este transístor está conduzindo pouco, ou está havendo um consumo excessivo da carga; como o mesmo não aquece, podemos descartar esta segunda possibilidade e ficar com a primeira. Passando para análise da tensão em sua base, podemos observar que a mesma está com 0,7V e no emissor temos 0,1V; embora tenhamos 0,6V entre base e emissor, a tensão de base está abaixo do esperado fazendo com que tenhamos uma menor corrente. Esta tensão é proveniente da condução do transístor TS 126, que pode estar conduzindo pouco. A polarização deste transístor depende de duas malhas: uma é a de emissor, composta por R116 e R117 que estão ligados a um potencial mais positivo, outra é a de base formada por D128, R130 (ajuste) e R131 que vai ligado à massa da fonte (um potencial mais negativo), onde qualquer alteração em uma destas malhas irá provocar uma redução da corrente base e emissor e consequente aumento da resistência entre coletor e emissor, diminuindo com isto a corrente de base de TS 127.

Observando a malha que polariza o emissor, não encontramos problemas, porque as quedas de tensões nos pontos encontram-se normais, nos restando apenas observar a polarização de base. Ao analisar esta malha notamos que a tensão entre R131 e R130 está acima do normal. Considerando que o trimpot (R130) esteja com o seu cursor no centro, observamos uma desproporção entre as quedas de tensão destes dois resistores, estando o R131 recebendo uma tensão maior que o esperado. Chegamos a conclusão que o mesmo está alterado.

## DEFEITO 2: R13 ALTERADO

De início observamos a tensão da fonte que encontra-se normal, ao verificar a tensão de saída notamos que a mesma está abaixo do normal. Como a saída aquece, a origem do defeito está na malha inferior.

Provavelmente T10 esta conduzindo muito. Através da sua tensão de base podemos notar que ele está polarizado, e quem polariza este é T8 que também deve estar conduzindo muito, o que pode ser comprovado pela tensão de emissor. O transístor T8 também está polarizado, dependente da condução de T5. Se T8 está conduzindo bastante, provavelmente T5 também está, isto pode ser comprovado pela tensão de emissor do mesmo que encontra-se alta, e através da tensão de base observamos que o mesmo está polarizado. Só que esta tensão encontra-se bastante alta. Um dos componentes que pode fazer esta tensão subir é R13; através disso concluímos que este resistor está alterado, fazendo este transístor conduzir mais e provocando todo este distúrbio no amplificador.

## DEFEITO 3: C704 COM FUGA

Nunca devemos esquecer de observar a tensão de alimentação, que neste caso está normal; o segundo passo foi observar a tensão de saída, que encontra-se acima do normal, o que explica o som estar distorcido. Lembramos que a tensão normal de saída é de aproximadamente metade da tensão de fonte, isto para amplificadores que se utilizam de capacitores para acoplar o sinal para o auto-falante.

Voltando ao defeito, como a tensão de saída está acima do normal e esta aquece, está acontecendo um erro de polarização na malha de cima do amplificador, sendo que dessa forma podemos descartar toda a malha de baixo. O principal responsável pela malha superior é T704 que está conduzindo além do normal. Através de sua tensão de base notamos que ele está polarizado, e quem o polariza é T702 que deve estar conduzindo bastante. Através da queda de tensão em R712, observamos que tem uma corrente considerável passando pelo mesmo.

T702 está conduzindo muito, e está polarizado, fato que pode ser notado pela sua tensão de base. Quem polariza este transístor é T701 que também está conduzindo muito, e através das tensões entre base e emissor percebemos que ele está polarizado; só que a tensão de emissor deste está abaixo da tensão de saída, sendo que em funcionamento normal esta tensão deveria estar acima, porque o emissor de T701 é polarizado por T705.

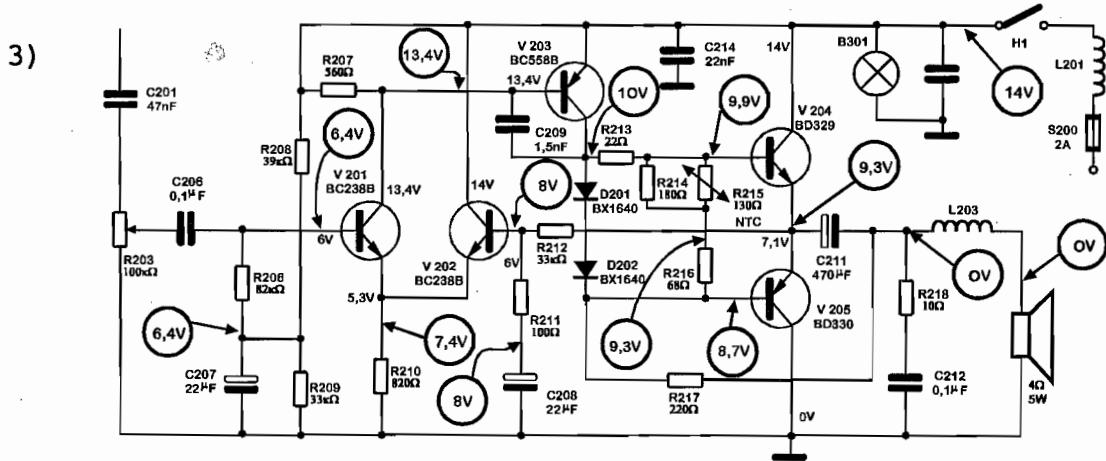
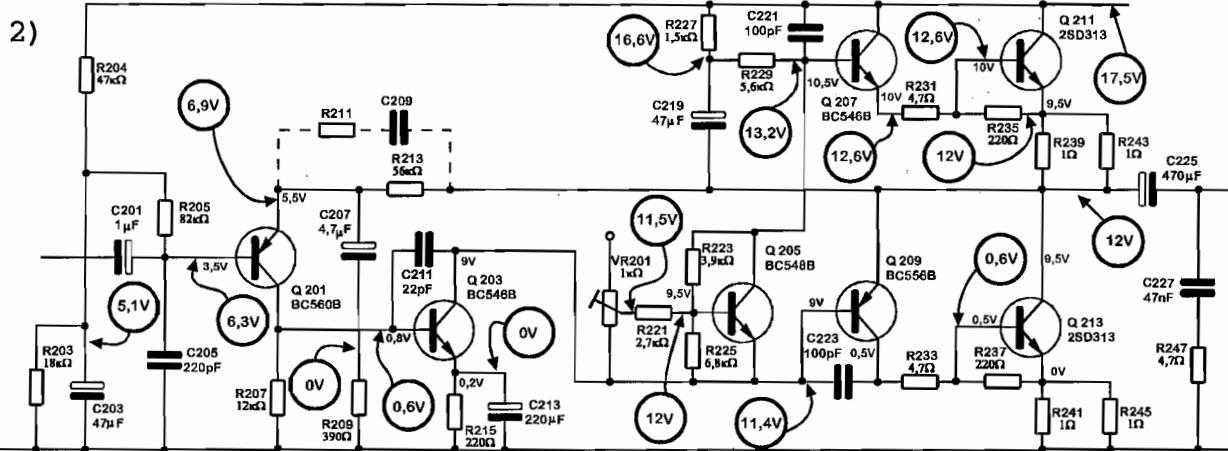
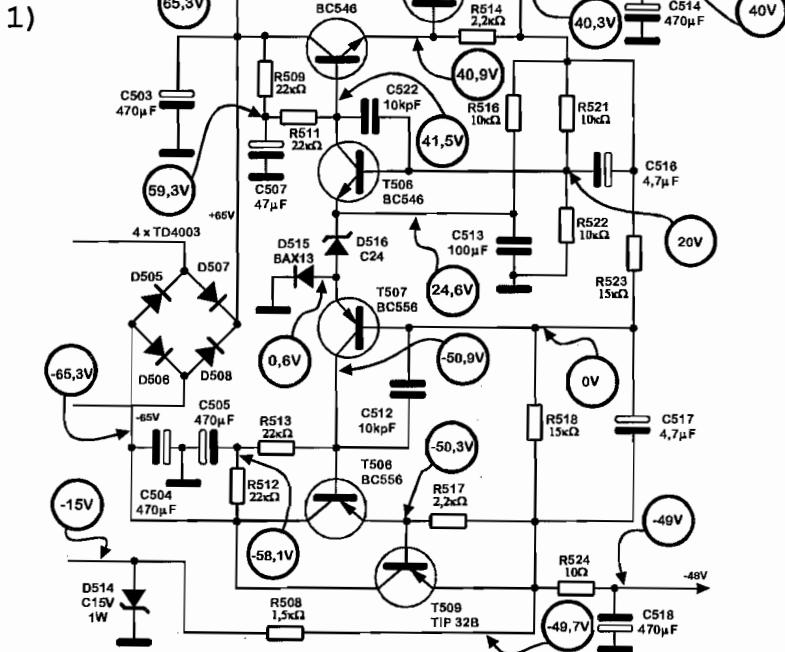
Através disso chegamos a conclusão que o componente que está polarizando T701 é o capacitor C704 que está com fuga.

Nos circuitos abaixo, encontre o componente defeituoso baseando-se nas tensões indicadas nos círculos.

**1 - Fonte baixa; regulador não aquece.**

**2 - Amplificador funciona com distorção; saída não aquece.**

**3 - Amplificador funciona com distorção; saída aquece.**



# **COMBINADO TV-VCR PHILCO PYT 1410/2010**

*Desde que que a Itautec assumiu a responsabilidade pela antiga PHILCO-HITACHI (agora novamente PHILCO), suas vendas não pararam de crescer graças a uma campanha de marketing muito bem feita que começou na década de 90. A Philco conseguiu passar para o consumidor o que seria um televisor com imagem "Real". Combinados TV-VCR como este já existem há alguns anos fora do Brasil sendo a empresa chamada Emersom a que mais investiu neste segmento de mercado. A Emersom foi também uma das primeiras a lançar este tipo de equipamento no Brasil, mas a campanha de Marketing da Philco-Itautec foi tão bem feita e criativa que dá a impressão que os aparelhos Philco são os únicos neste segmento.*

Mário P. Pinheiro

Partindo da idéia que a ligação de diversos fios entre o VCR e o televisor é "um pé no saco" (o que não deixa de ser verdade para o consumidor normal), este equipamento trás a vantagem de necessitarmos apenas ligar o plug de força à rede elétrica para assistir a uma fita e ligar uma antena para assistir à programação normal das emissoras. Quem já entendeu e está acostumado a ligar o videocassete ao televisor convencional não poderia entender o que haveria de dificuldade nos seguintes conectores: ANT IN, VHF OUT, RF OUT, VÍDEO IN, VÍDEO OUT, ÁUDIO IN ÁUDIO OUT, isto quando as saídas e entradas de áudio não forem STEREO ou houver a entrada e saída S-vídeo.

## **1) FONTE DE ALIMENTAÇÃO**

A fonte de alimentação deste equipamento deverá ter a capacidade de fornecer a potência para a etapa do televisor e polarização do cinescópio (em torno de 50 Watts), além disto deverá ter a característica comum aos videocassetes: ser isolada, o que não é normal para um televisor. Portanto temos uma fonte paralela isolada, automática, podendo trabalhar desde 100 até 240 Vac. O transformador T501 é o transformador chopper (comutador), que além de transformar a tensão para o secundário, deverá trabalhar também como um auto-oscilador.

Todo o chaveamento como o controle e estabilização de tensão estará baseado no IC 501. Como a fonte não possui uma realimentação específica do secundário para o controle do primário, serão necessários circuitos de estabilização nos secundários de T501.

### **1a) Retificação e filtragem da rede.**

Como dissemos, este aparelho não possui chave de mudança de voltagem, podendo trabalhar em redes que vão de 100 Vac até 240 Vac. Temos logo após a entrada da rede um duplo filtro de linha, que tem como função evitar que irradiações da fonte chaveada possam ser transmiti-

das via rede. Logo em seguida a tensão de rede será retificada em onda completa pelos diodos D501, D502, D503 e D504, onde no capacitor C507 será armazenada a tensão de pico da rede. O capacitor C 507 não está ligado à massa, pois esta deve ser isolada da entrada da rede; ele ficará entre o ponto de referência negativo e positivo da tensão retificada principal.

### **1b) Disparo inicial / oscilação básica**

Quando ligamos este combinado à rede elétrica notamos que não possui a tão conhecida chave geral, pois imediatamente os circuitos envolvendo o MICROPROCESSADOR, deve-

rão estar alimentados.

Apesar de estar em uma função que poderíamos chamar de STAND-BY, deverá haver o comando de power ON tanto para os circuitos do vídeo como do TV para que o aparelho entre em funcionamento.

Mas independente disto, bastará ligar o equipamento e a fonte de alimentação começará a funcionar, e automaticamente será gerada uma corrente de polarização que passará por R 502 e R 503; polarização esta que deverá entrar no pino 4 do integrado chaveador IC 501, produzindo imediatamente a condução do transístor MOS-FET interno ao IC.

Notem que utilizar o transístor bipolar ou o transístor FET não mudam a estrutura básica de compreensão, sendo que a diferença marcante está na impedância de entrada que é muito maior para o FET. Em um circuito convencional utilizando transístor bipolar, necessitaremos de um resistor de partida de cerca de  $150\text{ k}\Omega$ , enquanto que aqui onde foi utilizado transístor FET, recorremos a dois resistores com a soma total em  $1,75\text{ M}\Omega$ .

Com a saturação do transístor FET interno, começará a circular uma corrente do pino 12 do integrado 501 ao pino 9, que como podemos ver está ligado ao potencial negativo da fonte.

Fechase assim o circuito que vai do ponto positivo do capacitor C507 (filtro da fonte), entrando no pino 1 do transformador T501, saindo pelo pino 4, entrando pelo 11/12 do IC501 e acabando por sair pelos pinos 8/9 do mesmo IC, fechando o circuito ao ponto negativo do capacitor C507.

Com a condução do integrado, começará a circular uma corrente interna no primário do transformador que imediatamente induzirá no secundário (pino 5) um potencial positivo (notem a indicação com um ponto no pino). Este potencial positivo é levado ao capacitor C510 e mantém o transístor chaveador interno saturado.

Como inicialmente podemos considerar o primário do transformador T501 (pino 1 ao 4) como um circuito de muito alta impedância, haverá inicialmente muito pouca corrente circulante, que tenderá a aumentar à medida que o tempo vai passando. Esta corrente será detectada em tensão pelo resistor R 508, que se encontra em série com a malha principal de circulação de corrente.

Podemos dizer também que a medida que a corrente vai aumentando, maior tensão vai aparecendo no pino 5 do chopper (T501), até que esta tensão ultrapassa a tensão de zener D 506, provocando sua condução e o consequente desarme do transístor FET interno, levando-o ao corte.

Imediatamente o campo criado no transformador T501, tenderá

a se contrair provocando a inversão de toda a polaridade induzida nos secundários, inclusive no pino 5 que se tornará negativo. Este potencial será transferido ao capacitor C 510 que aplicará um campo negativo ao pino 4 do IC501 mantendo o transístor chaveador cortado.

O início de novo ciclo de trabalho se dará com o cancelamento do potencial negativo existente no pino 5 do transformador T501, possibilitando novamente que o pino 4 do integrado IC501 fique positivo levando novamente à condução o transístor chaveador interno.

### 1c) Circuito de controle

As tensões retificadas e filtradas no secundário do transformador (T501) têm a ver com o corte do transformador ou o campo criado no primário e não diretamente com a tensão aplicada aos pinos 1 e 4 deste.

Notem que em uma tensão de rede de 100 Vac, seria gerada uma tensão de aproximadamente 140 Vdc sobre o capacitor C507, que por sua vez (na saturação do transístor chaveador interno ao IC) teria esta mesma

## COMPONENTES ELETRÔNICOS

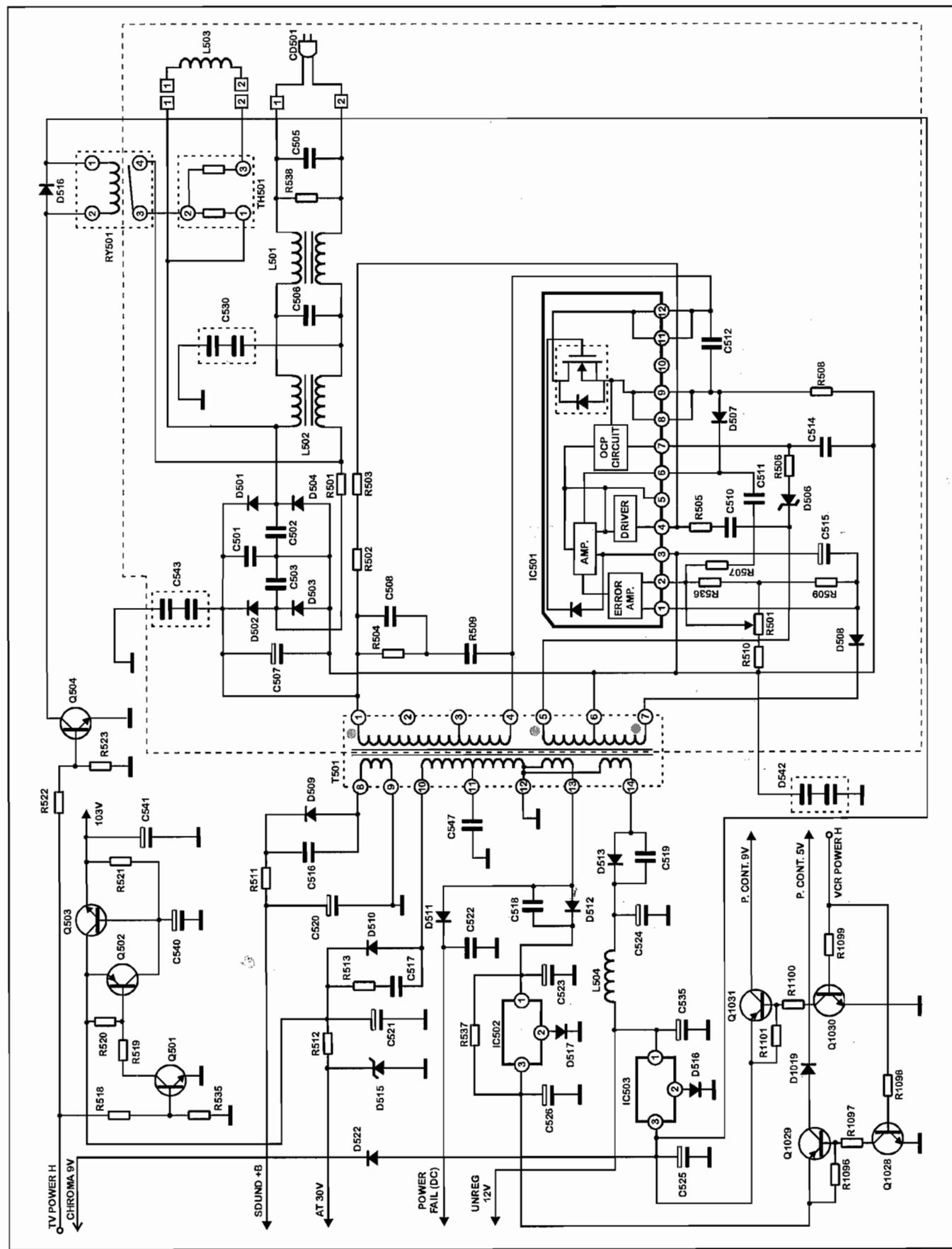
GRANDE VARIEDADE DE MATERIAIS PARA HOBISTAS E ESTUDANTES

- Controle Remoto para Vídeo/TV/CD
- Acessórios para: Vídeo Cassete  
Vídeo-Game - Telefone - FAX

**P PIRANGA**  
**K**  
**I ELETRÔNICA**

PHILCO • SHARP • PHILIPS  
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

Rua Cipriano Barata, 2756 - Ipiranga - Fone/Fax: 914-2169



tensão aplicada ao pino 1 e 4 do transformador T501. Já para uma rede elétrica de 220 Vac, haveria cerca de 310 Vdc aplicados ao mesmo ponto.

Se a relação de indução fosse direta, haveria para a rede de 220 Vac, uma tensão no secundário muito maior do que no primário.

Logo a maneira de controlar a tensão de saída, será trabalhar pela corrente circulante interna e o campo induzido no corte do transístor chaveador em IC501. A lógica é bem simples: na rede de 110 Vac, o transístor chaveador ficará um determinado tempo saturado, cortando logo em seguida. Este tempo de saturação, produzirá uma determinada intensidade de campo, que no corte do transístor será induzida para o secundário.

Na rede de 220 Vac, o transístor ficará menos tempo saturado e apesar da tensão ser maior, a intensidade de campo produzida acabará sendo igual à tensão da rede menor. Assim no corte deste transístor, haverá a mesma tensão aplicada no secundário. Como podemos ver, se mantivermos o transístor menos tempo saturado, será equivalente a dizer que este deverá trabalhar em uma freqüência maior, o que realmente acontecerá.

Para que este controle do tempo de saturação do transístor chaveador seja feita corretamente, será necessário um circuito de controle que detecte mais adequadamente a variação da tensão induzida no transformador T501.

Isto será feito pelo pino 7 do próprio transformador T501, que no corte do transístor chaveador

detectará a tensão induzida (no caso potencial negativo), que servirá como referência do que está acontecendo no secundário deste transformador.

Assim, quando a tensão do pino 7 ficar negativa e a tensão do pino 6 positiva, o capacitor C 515 será carregado e polarizará o pino 1 do integrado IC501 com uma tensão de -40 V.

Esta tensão deverá passar por um divisor resistivo R509, VR501 e R510 levando ao pino 2 do integrado uma tensão de aproximadamente -10 V, que servirá para controlar a despolarização do transístor FET interno ao IC. Assim passamos a ter sobre o capacitor C515 a referência para o controle da fonte. Caso a tensão sobre este capacitor seja mais alta (tensão retificada negativamente maior), significará que todas as tensões do secundário também estão altas. Imediatamente será detectado no pino 2 do integrado uma tensão mais negativa que deverá produzir um menor tempo de saturação para o transístor chaveador interno, que imediatamente corrigirá as tensões de saída.

Se posicionarmos o cursor do

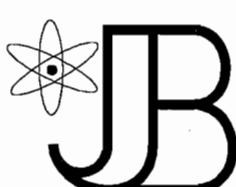
trimpot VR501 mais para positivo (tensão menos negativa virado para o lado esquerdo), haverá um aumento da tensão de saída das fontes secundárias. Para a direita, as tensões de saída diminuirão. Logo, em uma substituição deste componente ou de outros, o trimpot deverá estar de preferência com o cursor virado para o lado direito.

#### **1d) As tensões retificadas e filtradas da saída.**

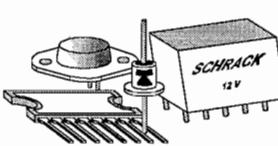
Podemos dizer que as tensões de saída serão retificadas e filtradas no corte do IC chaveador e todos os diodos desta fonte deverão ser de comutação rápida pois esta trabalha em torno de 40 kHz (110 Vac).

Como dependemos da tensão induzida no secundário do transformador (pino 7) para termos uma tensão de saída para o equipamento correto, não haverá uma estabilização adequada, sendo estas variações de cerca de 10%, o que gera a necessidade de utilização de circuito de estabilização como o IC502 e IC503.

A diferença básica desta fonte



**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

de alimentação em relação à fontes de videocassetes convencionais, é que não será necessária a tensão de -30 ou -40 Volts além também da tensão de filamento, pois não temos o display, que é um componente comum em todos os videocassetes convencionais.

Uma outra característica interessante que não existe nos videocassetes, é a tensão de saída de 105 Vdc, que será utilizada como tensão básica principal de polarização do TSH (Fly-back).

Antes desta tensão alcançar o bloco do TSH, esta passará por um chaveamento, ou seja, o transístor Q503 deverá saturar permitindo a polarização do TSH. Este chaveamento será comandado pelo controle proveniente do micro, que além de acionar a desmagnetização do cinescópio, irá saturar o transístor Q501, que por sua vez saturará Q502, polarizando assim Q503.

As tensões retificadas e filtradas (algumas estabilizadas) vão ainda ao controle geral das funções do VCR.

Como podemos ver, a tensão de alimentação principal para o microprocessador é a AT 5,6V que existirá bastando ligar o equipamento à rede. As outras tensões como a de 9 V e outra malha para onde vai a tensão de 5,6V, ainda deverão passar por controles de chaveamento, funcionando apenas quando as funções do VCR forem acionadas. Assim quando isto é feito, um potencial positivo virá do pino 41 do microprocessador fazendo saturar simultaneamente os transístores Q1028 e Q1030, que por sua vez irão saturar os transístores Q1029 e Q1031. Q1031 será o responsável pela polarização geral dos motores ou circuito de médio consumo. Já o transístor Q1029 polarizará os circuitos de croma luminância FI, etc.

pecífica do monitor de vídeo, onde existe o circuito de varredura horizontal, vertical, sincronismos, processamento de luminância e crominância, além do circuito de controle geral.

### O MICROPROCESSADOR IC101

Este microprocessador trabalha com um oscilador básico de 8 MHz situado nos pinos 24 e 25. A alimentação principal incide em seu pino 27 e o resetamento é feito no pino 30.

A comunicação entre o microcontrolador do vcr e este é feito via dados que saem pelo pino 16 e que entram pelo pino 14. Para haver os controles dos dados enviados e recebidos e a correta interpretação dos mesmos necessitamos também do CLOCK que sai pelo pino 17.

Os pulsos de controle remoto que trazem as funções principais deste equipamento, deverão entrar pelo pino 15, realizando as mais diversas funções internas, como indicações gerais na tela do televisor, acionamento das funções do VCR (via pulsos enviados pelo pino 17 do IC101), e controles gerais como brilho, contraste, cor, volume, etc.

### O CIRCUITO DE CONTROLE E MONITOR DE VÍDEO

Analisaremos agora a área es-

## VOÇÊ É UM BOM TÉCNICO?

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

LEIA PÁGINA 62

### PROCESSAMENTO DE LUMINÂNCIA E CROMINÂNCIA

O sinal de vídeo composto deverá entrar para o processamento de luminância e crominância, proveniente do sintonizador ou ainda do processamento de Y/croma da fita.

O sinal de vídeo composto as-

sumirá aqui 2 caminhos, sendo separado para a luminância e a crominância.

## PROCESSAMENTO Y

O sinal de vídeo passará pela DL601, que tem como objetivo fazer o corte perfeito da subportadora de 3,58 MHz. O interessante de se notar é que o corte desta frequência não é feito por filtros e sim pela somatória de uma linha horizontal e outra. Considerando que se uma determinada imagem for repetida em sentido vertical, podemos dizer que o sinal que aparecerá em uma linha horizontal será exatamente igual a outra linha. Isto significa dizer que o sinal de luminância e os sinais diferença de cor também serão iguais de uma linha para a outra, mas a subportadora de cor (3,58 MHz) acabará tendo um deslocamento de fase a cada linha horizontal, que será de 1/2 ciclo de subportadora para NTSC e 1/4 de ciclo de subportadora para PAL.

Isto foi feito propositalmente quando o televisor em cores foi inventado, pois era uma maneira de reduzir a interferência visível que a croma produziria em cima do sinal de luminância.

Tendo em vista que existe um deslocamento de fase da subportadora de cor a cada linha horizontal, bastará somar o sinal de uma linha com a outra (NTSC) e todos os sinais de luminância serão somados, enquanto que a subportadora de cor de 3,58 MHz se apresentará invertida, havendo com isto o seu cancelamento. Notem que o filtro não é de frequência, pois mesmos sinais de luminância em 3,58 MHz são so-

mados. Caso o sinal seja PAL-M, que se desloca 1/4 de ciclo de subportadora a cada linha horizontal, a somatória deverá ser feita à cada duas linhas para haver o correto cancelamento da subportadora de cor sobre a luminância.

Portanto, o sinal de vídeo composto acaba saindo do circuito da DL601, completamente sem a subportadora de cor, entrando no pino 6 do integrado IC601. Após isto a luminância receberá o grampeamento em nível DC, feito através de pulsos do TSH, grampeamento este cujo nível é controlado pelo controle de brilho que acaba incidindo no pino 31 do integrado IC601.

Após, a luminância ainda deverá passar pelo controle de contraste (atuando no pino 30) e sharpness ou simplesmente nitidez (atuação no pino 27). Quando a luminância atinge o seu nível de amplificação adequado e está em determinado patamar DC, esta está pronta para se somar aos sinais diferença de cor.

## PROCESSAMENTO DE CROMA

O sinal de vídeo composto ainda entrará em um B.P.F. de 3,58 MHz indo para o pino 19 do integrado IC601, onde este será amplificado até que o sinal esteja em bom nível para a excitação de outra linha de atraso de 1 H, que terá como objetivo somente atrasar o sinal de croma em uma linha horizontal, retornando este sinal ao pino 21 do integrado IC601. O objetivo disto é internamente no IC somar o sinal direto

e o sinal atrasado, em fase e contra-fase, conseguindo com isto a separação dos sinais U e V além da correção dos desvios de fase aleatórios que prejudicam os matizes na transmissão dos sinais NTSC.

Caso o integrado processe um sinal NTSC, esta somatória não ocorrerá e os desvios de fase aleatórios (caso existam) produzirão alterações de matizes na cena.

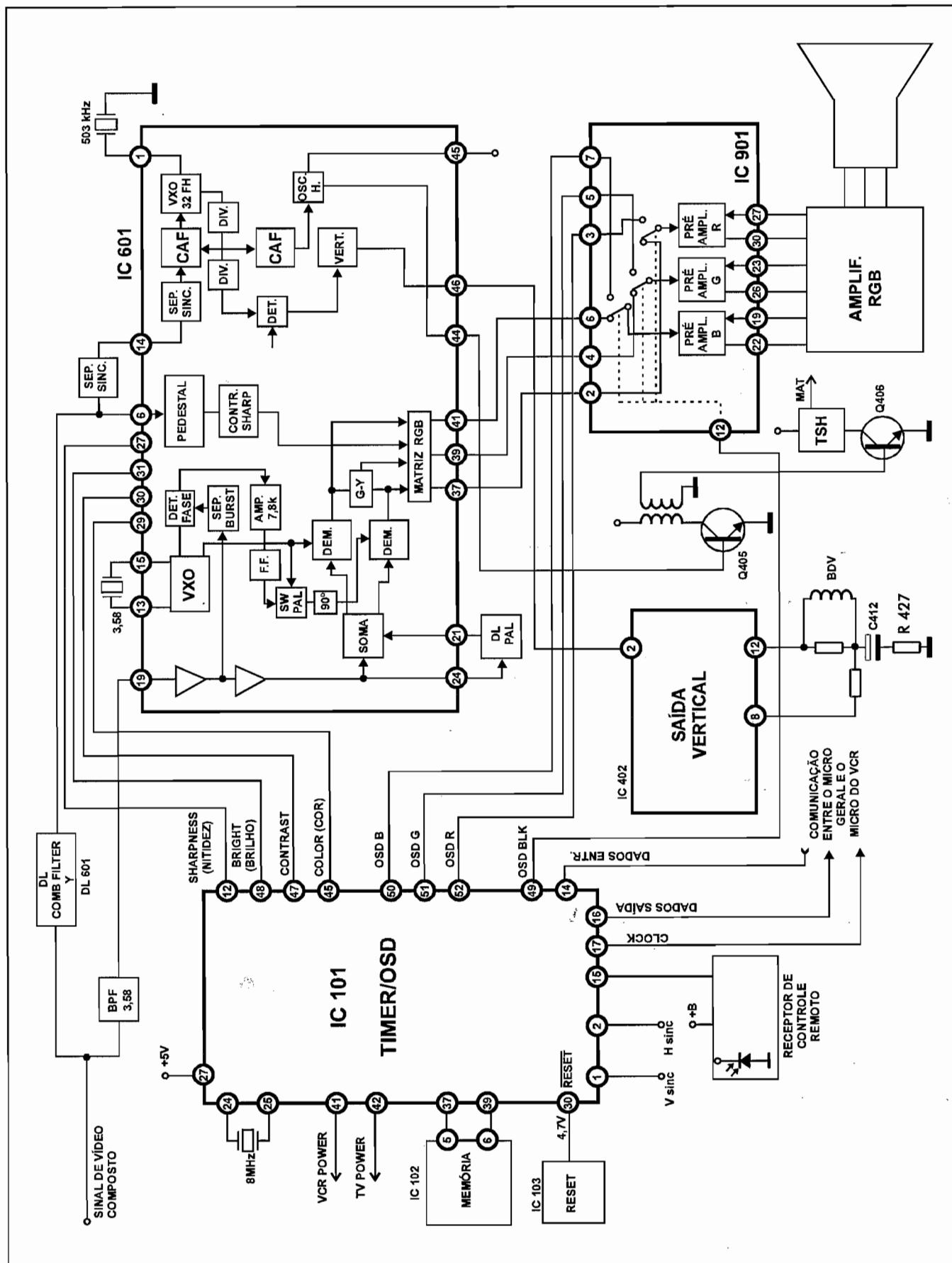
O sinal de croma vai então aos demoduladores B-Y e R-Y, onde a subportadora de cor é retirada restando os sinais B-Y e R-Y. A partir das inversões destes dois sinais é recriado o sinal diferença de cor G-Y e os três vão à matriz de criação dos sinais R, G e B. Para a formação dos sinais R, G e B será necessário que a luminância seja somada aos sinais diferença de cor.

Assim os sinais R, G e B acabam saindo do IC601 pelos pinos 37, 39 e 41 respectivamente, indo ao chaveamento de OSD e amplificação final.

Para que o circuito de croma possa funcionar satisfatoriamente, será necessário ainda que exista o sincronismo do oscilador de 3,58 MHz bem como da CHAVE PAL.

O BURST será separado internamente sendo o mesmo aplicado a um detector de fase que recebe além do burst uma amostra do próprio oscilador. Disto é gerado uma tensão de correção que atuará no próprio VXO de 3,58 MHz, mantendo-o sincronizado com a emissora.

Como o BURST enviado possui variações de fase de +45 e -45 graus, haverá na saída do detector de fase, variações de 7,8 kHz que serão amplificadas



e irão ao circuito identificador que comparando a onda quadrada de 7,8 kHz proveniente do multivibrador com o sinal de 7,8 kHz proveniente do amplificador de 7,8 kHz produzirá ou não um pulso de reset para o próprio Flip-Flop, obrigando-o a sempre manter a fase correta.

O flip-flop controlará o instante em que a chave PAL deverá inverter ou não a subportadora de 3,58 MHz, para a demodulação correta do sinal R-Y.

Os sinais R, G e B que haviam saído do integrado IC601, ainda terão que ser chaveados com o sinal de OSD (ON SCREEN DISPLAY), ou seja, dígitos na cena, que nada mais são do que os sinais artificiais que indicarão na tela do televisor a sintonia de canais, comandos de ajuste como brilho contraste, cor, volume e comandos específicos do VCR como PLAY, PAUSE, REW, FF, etc.

Notem que o sinal R que entra pelo pino 2 do IC901, deverá ser comutado com o sinal OSD-R que entra pelo pino 3 do mesmo IC. O mesmo acontecerá com os sinais B e G e os sinais OSD-B e OSD-G. Caberá ao pino 12 do IC mudar o posicionamento das chaves internas normal/OSD, através da tensão enviada pelo IC101, comando OSD Blanking. Após estes chaveamentos, os sinais RGB (OSD ou não), vão aos pré-amplificadores finais para saírem pelos pinos 22, 26 e 30 (R, G e B). Estas saídas excitarão as bases dos transistores de saída RGB que ainda tem no coletor outros três transistores que reforçarão o nível de preto dos sinais. Como a tensão de coletor dos transistores R, G e B deve ser mantida em um deter-

minado patamar, deverá ser feito uma realimentação para o integrado IC901, que receberá nos pinos 19, 23 e 27 amostras das tensões de saída R, G e B controlando assim, a tensão média que sairá dos pinos 22, 26 e 30.

### Os sincronismos

O circuito integrado IC601, também trabalhará para a sincronização vertical e horizontal. Partindo de um oscilador de 503 kHz (32 fH), que será sincronizado pelos pulsos horizontais, podemos obter uma freqüência mais estável tanto para o circuito horizontal quanto vertical.

Os pulsos de sincronismos horizontais serão separados do sinal de vídeo e entrarão no pino 14 do IC601, indo a um comparador que comparará o sinal de 1 fH proveniente da emissora com 1 fH proveniente da divisão por 32 do circuito oscilador (503 kHz).

Estes pulsos horizontais irão para um segundo comparador onde entrarão também os pulsos do TSH. Desta comparação surgirá uma tensão que trabalhará no segundo oscilador

horizontal. Com esta dupla comparação conseguiremos um ajuste de fase horizontal preciso.

Quanto ao vertical, os pulsos provenientes do oscilador de 503 kHz, serão divididos por 16 e em seguida por 525, de onde obtemos os 60 Hz que queremos. A onda quadrada de freqüência horizontal, sairá pelo pino 44 do IC601, indo ao transistor driver Q405 e finalmente ao transistor de saída horizontal Q 406.

Após formar a rampa vertical, sairemos com este sinal pelo pino 46, indo ao IC402, que amplificará a dente de serra de modo a excitar convenientemente as bobinas de deflexão. O sinal de excitação para a bobina vertical sairá pelo pino 12 do integrado, passará pela bobina de deflexão vertical desacoplando a DC no capacitor C412, fechando o caminho à massa via R427.

Esta primeira abordagem sobre este combinado termina aqui. Na próxima edição trataremos sobre o processamento de Y/croma do VCR, e o sistema de sintonia de canais utilizado... Até lá.

**ELETROÔNICA INTERFERÊNCIA**

**COMPONENTES ELETROÔNICOS**

R. Arthur Vasconcelos, 40 Tel (011) 702-3566  
Centro - Osasco - SP

# TEORIA X PRÁTICA

## EXPERT

**Para que seja encontrado o defeito sem retirar componentes, sem utilizar a escala ohmica do multímetro ou partir para o chamado "troca-troca", torna-se necessário um bom conhecimento teórico, porque o ponto inicial de análise é se saber como funciona o circuito e quais os principais pontos a serem verificados.**

Cláudio R. S. Bengozi

O circuito mostrado na edição anterior é o estágio de croma de um televisor, cujo defeito apresentado era justamente ausência de cor. Veja a seguir a análise do defeito:

Para que se tenha cor é necessário que o sinal de croma (carretel de croma) esteja entrando neste circuito, fato que pode ser comprovado através da forma de onda indicada no lado direito de C764. Após este, o sinal irá passar pelo T702 que é um B.P.F. sintonizado na freqüência de 3,58 MHz, o que realmente se comprovou pela forma de onda mostrada no pino 1 do circuito integrado 711.

Dentro desse circuito integrado será feita uma amplificação do sinal de croma, separação do sinal de burst e também C.A.G. de cor (C.A.C.). O sinal que entrará nos pinos 1 e 15 passará por estágios de amplificação e sairá com maior amplitude no pino 9 deste integrado. Ao verificar a forma de onda neste pino, observamos que não há sinal de croma, fato que explica a ausência de cor, pois desse pino o sinal seria levado a linha de atraso (TD701), e após

isso aos demoduladores, e sem isso não há sinal para ser demodulado. A ausência de sinal no pino 9, pode ser provocada por uma série de fatores, uma delas seria a falta de tensão de alimentação para o CI, hipótese que pode ser descartada pela tensão no pino 11, e também porque a luminância se apresenta de forma normal. Uma outra possibilidade seria a tensão no pino 13 deste CI estar baixa, pois é ela que irá deixar ou não o amplificador trabalhar, e é neste pino que também entra a tensão que controla a saturação. Ao verificar a tensão observa-se que realmente esta baixa, sendo esse o motivo de não estar havendo amplificação.

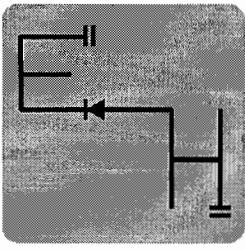
Uma coisa que pode fazer essa tensão ficar baixa, é o inibidor de cor estar atuando, fato que podemos observar através da tensão no pino 7 do CI 712. Estando este pino com 3,2V significa que o inibidor está liberando o funcionamento do segundo amplificador de cor, e mesmo assim a tensão no pino 13 do CI

permanece baixa. Sendo assim, alguém esta "matando" esta tensão no meio do caminho. Observamos no cátodo de D701 que a tensão esta muito baixa, apenas 0,2V e o único componente que poderia fazer essa tensão ficar baixa neste ponto é o capacitor C713 com fuga, inibindo totalmente o trabalho do CI711-2B e com isso provocando a ausência de cor.

## DEFEITO ATUAL

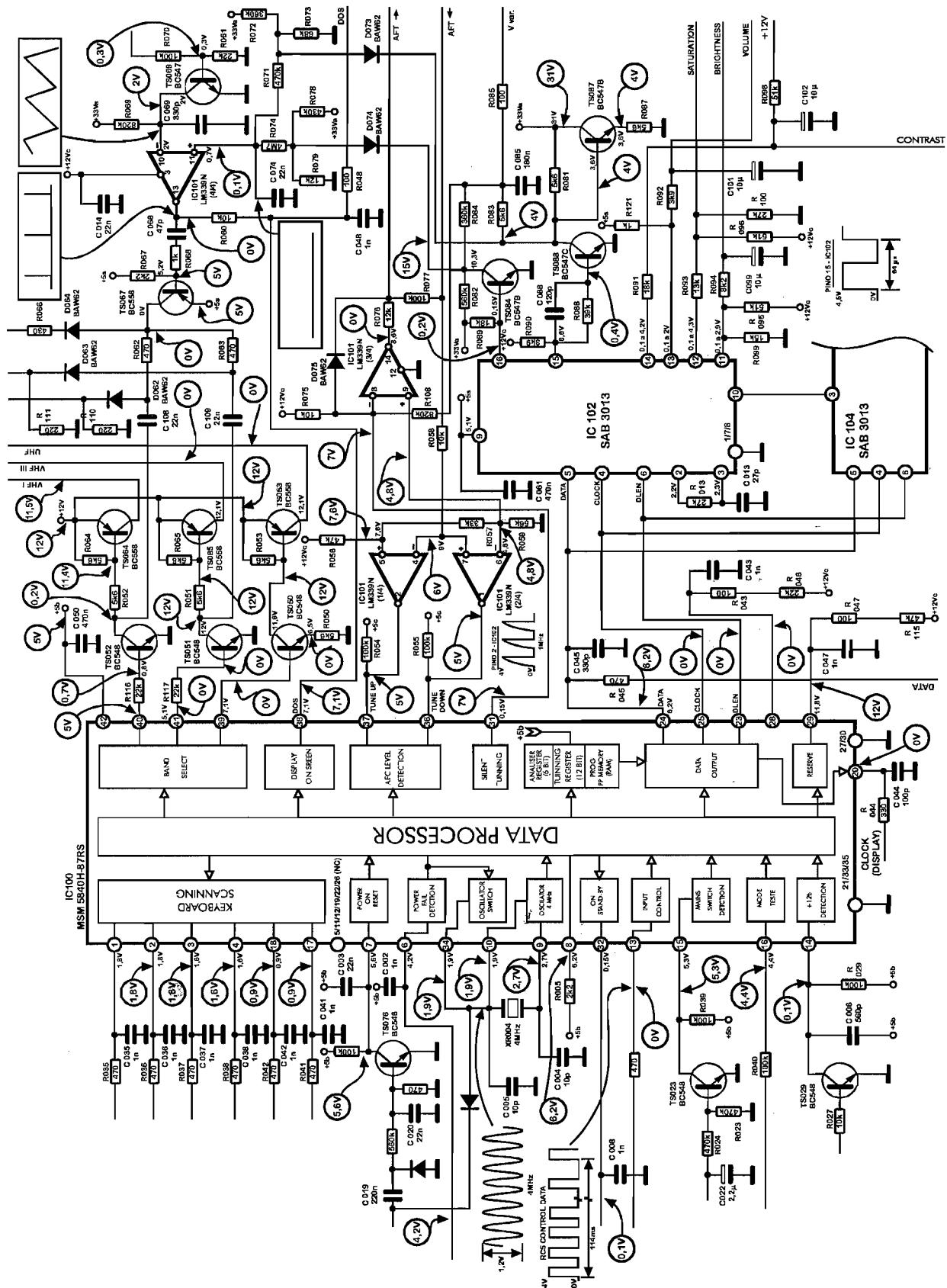
O defeito proposto para este mês está diagramado na próxima página, onde podemos ver um circuito muito conhecido do técnico de televisão: a área de controle remoto do chassis CTO.

O defeito proposto é a ausência da linha de sintonia, apesar do circuito funcionar perfeitamente bem. As formas de onda e tensões fornecidas no circuito serão suficientes para se chegar ao componente defeituoso... Boa Sorte!



**Eletrônica**  
**HERTZ**  
VENDA DE MATERIAIS ELÉTRICOS  
— ELETRÔNICA EM GERAL —  
TEL/FAX - 468-6001  
AVENIDA ANTÔNIO EMERICH, 606 - CEP 11.390 000 - SÃO VICENTE - SP

OBS: TANTO AS TENSÕES QUANTO AS FORMAS DE ONDA FORAM MEDIDAS PARA O MODO SEARCH.



# DESAFIO ELETRÔNICO

O DESAFIO ELETRÔNICO que ficou a disposição dos leitores durante o mês de dezembro, foi o de um pequeno amplificador utilizado em toca discos PHILIPS, que não amplificava nada.

Vamos verificar a seguir a explicação do funcionamento e em seguida a análise para se chegar ao componente defeituoso.

Cláudio R. S. Bengozi

## FUNCIONAMENTO DO CIRCUITO

O circuito está disposto com uma saída em classe AB, sendo que neste caso a potência obtida não é tão alta. Os transistores TS404 e TS405 fazem parte da saída de som, pois são eles que irão excitar o auto-falante.

Entre as bases desses transistores encontra-se o TS403 que visa fazer o controle da corrente quiescente da saída, sendo que através de sua condução irá fazer TS404 e TS405 conduzirem mais ou menos, de acordo com a necessidade. TS403 funciona como resistor de baixo valor colocado entre as bases dos transistores de saída, ele pode inclusive ser colocado junto com os mesmos no dissipador para se fazer uma compensação térmica. Em sua base encontramos R513 que controla a condução deste transistore e por consequência a corrente quiescente da saída, um mal ajuste feito nesse resistor pode causar uma simples distorção, ou até levar os transistores de saída a queima. Por exemplo se levarmos o cursor de R513 para cima, TS 403 irá conduzir menos e como consequência teremos um excesso de corrente na saída; se fizermos ao contrário TS403 irá conduzir mais e aparecerá na saída a chamada distorção cruzada (crossover). O transistore TS 402 trabalha na excita-

ção dos transistores de saída, e é nele que feita a última amplificação de tensão do sinal de áudio, já que os transistores de saída apenas funcionarão como reforçadores deste sinal.

TS 401 tem como objetivo amplificar o sinal presente em sua base, sendo que em seu coletor será notada uma pequena variação de tensão, e sim uma maior variação de corrente, já que o emissor de TS 402 está ligado direto a tensão de alimentação, não permitindo grandes variações de tensão em sua base.

A realimentação negativa proveniente da saída é injetada no emissor, do transistore TS 401, visando a retirada do ganho do mesmo, evitando-se assim distorções no sinal amplificado. É neste ponto que também é feita a equalização das freqüências reproduzidas, compensando obviamente as perdas em baixas freqüências.

## ANÁLISE DO DEFEITO

Como o amplificador não funcionava, inicialmente fomos verificar a tensão de alimentação do circuito, que se encontrava normal (aproximadamente 14V). Após isso foi medida a tensão de saída, que fica entre os emissores dos transistores TS404 e TS405, lá foi encontrada uma tensão bastante baixa, em torno de 0V. Como nada estava aquecendo na saída, fomos verificar a polarização do transistore TS404 que provavelmente deveria inexistir, fato que pode ser comprovado através da medição da tensão em sua base, onde também foi encontrado cerca de 0V, comprovando o seu estado de corte.

Como quem polariza este transistore é o TS402, provavelmente este também deveria estar em corte, sendo que através da medição da tensão em sua base isso foi confirmado pois encontramos neste

ponto aproximadamente 13V (mesma tensão de fonte); dai surge a suspeita que TS 402 poderia estar em curto base emissor, possibilidade que pode ser descartada pois caso não haja polarização para sua base (determinada pela condução de TS 401), a tensão de base será a mesma do emissor (via R 510). Como dissemos anteriormente a polarização de TS 402 é determinada pela condução de TS 401 e ao conferir sua tensão de base, encontramos 0V, tensão que explicava o seu corte. A polarização deste transistore depende de R506, e como não há nada na base deste transistore que possa fazer a tensão neste ponto cair (além de R506), concluímos que esse resistor está aberto.

Como ao ler esta explicação, o defeito do Painel Desafio já será outro, recomendamos que os leitores e técnicos, anotem as tensões encontradas e depois analisem com calma o problema.

## OS PAINÉIS DO DESAFIO PODERÃO SER ENCONTRADOS NOS SEGUINTE LOCAIS:

**COMPOESQUEMA** - R. Desembargador B. de Mello, 392 - Sto. Amaro - SP

**CTA ELETRÔNICA** - R. Guaperuvú, 71 - Vila Matilde - São Paulo

**ELETRÔNICA BRESSAN** - Av. Marechal Tito, 1174 - São Miguel Paulista - SP

**ELETRÔNICA BUTANTÃ** - R. Butantã, 121 - Pinheiros - São Paulo

**ELETRÔNICA COMENDADOR** - R. Comendador Cantinho, 52 - Penha - SP

**ELETRÔNICA SANTA EFIGÉNIA** - R. Padre Viegas de Menezes, 497 - Itaquera - SP

**ESQUEMATECA AURORA** - R. Aurora, 178 - Centro - São Paulo

**ESQUEMATECA VITÓRIA** - R. Vitória, 391 - Centro - São Paulo

**HANGAI** - R. São Celso, 297/299 - Penha - São Paulo

**PKI - IPIRANGA ELETRÔNICA** - R. Cipriano Barata, 2756 - Ipiranga - São Paulo

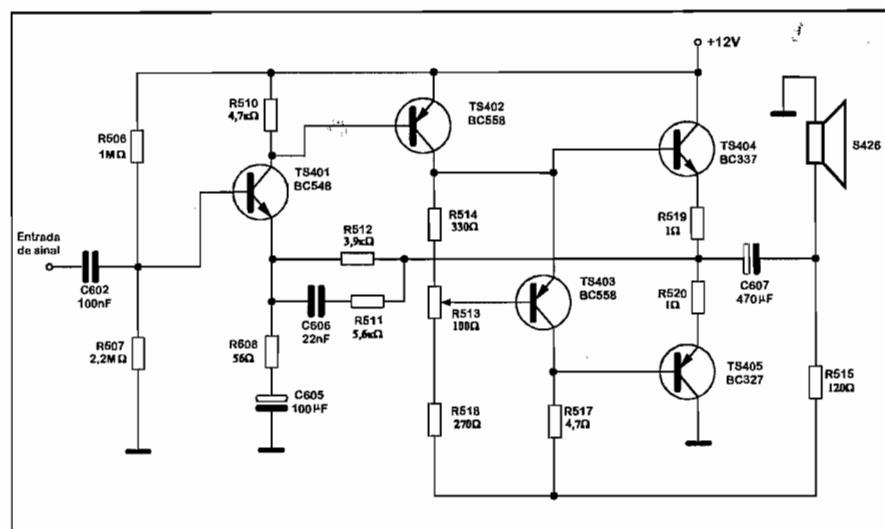
**ELETRÔNICA IRMÃOS SCHARF** - Av. Alfa, 44- Centro - Diadema - SP

**MAURO ROSA ELETRÔNICA** - R. Arthur Vasconcelos, 40 - Centro - Osasco - SP

**ELETRÔNICA EDISON** - R. José Bonifacio, 375 - Centro - Ribeirão Preto - SP

**SANTISTA DE RÁDIO** - Av. São Francisco, 63 - Centro - Santos - SP

**ELETRÔNICA HERTZ** - Av. Antônio Emerich, 606 - São Vicente - SP



# 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)**

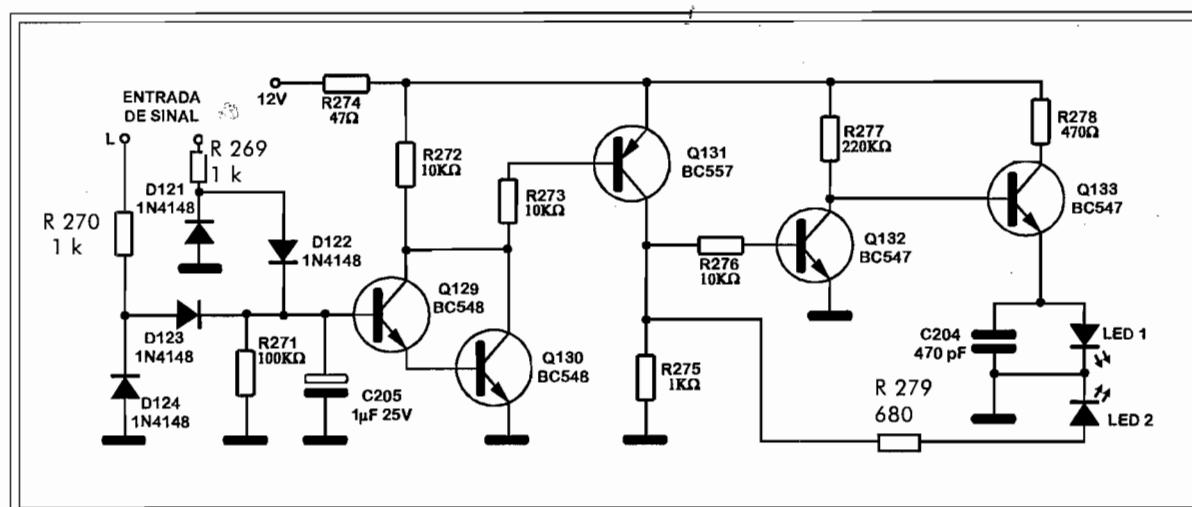
Para ganhar o prêmio o sorteado não necessitará estar presente, mas deverá acertar o componente defeituoso. Ao primeiro sorteado (com o componente certo) caberá o **OSCILOSCÓPIO** e ao segundo sorteado (com o componente certo) o **MULTÍMETRO DIGITAL**.

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 indicador de pico para áudio, sendo que o led indicador de pico não acende. De posse desta revista e se encaminhando aos postos onde existem os painéis (a relação dos locais se encontra atrás do cupom e também na página ao lado), o leitor poderá medir as tensões, analisar os defeitos e descobrir o componente defeituoso. Mão a obra e boa sorte!



**Marca: GRADIENTE**

**Modelo: DS-10**

**Defeito: Motores do toca-discos e Tape-deck variam de rotação.**

**Autores: Manuel S. da**

**Silva Filho.**

**Mário P. Pinheiro.**

Ao ligarmos o equipamento na função de TAPE, percebemos que a rotação estava variando e pensamos que havia algum problema envolvendo o motor do TAPE. Mas, logo ao testar também a função "toca-discos" também percebemos que a rotação estava mais baixa e aparentemente o prato sem força de tração.

Fizemos a revisão mecânica habitual, como limpeza de correia e notamos que esta estava aparentemente em bom estado.

Fomos levados então a conferir a fonte de alimentação que é a mesma da alimentação para os dois motores onde verificamos que estava com + 6 Vdc. Como o esquema não indica tensão em nenhum dos pontos, acabamos por ficar na dúvida se esta era ou não a tensão correta.

Pensamos que poderia estar havendo um consumo maior de algum dos motores, mas isto não explicaria porque os dois motores estavam aparentemente com um torque fraco.

Em poder do osciloscópio, posicionado na escala de Sweep Time em 5 ms. e com entrada vertical em 2 Vpp, verificamos a tensão de alimentação para

os motores quando eram acionados e notamos que a tensão possuía um ripple de quase 5 Vpp (variando de 4 Volts até 8,5 Volts). Quando se desligava os motores o ripple desaparecia e a tensão ficava estável em 12 Vdc. Poderia estar ocorrendo um consumo excessivo simultaneamente nos dois motores, o que era improvável, ou ainda o capacitor de filtro poderia estar aberto. Resolvemos substituir C 507 e para nossa surpresa o defeito continuou existindo e o ripple com grande amplitude.

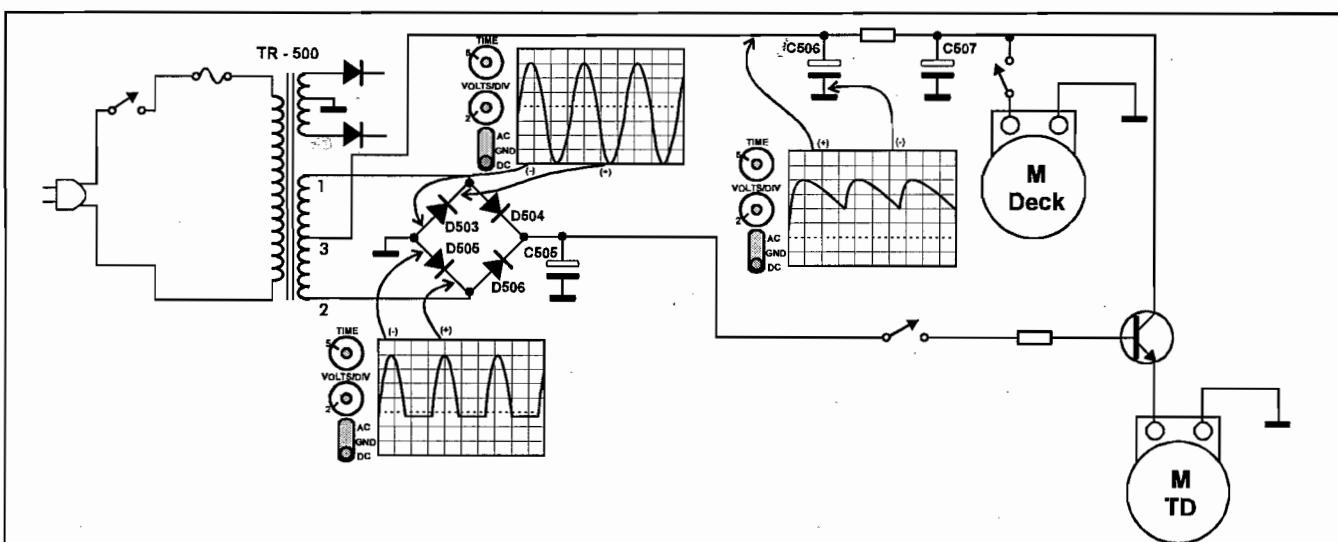
Mas observando melhor a forma de onda no osciloscópio, notamos que o ciclo se processava em 3,2 divisões, o que representava um período de tempo para o ciclo de  $3,2 \times 5 \text{ ms.} = 16 \text{ ms.}$ . Convertendo 16 ms. para freqüência, notamos que esta era de 60 Hz. Até aqui tudo pareceria normal pois o ripple era da freqüência da rede.

Mas observando bem o circuito, notamos que possuímos uma ponte na alimentação do nosso circuito eletrônico e que a tensão para a alimentação dos motores é retirada a partir do center-tap do transformador e deste para o circuito sem nenhum diodo.

Nestas condições pareceria estranho ter uma corrente contínua para os motores, mas realmente havia. Notem que no primeiro semicírculo da rede vamos considerar o ponto (1) do transformador como ponto positivo e o ponto (2) negativo. Isto faz com que o ponto (3) fique com um potencial intermediário entre o (1) e o (2). Podemos dizer também que o ponto (3) está mais positivo que o ponto (2), logo o diodo

D 505 fará a ligação do ponto 2 do transformador à massa e uma tensão positiva será gerada sobre o capacitor C 506 e C 507. No outro semi-círculo da rede o ponto (1) fica agora mais negativo e o ponto (2) mais positivo; assim, o diodo D 503 liga o ponto (1) do transformador à massa saindo pelo ponto (3) um potencial positivo que vai carregar o capacitor C 506 e C 507.

Temos portanto uma retificação em onda completa tanto sobre C 505 quanto C 506/507; considerando que a retificação é em onda completa, a medição do ciclo (ripple) deveria ocupar apenas 1,6 divisões na tela do osciloscópio, que multiplicada por 5 ms resultaria em um tempo de aproximadamente 8 ms. (120 Hz). Como isto não ocorria sabíamos que um dos diodos estava aberto. Posicionando o osciloscópio sobre o diodo D 505 (ponta positiva no cátodo e negativa no ânodo), apareceu a forma de onda indicada na figura, o que representava que quando o ânodo tendia a ficar positivo o diodo conduzia. Notem que quando o ciclo se inverte aparece a tensão sobre o diodo. Mudando agora o osciloscópio para o diodo D 503 notamos que aparece uma senóide quase perfeita sobre o mesmo, variando acima e abaixo da referência indicada. Isto significa que sobre este diodo está caindo uma tensão tanto no primeiro semi-círculo quanto no segundo, representando que este não conduzia em nenhum dos semi-círculos. Substituído o diodo D 503, o aparelho passou a funcionar normalmente.



**Marca:** SANYO

**Modelo:** C 12 MK II

**Defeito:** não funciona AM e FM

**Autores:** Estanislau E. P.

Oliveira; Emerson Santos Rosa

e Mário P. Pinheiro

que vem do integrado IC 301, não tem suas altas freqüências atenuadas, passando por aqui uma faixa de freqüências de até 100 kHz. Nesta chave, a injeção do sinal também provocava sinal audível no alto-falante. O mesmo fizemos no pino 9 do integrado e o sinal também foi ouvido sem problemas.

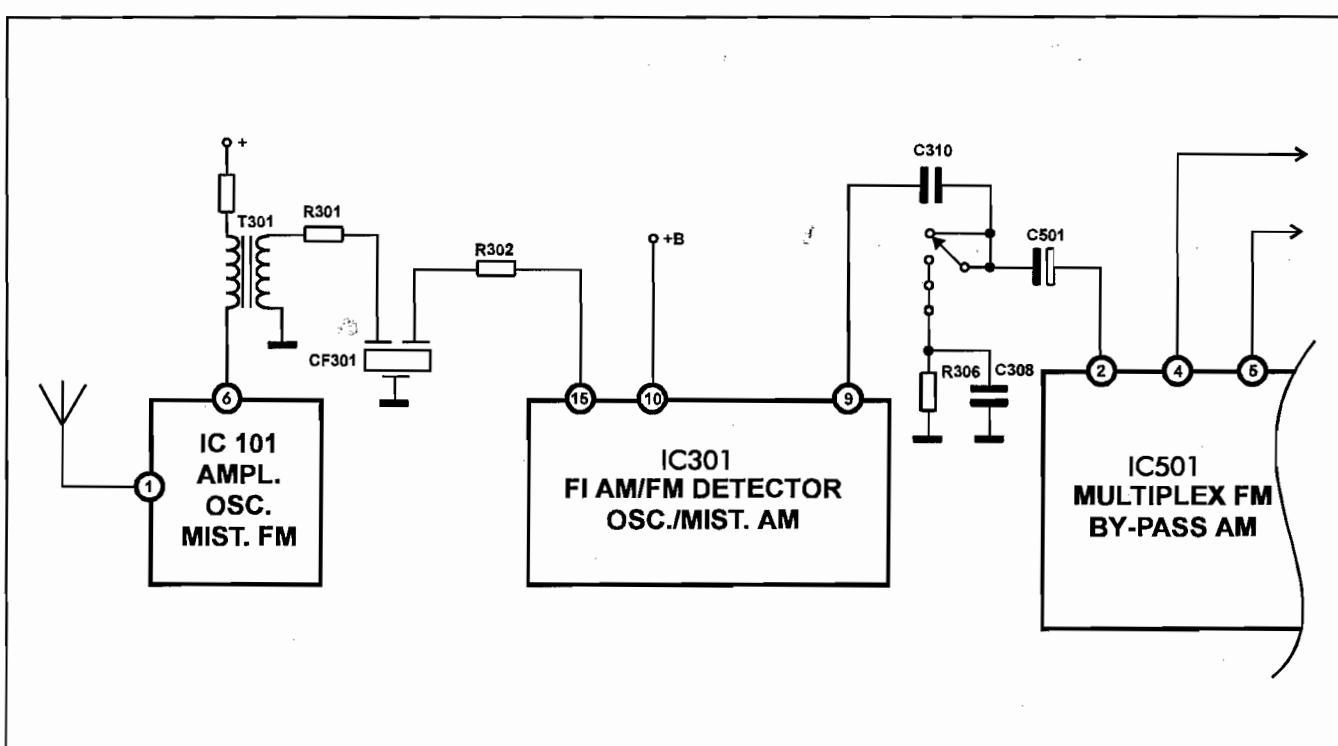
A partir daqui, o sinal tanto de AM quanto de FM, serão trabalhados com portadoras; portanto não adiantará mais injetar sinal do gerador de áudio.

Em poder de um gerador de RF, e posicionando-o na freqüência de 10,7 MHz, continuaremos a análise na FI de FM.

Como podemos ver pelo esquema, o bloco de sintonia de FM é composto basicamente por um integrado o IC 101, que além de amplificar o sinal captado, ainda terá um oscilador local e um misturador. A saída do sinal de FM se dará pelo pino 6, sintonizando no filtro T 301 o sinal em 10,7 MHz, indo logo após a um filtro agudo também de 10,7 MHz (CF 301).

Com o gerador em 10,7 MHz, devemos injetar o sinal no pino 15 do integrado, onde nada se ouviu.

Notem que não será necessário um gerador de 10,7 MHz em FM, podendo ser em AM que é mais comum. Como do pino 9 para frente o sinal de áudio estava sendo amplificado e injetando 10,7 MHz no pino 15 isto não acontecia, fomos conferir a tensão de alimentação deste integrado no pino 10 que se encontrava normal (6 V). Apesar do esquema não indicar, medimos também a tensão de entrada do pino 15 do integrado e constatamos esta com 0,1 V que era muito baixa. Considerando que este pino é a entrada de um amplificador, deveríamos ter pelo menos mais de 1 V para que um transístor interno pudesse ser polarizado. Resolvemos então desligar este pino e a tensão subiu para 1,5 V. Considerando que ligado a este pino não existe nenhuma resistência de baixo valor ligada à massa (o filtro cerâmico é de alta impedância), só poderia haver uma fuga filtro cerâmico. Desligando o pino massa de CF 301, o aparelho começou a funcionar tanto em AM como em FM. Substituído o filtro CF 301, o aparelho passou a funcionar normalmente.



**Marca:** SHARP  
**Modelo:** SG-110B  
**Defeito:** sem som no canal L  
**Autores:** Marcelo Dias de Oliveira  
 Mário P. Pinheiro

Como um dos canais não funcionava, começamos a análise pela etapa amplificadora, composta pelo circuito integrado IC 301 (LA 4508).

Podemos ver pelo esquema elétrico que os dois canais de potência são amplificados por este mesmo IC.

Como um dos canais estava funcionando, descartamos de cara ausência de tensão de alimentação (pino 8 com 20 Vdc).

Em primeiro lugar tínhamos que identificar o canal que estava e o que não estava funcionando. Para isto localizamos os pinos de entrada de áudio L e R deste IC que se encontravam nos pinos 2 e 13.

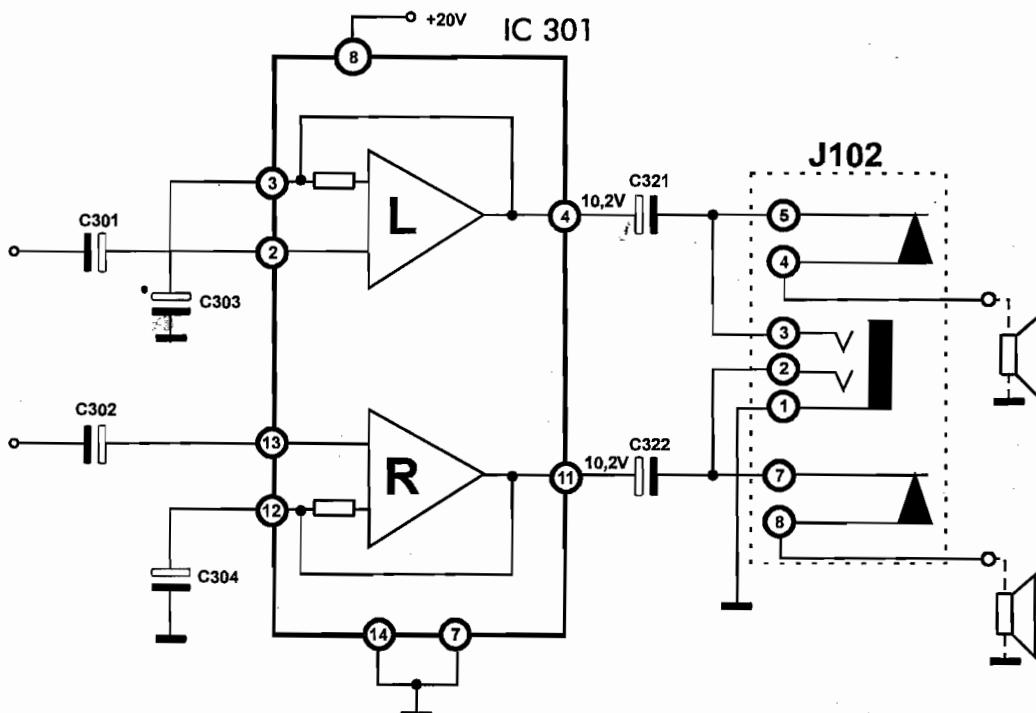
Injectando sinal no pino 13 do integrado, pudemos ouvir este sinal no alto-falante. Logo em seguida injetamos o mesmo sinal no pino 2 do integrado e nada foi ouvido. Como era o canal L que não estava funcionando, fomos verificar a tensão de 1/2 Vcc, que se encontrava com 10 Vdc, ou seja, normal.

Como a tensão de saída estava normal, mas o canal não amplificava resolvemos verificar com o osciloscópio se o sinal injetado saía pelo pino 4. Pudemos notar que não só o sinal injetado saía, como todas as outras funções do equipamento.

Seguindo a análise com o osciloscópio, chegamos ao capacitor C 321 que faz o acoplamento do sinal e o desacoplamento da contínua ao alto-falante, onde pudemos verificar que havia sinal tanto de um lado como do outro. Segundo, chegamos ao conector JACK PHONE J 102, onde o sinal deveria entrar pelo ponto 5 e sair pelo

pino 4 deste. Notamos que apesar do sinal estar presente no pino 5, o mesmo não saía pelo 4, onde pudemos constatar a interrupção do JACK.

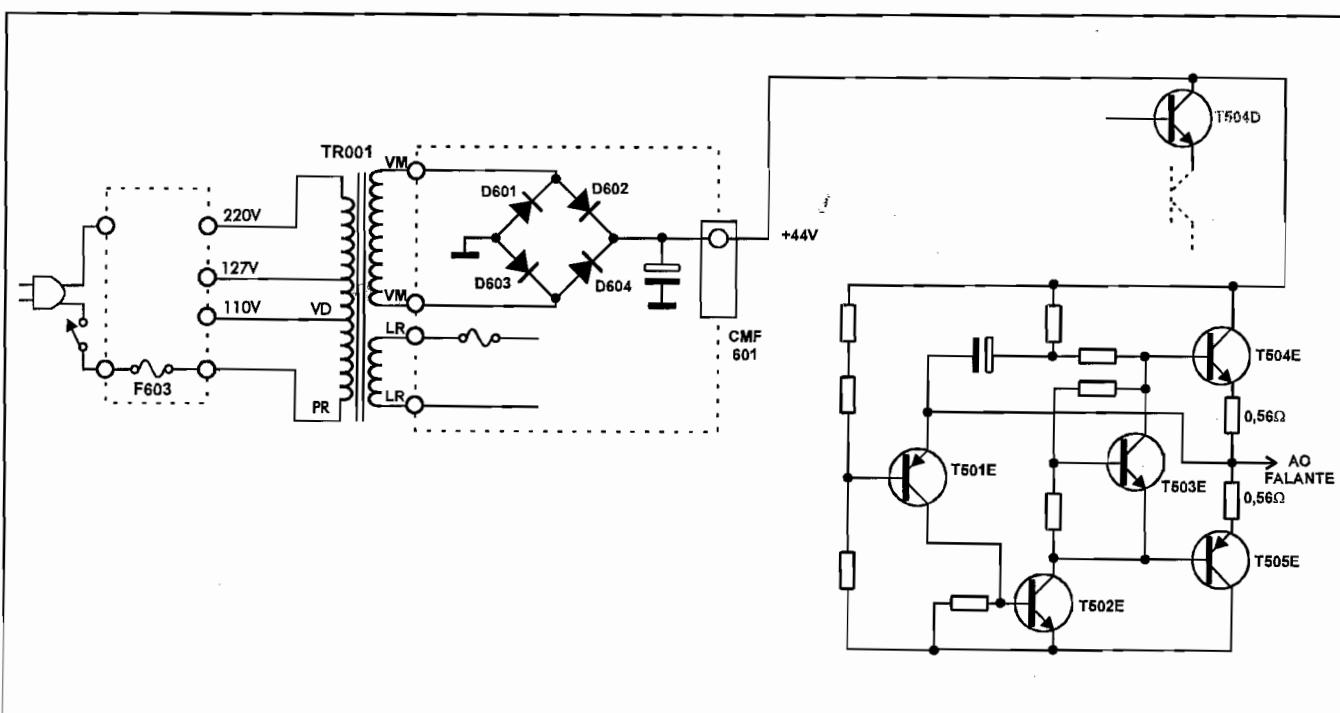
Caso o técnico não possua o osciloscópio, existe uma outra maneira de se fazer esta pesquisa: partindo da lógica que temos 1/2 Vcc na saída de som (pino 4), podemos desligar o equipamento e fazer a análise com uma fonte de alimentação com 1,5 Vdc. Em poder desta tensão, encostamos esta em pequenos toques ao alto-falante, onde poderemos ouvir o ruído provocado pelo deslocamento do cone. Seguimos o fio do alto-falante até a entrada do amplificador, onde ainda continuarmos a ouvir o ruído do alto-falante. Quando chegássemos à entrada do amplificador (no capacitor de acoplamento C 321) iríamos verificar que o sinal não seria mais ouvido. Voltando um pouco chegaríamos ao JACK PHONE J 102, onde localizariam sua interrupção.



**Marca:** PHILCO  
**Modelo:** PCS-30  
**Defeito:** não funciona  
**Autores:** Marcelo Dias de Oliveira  
 Paulo Daniel  
 S. Rodrigues  
 Mário P. Pinheiro

Como este aparelho possui um amplificador de dimensões razoáveis, resolvemos liga-lo a lâmpada em série de 60 Watts. Ao acionarmos a chave POWER notamos que a lâmpada em série nem piscou (a mesma deverá acender pelo menos um pouco, indicando que houve a carga dos capacitores de filtro).

Provavelmente o fusível da entrada estava aberto. Medindo a tensão AC na placa de comutação de voltagem (pontos VD e PR), nada foi encontrado. Antes do fusível F 603 a tensão se encontrava normal. Substituído este fusível, a lâmpada em série acendeu com grande intensidade, indicando algum curto.



Como o transformador TR001 é ligado à placa via conector (VM e LR), resolvemos solta-lo e imediatamente a lâmpada se apagou. Desligando o cátodo do diodo D602 e D604 (ponte retificadora), a lâmpada continuou acesa indicando que havia algum curto antes deste ponto. Desligando a ponte de diodos, a lâmpada se apagou (estava em curto). Substituindo a ponte retificadora (D601, D602, D603, D604), pudemos notar que apesar de ter diminuído levemente seu brilho a lâmpada em série continuava acesa. Tínhamos mais problemas.

Desligando agora o conector CMF 601, notamos que a lâmpada se apagou por completo. Aparentemente havia curto em uma ou nas duas etapas de amplificação de potência.

Desligando inicialmente o coletor de T504D, notamos que nada aconteceu, e em seguida desligamos o coletor de T504E e imediatamente a lâmpada se apagou. Voltamos a ligar o coletor do outro transistore e a lâmpada continuou apagada.

Aplicando curtos entre base e emissor dos transistores de saída, nada ocorreu. Resolvemos substituir os dois (T504E e T505E). A lâmpada em série diminuiu o seu acendimento, mas ainda continuava com brilho acima do normal. Aplicamos novamente um curto entre base e emissor de T504E e notamos que a lâmpada apagou completamente. Feito o mesmo com o transistore T505E, a lâmpada apagou mas ainda restou um leve acendimento. Pudemos concluir disto que os transistores substituídos estavam realmente em curto e que os novos se apresentavam respondendo bem à polarização. Resolvemos então curto-circuitar a base e emissor de T502E, e o brilho da lâmpada continuou o mesmo. Como a polarização principal para os transistores de saída é feita por este transistore e este aparentemente não cortava, resolvemos substituí-lo. Feita a substituição de T502E, o brilho da lâmpada foi a quase zero e o aparelho passou a funcionar normalmente.

**Marca: PHILCO**

**Modelo: PC-2013 U**

**Defeito: não funciona; produz um ruído inicial**

**Autores: Estanislau E. P.  
Oliveira**

**Marcelo Dias de Oliveira  
Mário P. Pinheiro**

Notamos que ao ligar o televisor na lâmpada em série de 250 Watts, esta acendia momentaneamente e apagava logo em seguida. Isto já significava que os capacitores de filtro da entrada estavam se carregando satisfatoriamente.

Conferimos então a tensão de entrada no ponto P 906 e encontramos 300 Vdc, que estava normal. Fomos verificar a tensão de alimentação de saída (+115 Vdc) que se encontrava com uma tensão muito próxima a zero Volt.

Como esta fonte está inoperante e não sabemos exatamente se o problema está realmente na fonte ou no circuito horizontal, resolvemos "jumper" a mesma. Mudando a chave de voltagem para 220 Vac e ligando o televisor à rede elétrica de 110 Vac (para evitar o dobrador de tensão), obtemos uma tensão retificada e filtrada de 150 Vdc no ponto P 906. Em poder de um cabo com garras jacaré ligamos o coletor do transistör Q 901 (chaveador) ao capacitor C 912 que está na saída da fonte chaveada, onde imediatamente a lâmpada em série acendeu intensamente.

Isto indicava a presença de curto na saída desta fonte. Resolvemos desligar do

círculo, o coletor do transistör de saída horizontal, pois caso este entre em curto levará a alimentação praticamente para a massa. Desligando-o, a lâmpada continuou acesa.

Temos também ligado a alimentação o capacitor C 912, que caso apresentasse um curto mataria a tensão da fonte acendendo a lâmpada; desligando este do circuito, o acendimento continuou o mesmo. Outra peça que poderia provocar o mesmo problema é o diodo D 906 que está ligado praticamente à saída da tensão (via pinos 2 e 4 do transformador chopper T 901); desligando-o, manteve-se o consumo.

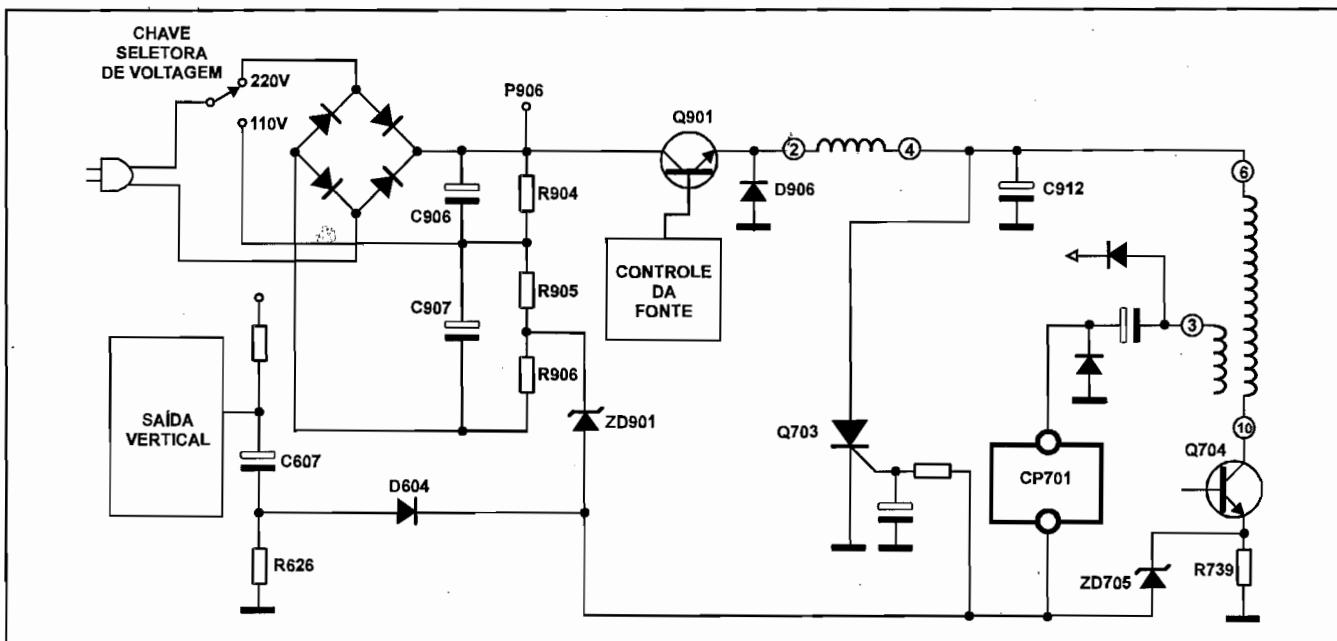
O circuito de proteção deste televisor (que desarma a fonte) é formado pelo SCR Q 703, que será disparado caso haja consumo excessivo ou sobretensão na fonte. Resolvemos desligá-lo para saber se estava em curto ou se estava sendo disparado. Com a sua retirada a lâmpada quase apagou e o televisor passou a funcionar a contento. Testamos brilho, contraste, cor, volume e tudo se comportou adequadamente. O transistör de saída horizontal (Q 704), também não apresentava problemas (aquecia levemente). Com isto pudemos concluir que o SCR Q 703 ou estava com fuga ou estava sendo disparado por falha no próprio circuito de proteção.

Antes de recolocá-lo no lugar e com o televisor em funcionamento, medimos a tensão onde estava o GATE e verificamos que estava acima de 3 Volts. Pudemos concluir que o SCR estava sendo disparado por alguma malha.

Analizando a malha de proteção, pode-

mos dizer que esta se constituiu de 4 ramificações diferentes: uma proveniente do emissor do transistör de saída horizontal através do zener ZD 705; outra vinda do circuito vertical via diodo D 604; uma malha detectora da tensão do TSH via CP 701 e finalmente uma detecção de sobretensão de rede via ZD 901.

Descartamos logo de pronto a malha proveniente do emissor do transistör de saída horizontal que se apresentava com apenas 1,4 Volts e também a malha proveniente do circuito vertical que se apresentava também abaixo de 1 V, restava ainda a ligação ao CP 701 e ao zener ZD 901 (detector de sobretensão de rede). Partimos para a análise da malha detectora de sobretensão de rede, onde encontramos no ânodo do zener ZD 901 uma tensão de 7,5 V, que não poderia existir, pois considerando que a malha divisória resistiva R 905 (100 k) e R 906 (2,7 k) recebem uma tensão de 150 Vdc, deveria haver sobre o resistor R 906 (mesmo ponto que o cátodo do zener) uma tensão de no máximo 4,5 Vdc, o que não produziria a condução do zener considerando que este possui uma tensão de ruptura de 5,6 V. Medindo a tensão sobre o resistor R 905, estava com apenas 80 Vdc (que é normal pois estamos trabalhando sem dobrador e ligados a rede de 110 Vac). Estava assim confirmado que o resistor R 906 estava alterado, aumentando a tensão no cátodo do diodo zener ZD 901 e levando o SCR ao disparo. Substituído este componente, o aparelho passou a funcionar normalmente.



**Marca: MITSUBISHI**  
**Modelo: TC-2030**

**Defeito: não funciona**  
**Autores: Emerson dos Santos**  
**Rosa**  
**Estanislau E. P.**  
**Oliveira**  
**Mário P. Pinheiro**

Começamos a análise pela tensão principal de entrada que fica sobre C 911, que deverá ser de 300 Vdc, que se encontrava normal. Logo fomos para a tensão de saída da fonte chaveada onde encontramos também a tensão normal com 120 Vdc.

Notem que aparentemente o televisor e sua fonte estavam inoperantes pois a lâmpada em série utilizada para este televisor deverá ter uma potência de 200 Watts aproximadamente, e esta não acendia. Notem também que a dissipação de potência de uma fonte chaveada é praticamente nula, principalmente quando não há consumo (falta de brilho ou som).

Verificando qualquer fonte secundária do TSH notamos que havia tensões normais, mas ainda assim, o televisor continuava inoperante.

Notem que não havia som nem imagem, mas o circuito de saída horizontal, responsável pela geração das fontes secundárias estava funcionando. Verificamos o acendimento do filamento, o que estava realmente ocorrendo.

A partir daqui poderíamos ter vários defeitos como inoperância no som e deficiências de polarização para o cinescópio, ou ainda um único defeito que pudesse prejudicar tanto o circuito de som como o processamento de vídeo.

Fomos primeiramente conferir se o circuito amplificador de som estava funcionando, onde posicionamos o potenciômetro de volume no máximo e injetamos um sinal externo no pino 14 do integrado processador de som; o ruído foi ouvido normalmente no alto-falante. Injetando o mesmo sinal no pino 16 deste integrado o sinal no alto-falante não foi ouvido. Notem que nesta pesquisa (injetar o sinal no pino 16) o sinal deveria ser ouvido com muito maior intensidade. Passamos imediatamente a conferir a tensão de alimentação para este integrado (pino 4) que deveria ser de 12 V onde para nossa surpresa nada existia.

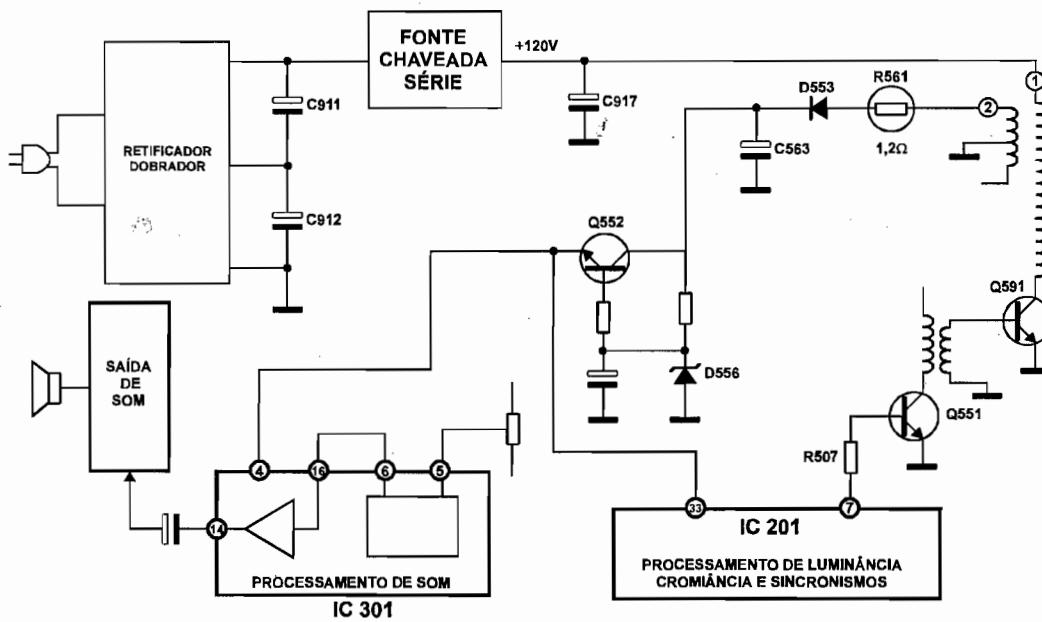
Seguindo a malha de alimentação, notamos que esta alimentava outras áreas, onde podemos destacar o circuito integrado maior (IC 201) processador de luminância, crominância e sincronismos. Estava explicado então porque também não havia brilho, além da falta de som.

Em busca da alimentação de 12 V que não existia, chegamos até o transistors Q 552 que é um regulador de fonte, entrando no coletor do mesmo cerca de 15 V e saindo cerca de 12 V. Notem

que a tensão de saída deverá ser estabilizada, função esta que é feita pelo diodo zener D 556. Medindo tanto a tensão de emissor como a de coletor deste transistors encontramos zero Volt, o que ocorria até o cátodo do diodo D 553. Tudo levava a crer que havia uma interrupção na malha e que o principal responsável seria o resistor R 561 (considerando que o TSH está funcionando). O técnico menos experiente cometeria um grande erro ao medir a tensão AC no ânodo do diodo e antes do resistor R 561 de 1,2 ohms, esperando encontrar alguma tensão após este resistor. Considerando que nesta malha temos pulsos que variam com grande rapidez (15.734 Hz) a maioria dos multímetros não conseguiriam retificar filtrar e medir esta tensão, indicando tanto de um lado como de outro zero volts no resistor R 561.

O mais correto aqui seria utilizar o osciloscópio com base de tempo (SWEEP TIME) em 20 us e com escala de entrada de tensão (V/div) em 5 V. Colocando o osciloscópio no ânodo do diodo D 553 notamos que existia um leve ruído mas antes do resistor R 561 notamos que apareciam pulsos do TSH cuja intensidade positiva ultrapassava a 15 V de pico.

Estava confirmado realmente que o resistor R 561 estava aberto, restando ainda substituí-lo e confirmar se não existia nenhum curto que o levou à ruptura. Substituído este resistor, o aparelho passou a funcionar normalmente.



**Marca: SHARP**  
**Modelo: C-2006 A**  
**Defeito: aparelho não funciona.**  
**Autores: Paulo Daniel**  
**Estanislau E. P. Oliveira**  
**Mário P. Pinheiro**

Antes de começarmos a análise é bom que se verifique o consumo médio deste televisor, para liga-lo adequadamente a lâmpada em série. Como vemos que o painel traseiro indica cerca de 130 Watts, deveremos ligar este aparelho à lâmpada em série de 300 Watts.

Acionando-se a chave geral, notamos que não houve nenhum ruído e o indicador da lâmpada em série nem piscou, indicando que o televisor não possuía nenhum consumo. Notem que o correto (mesmo que o aparelho não funcionasse) seria a lâmpada acender inicialmente e após se apagar indicando a carga dos capacitores de filtro da entrada. Como isto não ocorria, pudemos concluir de antemão que o fusível de entrada ou o cabo de força estavam aberto.

Em poder do multímetro posicionado

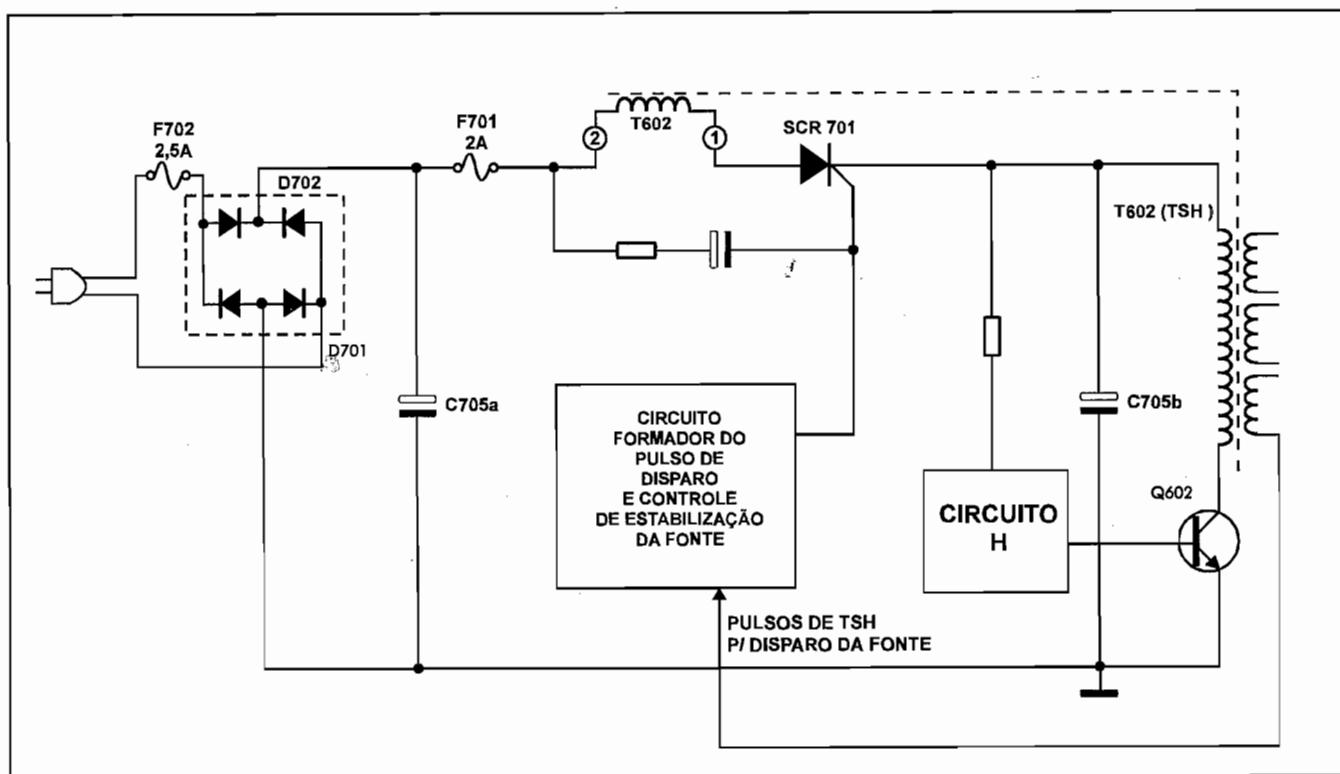
na escala de Volts AC, verificamos a tensão nos pontos de entrada de rede na placa, onde encontramos os 110 Vac. Mas, logo após o fusível F 702, esta tensão desaparecia indicando o fusível aberto. Substituído este fusível e voltando a ligar o televisor, o indicador da lâmpada acendeu com grande intensidade, indicando curto.

Muitas seriam as possibilidades para o acendimento da lâmpada, como curto nos diodos retificadores, curto no capacitor de filtro ou capacitores cerâmicos. Muitos poderiam até pensar que existiria um curto no transistors de saída horizontal (Q 602), o que é improvável levando em consideração o defeito inicial e também que o equipamento não tenha sofrido nenhuma alteração em seu circuito.

Considerando que o aparelho possui uma fonte chaveada acionada por pulsos horizontais (como mostrada na figura), caso o circuito horizontal pare de funcionar (produzido por um curto na saída horizontal), haveria o corte imediato dos pulsos de gatilhamento para o SCR da fon-

te e consequentemente não haveria tensão de alimentação para o próprio horizontal. Logo, um curto deste tipo ficaria camouflado indicando aparelho inoperante (sem consumo). Quando existe um curto indicado pela lâmpada em série não se pode fazer verificações de tensões, pois estas não existiriam ou ficariam muito baixas (leia maiores detalhes sobre lâmpada em série na matéria publicada nesta edição).

Como após a substituição do fusível F702 a lâmpada acendia com muita intensidade, resolvemos soltar o fusível F 701 e a lâmpada continuou acesa. O curto estava para a retificação e filtragem da entrada da rede. Desligamos o capacitor C 705 (a), que está ligado à massa, onde notamos que o acendimento da lâmpada continuou o mesmo. Logo em seguida fomos à ponte retificadora que é formada por dois diodos duplos D 702 e D 701: Desligando D 701, notamos que o acendimento da lâmpada parou completamente. Substituindo este duplo diodo, o aparelho passou a funcionar perfeitamente.



**Marca: MITSUBISHI**

**Modelo: TC-2020**

**Defeito: Cores granuladas**

**Autores: Marcelo Dias de**

**Oliveira**

**Mário P. Pinheiro**

Antes de começarmos a análise do defeito mencionado acima, façamos uma pequena passagem sobre o processamento da croma:

O sinal de vídeo composto demodulado pelo circuito integrado IC 101, sairá pelo pino 14, indo ao TRAP (armadilha) de 4,5 MHz para cortar a freqüência de subportadora de som. O sinal de vídeo composto vai então a um buffer (Q 101) e logo em seguida uma amostra do sinal vai ao trap LC 201, separando o sinal de luminância, enquanto que a croma vai ao B.P.F. de 3,58 MHz e após ao pino 22 do circuito integrado IC 601.

Como nosso problema está na cor, vamos analisar todo o seu processamento resumidamente.

Com o pacote de croma entrando no pino 22 do IC 601 teremos a primeira amplificação deste sinal, que ainda passará pelo segundo amplificador antes de sair do integrado pelo pino 18 para ir à linha de atraso PAL. Nesta linha o sinal de croma tem o sinal U (B-Yrf) separado do sinal V (R-Yrf), que retornam ao integrado para a demodulação, ou seja, a retirada da portadora de 3,58 MHz para restar somente os sinais diferença de cor R-

Y e B-Y.

Para que a demodulação destes sinais possa ser feita adequadamente, será necessário que exista um oscilador de 3,58 MHz (localizado nos pinos 6 e 7), que criará a portadora para a demodulação. Além da criação da portadora será necessário que esta esteja sincronizada com o sinal de croma da transmissora. Assim, será necessário após o primeiro amplificador que o sinal de BURST seja separado para a sincronização do oscilador o que é feito através dos pulsos de retorno horizontal que entram pelo pino 3 do integrado.

Após o BURST separado, vai ao comparador que gerará a tensão para correção do VXO.

Como o BURST no sistema PAL é alternado, vai haver a geração de uma onda senoidal de 7,8 kHz, que servirá para sincronizar o trabalho da chave PAL que recolocará os vetores V na sua posição original.

Quanto ao defeito, pode ser visto que apesar da croma existir e apresentar matizes corretos, a coloração de apresenta meio granulada e com pequenas faixas.

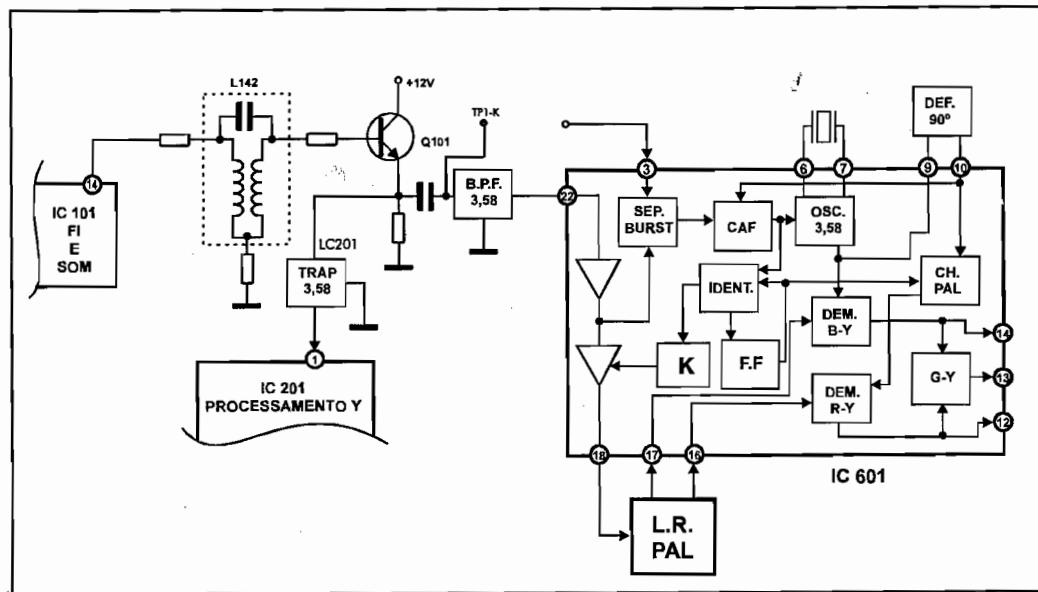
Prestando muita atenção à estas faixas, notamos que estas vibram de acordo com a variação do som, o que já nos dá alguma pista do problema. Um dos grandes problemas que a televisão colorida teve que resolver foi o cancelamento da interferência de 924 kHz, que surge do batimento entre a freqüência de 3,58 MHz e a

freqüência de interportadora de som com 4,5 MHz (4,5 MHz - 3,58 MHz = 924 kHz). Esta interferência acaba modulando o sinal de croma que passa a formar barras e ficar ruidosa. As variações que ocorrem nestas barras são causadas pela modulação em FM na portadora de 4,5 MHz, resultando também em variações de freqüência na resultante de 924 kHz.

Como dissemos na análise inicial do processamento de cor, o sinal de vídeo composto após demodulado deverá passar por uma armadilha (L142) que deverá atenuar adequadamente a portadora de 4,5 MHz, evitando assim a amplificação do sinal resultante de 924 kHz. Logo a teoria específica que o defeito deveria ser o TRAP L 142; mas antes da sua substituição, deveremos posicionar o osciloscópio no pino 14 do IC 101 (SWEEP TIME em 20 us e V/div em 0,5 V), para observar a forma de onda. O sinal observado deverá ser o barramento colorido do gerador de barras. Deveremos retirar desse sinal a croma (apertando-se a chave croma off) do gerador e ativar a portadora de som de 4,5 MHz.

Aparecerá no osciloscópio o sinal de luminância com a escala de cinzas e uma interferência de baixa amplitude em todo este sinal (que será a portadora de 4,5 MHz). Deveremos ligar e desligar a portadora de 4,5 MHz do gerador para certificarmos que é ela a interferência. Ainda em poder do osciloscópio, deveremos posicioná-lo no ponto TP-1K, onde a interferência de 4,5 MHz deverá estar fortemente atenuada. Colocando o osciloscópio neste ponto, notamos que a interferência se manteve. Ajustamos levemente o núcleo do indutor e percebemos que a interferência se modificava levemente em amplitude. O filtro estava atuando mal.

Substituído este componente, o aparelho passou a funcionar normalmente.



**Marca: PHILCO**  
**Modelo: PVC-5000**  
**Defeito: não sintoniza canais**  
**Autores: Estanislau E. P.**  
**Oliveira**  
**Emerson dos Santos**  
**Rosa**  
**Mário P. Pinheiro**

Este videocassete apresentava a reprodução de fitas NTSC ou PAL sem problemas, mas bastava colocar no modo STOP que não havia a sintonia de canais ficando a tela branca. Notem que este videocassete quando não detecta o sinal de vídeo composto aciona o MUTE, evitando assim ruídos na tela.

Como não havia imagem e o som apresentava apenas ruídos, fomos conferir a polarização da unidade de sintonia de canais (SELETOR). Conferimos em primeiro lugar sua alimentação que se apresentava com 11,5 V (normal). Logo em seguida conferimos as tensões de chaveamento de banda que também se encontravam normais. Notem aqui, que quando queremos posicionar em canais baixos, deverá haver um nível alto na entrada BL, permanecendo as duas outras (BH e BU) em nível baixo. Quando

trocamos de banda, deverá a banda respectiva ir a nível alto e as outras duas a nível baixo.

Além do chaveamento ainda faltava conferir a tensão de Sintonia (VT) que se encontrava com zero V, não variando pela troca de banda ou varredura de canais. Como sabemos esta deverá variar de zero a aproximadamente 30 V, varrendo dentro de uma banda do canal de freqüência mais baixa ao canal de freqüência mais alta.

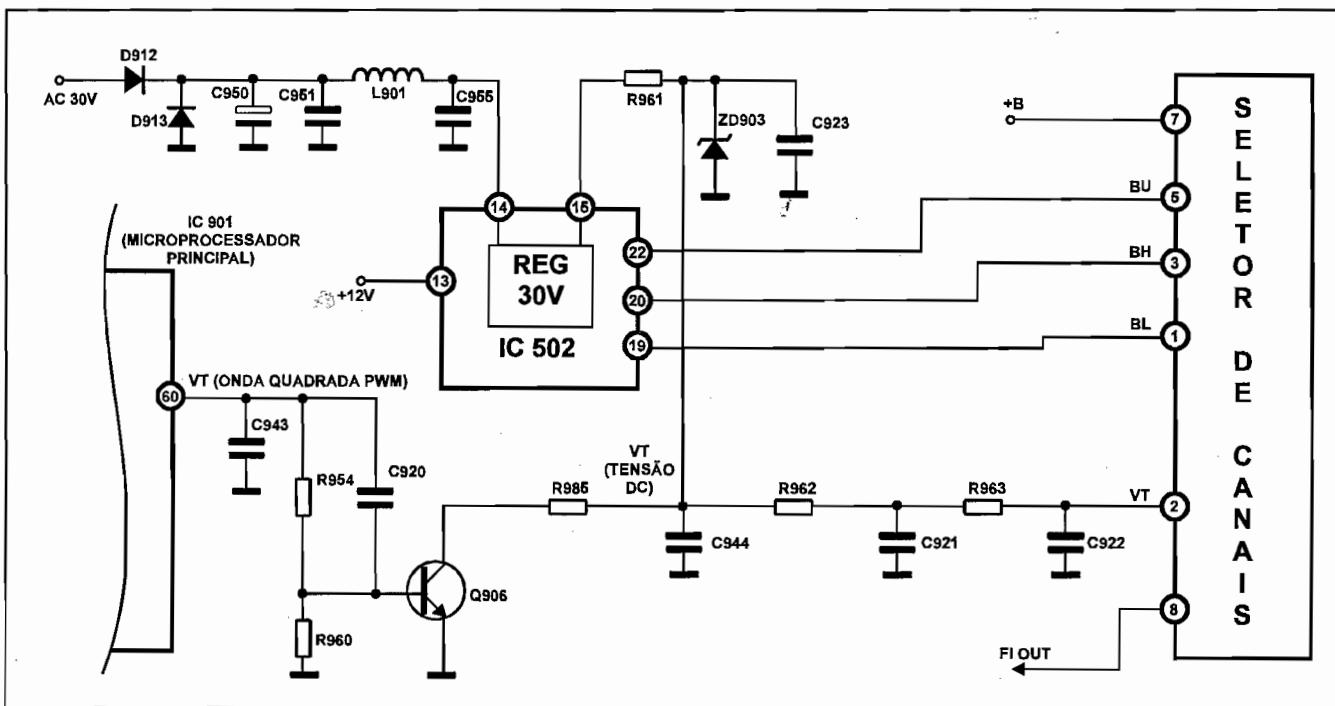
Como a tensão de sintonia é formada à partir de um PWM (onda quadrada que varia em largura) proveniente do microprocessador, chegamos até o transistors Q906 que apresentava sua tensão de coletor em nível baixo. Passando para o pino 60 do microprocessador, notamos que este se apresentava com aproximadamente 1 V. Como sai deste pino uma onda quadrada de determinada largura, o transistors Q 906 deveria estar saturando e cortando, mantendo em seu coletor uma tensão média bem maior que zero V. Curto circuitando base e emissor de Q 906, esperávamos que a tensão em seu coletor subisse; permaneceu em zero V. Chegamos a pensar que o transistors estivesse em curto,

mas antes de sua substituição, resolvemos conferir a alimentação para a malha que é feita via R 961 e proveniente de outra área. Neste ponto (cátodo de ZD 903), encontramos ainda zero V.

A tensão em torno de 30 V é reforçada e estabilizada pelo circuito integrado IC 502, tensão esta que entra pelo pino 14 onde também apresentava zero V.

Aqui há um erro gritante no esquema que indica para este pino a tensão de zero V quando deveria haver cerca de 40 V. Seguindo a malha de polarização, voltamos à placa do microprocessador e lá seguimos até a detecção e filtragem da fonte de 40 V, feita sobre C 950, onde encontramos cerca de 42 V. A tensão que procurávamos tínhamos encontrado.

Indo um pouco mais para a frente chegamos ao indutor L 901, que faz uma filtragem do ripple da fonte de alimentação, considerando que esta fonte apresenta um ripple de 60 Hz, notamos que do lado direito deste indutor encontrávamos zero V e do lado esquerdo cerca de 40 V. Este estava aberto. Substituindo o indutor, o aparelho passou a funcionar normalmente.



**Marca: PANASONIC**

**Modelo: G-21**

**Defeito:** ao ligarmos o aparelho completamente frio, aparecem interferências variando na cena, ficando mais intensas na reprodução da fita; estas somem após 90 segundos aproximadamente.

**Autores:** Marcelo Dias de Oliveira  
Paulo Daniel S. Rodrigues  
Mário P. Pinheiro

Interferências que surgem na tela em geral são provocadas por problemas de funcionamento da fonte chaveada como veremos a seguir: A fonte chaveada da maioria dos videocassete modernos, trabalha com freqüências superiores a 30 kHz, ou seja, estas retificam e filtram a tensão da rede elétrica (150 Vdc em 110Vac e 300 Vdc em 220 Vac) e para fazer a transformação de energia com a mínima perda possível trabalham com freqüências bem altas.

O grande problema é que obrigatoriamente o transistör chaveador deverá trabalhar em corte e saturação, para evitar o aquecimento dele próprio, o que seria fatal. Mas quando se trabalha em corte e saturação

(comutação), no corte destes transistöres criam-se altíssimas freqüências (alguns Megahertz) que acabam sendo irradiadas para vários pontos do videocassete, onde podemos citar a entrada do amplificador de FI e os pré-amplificadores das cabeças de vídeo.

Como o defeito se intensificava quando acionávamos a fita, poderíamos concluir que também aqui havia um maior consumo (pelo acionamento dos motores) aumentando o problema.

Resolvemos verificar o ripple da fonte de alimentação e como dissemos, este ripple deverá ser de freqüência alta.

Posicionamos inicialmente o osciloscópio no tempo de 5 us. e com amplitude de 2 V/div. e colocamos sua ponta na fonte principal de 5 V (pino 3 do conector P1001), notamos um pequeno ruído de menos de 5 % em relação a amplitude da tensão DC (5V). Há de se observar aqui que a amplitude do ripple em uma fonte é meio relativa pois deverá ser levado em consideração alguns itens:

- Se a tensão está sendo estabilizada.
- Se a mesma sai retificada e filtrada do transformador com realimentação via acoplador óptico ou não.

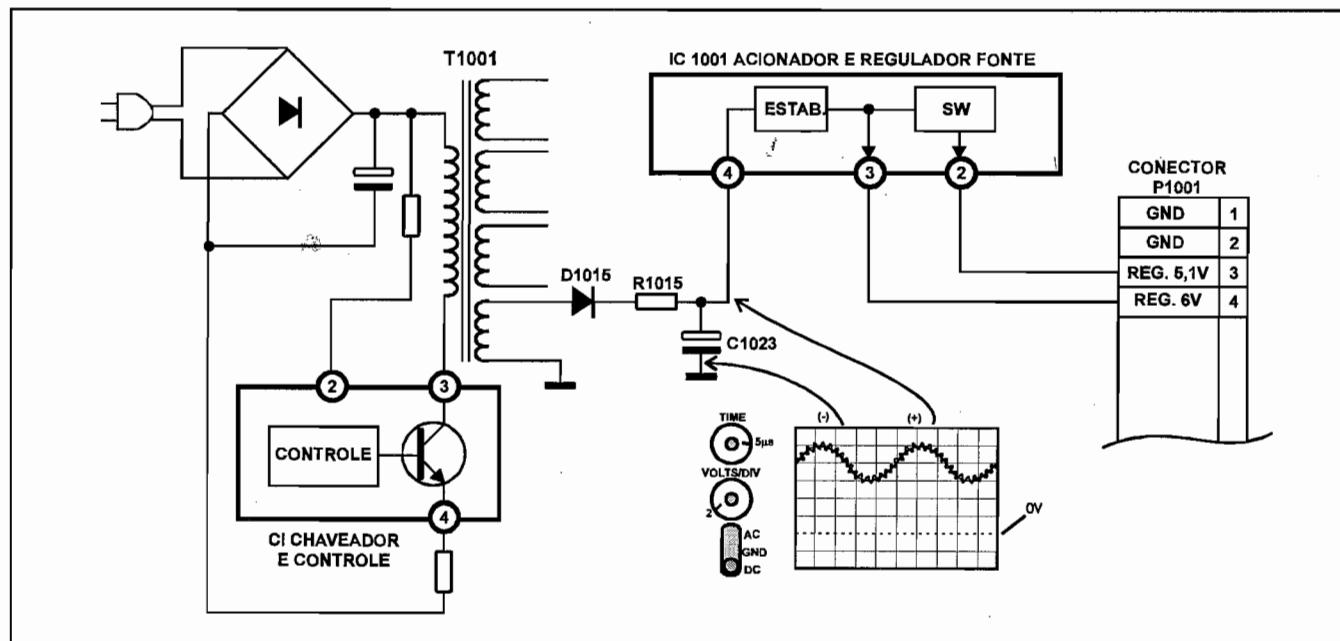
c) Se a fonte vem da rede elétrica e se existe ou não estabilização.

No primeiro caso (com estabilização), o ripple deverá ser inferior a 3%, pois a estabilização e filtragem visam retirar da tensão praticamente todo o ripple além de manter a tensão totalmente estável.

No segundo caso, tensões retificadas e filtradas de fontes que venham diretamente do transformador chopper (comutador), deverão ter uma estabilização adequada, podendo variar até 15 %. Quanto ao ripple, este poderá ir até 10%. Quando a fonte chaveada possuir realimentação via acoplador óptico, a estabilização deverá estar na faixa de 3% e o ripple na faixa de 8%.

Com isto podemos concluir que a fonte de 5,1 V apresenta um ripple acima do normal. Posicionamos o osciloscópio sobre o capacitor C1023, onde verificamos que a tensão girava em torno de 8 Vdc (considerada normal), mas com um ripple de mais de 20%.

Talvez pudesse ser uma fuga na malha aumentando o ripple, o que não se confirmava, pois a tensão DC média da malha continuava a mesma (12 V). Resolvemos então substituir o capacitor C1023, sendo que assim o aparelho passou a funcionar normalmente.



**Marca: PHILCO**  
**Modelo: PVC-5400**  
**Defeito: não funciona; não acende display.**  
**Autores: Stanislau E. P. Oliveira**  
**Paulo Daniel S. Rodrigues**  
**Mário P. Pinheiro**

O que mais chamou a atenção para o videocassete era o não acendimento do display, que normalmente em qualquer condição teria que acender, mesmo que houvesse algum problema de pequenas dimensões na fonte de alimentação. Fomos inicialmente conferir as tensões de alimentação da fonte e notamos que todas se encontravam normais. Demos mais atenção à tensão de filamento e a tensão AC de 4,8 Volts que estavam normais. Para que o display possa acender, necessitaremos da tensão de filamento e uma tensão negativa (-30 V) que será a fonte de elétrons para a excitação do display que é valvulado.

Seguindo a tensão AC de 30 V, chegamos ao diodo D 910, onde após este encontramos uma tensão de -37 V (que estava normal).

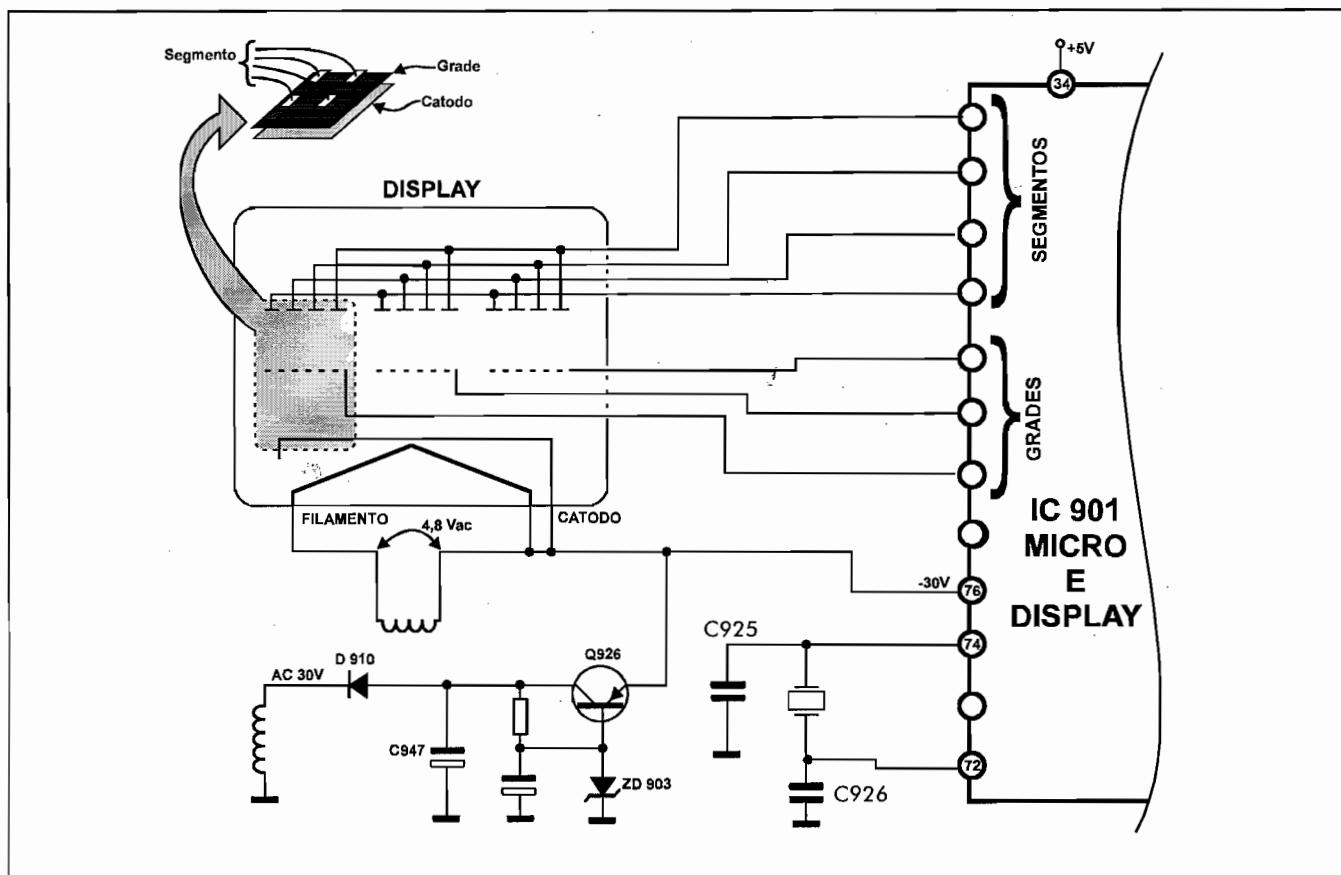
Partimos então para o transistors Q 926 que faz a estabilização desta tensão negativa e encontramos em seu emissor a tensão de -30 V; a mesma tensão também podia ser encontrada no pino 76 do microprocessador principal (IC 901) que também faz a excitação do display. No esquema abaixo, damos o resumo de polarização de um display e como podemos ver, além da polarização negativa do cátodo, será necessário que tanto a tensão de grade como de segmento fiquem positivas para que haja a circulação de elétrons e o acendimento da válvula.

Notamos que os pinos excitadores das grades e segmentos do display estavam com tensões negativas comprovando que o display não poderia ser acionado.

O display para funcionar, ainda necessitará de um clock, ou uma fre-

quência que dite os passos de variação da varredura do display, que aqui é feita pelo oscilador posicionado nos pinos 72 e 74. Em poder do osciloscópio posicionado no tempo de 10 us. e com amplitude de 0,5 V/div, verificamos a forma de onda no pino 72 onde encontramos uma senoidal meio distorcida. Nisto, pudemos observar que o display tendeu a acender. No pino 74 do mesmo integrado a forma de onda praticamente não existia.

Tínhamos uma deficiência de oscilação e assim, resolvemos substituir o cristal oscilador X902, onde notamos que o defeito persistiu. Desligamos os capacitores C 926 e C 925 da massa e notamos que o sinal nos dois pinos permanecia exatamente igual. Substituindo estes capacitores, o circuito oscilador passou a trabalhar corretamente. Estes capacitores estavam abertos. Feito todos os testes com o aparelho, pudemos constatar que voltou a funcionar normalmente.



**Marca: NATIONAL/PANASONIC**  
**Modelo: PV-1311**  
**Defeito: funciona normalmente; mas as vezes vai para o modo STOP.**  
**Autores: José Pereira de Oliveira**  
**Marcelo Dias de Oliveira**  
**Mário P. Pinheiro**

Como o videocassete chegava a funcionar bem, mas após alguns instantes parava, chegamos a pensar que o problema poderia estar na fonte de alimentação ou no comando "reset" para o microprocessador.

Inicialmente colocamos o multímetro na fonte de alimentação principal de 5 V (que alimenta o micro) e verificamos que quando o defeito ocorria a mesma não variava. Chegamos a posicionar o osciloscópio com a entrada vertical em DC para verificar se era algum ruído nesta, mas quando o defeito se pronunciava nada ocorria com a tensão. Posicionado o osciloscópio no pino de RESET do microprocessador e esperando que o defeito ocorresse nenhuma variação foi constatada.

Chegamos a pensar também em um mau contato na CHAVE DE MODO mecânica, tanto que a retiramos para fazer uma limpeza de praxe, mas o defeito se manteve inalterado.

Colocamos uma fita de teste mecânico (sem os carretéis) e percebemos que o desarme (modo STOP) não acontecia mais.

Observando mais detalhadamente o

comportamento do defeito, voltamos a colocar uma fita SP no VCR e acabamos por descobrir que no início desta o defeito não se manifestava, e sim somente no seu final.

Colocamos então uma fita gravada em SLP e para nossa surpresa o videocassete ia para a posição STOP constantemente. Observando a indicação do conta-giros, notamos também que quando o defeito ocorria, segundos antes o conta-giros parava de indicar. Acabamos por descobrir que o defeito tinha a ver com o sensor de carretel, pois se o mesmo girasse mais rapidamente o defeito não se manifestava. A prova disto foi a colocação da fita cassete, sem a parte de carretéis, que permite que o carretel de recolhimento trabalhe livre, apesar do contador contar mais rápido ainda notávamos que o ritmo de contagem falhava, mas como os pulsos eram processados rapidamente não havia tempo para se chegar ao AUTO-STOP.

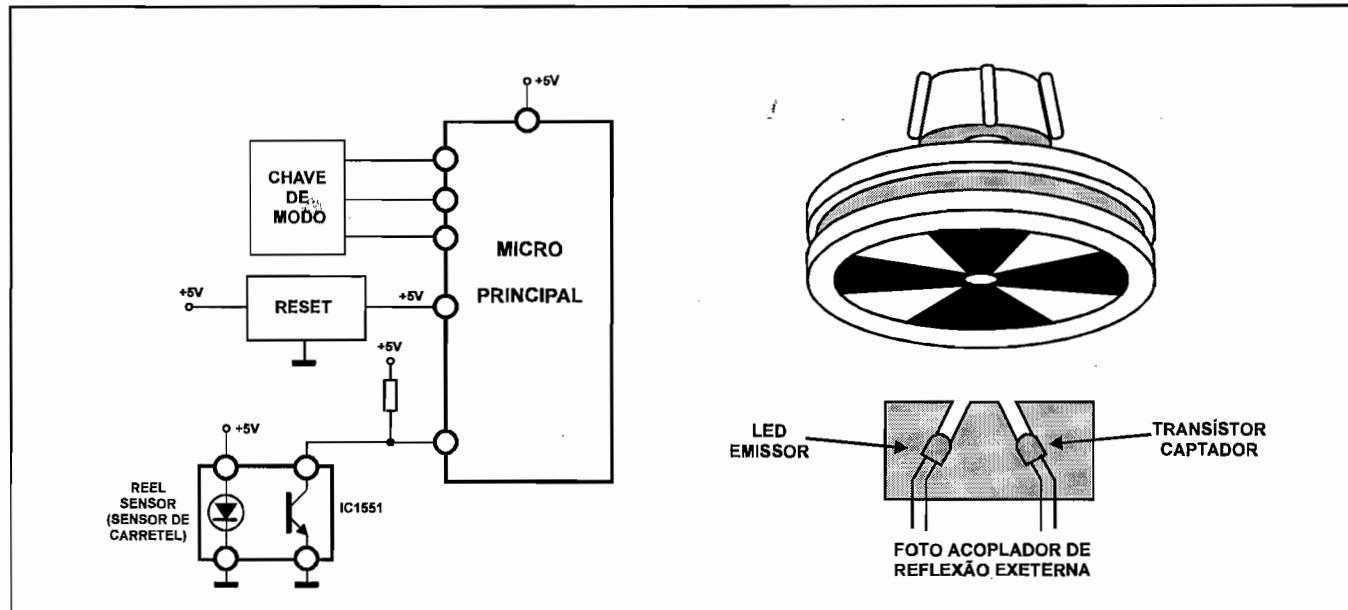
Notem que o conta-giros nos videocassetes modernos, não se localizam mais no sensor de carretel e sim na cabeça geradora dos pulsos de controle captando o sinal CTL da fita, no que se convencionou chamar de "Real Time"; nestes, o sensor de carretel faz somente a função de indicação se o carretel está ou não girando e em vídeos mais sofisticados indica também em que posição a fita se encontra (com o auxílio de outro sensor no carretel de alimentação).

Posicionando o osciloscópio em 5 ms. e com entrada vertical em 1 Vpp (ponta

x1), colocamos a ponta na saída do sensor de carretel e verificamos que este sinal ia de 5 Vdc até próximo a 2 Vdc.

O funcionamento deste acoplador se baseia em reflexão externa, ou seja, o sinal é transmitido e deverá refletir em algum material claro e brilhante externo para daí excitar novamente o transistör que fica dentro do acoplador. Como podemos ver pela figura abaixo, o carretel deverá ser pintado com faixas pretas foscas alternando com faixas brancas brilhantes, para que ora o sinal seja refletido, ora não. Assim, o transistör interno ao foto acoplador deveria saturar e cortar, ou seja, sua tensão deveria ir de zero a 5 V. Poderíamos ter um problema de falta de ganho do transistör captador ou ainda uma baixa emissão do LED emissor, ou ainda algo que interrompesse a reflexão correta da luz. Retirando o carretel, emitimos sobre o sensor uma luz externa e notamos que o transistör foto-acoplador saturou sem problemas. Já estava descartada a possibilidade de falta de ganho no transistör. Daí, é que fomos notar que o material pintado embaixo do carretel estava com uma camada de poeira, espessa o suficiente para atenuar a reflexão da luz. Limpamos o carretel e testamos o VCR com uma fita gravada em SLP e o defeito não mais ocorreu.

Notem que em hipótese alguma esta limpeza deverá ser feita com líquido polidor, pois caso a área preta do carretel fique polida, também refletirá luz, prejudicando o funcionamento do VCR.



# **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 obrigatorias 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 VÍDEOCASSETE de nível I, elas são um ótimo exercício para você começar a se preparar. Na próxima edição forneceremos as respostas.**

**1) O VCR BETAMAX FOI CRIADO NO ANO DE:**

- a) 1972
- b) 1974
- c) 1976
- d) 1978

**2) QUANDO A CHAVE VCR/TV ESTA NA POSIÇÃO TV:**

- a) a reprodução PLAYBACK pode ser vista no televisor/monitor
- b) apenas a antena externa ficará ligada ao televisor
- c) a antena será desconectada do VCR do Televisor
- d) a antena será conectada apenas ao sintonizador do VCR

**3) NA SINTONIA DO VCR, CASO HAJA UMA TECLA COM O NOME "SKIP", A MESMA SERVIRÁ PARA:**

- a) ajustar o tremor do vertical durante o modo pause
- b) memorizar canais saltando os que não possuem nenhuma emissora
- c) permitir saltar espaços da fita onde não existem informações gravadas
- d) permite ao usuário memorizar determinada quantidade de canais automaticamente.

**4) CASO O VCR POSSUA NO CIRCUITO DE SINTONIA, UMA CHAVE NORMAL/PRESET, A MESMA SERVIRÁ PARA:**

- a) posicionar o VCR para gravação futura
- b) posicionar o VCR no modo de memorização de canais
- c) posicionar o VCR em STAND-BY

d) voltar a fita para sua posição inicial

**5) A SIGLA "OTR", UTILIZADA POR ALGUNS FABRICANTES, SIGNIFICA:**

- a) gravação por um único toque
- b) pause automático de 15 segundos
- c) efeitos especiais de avanço ou retrocesso de imagem, feito por um controle mecânico passo a passo
- d) avanço da imagem quadro a quadro

**6) CASO UMA CÂMERA "NTSC", FOI CONECTADA NA ENTRADA VÍDEO IN DE UM VCR VHS "PAL", E FIZERMOS UMA GRAVAÇÃO DO SINAL REPRODUZIDO:**

- a) não apresentará imagem pois os sistemas são incompatíveis
- b) apresentará imagem embora sem cor, pois o transcodificador interno do VCR não funcionará satisfatoriamente
- c) apresentará imagem embora sem cor, pois o PHASE SHIFTER, trabalha só de modo incorreto.
- d) não apresentará imagem devido ao funcionamento errôneo que o circuito de DOC (Drop Out Compensation) assumirá.

**7) PARA QUE POSSAMOS FAZER UMA GRAVAÇÃO PELA ENTRADA VÍDEO IN, DEVEREMOS:**

- a) injetar o sinal nas tomadas vídeo in e posicionar o VCR no modo REC
- b) posicionar o VCR na indicação de AUX no display
- c) mudar a chave AUX/TUNER para a posição auxiliar
- d) apenas injetar o sinal externo na

tomada vídeo in, que obrigatoriamente todos os VCR's funcionarão.

**8) DURANTE A GRAVAÇÃO MAGNÉTICA, A HISTERESIS, CAUSA UM PROBLEMA:**

- a) de prejuízo às altas frequências gravadas em fita
- b) de grande desnível de sinal entre baixas e altas freqüências
- c) de distorção nos baixos níveis de sinal
- d) n.d.a.

**9) DURANTE A GRAVAÇÃO MAGNÉTICA, A ABERTURA DO GAP, CAUSA UM PROBLEMA:**

- a) de prejuízo às altas frequências gravadas em fita
- b) de grande desnível de sinal entre baixas e altas freqüências
- c) de distorção nos baixos níveis de sinal
- d) n.d.a.

### **RESPOSTAS DA EDIÇÃO ANTERIOR:**

1- A    2-C    3-B    4-A  
5-C    6-A;B e D    7-C  
8-E    9-C    10-B    11-C  
12-D    13-C

# A PRODUTIVIDADE EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA - PARTE 1

O problema da produtividade x preços, começa a apertar os calcanhares dos técnicos aqui no Brasil. Neste artigo abordaremos a lógica de trabalho que deverá ser utilizada nos próximos anos e também mostraremos a dificuldade que terão estas mudanças.

Mário P. Pinheiro

Muito se fala que no Japão todos os equipamentos eletrônicos quando apresentam algum defeito, são logo jogados fora... que andando pelas ruas da cidade, encontramos equipamentos como videocassetes, televisores, rádios, amontoados em grandes lixeiras... felizmente ou infelizmente isto não é verdade!

Não sabemos de onde surgiu tamanho folclore envolvendo os eletroeletrônicos dos japoneses.

É claro que um povo que ganha um mínimo de três mil dólares mensais, e possui equipamentos eletrônicos ao mesmo preço dos encontrados no Brasil, podiam até se dar ao luxo de jogar estes fora no primeiro problema que apresentassem. Mas a realidade é bem outra.

A verdade é que no Japão, não existem assistências técnicas como aqui. Lá as assistências são grandes grupos filiados às fábricas e que na maioria das vezes não atendem diretamente ao público.

A produtividade do que podemos chamar de "Fábricas" de reparação são altíssimas (10 vezes maiores do que aqui), daí o motivo da reparação (mesmo que no Japão) compensar.

Um técnico no Brasil trabalhando nas características convencionais que estão implantadas há anos, consegue fazer em média cerca de 100 aparelhos por mês. Já no Japão, o trabalho não é individual, mas coletivo; se dividirmos o trabalho veremos que cada técnico lá produz cerca de 1000 aparelhos por mês.

## COMO SE TRABALHA NO BRASIL

O técnico de manutenção no Brasil é o que podemos chamar de "pau pra toda obra", pois muito versátil, consegue desde atender ao cliente na entrada do aparelho, até dar um curso de utilização deste em sua saída. Analisemos agora todas as etapas de comportamento técnico na reparação:

- 1) Normalmente o consumidor quer falar sobre o defeito diretamente ao técnico, e em geral o mesmo é retirado da bancada para atender a estas exigências.
- 2) O técnico tem que testar o equipamento para o cliente e explicar o que deverá ser feito com este.
- 3) Quando o técnico volta à bancada, tenta na medida do possível colocar o seu serviço em dia, estando constantemente pressionado devido aos atrasos das reparações.
- 4) O técnico deverá abrir o equipamento, analisar o defeito, trocar o componente defeituoso, ajustar todos os controles (sub-brilho, sub-cor, polarizações do cinescópio, calibragens gerais, ajustes de postes), limpá-lo, testá-lo e finalmente dar este aparelho como pronto.
- 5) Quando o consumidor volta à assistência técnica, o técnico deverá testar este equipamento e se possível retirar as dúvidas do consumidor quanto ao seu funcionamento.

Alguns destes procedimentos poderiam ser evitados, simplesmente "dando a César o que é de César e a Deus o que é de Deus", ou seja, o técnico deveria fazer apenas as funções técnicas, cabendo aos ajudantes e recepcionista as funções complementares.

## Tempo gasto nos mais diversos procedimentos (para cada equipamento):

a) atendimento inicial do consumidor:	7 minutos
b) abertura do equipamento, até estar pronto para as verificações:	5 minutos
c) análise geral do problema (média):	20 minutos
d) ajustes (média):	10 minutos
e) limpeza (externa e de potenciômetros):	10 minutos
f) fechar o aparelho:	5 minutos
g) tempo perdido em busca de peças:	10 minutos
h) relatório dos problemas ocorridos:	3 minutos
i) atendimento do consumidor ao telefone:	3 minutos
j) testes finais para o consumidor:	15 minutos
k) deslocamentos (sair da bancada) que o técnico faz:	2 minutos

**TEMPO TOTAL GASTO PARA SE FAZER 1 APARELHO: 90 MINUTOS (uma hora e meia).**

Considerando que o técnico trabalha cerca de 9 horas por dia, durante 5 dias da semana, o mesmo estaria trabalhando 45 horas semanais ou 180 horas por mês, o que daria o seguinte:

Estas 180 horas deverão ser divididas pelo tempo de 90 minutos gastos na feitura de cada equipamento, resultando em uma produção máxima de 120 aparelhos por mês.

Como ainda existe alguma perda de tempo como ligações telefônicas para colher auxílio quanto a defeitos que não conseguem ser resolvidos, cafezinho, etc. temos uma média de produção mensal individual em torno de 100 aparelhos/mês.

#### Comparemos agora com a linha de produção utilizada em países do 1º mundo (Japão):

##### Técnico líder do grupo

a) atendimento inicial do consumidor:	0 minuto
b) abertura do equipamento até estar pronto para as verificações:	0 minuto
c) análise geral do problema (média):	5 minutos
d) ajustes (média):	0 minuto
e) limpeza (externa e de potenciômetros):	0 minuto
f) fechar o aparelho:	0 minuto
g) tempo perdido em busca de peças:	0 minuto
h) relatório dos problemas ocorridos:	1 minuto
i) atendimento do consumidor ao telefone:	0 minuto
j) testes finais para o consumidor:	0 minuto
k) deslocamentos (sair da bancada) que o técnico faz:	0 minuto

**TOTAL DO TEMPO GASTO: 6 minutos**

##### Ajudante geral

a) atendimento inicial do consumidor:	0 minuto
b) abertura do equipamento até estar pronto para as verificações*:	1 minuto
c) análise geral do problema (média):	0 minuto
d) ajustes (média):	5 minutos
e) limpeza (externa e de potenciômetros):	3 minutos
f) fechar o aparelho*:	1 minuto
g) tempo perdido em busca de peças:	0 minuto
h) relatório dos problemas ocorridos:	0 minuto
i) atendimento do consumidor ao telefone:	0 minuto
j) testes finais para o consumidor:	0 minuto

\* Utilizando ferramentas elétricas e adequadas para abrir e fechar os equipamentos.

**TOTAL DO TEMPO GASTO DOS AJUDANTES: 10 minutos**

Ou seja, o tempo total gasto para a feitura do equipamento não ultrapassou há 16 minutos (6 minutos do técnico e 10 minutos do ajudante técnico). Considerando agora que o custo do ajudante técnico é de apenas 1/3 do custo técnico, teríamos como comparação o tempo do ajudante técnico dividido por 3 o que daria cerca de 3,3 minutos mais os 6 minutos do tempo do técnico, perfazendo um total de 9 minutos para feitura de cada aparelho (considerando um salário geral de técnico).

#### EM UM DIA, PODERIAM SE FEITOS:

**9 horas de trabalho por dia X 60 minutos = 540 MINUTOS**

**540 / 9 (tempo para a feitura de cada aparelho) = 60 aparelhos por dia**

**60 aparelhos x 20 dias trabalhados = 1.200 aparelhos por mês**

#### FAREMOS A COMPARAÇÃO AGORA DO PONTO DE VISTA FINANCEIRO:

No Brasil, se cobra em média para a feitura de um televisor um total de R\$ 60,00 (sessenta Reais), considerando-se apenas os serviços:

**100 aparelhos x R\$ 60,00 = R\$ 6.000,00**

Despesas gerais mensais da empresa considerando este valor:

salário do técnico:	R\$ 1.000,00
impostos pagos:	R\$ 1.000,00

despesas gerais (recepção, ajudantes, visitas, garantias, seguro):	R\$: 2.000,00
despesas com prefeitura, aluguel, iptu, etc:	R\$: 1.000,00
pró-labore do proprietário:	R\$: 1.000,00

**TOTAL: R\$ 6.000,00**

**LUCRO LÍQUIDO DA EMPRESA: R\$ 0,00**

Disto podemos tirar a prova que é um empreendimento meio arriscado, mas hoje em dia qual não o é. O que contrabalança este resultado é se fazer um bom marketing e conseguir ter um grande número de serviços fazendo a lucratividade aumentar, pois as despesas básicas como aluguel, impostos da prefeitura, seguro, aumentam em uma proporção pequena frente à entrada de capital.

**NO JAPÃO, O CÁLCULO SERIA O SEGUINTE:**

Considerando que o preço dos serviços para a feitura de um televisor seja em média R\$ 50,00 (cinquenta Reais):

$$1.200 \text{ aparelhos} \times \text{R\$ } 50,00 = \text{R\$ } 60.000,00$$

Despesas gerais mensais da empresa considerando este valor:

salário do técnico ou engenheiro:	R\$ 9.000,00
salário do ajudante:	R\$ 3.000,00
impostos pagos:	R\$ 9.000,00
despesas gerais (recepção, ajudantes, visitas, garantias, seguro):	R\$: 8.000,00
despesas com prefeitura, aluguel, iptu, etc:	R\$: 5.000,00
pró-labore do proprietário:	R\$: 10.000,00

**TOTAL: R\$ 44.000,00**

**LUCRO LÍQUIDO DA EMPRESA: R\$ 16.000,00**

É claro que a lucratividade é bem maior que a mostrada aqui, pois o "proprietário" tem seu pró-labore baseado em várias equipes, diminuindo em muito o valor unitário deste item.

Notem que colocamos o valor cobrado de serviços no Japão menor do que colocamos para o Brasil, o que não deixa de ser verdade pois a produtividade da equipe Japonesa chega a ser 10 vezes maior que a daqui, podendo logicamente ter um preço menor de serviços.

No Brasil está se notando que aos poucos os preços dos equipamentos eletroeletrônicos está caindo em uma taxa acentuada que neste ano chegou a 20% para alguns produtos (caso de televisores) e 40% (caso dos compact discs). Esta queda tão acentuada verificada do ano passado para cá não é uma tendência mundial. Fora do Brasil, os equipamentos eletroeletrônicos vinham sofrendo uma queda de preço de ano a ano que variava de 5 a 10% dependendo do tipo de equipamento. Como no Brasil o mercado estava fechado, grandes empresas como a PHILCO, PHILIPS, SHARP, não tinham necessidade de baixar seus preços pois o mercado desde 1990 estava relativamente aquecido. Com abertura que se verificou a partir de 1994, as entradas dos importados com preços bem inferiores aos praticados aqui, forçou as empresas nacionais a se posicionarem de modo competitivo com preços e serviços.

Um grande exemplo disto é a CCE que tem seu televisor de 20 polegadas a um preço 20% menor que seus concorrentes e ainda oferecendo uma garantia TOTAL de 3 anos. O preço deste televisor chega ser até menor que o dos importados (que ainda tem muita gordura para queimar).

Mas de forma geral, os preços dos equipamentos nacionais ainda estão mais altos do que os importados, pois ainda existe um grande vínculo das Fábricas com sua rede autorizada o que gera grandes custos, comparando-se às fábricas lá fora não tem responsabilidade nenhuma com a assistência do equipamento tendo com isto grande economia.

Mas aos poucos, o que acontece lá fora vai passando a acontecer também aqui. O importador acaba sendo o responsável pela garantia do equipamento, ou seja, as grandes lojas e magazines cada vez importam mais (CARREFOUR, WAL-MART, MAPPIN, ARAPUÃ, CASAS BAHIA) e são obrigados pela lei de defesa do consumidor a assumir as responsabilidades vinculadas à esta importação. Assim cada vez mais contratos são feitos entre estas grandes empresas e as pequenas empresas prestadoras de serviços na área de reparação.

Portanto, mudanças referentes à prestação de serviços deverão ser feitas o mais rápido possível, de maneira a agilizar a produtividade.

O problema da mudança não está em simplesmente faze-la, pois aparentemente não haveria grandes problemas. O grande problema seria mudar a cabeça dos que realmente comandam a área: os micro-empresários.

A grande verdade é que quem sair na frente ganhará o mercado, pois haverá poucas empresas atuando nesta área, mas todas de grande porte.

Falta ainda discutir os problemas que envolverão a mudança das atitudes técnicas no Brasil, o que será feito a partir da próxima edição.

# Acontece

Foi em uma quinta-feira a noite, em 30 de novembro de 1995, que estávamos correndo de um lado para outro e como sempre atrasados, terminando os últimos preparativos para o Coquetel de Lançamento da Revista CTA Eletrônica.

Ainda não era o horário marcado, mas alunos com seus parentes já chegavam o que nos deixava ainda mais assustados. Corre com o panche... corre com os salgados... corre com os petiscos.

Com um atraso de quase uma hora estava tudo pronto para o Grande Lançamento... Grande? Talvez, pois apesar de ser mais uma revista lançada, tinha todo um carisma, e quem sabe, representar uma verdadeira mudança nos conceitos eletrônicos implantados no Brasil.

Quando eu e meu sócio Cláudio sentamos para autografar algumas revistas, fomos surpreendidos pelo carinho e emoção dos muitos alunos (alguns que vieram de longe) que nos cercaram e esperaram até pacientemente (alguns mais de uma hora) para terem um autógrafo ou dedicatória na própria revista número 1. Até a Diretora Maria J. F. Pinheiro, que tanto incentivou a realização deste empreendimento entrou na jogada, autografando algumas revistas. Isto nos deu a certeza de que quando fazemos algo com amor e muita dedicação, o retorno aparece rápido.

Sendo assim, não poderíamos deixar de destacar a importância que estes técnicos representam para nós. Mais que alunos, são verdadeiros amigos que apóiam e se dedicam à divulgação de algo que eles também acreditam ser correto.

A semente deste trabalho árduo que agora se inicia, foi lançada e se Deus quiser dará bons frutos. Ah... já me ia esquecendo, estamos começando o ano de 1996 e que este seja repleto de realizações, conquistas e felicidades. São os sinceros votos de seus amigos...

Mário, Cláudio e de toda a turma da CTA Eletrônica.