

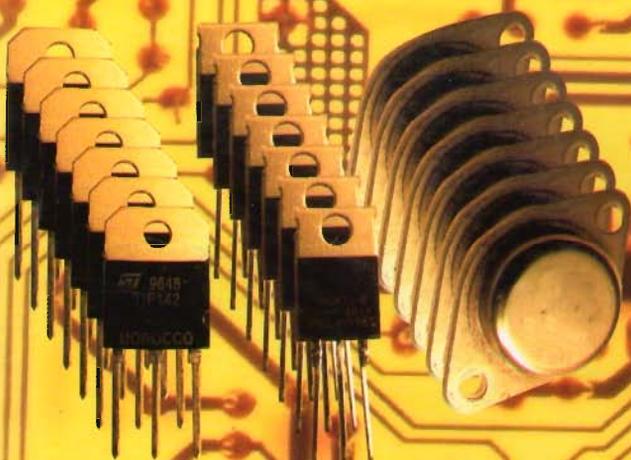
ACTA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA
ANO 3 - NÚMERO 29 - SETEMBRO DE 1998 - R\$ 5,00

ELETRÔNICA

**CARACTERÍSTICAS E
SUBSTITUIÇÕES DE
TRANSISTORES**

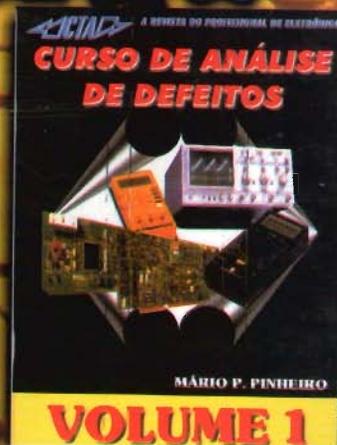
**TÉCNICAS
AVANÇADAS
EM FONTES
CHAVEADAS
SEMP-TOSHIBA
PARALELA
DUPLA TS-213/211**



A SEÇÃO DE REPARAÇÃO DESTACA **CURSO DE ANÁLISE DE DEFEITOS**
CHRYSLER CARAVAN LE



**UM MARCO
NO ENSINO
AGORA EM
SUA CASA**



CURSO DE CD LIÇÃO 13

Teoria

Curso de
Compact Disc - Lição 13 _____ 20

Informática _____ 28

Análise Prática

Características e substituições
de transístores _____ 30

Técnicas avançadas
em fontes chaveadas _____ 5

Teoria x Prática

Teoria x Prática - Júnior _____ 16

Teoria x Prática
Profissional _____ 26

Teoria x Prática
Expert _____ 50

Diversos

Acontece _____ 66

Curso de análise de defeitos _____ 18

Assistência técnica _____ 44

Super índice _____ 64

Reparação - Som

System Philco
MOD: PMD-200 _____ 52

System Philco
MOD: PMI-700 _____ 53

System Philco
MOD: PMS-300 _____ 54

Reparação - Televisão

Televisor
Semp-Toshiba TS1430 _____ 55

Televisor
Semp-Toshiba TS2058 _____ 56

Televisor
Philco CPH-05 _____ 58

Reparação - Video

Panasonic
PV-1560 _____ 59

Panasonic
PV-1364 _____ 60

Reparação - Automóvel

JEEP GRANDCHEROKEE V-8
5.2L _____ 61

CHRYSLER CARAVAN V-6
LE 3.3L _____ 62

Revista

CTA ELETRÔNICA

Diretor Técnico e Responsável
Mário P. Pinheiro

Revisão Técnica
Adriano Mazucato

Gerência Administrativa
Maria José de Freitas

Desenhos e Diagramação
Valter Souza Blande

Colaboradores

Cristiano Cursino Dornelas
Valter Gomes de Araujo
Modesto Antônio Chaves
e alunos da Escola CTA
Eletrônica

Fotolitos internos
CLAMA

Fotolitos capa
OpenPress

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)6941-3006 ou 218-2970

EDITORIAL

A metodologia usada nesta revista, envolvendo técnicas de utilização da lâmpada em série, curtos entre base e emissor, seção reparação e técnicas de análises de defeitos utilizados na seção Teoria x Prática Jr., Profissional e Expert, foram desenvolvidas há muitos anos atrás e começaram a ser ministradas há aproximadamente 9 anos, na Escola CTA Eletrônica (em São Paulo). Muitos técnicos em todo o Brasil começaram a conhecer e utilizar estas técnicas através de abordagens rápidas utilizadas nesta Revista, mas sabíamos que muitos dos procedimentos aqui empregados eram de difícil assimilação para serem compreendidos pela maioria dos técnicos da área.

Para resolver esta situação e tornar a Revista mais fácil de ser assimilada foi lançado em SETEMBRO de 1998, o CURSO DE ANÁLISE DE DEFEITOS, que trás toda a metodologia empregada pela Escola CTA Eletrônica, de forma simples e objetiva, começando por malhas resistivas, chegando até amplificadores de alta potência e fontes chaveadas.

É provavelmente uma obra inédita no mundo, com uma abordagem da Eletrônica e análise de defeitos nunca antes vista. Indicada para estudantes (após 2º ano de Eletrônica) e profissionais que necessitam agilizar seu modo de pensar para defeitos.

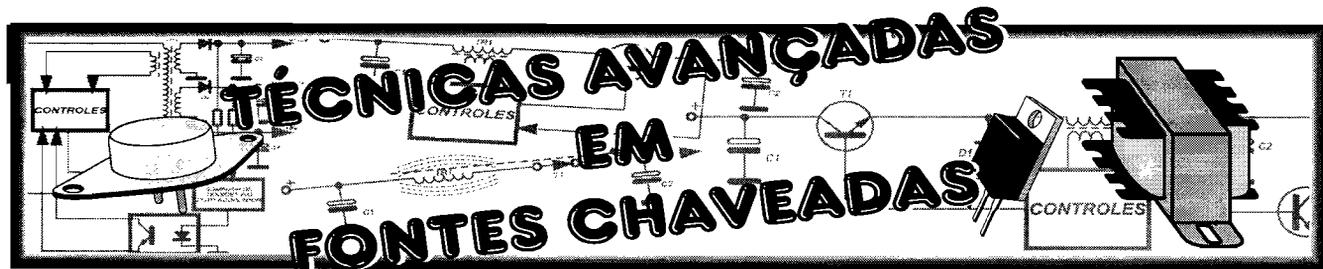
Devido ao seu conteúdo ocupar um total de 768 páginas, não foi possível a publicação deste Treinamento dentro desta Revista, pois levaria cerca de 6 anos para sua total publicação (seguindo a mesma quantidade publicada para o Curso de Compact Disc). Assim, os interessados poderão contactar a CTA Eletrônica pelo tel (011) 6941-3006 ou 218-2970 (maiores detalhes internamente ou na última capa).

Nesta edição, temos mais uma abordagem sobre fontes chaveadas mostrando o circuito da Semp-Toshiba TS211/213 (com duas fontes paralelas isoladas).

Na seção reparação, mais dois automóveis da Chrysler estão sendo publicados, além de três defeitos de som PHILCO, três de televisores e dois de videocassetes.

Mas a matéria quente deste mês, que não deve ser perdida, é sobre **CARACTERÍSTICAS E SUBSTITUIÇÕES DE TRANSISTORES**, fundamental para o estudante, hobysta ou técnico.

Mário P. Pinheiro



Este televisor utiliza-se de duas fontes chaveadas isoladas, sendo uma de maior potência e outra apenas para alimentação do microprocessador e circuitos que deverão ficar energizados em stand-by.

Mário P. Pinheiro

SEMP-TOSHIBA TS 211/213

DIAGRAMA COMPLETO

A figura 1 mostra-nos a diagramação completa da fonte de alimentação, onde podemos destacar o integrado IC801 que faz o controle e oscilação da fonte principal que gerará a tensão para o TSH. Temos nesta fonte o transistor chaveador Q802 e mais dois transistores que compõem a área de proteção e desarme. O transformador T802 possui maior tamanho do que T803, pois deverá gerar uma potência final em torno de 50 watts, enquanto que T803 apenas 5 watts.

O transistor QE04 será o transistor chaveador da fonte de baixa potência, enquanto que QE09 fará o controle das tensões de saída (+5Volts; -31,4Volts).

Temos no canto esquerdo baixo da figura, o transistor Q830 e o SCR Q835 que farão o trabalho de dobrador de tensão.

Ainda teremos para a tensão de saída de +115Volts uma estabilização e filtragem baseada em dois transistores (Q805 e Q806), gerando para a saída uma tensão de +112Volts sem nenhum ripple.

Ainda teremos uma tensão de +20Volts que alimentará uma série de áreas como FI, luminância, crominância, sincronismos, etc.

DIAGRAMAÇÃO DE BLOCOS GERAL

Na figura 2 vemos um resumo da figura 1 em forma de blocos. Nesta figura, podemos destacar os seguintes aspectos:

a) Dobrador de Tensão: O capacitor

C835 terá seu pólo positivo ligado diretamente à rede elétrica e seu ponto negativo ligado por um circuito de comutação à massa ou referência (caso a rede elétrica seja de 110Vac). Para que isto seja possível uma amostra da tensão da rede acaba também entrando no bloco de chaveamento automático.

b) Fonte principal: Formada pelo transformador T802 e transistor Q802, é chamada de principal porque gera maior potência e alimenta o TSH, além da maioria dos circuitos do televisor com a tensão de +20Volts. Trabalha a partir do integrado IC801, que gera uma onda quadrada de excitação para o transistor chaveador, sendo esta controlada por amostras de tensões provenientes do transformador T802. Possui dois desarmes, sendo um interno no integrado e outro externo.

Com o aparelho ligado a rede elétrica e chave POWER acionada, poderemos desarmar-la a partir do acoplador óptico, que matará a oscilação do circuito integrado IC801.

c) Fonte baixa: apesar de parecer uma fonte insignificante (devido à pouca dimensão do transformador) ela é responsável pela polarização do microprocessador e receptor de controle remoto, permitindo que a fonte principal seja ligada ou desligada. É uma fonte chaveada simples trabalhando por realimentação positiva feita por indução do próprio transformador T803.

CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO 110/220VAC

Na figura 3 podemos ver a

diagramação completa do chaveamento automático de tensão ou simplesmente dobrador automático. O plug de força poderá ser conectado diretamente a qualquer rede elétrica (entre 90 a 230 Vac), que gerará uma tensão retificada e filtrada em torno de 300Vdc (na figura com aproximadamente 280Vdc).

Para que isto seja possível, o capacitor C835 é colocado com seu ponto positivo ligado diretamente a rede e seu pólo negativo ligado ao SCR Q835 com seu cátodo ligado à massa (referência).

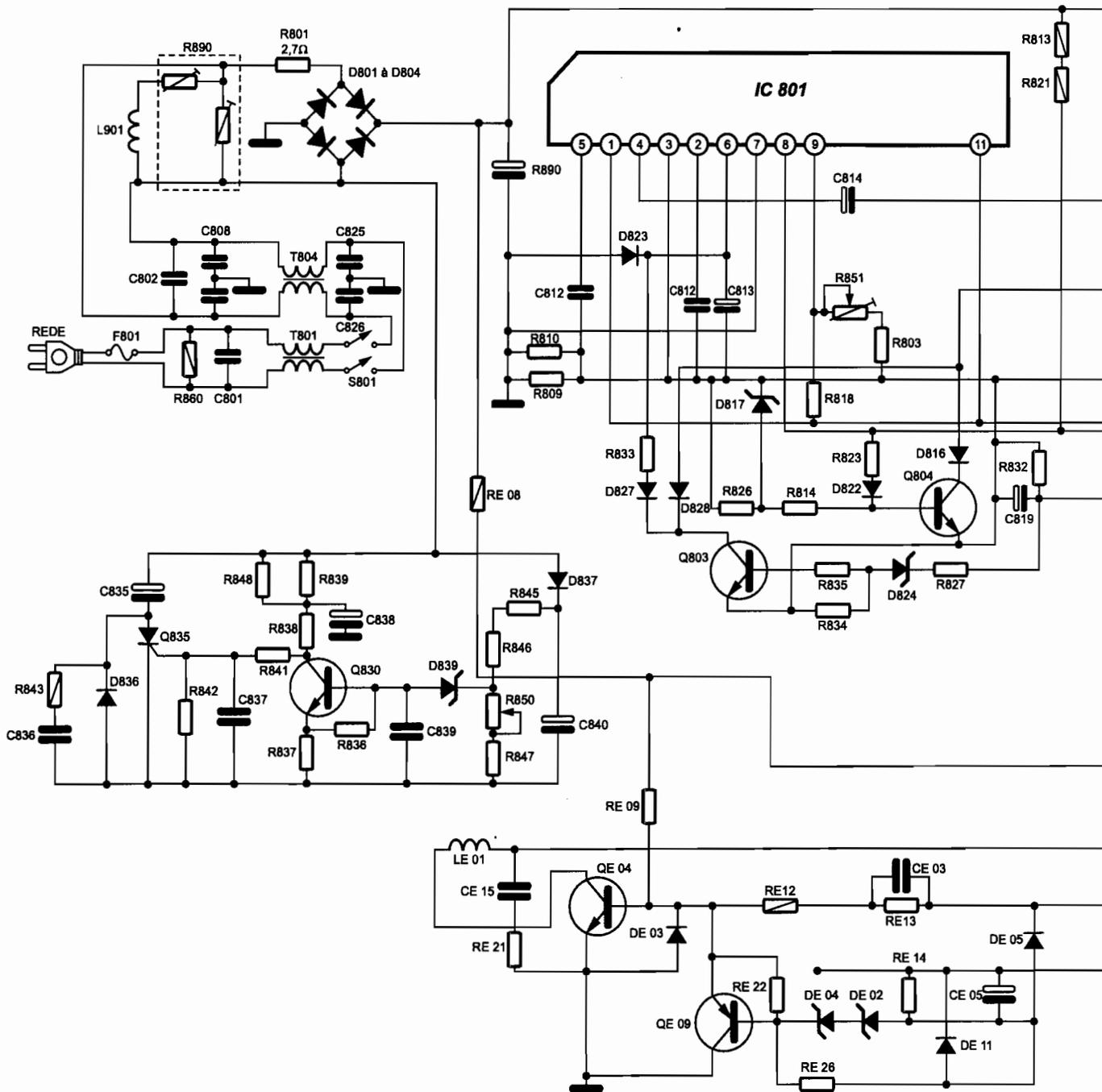
Considerando que este SCR esteja conduzindo, teremos na situação 1 (tabela à esquerda da figura) o potencial positivo do lado de baixo da conexão à rede e o negativo do lado de cima. Assim o lado positivo do capacitor C835 receberá este potencial sendo o lado negativo complementado pela condução de D801.

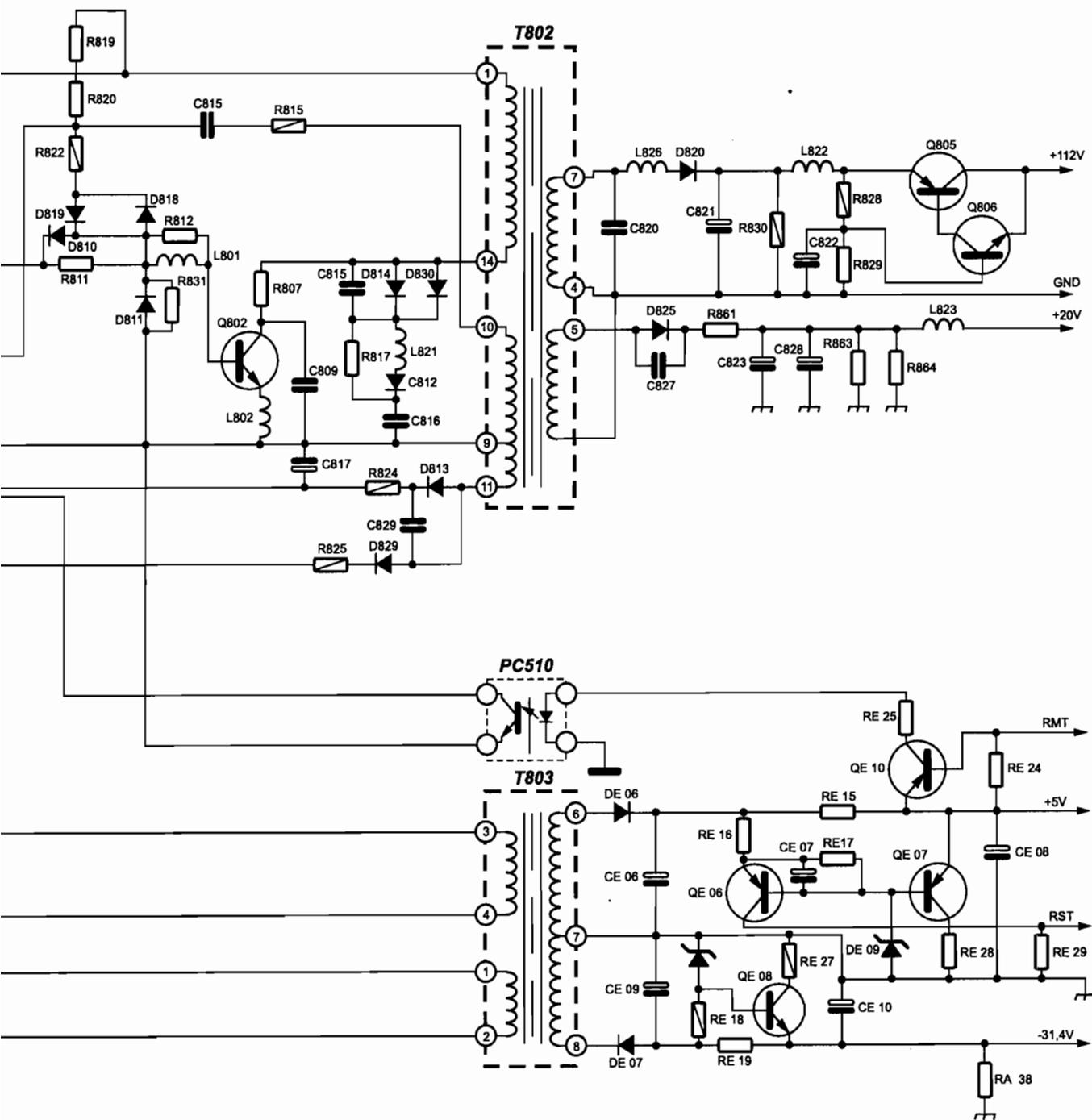
Quando a rede elétrica inverter seu potencial, haverá a condução de D802 levando potencial positivo ao capacitor C810, sendo a aplicação do potencial negativo da rede, feito no lado positivo de C835. Como este capacitor já estará carregado com +150Volts, aparecerá sobre ele mais 150V que será colocado sobre C810, gerando um total de 300V em relação à massa.

Para que haja ou não a excitação do SCR deveremos retificar e filtrar uma tensão DC sobre o capacitor C840.

Na rede de 110Vac a tensão retificada e filtrada será de 130 a 160Vdc, que atuando sobre o divisor resistivo não conseguirá fazer conduzir o zener D839, mantendo a tensão de base de

FIGURA 1





Q830 em zero Volt. Este transistor ficará cortado, permitindo assim que circule uma corrente via R839/848, R838, R841 atingindo o gate do SCR, fazendo-o conduzir. Deste modo ocorre a carga do capacitor C835, quando a rede se encontra como mostrado na situação (1).

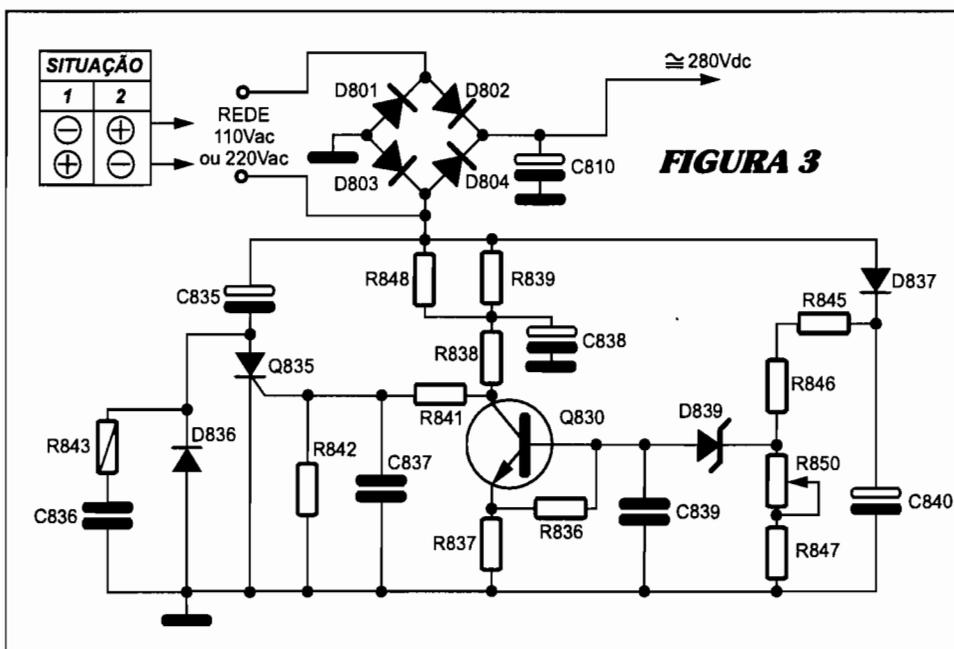
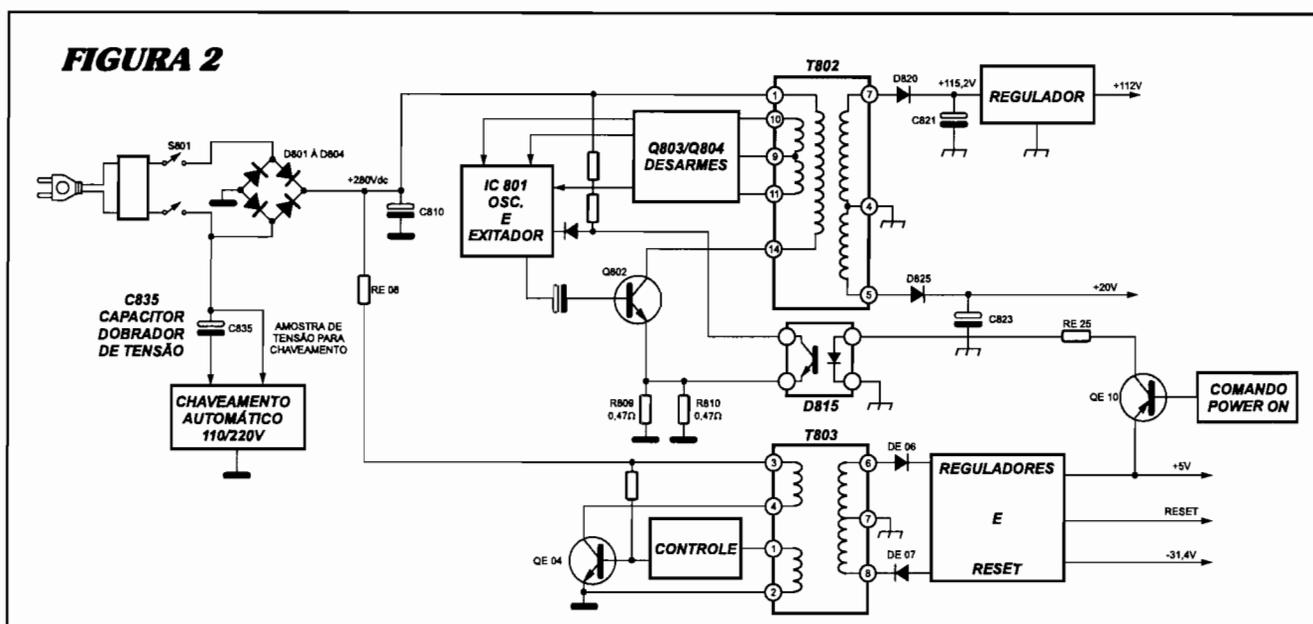
Caso a tensão da rede seja superior a 140Vac (que geraria sobre o capacitor

Assim o capacitor C835 não mais se carregará, permitindo que a ponte de diodos funcione com retificação em onda completa, agindo sobre o capacitor C810.

nos o aspecto de excitação inicial da fonte chaveada principal. Os resistores R819 e R820, farão o papel de polarização inicial, circulando ainda esta pequena corrente via R822 e diodo D819, até chegar à base do transistor Q802. Esta pequena polarização, produzirá a condução do

FONTE CHAVEADA ALTA

Alguns aspectos gerais da fonte chaveada de tensão alta (alimentação para o TSH), já fo-



C840 uma tensão maior que 180Vdc), haverá a polarização do diodo zener D839 polarizando o transistor Q830 e com isto aterrando a polarização que antes atingia o gate do SCR Q835.

ram discutidos anteriormente. A partir daqui daremos detalhes de funcionamento de cada uma de suas áreas.

a) Circuito oscilador inicial: A figura 4 mostra-

transistor entre coletor e emissor, fazendo circular uma corrente entre o pino 1 e 14 do transformador T802. Imediatamente induz-se uma tensão positiva no pino 10 deste transformador, que irá carregar o capacitor C815, gerando esta carga uma circulação de corrente por R822 e D819, completando o caminho via base e emissor de Q802. Assim produz-se a saturação de Q802, que mantém o potencial positivo no pino 10.

Quando a carga sobre C815 se completa, existirá a diminuição da polarização em Q802, diminuindo a corrente circulante e contraindo o campo do transformador T802, que inverterá a tensão induzida em todos os pinos, tornando agora, o pino 10 negativo em relação a referência. Assim, o capacitor C815 co-

meça a ser descarregado, produzindo uma tensão mais baixa na base do transistor Q802, cortando-o completamente.

Depois que o capacitor C815 descarrega-se, inicia-se sua carga com polaridade inversa a anterior via D811, D818 e R822.

Quando o potencial negativo do pino 10 desaparecer, haverá sobre C815 uma tensão armazenada, sendo positiva do lado esquerdo, permitindo assim que haja nova polarização do transistor Q802.

b) Corte do oscilador inicial: Na figura 5, podemos ver que além da excitação do transistor chaveador ser feita pelo potencial do pino 10, carregando e descarregando o capacitor C815, haverá também a carga do capacitor C817, que ao atingir cerca de 7Volts, fará o transistor Q804 começar a conduzir e com isto passa a desviar parte da polarização do capacitor C815 para a referência massa.

Com a elevação da tensão sobre C817, o transistor Q804 acaba saturando e desviando toda a corrente de excitação proveniente de C815 para a massa, o que cortaria a oscilação da fonte.

Mas, observa-se que ao surgir uma tensão no pino 1 do integrado IC801, haverá o funcionamento do oscilador interno, que fará a tensão aumentar e diminuir no pino 4 deste, passando este integrado a substituir o circuito auto-oscilante, excitando o transistor chaveador Q802.

c) Circuito Oscilante completo (com integrado IC801): Na figura 6 já podemos ver como a fonte alta se mantém funcionando. Considerando que a fonte inicialmente passou a funcionar baseada nos pulsos positivos provenientes do pino 10 e que a tensão gerada sobre C817 acabou retirando esta excitação, fica claro que a fonte passa agora a trabalhar com o oscilador interno do integrado IC801. Com a tensão presente no pino 6 do integrado IC801, haverá o funcionamento do Multivibrador interno, que gerará uma onda quadrada baseada

no circuito de realimentação externo (reset = RS). Com a queda da tensão na saída do FF, haverá a saturação do transistor Q1 que elevará o potencial do pino 2 do integrado, carregando rapidamente o capacitor C812. Com a tensão do pino 2 subindo, haverá um instante que será dado o RESET, ou seja, a saída irá novamente para nível alto, cortando o transistor Q1, descarregando mais lentamente o capacitor C812 via R1.

Forma-se assim uma onda dente-de-serra que acaba entrando no comparador de tensão (entrada não inversora). Neste comparador também

entrará uma amostra de tensão proveniente do divisor resistivo R818, R851 (ajuste da fonte) e R803. Quando a tensão da dente-de-serra presente no pino 2 (carga do capacitor) ultrapassar a tensão do pino 9, haverá uma variação de tensão positiva na saída do operacional, saturando o transistor interno Q4 e externamente

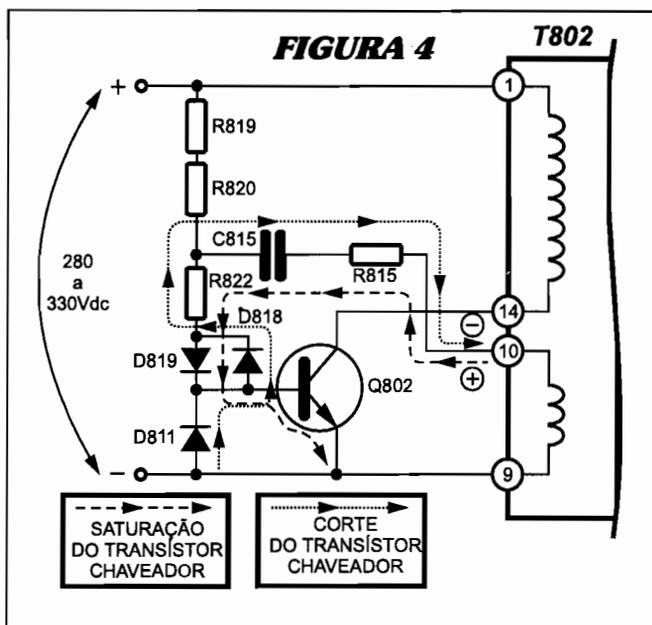
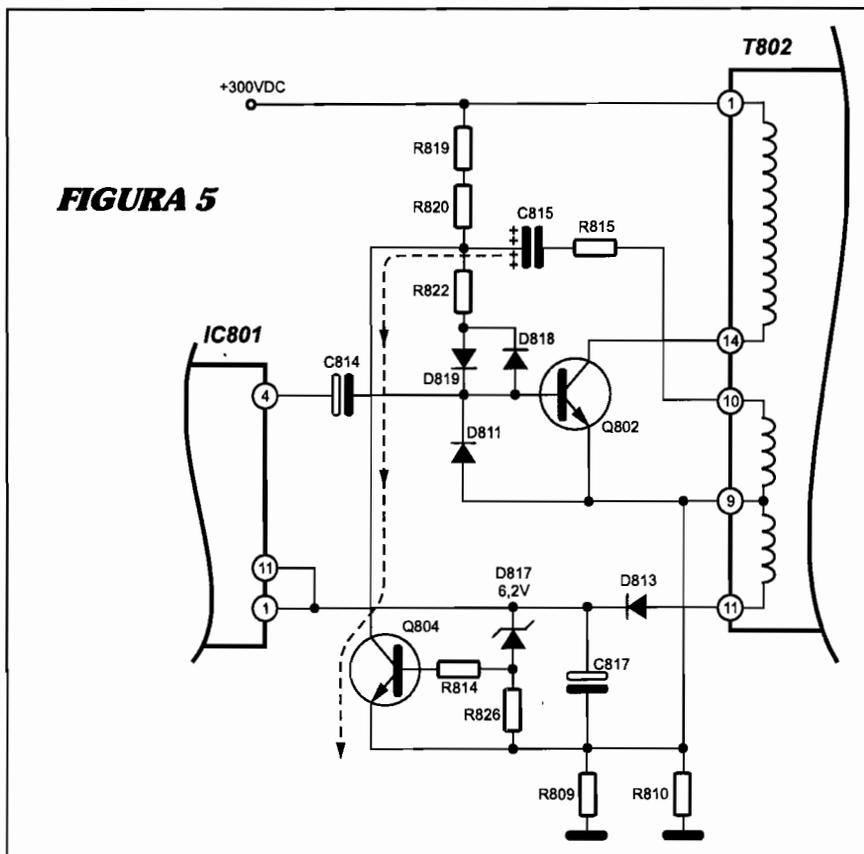


FIGURA 5



carregando o capacitor C814, saturando o transistor chaveador. Com a queda da tensão do pino 2, chegará o instante que a tensão deste ficará menor que do pino 9, levando a nível baixo a tensão de saída do operacional, o mesmo acontecendo com o pino 4, cortando o transistor chaveador.

Caso haja a elevação da tensão do pino 9 do integrado, a tensão de saída (pino 4) ficará menos tempo positiva e mais negativa, ficando o transistor chaveador mais tempo cortado do que saturado, reduzindo as tensões de saída. Podemos com isto ajustar a fonte de alimentação, através da alteração básica da tensão do pino 9 (trimpot de ajuste de fonte R851).

Caso a tensão do pino 11, suba para cerca de 14 Volts, haverá a condução do diodo zener D824, que polarizará o transistor Q803, tirando a tensão de alimentação do Flip-Flop interno ao integrado (pino 6).

Outra forma de desarme do circuito oscilador, é quando ocorrer uma corrente excessiva circulando por R809 e R810, criando uma tensão superior a

0,7Volts polarizando o transistor interno (Q2) e conseqüentemente desarmando o Flip-Flop. Assim, para haver este desarme podemos dizer que o pino 7 do integrado deverá ficar levemente negativo em relação ao pino 3 (referência do emissor do transistor chaveador Q802).

Outra forma de desarme, que no caso será de Stand-by, será feita pelo acoplador óptico ligado ao pino 8 do integrado. No caso da saída do microprocessador apresentar-se com nível de tensão baixo, haverá uma polarização para o transistor QE10, fazendo o LED interior ao acoplador acender. Isto provocará a condução interna do transistor que abaixará sua tensão de coletor praticamente a zero Volt desviando a corrente de R819 e R820 para a massa, evitando assim que o diodo D826 seja polarizado, mantendo baixa a tensão do pino 8 do integrado. Caso o transistor do foto acoplador corte, haverá uma corrente circulante por D826 que aumentará a tensão do pino 8 do integrado polarizando o transistor Q3 e conseqüente-

mente cortando o multivibrador interno.

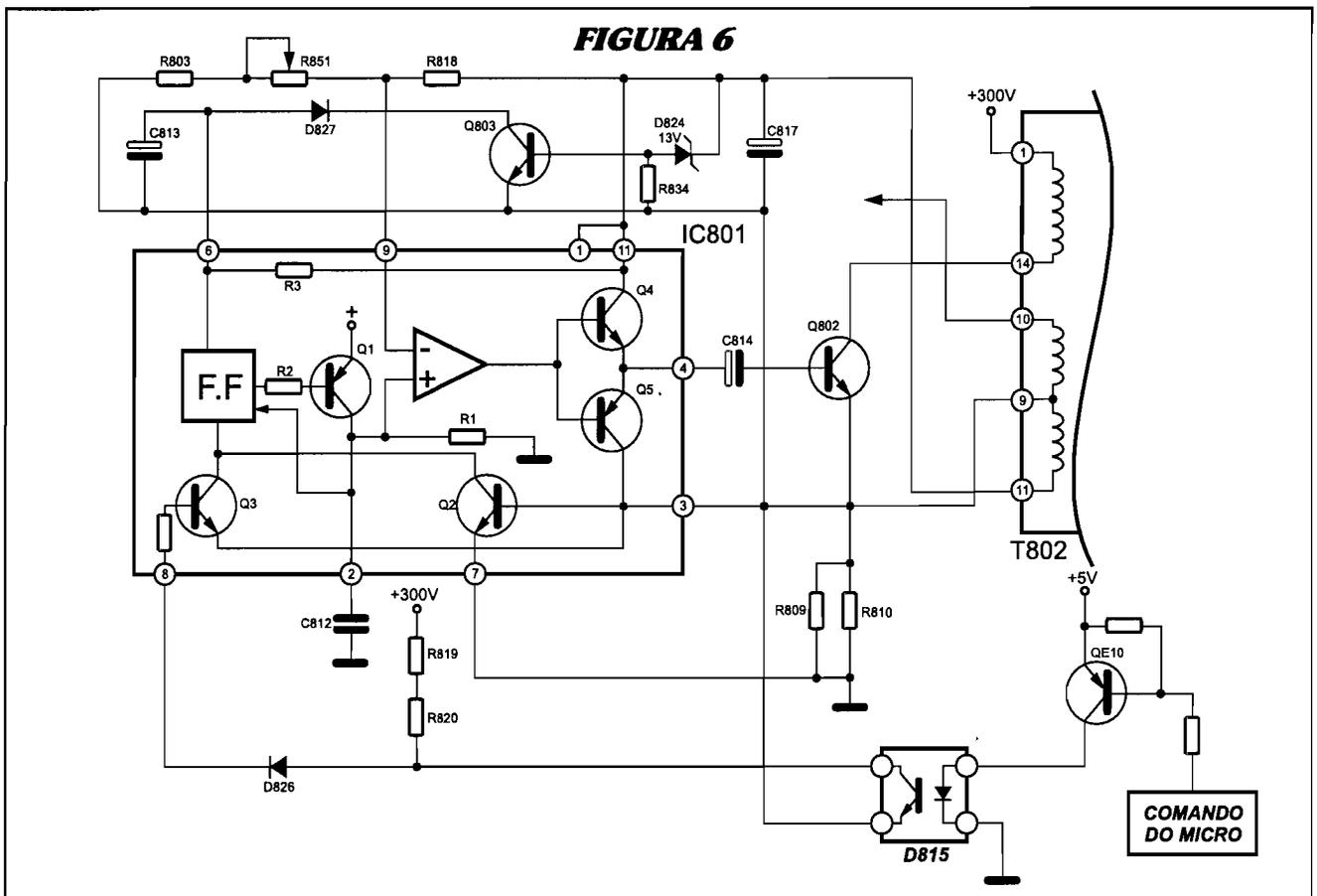
FONTE CHAVEADA DE TENSÃO BAIXA

A fonte chaveada mostrada na figura 6 serve para a polarização do microprocessador e circuitos associados.

E mesma tensão DC utilizada para a fonte chaveada de tensão alta será utilizada aqui, onde teremos a tensão de +300Vdc (ou perto disto), passando por um resistor de baixo valor (RE08) e entrando no pino 3 do transformador T803. Do pino 4 deste transformador, iremos ao coletor do transistor chaveador QE04, que fecha o circuito através do seu emissor ligado à massa.

a) Funcionamento da oscilação: A polarização inicial desta fonte se dará via RE09, que polarizará o transistor QE04 para uma leve condução, fazendo circular uma pequena corrente pelo primário do transformador T803. Assim,

FIGURA 6



será induzido imediatamente um potencial positivo no pino 1 deste, iniciando um trabalho de carga em CE03 via RE12 e base-emissor de QE04 que saturará. Após um tempo muito curto, haverá a carga de CE03, diminuindo conseqüentemente a corrente circulante por base-emissor de QE04 e com isto diminuindo também o campo eletromagnético do transformador, invertendo a polaridade da tensão induzida nos enrolamentos, ficando agora o pino 1 do transformador com potencial negativo. Haverá portanto o corte de QE04, bem como a descarga de CE03.

Neste potencial negativo que sai agora do pino 1, haverá também o diodo DE11 que carregará o capacitor CE05 com um potencial abaixo da referência massa.

b) Estabilização de tensão: Após alguns ciclos de excitação do transistor chaveador QE04, teremos uma determinada tensão sobre o capacitor CE05 que possibilitará a condução dos dois diodos zener's DE04 e DE02, que assim polarizarão o transistor QE09, controlando a corrente de carga do capacitor CE03.

Caso a tensão na saída desta fonte seja maior, haverá também uma maior tensão sobre o capacitor CE05 e o transistor QE09 conduzirá mais, deixando menos tempo saturado o transistor QE04, diminuindo as tensões de saída.

c) Estabilizações na saída da fonte: Teremos a geração de dois potenciais de alimentação do circuito, sendo a tensão de +5Volts e -32Volts.

c1) Fonte de +5Volts: Após a retificação e filtragem de DE06 teremos uma tensão aproximada de 10Volts sobre o capacitor CE06 que levará este potencial para a saída de +5Volts. Podemos dizer que durante a subida de tensão, não haverá a polarização do diodo zener DE09 (4,7 V) que somente atingirá esta tensão quando no emissor de QE07 houver chegado a uns 5,4Volts. Assim criamos uma polarização para o transistor bem como o zener. A estabilização dependerá de QE07, pois se

a tensão de emissor deste tender a subir, ele conduzirá mais entre emissor e coletor e com isto manterá a tensão estabilizada em 5,4Volts.

O outro transistor da malha QE06, inicialmente não terá polarização, pois também dependerá da condução do zener DE09. Quando o zener DE09 conduzir, haverá a carga do capacitor CE07, que momentaneamente consideraremos como um curto, evitando assim a condução do transistor QE06; decorridos cerca de 500ms, já haverá tensão de emissor e base suficientes para que este transistor conduza, elevando o potencial do coletor e liberando o pino de RESET do microprocessador.

c2) Fonte de -32Volts: Uma tensão negativa de -44Volts será retificada por DE07 e filtrada por CE09, de modo a polarizar o diodo zener DE08, polarizando também QE08. Assim forma-se um divisor resistivo em RE27, QE08 (resistência entre coletor e emissor) e RE19, levando -32 Volts ao circuito de gravação de memória EAROM.

JUMPEAMENTO DAS FONTES

Para que o leitor saiba como proceder com o que chamamos de "jumpeamento de fontes," será necessário que faça leituras nos artigos já publicados em revistas anteriores.

Neste aparelho especificamente, deverá ser colocado o conjunto formado pelo capacitor/diodos, sobre o capacitor C821, com a lâmpada em série ajustada para 150watts.

Já para o funcionamento de todo o televisor será necessário utilizar uma fonte de alimentação ajustável em +20Volts posicionada sobre C823 e outra fonte de +5Volts posicionada sobre CE06. Com a tensão de +20Volts polarizaremos uma série de áreas dos circuitos analógicos do televisor enquanto que a fonte de +5Volts polarizará o microprocessador e receptor de controle remoto.

INDICAÇÕES DE PROBLEMAS

1 - Fonte "jumpeada"; televisor funciona

A tensão retificada e filtrada que está

sendo injetada, alimentará o primário do TSH e o transistor de saída horizontal. Além disto a tensão de +20 Volts se incumbirá de alimentar o circuito do oscilador. No caso de acionarmos o controle remoto ou o painel (comando Power ON) e o televisor funcione sem problemas, o defeito estará no acionamento da fonte ou circuito de controle desta.

2 - Fonte "jumpeada"; televisor não funciona

Podemos também ter uma situação que ao "jumpear" a fonte como mostrado na figura 8, não haja o funcionamento do televisor, que poderá apresentar 3 situações distintas:

- Lâmpada em série acende intensamente
- Lâmpada somente pisca e apaga
- Lâmpada acende com um brilho acima do normal

Analisaremos cada uma destas situações separadamente.

2.1 - Lâmpada em série acende intensamente

Quando nos defrontamos com esta situação, o técnico deve ter em mente não deixar mais do que 5 segundos o circuito nesta situação, pois está circulando uma corrente razoável pela malha, podendo causar queima de mais componentes, caso fique ligada durante um longo período.

Não podemos esquecer que o "jumpeamento" deverá ser feito com a lâmpada em série selecionada em 150watts, além da fonte de +20Volts. Caso exista uma indicação de curto, ou quase isto, a primeira coisa a fazer é aplicar um curto entre base e emissor do transistor de saída horizontal. Isto ainda não quer dizer que o problema seja ele, mas caso a lâmpada se apague, já sabemos que somente com a excitação deste é que o consumo está aparecendo.

Em geral, quando a lâmpada acende com brilho total ou praticamente isto, temos 95% de chances de que este transistor esteja em curto. Para certificar, deveremos desligar primeiramente

te seu coletor. Assim, se a lâmpada apagar, foi confirmado um curto coletor-emissor do transistor.

Curto em outros componentes também poderão causar o mesmo problema: curto do primário do TSH para seu secundário ou curto no capacitor de filtro C811.

2.2 Lâmpada não acende; aparelho não funciona

Como o aparelho não está funcionando, deveremos em primeiro lugar verificar a tensão de alimentação no coletor do transistor de saída horizontal, que será a mesma que existe sobre o capacitor C811.

Devemos logo em seguida conferir se existe a tensão no coletor do transistor driver horizontal. Esta tensão deverá ser muito próxima a do coletor do transistor de saída horizontal.

Como o circuito horizontal é excitado por uma onda quadrada proveniente do circuito oscilador, deveremos conferir primeiramente a tensão de alimentação para este circuito, e logo após se o oscilador está funcionando. Formase assim, toda a lógica de verificação do funcionamento do circuito horizon-

tal.

2.3 Lâmpada acende com um brilho além do normal

Quando a lâmpada acende com um brilho acima do normal estamos tendo provavelmente a excitação do transistor de saída horizontal. Problemas de fuga ou curto de componentes no secundário do TSH (Fly-back), fuga na bobina de deflexão horizontal ou vertical ou fuga de espiras no próprio primário do TSH, provocarão um consumo excessivo, quando o transistor de saída horizontal começar a chavear.

Uma forma de onda distorcida, proveniente do oscilador horizontal provocará um mau chaveamento no transistor e conseqüentemente aumentando o consumo geral.

O grande problema técnico é definir qual área seguir: se após o transistor driver ou antes dele.

A FORMA DE ONDA NO COLETOR DO TRANSÍSTOR DRIVER DEFINIRÁ A ÁREA DO PROBLEMA.

Deveremos assim observar detalha-

damente a forma de onda do coletor do transistor driver, como já foi explicado na revista nº 24 (página 24). Caso a forma de onda possua deformações ou não esteja com a frequência correta, o problema estará do driver para o oscilador horizontal. Caso se apresente como indicado na figura o problema estará do transistor de saída horizontal para frente.

2.3.1 Consumo para a etapa do oscilador.

Problemas para a etapa do oscilador são mais fáceis de resolver do que para a saída horizontal.

Um dos problemas freqüentes que ocorrem é ripple excessivo alimentando o integrado de processamento horizontal, provocado por fuga em componentes. Este problema pode ser facilmente verificado com a utilização do osciloscópio.

2.3.2 Consumo para a etapa de saída horizontal

Caso a forma de onda do coletor do driver esteja com sua rampa ascendente e descendente ocorrendo de forma rápida e com freqüência correta, o pro-

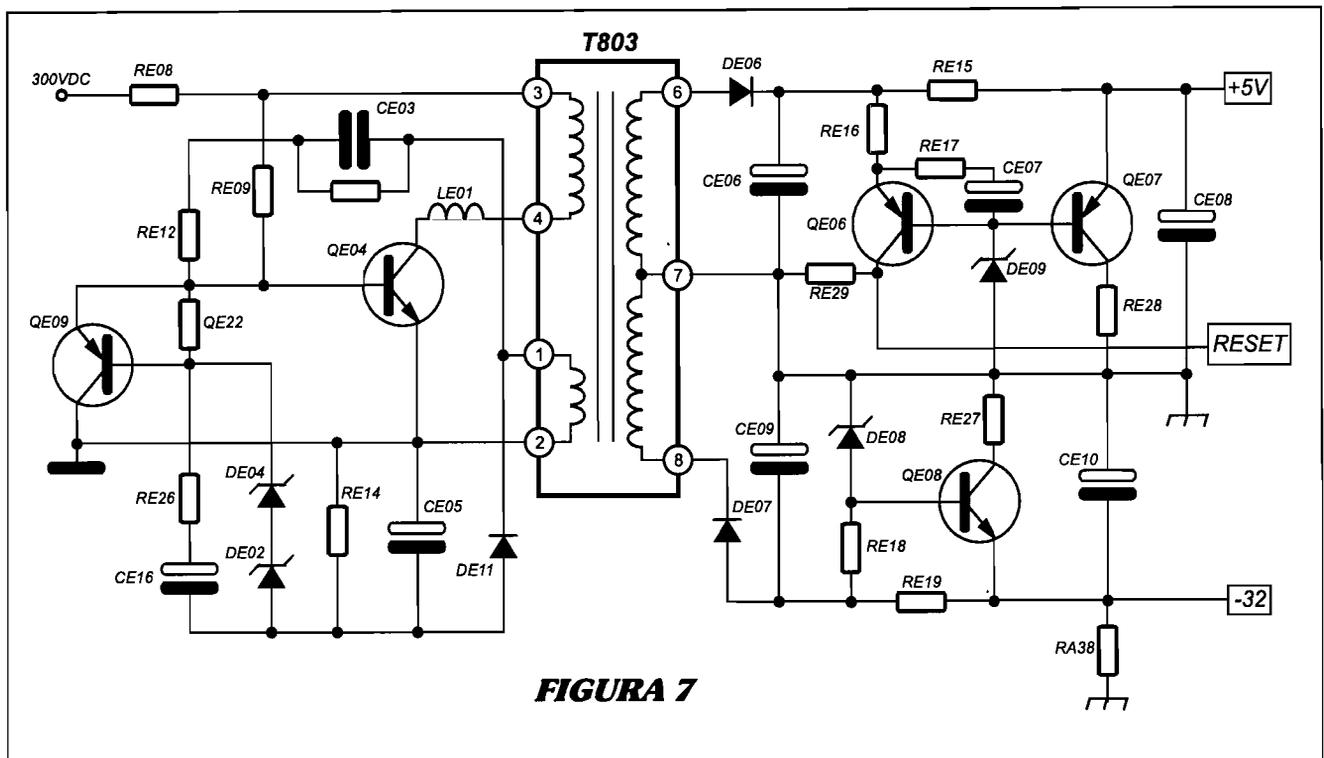


FIGURA 7

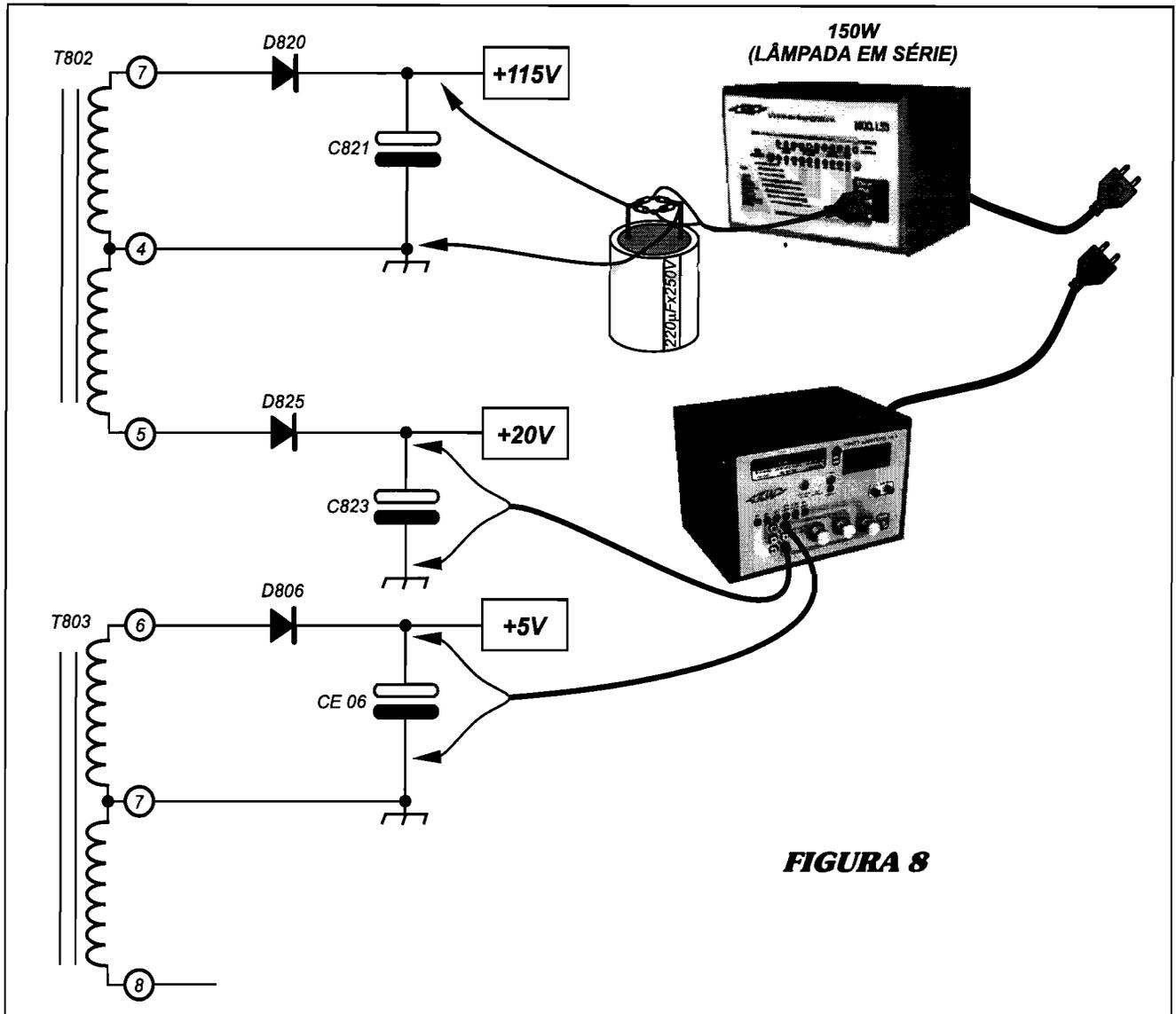


FIGURA 8

blema estará ocorrendo do transistor de saída para frente.

Sempre deveremos aplicar um curto entre base-emissor do transistor de saída horizontal para confirmar que em seu corte, o consumo é eliminado (lâmpada deveria apagar); disto concluímos que somente com seu chaveamento e criação de variações de tensão no primário do TSH, o defeito se manifesta.

O primeiro componente a ser desligado é a bobina de deflexão horizontal, sempre monitorando o acendimento da lâmpada. Caso o acendimento não tenha alterado, não será ela a responsável pelo problema.

Deveremos então desligar os diversos pinos do secundário do TSH, sempre tomando o cuidado de deixar os pi-

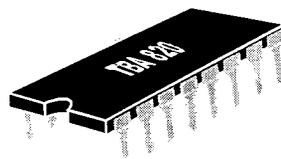
nos ligados ao massa por último, até que a lâmpada apague ou apresente uma diminuição considerável de consumo. Caso o consumo ainda continue alto,

tendo deixado apenas o primário, podemos afirmar com certeza que o TSH está com fuga entre suas espiras do primário.

ELETRÔNICA SCHARF

Componentes Eletrônicos

Preços especiais para técnicos



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

TEORIA PRÁTICA

JÚNIOR

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
7,1V	5,7V	4,2V	8,1V	7,5V	5V	0,8V	10V	5,7V	4,5V	3,3V	3V	0V	15V	0V	10V	10V	6,6V	15V
T	U	V	W	X	Y	Z	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	J1	K1	
9,7V	4,4V	15V	1,4V	48V	24V	24V	32V	16V	59,4V	39,4V	19,8V	29,7V	60V	50,1V	13,6V	41,6V	41,6V	

OBS. TODAS AS TENSÕES INDICADAS NESTA TABELA, SÃO MEDIDAS, TENDO COMO PONTO DE REFERÊNCIA O PONTO TERRA DA FONTE.

Na edição passada publicamos 9 defeitos para serem analisados, sendo agora mostradas as respostas para estes, além das análises feitas para a busca do componente defeituoso.

Valter Souza Blande

1º Defeito: Encontramos tensões altas nos pontos A e B, mas em contra-partida, tínhamos no ponto C uma tensão menor que o normal (ver na tabela acima), condição que aplica uma maior pressão em R3 (maior queda de tensão), ficando claro que este resistor está alterado.

2º Defeito: Os pontos E, F e G estavam com tensões baixas, levando-nos a suspeitar de R5 ou R6 alterados. Pela tensão no ponto D pudemos ter a certeza de que R6 está alterado, pois a tensão neste ponto subiu.

3º Defeito: Os resistores R10, R11 e R12 estão em paralelo com R13, sendo que daí teremos uma resistência que será equivalente a um resistor de 160W. A tensão baixa no ponto K nos leva a suspeita de ter algum resistor (menos R14) alterado ou aberto. Pudemos notar que a tensão do ponto I é igual a do ponto H e que a tensão do ponto K é igual a do ponto J, levando-nos a conclusão de que R11 está aberto.

4º Defeito: Como o leitor pôde perceber nesta malha temos todas as tensões normais (ver na tabela acima), portanto nenhum de seus componentes (da malha) está com defeito.

5º Defeito: As tensões dos pontos Q e R estavam normais, mas a tensão no ponto P estava baixa. Esta tensão deveria ser igual a do ponto Q, pois C2 e C1

funcionam em corrente contínua como uma chave aberta, mas não é o que acontecia com C1 pois o mesmo apresenta-se em curto, aplicando a mesma tensão do ponto R no ponto P e conseqüentemente fazendo com que R23 fique em paralelo com R24 e R25, não alterando a resistência equivalente destes dois resistores (R24 e R25), pois R23 tem um valor de 50kW, ou seja, bem superior a resistência de R24 e R25.

6º Defeito: Com exceção do ponto S, encontramos tensões baixas em todos os pontos. Entre os pontos V e S temos a chave CH1, que recebe uma queda de tensão de 12V, estando portanto aberta ou com mau contato.

7º Defeito: Nos pontos X, Y e Z encontramos tensões normais, o que não acontecia para os pontos A1 e B1, pois no ponto A1 tínhamos uma tensão mais baixa, e no ponto B1 uma tensão mais alta. A tensão baixa no ponto A1 poderia ser causada por uma fuga em C5, mas caso fosse, teríamos uma redução na tensão do ponto B1 e o que acontece é que neste ponto tivemos um aumento na tensão levando-nos a crer que C4 está com fuga.

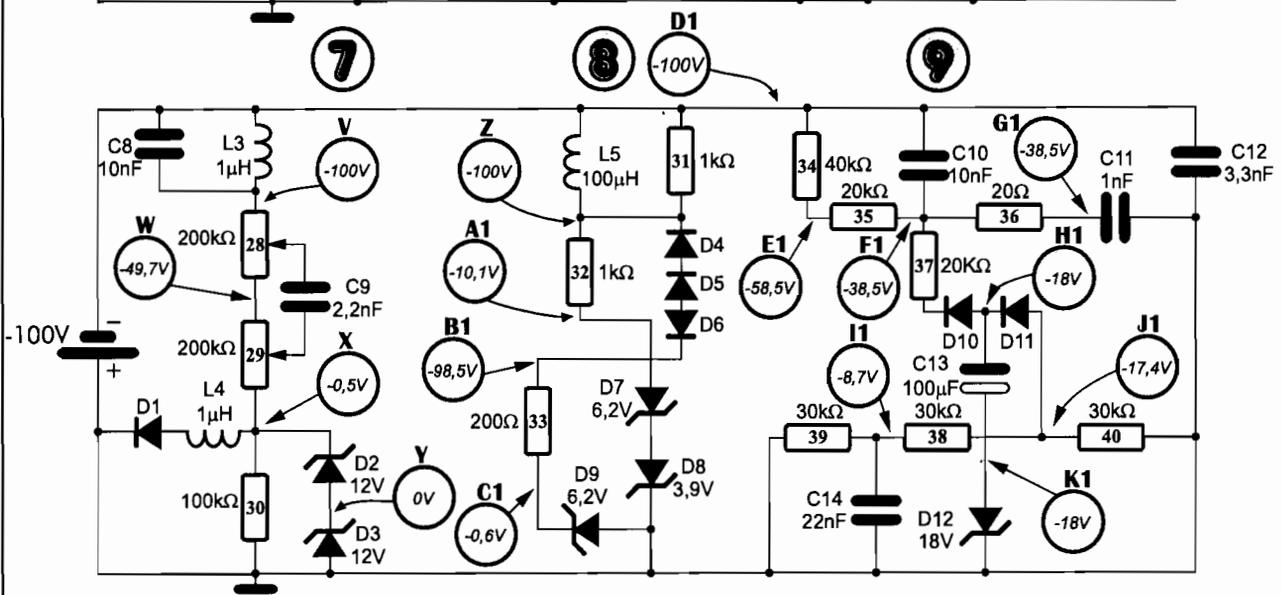
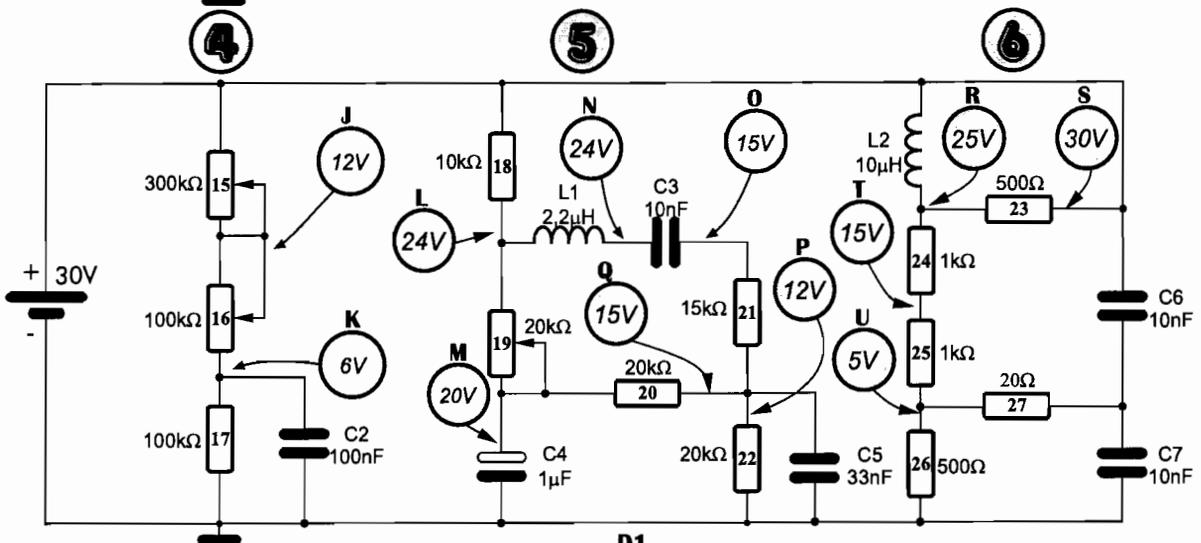
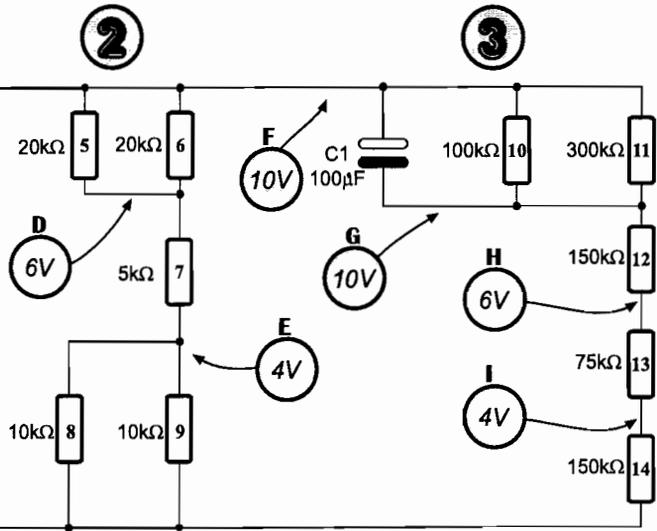
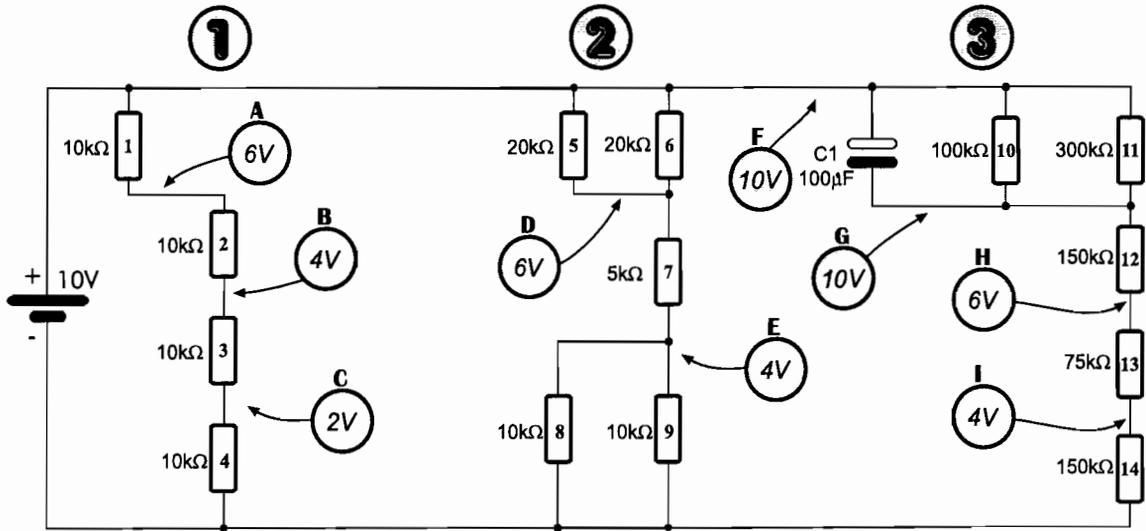
8º Defeito: Como já sabemos, qualquer diodo em polarização direta tem em seus terminais uma queda de tensão de 0,6V, como no caso de ZD2 desta malha que faz com que a tensão no ponto C1 fique correta, mas a tensão no ponto D1 estava mais baixa que o normal (ver tabela

acima). A tensão no ponto E1 estava baixa, mas proporcional em relação a R41 e R42, descartando a possibilidade de C6 estar com fuga. Ficamos então com duas possibilidades para esta tensão estar baixa (ponto D1): R40 alterado ou D2 com fuga. Como a tensão do ponto G1 subiu temos a certeza de que D2 é a peça defeituosa.

9º Defeito: Encontramos nesta malha tensões baixas em todos os pontos, mas pudemos notar que as quedas nos resistores R45 e R48 eram iguais, sendo eles de igual valor. Nos resistores abaixo, encontramos 20 Volts de queda sobre R46 e 10Volts de queda sobre R47, que também está correto (pois está ajustado para o centro apresentando uma resistência equivalente de 100W). Como a malha de resistores de cima (R45 e R48) apresentam resistências bem menores que as de baixo, mas com quedas de tensos semelhantes, podemos afirmar que temos uma fuga em C9, criando uma maior corrente por R48 e R45, determinando nestes, maior queda de tensão.

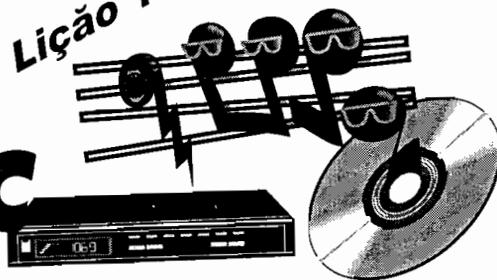
ATENÇÃO: SE VOCÊ ACOMPANHA ESTA SEÇÃO E QUERIA SABER MAIS SOBRE COMO RACIOCINAR OU ANALISAR DEFEITOS, ACABA DE SER LANÇADO O CURSO DE ANÁLISE DE DEFEITOS EM 12 VOLUMES (768 páginas) QUE JÁ SE ENCONTRA A DISPOSIÇÃO DOS INTERESSADOS. MAIORES INFORMAÇÕES LIGUE (011) 6941-3006 OU 218-2970.

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



CURSO DE COMPACT DISC

Lição 13



Nesta edição continuaremos a descrição do CDP da Technics, classificado como profissional, onde estudaremos todos os circuitos responsáveis pela demodulação do sinal EFM e seu fantástico sistema de correção de erros CIRC e além de outros associados. A análise deste esquema será feita de forma detalhada, sendo portanto necessária uma revisão do diagrama em blocos do CDP, matéria vista em algumas edições anteriores. Para simplificar a análise do esquema, estudaremos a diagramação interna dos circuitos integrados em separado, pois não foi possível incluí-la no esquema completo.

Carlos O. B. Filho

RESUMO DA EDIÇÃO ANTERIOR

Pudemos ver como o sinal contido no disco de CD foi colhido pelos fotodiodos graças ao diodo laser gerando o sinal EYE PATTERN que era uma espécie de sinal digital com variações AC. Isto não era permitido em processamento digital, pois só admitia níveis altos "1" ou níveis baixos "0". Sendo assim, o sinal "Eye Pattern" foi corrigido por uma espécie de amplificação realimentada negativamente, tornando-se o sinal digital EFM muito semelhante ao gravado no disco de CD.

Outro problema era resolver a perda momentânea do sinal, causadora de erros de processamento digital quando tínhamos arranhões, impressões digitais, erros de gravação, estampagem, etc. O problema foi sanado retirando-se uma amostra do oscilador a cristal (4,3218MHz), dividindo e aplicando-a no momento da falha.

Outro inconveniente são os "jitter" e "wow&fluter", contidos no sinal EFM que tiveram solução travando este sinal com o VCO de 8,6436MHz através da técnica PLL de forma diferenciada, ou seja, o VCO imita a variação do EFM e com a ajuda de um Flip-Flop corrige o problema, sendo agora necessário efetuar a demodulação técnica que veremos a seguir.

CIRCUITO DE DEMODULAÇÃO DIGITAL E CORREÇÃO DE ERROS

Retornando à figura 136 da edição anterior, o sinal EFM devidamente processado foi retirado no F/F IC305A através da saída "Q" e aplicado à barra de distribuição pino 4 (EFM), presente na figura 149 desta edição. O pino 4 levará este sinal até a entrada da malha chamada de "b" sendo levado até o pino 12 do IC02 (MN6614F - Demodulador EFM). Este circuito integrado por sua vez fará a demodulação do sinal EFM.

Cabe aqui uma indagação sobre como saber o processamento interno do integrado. Inicialmente o leitor deverá basear-se na diagramação interna feita por alguns modelos de CDP e em outros casos consultar um Data Book do fabricante, ou consultar diagramações internas já publicadas por esta Revista (no caso deste esquema veja a figura 150).

DIAGRAMAÇÃO INTERNA DO CIRCUITO INTEGRADO DA TECHNICS MN6614F IC02

Na figura 150 podemos ver toda a diagramação interna deste IC. Sendo assim, nossa análise se dará conforme o processamento do sinal digital EFM que entrará no pino 12 do IC02 sendo aplicado internamente no bloco "Shift Register de 23 Bit's" que de-

verá recuperar os 24 Bit's de sincronismo, devendo logo depois seguir para o demodulador EFM.

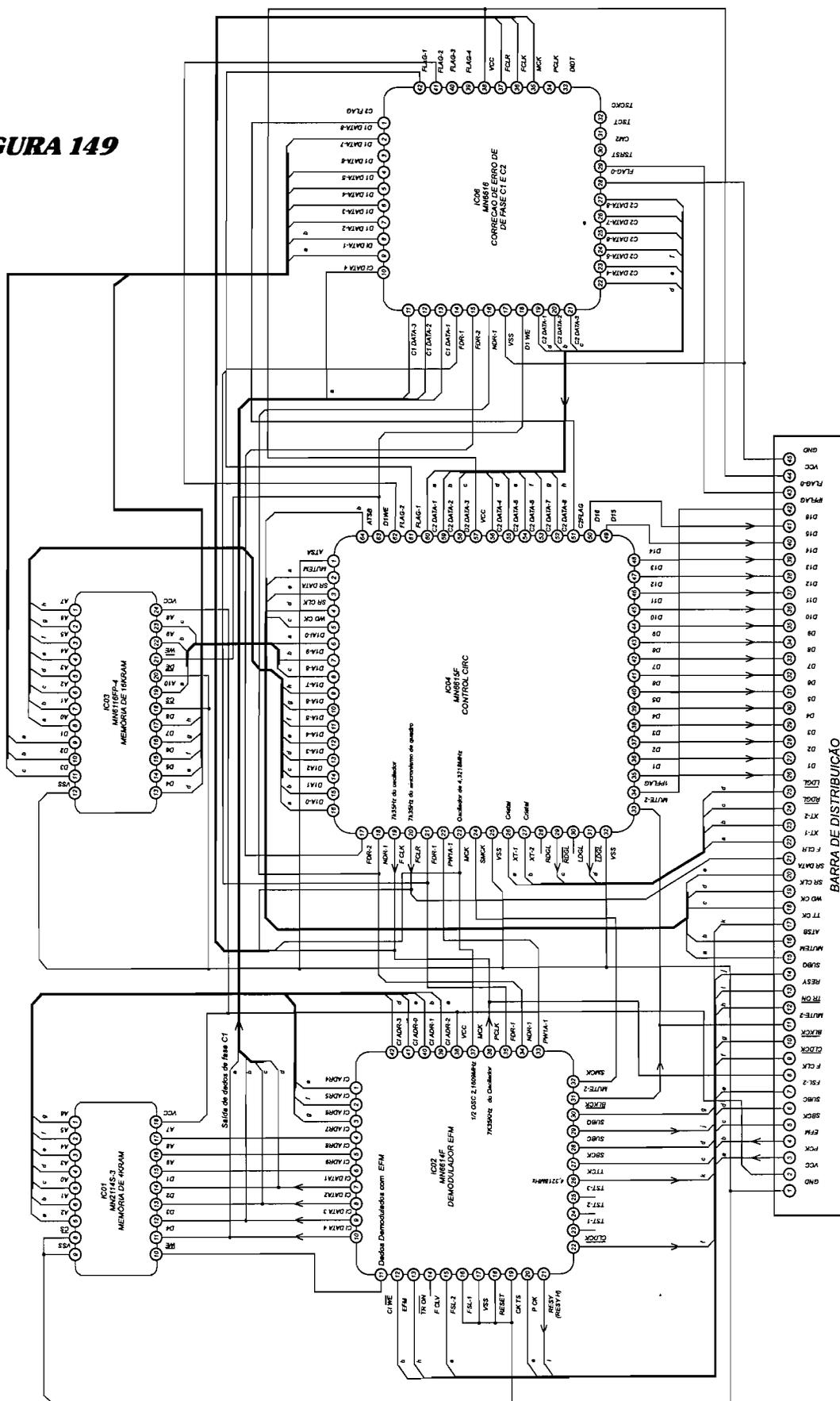
SHIFT REGISTER DE 23 BIT'S

A função do Shift Register de 23 bit's é detectar 24 bit's de sincronismo de quadro que ocorrem a cada 588 bit's, ou seja, o sinal digital EFM trabalhará com apenas 14 bit's, e o sincronismo com 24 Bit's, ficando fácil separá-lo. Então um registrador de 23 Bit's (de 0 a 23 bit's ou 24 bit's) será capaz de separar o bit's de sincronismo e enviá-los ao bloco "Sincronismo de Quadro" onde obtemos o sinal CLDCK (pino 22) que é a amostra de sincronismo de velocidade que posteriormente deverá ser comparada com uma amostra de igual valor proveniente do oscilador a cristal. Assim é possível (como veremos mais adiante) a sincronia do servo CLV.

DEMODULADOR DO SINAL EFM.

O sinal EFM que entrou no pino 12 do IC02, passou pelo bloco "Shift Register de 23 Bit's" e agora será aplicado ao bloco "Demodulador EFM", onde iniciaremos a demodulação do sinal EFM. As amostras de áudio digital de 14bit's serão convertidas em amostras de áudio digital de 8 bit's, ou seja, na reprodução faremos o processo contrário da gravação.

FIGURA 149



FORMADOR DE DEMODULAÇÃO OK (RESY)

Quando a demodulação estiver ocorrendo de maneira correta o bloco "Demo. OK RESY" mandará um nível de tensão alto para o pino 21 avisando o microprocessador e o circuito "CLV" que tudo funciona adequadamente travando a velocidade do disco.

DEMODULADOR DE DADOS DE SUBCÓDIGO "P" E "Q"

O bloco "Demodulador EFM" enviará uma amostra do sinal EFM ao bloco "Demodulador de dados de subcódigos P e Q". Este bloco por sua vez interpretará o sinal EFM retirando o subcódigo P e Q para uso posterior do microprocessador (os dados sairão pelos pinos 27 ao 30). Deste modo o micro saberá quantas músicas contém o disco de CD, seu número de trilhas e se estas sofrem enfatização.

OSCILADOR DE 4,3218MHz VCO

Uma amostra do VCO de 4,3218MHz será aplicado ao pino 20 do IC02, servindo como referência de funcionamento do demodulador EFM, Shift Register e processamento de dados em geral.

SISTEMA DE RESET

Para evitar que ocorram erros de processamento do sinal quando iniciamos o funcionamento, será necessário que haja resetamento, permitindo a inicialização simultânea de todos os circuitos. O Reset é feito externamente atuando no pino 18 do IC02.

PROCURA DE TRACKING

Quando inserimos o disco de CD, o CDP emitirá um feixe laser para verificar se existe disco no compartimento. Caso haja o mesmo liberará o funcionamento do motor do disco para que possa ser lido o Foco (procura de foco) quando o foco for encontrado teremos o comando "foco OK" permitindo que

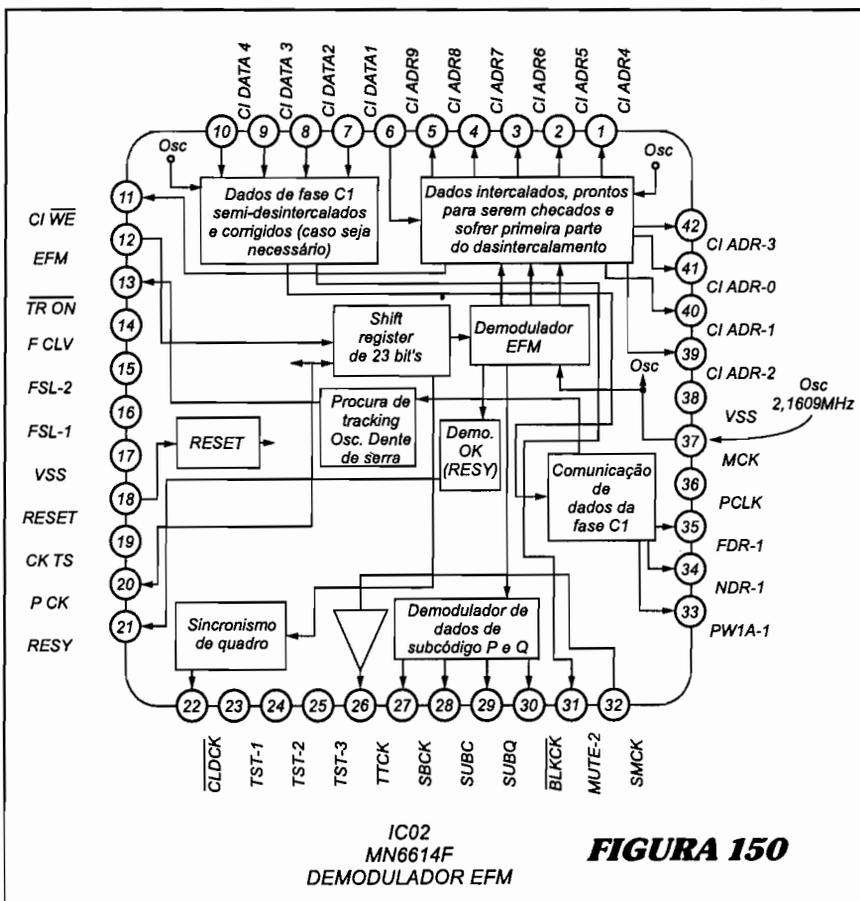


FIGURA 150

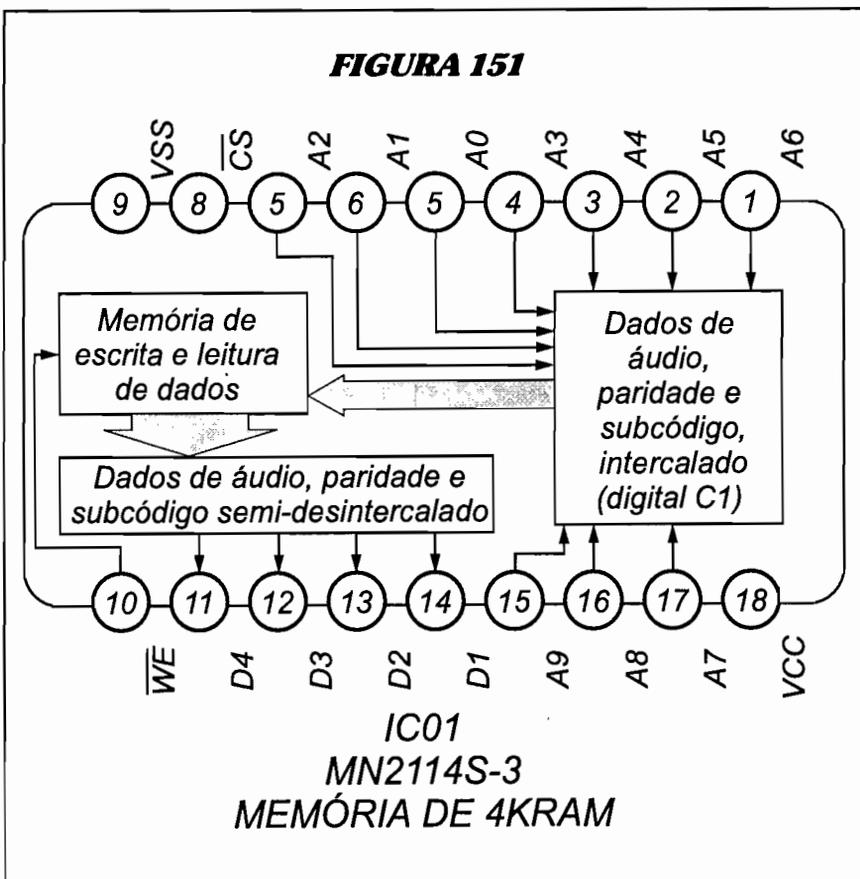


FIGURA 151

o micro libere a procura de tracking, onde logo depois, carregar-se-a com as informações do TOC.

CONTINUAÇÃO DA DEMODULACAO EFM

Após a demodulação EFM as amostras (dados) de 14Bit's foram convertidos em amostras de 8 bit's sendo encaminhadas ao bloco "Dados intercalados" que converterá estes dados em forma de PCM permitindo que os mesmos possam comunicar-se com o IC01 através dos pinos 1 ao 6 e 39 ao 42, chamados de "C1 ADR". Estes dados se comunicarão com o circuito integrado IC01 que é uma Memória de 4KRAM (é usada apenas neste modelo de CDP). Os dados de 8 Bit's são agora memorizados para que seja possível a primeira parte do desintercalamento e fase C1 de correção de erros.

FUNCIONAMENTO DA MEMÓRIA DE 4kRAM

Os dados de 8 Bit's após demodulados sairão pelos pinos 1 ao 6 e 39 ao 42 do IC02 indo se comunicar com o IC01 MN2114S-3 que nada mais é que uma memória de 4KRAM (veja a figura 151). Os dados de 8 Bit serão colhidos pelos pinos 1 ao 6 e 15 ao 17 do IC01, onde serão memorizados ou atrasados de modo a diminuir o intercalamento (a memória é apenas para gerar o desintercalamento).

Na reprodução estaremos fazendo o processo inverso da gravação (para maiores esclarecimentos, consulte a matéria de gravação em CDP de edições anteriores). Logo em seguida estes dados sairão pelos pinos 11 ~ 14, comunicando-se com o IC06.

SISTEMA DE CORREÇÃO DE ERROS DE FASE C1

A correção de erros de fase C1 deverá ser feita pelo IC06 (MN6616) que executa todas as etapas de correção de erros chamada "CIRC". Notem que os pinos 11 ao 14 se comunicarão com o IC02, pinos 7 ao 10 e com IC6, pinos 11 ao 14 ao mesmo tempo. Os dados

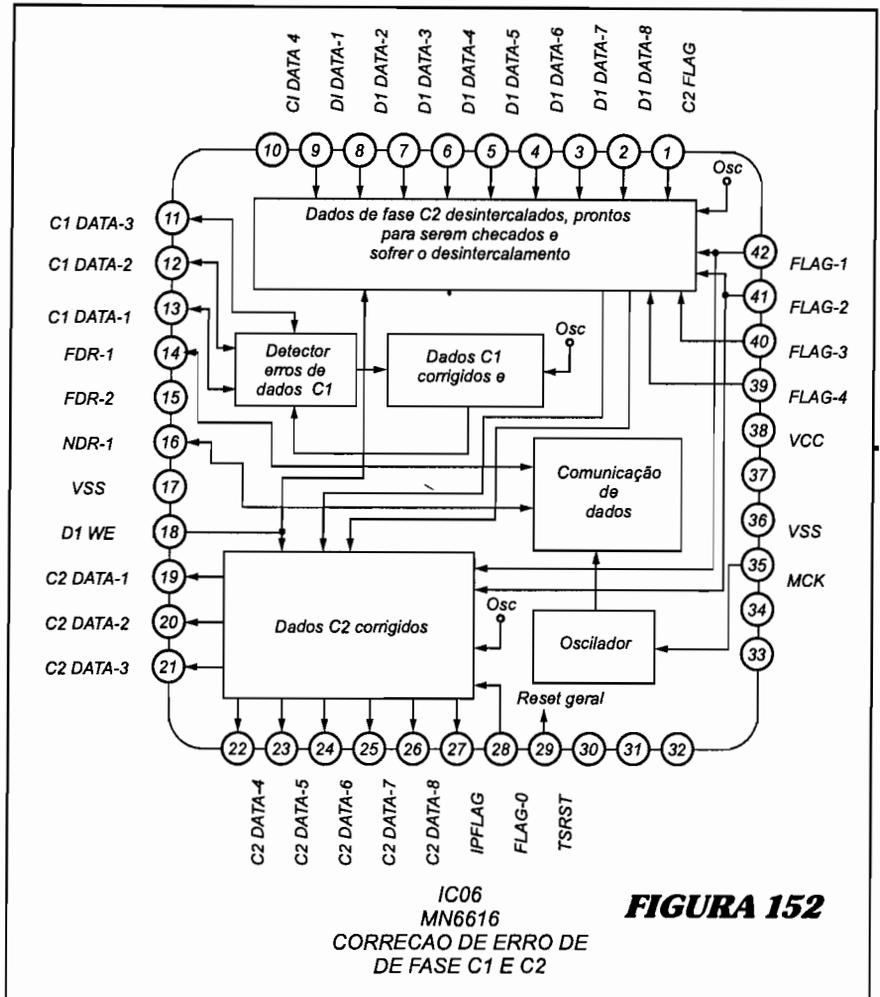


FIGURA 152

IC06
MN6616
CORRECAO DE ERRO DE
DE FASE C1 E C2

desintercalados que saem de IC01 serão verificados pelo IC6 através de seus pinos 11 ao 14 (veja a figura 152), onde os dados serão "checados" e corrigidos pelos blocos "Dados C1 detector de erros" e "Dados C1 corrigidos" retornando pelos mesmos pinos ao IC02 (figura 149).

Os dados semi-corrigidos em fase C1, entrarão pelos pinos 7 ~ 10 de IC02 sendo aplicados ao bloco "Dados de fase C1" semi-desintercalados e corrigidos. Este bloco modifica o sistema de comunicação PCM para o sistema interno sendo os dados aplicados ao bloco "Comunicação de dados de fase C1" saindo pelos pinos 33 ~ 35 coordenados pelo pino 36 "PCLK" (clock).

MUTE DE ERRO DE CORREÇÃO DE FASE C1

O pino 31 (MUTE) informará ao microprocessador e ao IC04 se houve erros de correção de fase C1. Caso este

erro não possa ser corrigido na fase C2 (IC04), será acionado o sistema de compensação chamada de interpolação linear; se mesmo assim não for possível a correção teremos o MUTE como arma final.

COMUNICAÇÃO DE DADOS DE ÁUDIO DIGITAL PCM, ENTRE IC02 E IC04

O IC04 é o responsável pelo tipo de correção a ser feita, que pode ser de fase C1, C2, Interpolação linear e Mute. O IC04 é chamado de CIRC control ou controle de CIRC. Assim os dados digitais de 8 Bit's presentes nos pinos 33 ~ 35 do IC02 (figuras 149 e 150) serão aplicados no IC04 pinos 18, 21 e 22 (veja a figura 153), onde internamente chegarão ao bloco interno do IC04 chamado de "Dados de áudio de fase C1 corrigidos e semidesintercalados" se comunicando com o bloco de "Dados de áudio mais

paridade Q sem correção"; este por sua vez modifica os dados de modo que seja possível comunicar-se com o circuito integrado IC03. Ou seja, os dados sairão pelos pinos 6 ao 16, se comunicando com os pinos 1 ao 8, 19, 22 e 23 de IC03 (sendo uma memória de 16KRAM do tipo MN116FP-4, como mostrado na figura 154). O IC03 deverá memorizar estes dados e atrasá-los de modo que o intercalamento proposto na gravação seja desfeito.

DESINTERCALAMENTO FINAL DOS DADOS (ÁUDIO DIGITAL)

Os dados de áudio, graças a memória, serão totalmente desintercalados retornando à sua condição normal (contrário da gravação). Mas os dados não são fixos, cabendo à memória armazená-los (escrita), gerando um certo atraso e processá-los no momento certo (leitura), para que seja possível a memorização de novas informações. O comando de escrita (gravação) e leitura dos dados é feito no pino 21 do IC03 W/E (Write Enable, ou seja, escreve e lê). Durante o envio de dados para a memória os circuitos integra-

dos IC04 e IC06 deverão determinar se lê a memória ou se escreve.

Agora basta corrigir os erros de fase C2 se existirem, cabendo ao integrado IC06 esta tarefa. Notem pela figura 149, que os dados serão encaminhados ao IC06 (veja diagramação interna de IC06 da figura 152).

CORREÇÃO DE ERROS DE FASE C2

A memória encaminhará os dados de áudio digital desintercalados prontos para a etapa final de correção no IC06, onde sairão da memória IC03 (pinos 9 ao 11 e 13 ao 17 - figura 154 e 149), depois se unirão numa única malha que será levada ao IC06 pinos 2 ao 9 (diagramação interna de IC06 na figura 152). Internamente neste IC, os dados serão encaminhados ao bloco chamado de "dados de fase C2 desintercalados", onde serão convertidos em outra forma de comunicação e enviados ao bloco de "dados C2 corrigidos"; este por sua vez corrige os erros de fase C2 e devolve ao IC04 pelos pinos 19 ao 27, através de uma malha de cabos veja a figura 149. Os

dados de áudio digital voltarão ao IC04 pelos pinos 52 ~ 60. Se observamos a figura 153, os dados serão aplicados no bloco de "Dados de áudio corrigidos e desintercalados", sendo prontamente encaminhados ao bloco de "Interpolação e mute". Este por sua vez atuará quando não for possível a correção de erros de fase C1 e C2 e se não for possível compensar com a interpolação linear será o MUTE dado por seu pino 33.

DADOS DIGITAIS DESINTERCALADOS E CORRIGIDOS DE 16BIT'S PRONTO PARA A CONVERSÃO DIGITAL ANALÓGICA.

Depois dos dados de áudio terem sido gravados no disco de CD como vimos anteriormente na reprodução eles sofrerão o processo inverso onde foram demodulados, desintercalados, corrigidos e desinterpolados. Agora serão convertidos em dados de áudio digital de 16 Bit's paralelo, saindo pelos pinos 35 ~ 50 (figura 149 e 153). Estes dados serão agora encaminhados ao conversor digital analógico que estudaremos na próxima edição até lá.

PROGRAMAÇÃO DE CURSOS CTA ELETRÔNICA

CURSO	FASE	DIA SEM.	INÍCIO	TÉRMINO	CARGA	HORÁRIO	INSTRUTOR
EL. GERAL	1ª FASE	TER/QUI.	06/10/98	24/11/98	40 horas	19 às 22h	CRISTIANO DORNELAS
EL. GERAL	1ª FASE	SÁBADOS	17/10/98	12/12/98	40 horas	14 às 19h	CARLOS O. BORGES
EL. GERAL	2ª FASE	SEG/QUA.	14/10/98	02/12/98	40 horas	19 às 22h	CARLOS O. BORGES
EL. GERAL	2ª FASE	SÁBADOS	17/10/98	05/12/98	40 horas	8 às 13h	CLÁUDIO R.S. BENGOSI
TVC- I	————	TER/QUI.	13/10/98	25/02/99	100 horas	19 às 22h	MÁRIO P. PINHEIRO
TVC- II	————	SABADOS	21/11/98	JUN/99	100 horas	8 às 13h	MÁRIO P. PINHEIRO
COMPACT DISC	————	TER/QUI.	27/10/98	28/01/99	80 horas	19 às 22h	CARLOS O. BORGES
Eletr.-Elêtronic. DE AUTOMÓVEIS	————	TER/QUI.	OUT/98	FEV/99	80 horas	19 às 22h	JOELCI F. GOMES

FIGURA 153

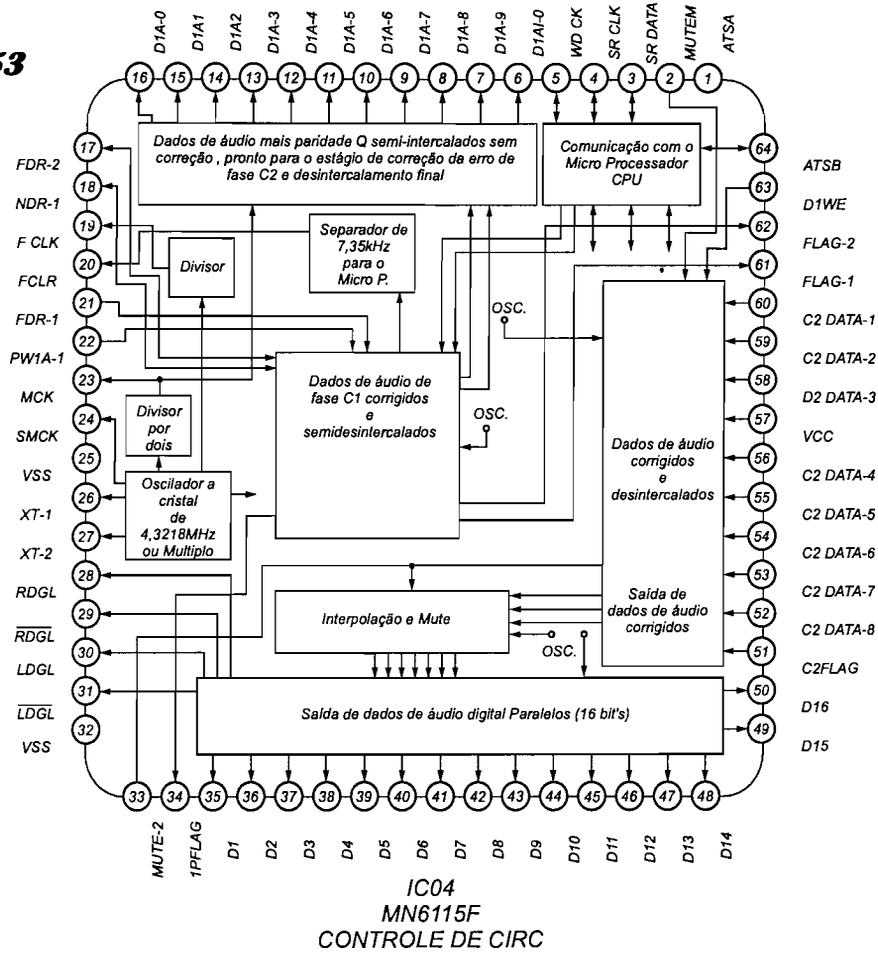
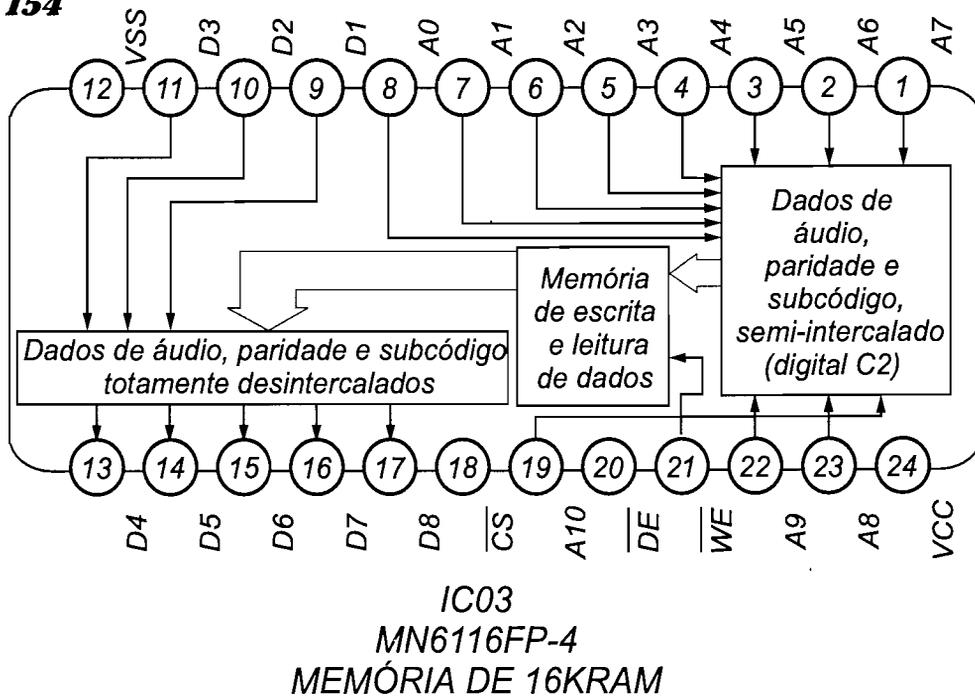


FIGURA 154



TEORIA PRÁTICA PROFISSIONAL

Na edição passada publicamos 3 circuitos, sendo eles um controle de motor, um receptor de controle remoto e uma fonte. Todos apresentavam determinado defeito, sendo que a partir das tensões, o leitor pôde fazer sua análise e chegar a conclusão da peça defeituosa, sendo estas divulgadas agora no texto a seguir.

Valter Souza Blande

1º Defeito: O motor recebia uma maior queda de tensão que só seria possível pela maior condução de T2. A condução de T2 é proveniente de R5 (resistor ligado ao Vcc), sendo o controle desta corrente feito por T1. Provavelmente T1 estava conduzindo pouco, ou seja, desviando pouca corrente de T2 e fazendo a tensão no motor subir.

Pela tensão de base e emissor de T1, podemos confirmar que estava polarizado, mas com tensões altas, pois no emissor temos um resistor de $4,8\Omega$ (R6), que em série com o motor não poderia apresentar esta queda de tensão. Podemos chegar a esta conclusão pela queda de tensão no motor e este resistor, sendo que em funcionamento normal teríamos uma queda de tensão neste resistor 30 vezes menor que a queda no motor e pelo defeito podemos notar que este tem uma queda de tensão apenas 5 vezes menor, provando que o resistor R6 está alterado.

2º Defeito: A pequena incidência de luz no LED levava-nos à conclusão de que este estava bom, pois tínhamos 2V no seu ânodo. Provavelmente o defeito poderia ser encontrado mais adiante, ou seja, na amplificação do sinal.

Começaremos a análise pela saída do sinal (coletor de T3), pois qualquer defeito em peças anteriores refletirá na saída. Encontramos no coletor de T3 cerca de 11V, tensão muito alta e que nos levava a conclusão de que este transistor estava conduzindo pouco. Isto pode ocorrer pela maior condução de T2, mas vemos na sua base uma tensão de apenas 0,1V; podemos também ter R5 alterado, mas a tensão de base de T3 está alta, o que não poderia ocorrer pois caso T3 conduzisse menos (caso do defeito) teremos uma tensão mais baixa no emissor e conseqüentemente na base. A tensão mais alta no emissor de T3 só pode ser explicada por uma alteração de R8 ou R9. Na divisão resistiva destes resistores podemos notar que R8 recebe uma queda de tensão desproporcional, ou seja, bem maior em relação a R9 e portanto está alterado.

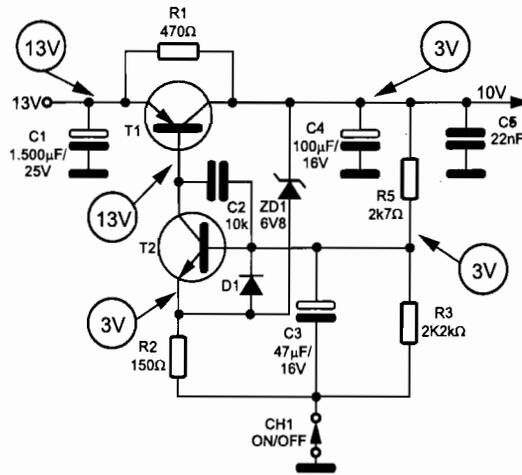
3º Defeito: Quem regula a fonte é T802, sendo que no seu coletor temos uma referência terra que é ligada a carga sendo o outro extremo da mesma ligada ao pólo positivo de C809. O caminho da corrente se fecha através do coletor-emissor de T802 até chegar ao pólo negativo de C805 via R804 (resistor limitador de corrente).

Como a tensão sobre a carga era menor e T802 não aquecia, provavelmente T802 conduzia menos. A polarização deste transistor depende da condução de T803, transistor que estava polarizado, sendo esta polarização feita por R810 que completa o caminho da corrente pela base emissor de T803, indo à massa (coletor de T802) via R811 e P801. Como a condução de T802 era baixa podemos supor que a condução de T803 também é baixa e medindo a tensão no extremo superior de P801 podemos concluir que este trimpot recebe uma queda de tensão menor que o normal em relação a R811, levando-nos a conclusão que R811 está alterado.

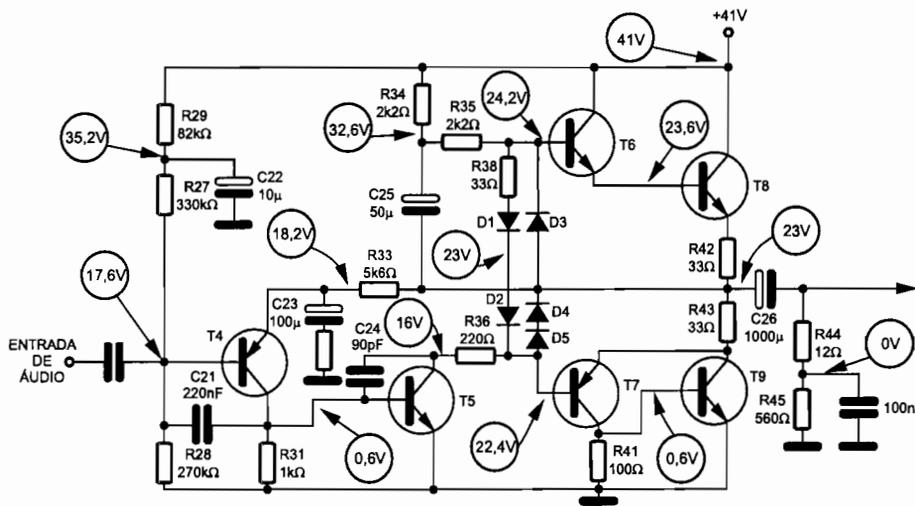
Na próxima página temos mais três circuitos com defeito para serem analisados, sendo que na próxima edição traremos as respostas destes. Até lá.

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

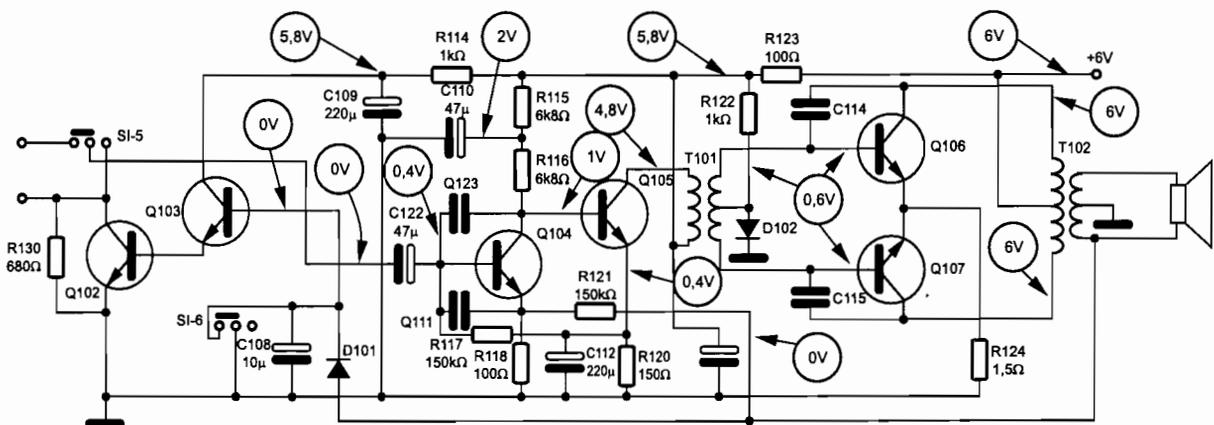
1- Fonte baixa; regulador não aquece

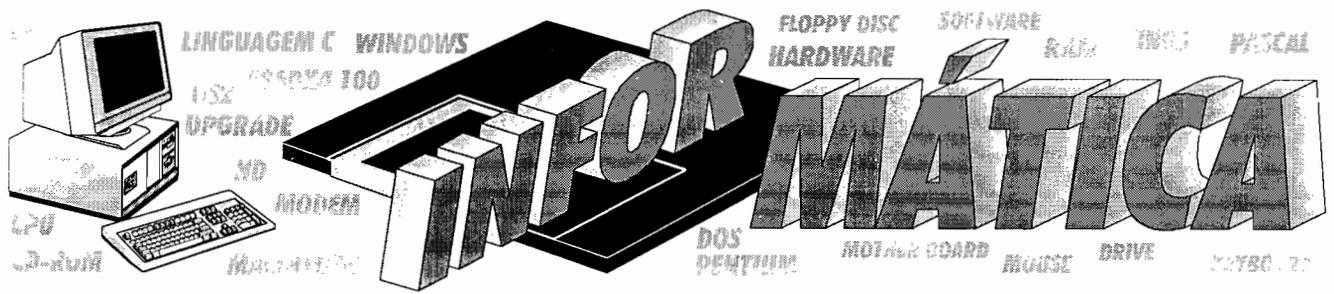


2-Som distorce; saída não aquece



3- Som baixo e distorcido; nada aquece





CUIDANDO DO COMPUTADOR E PERIFÉRICOS

TROCA DE FUSÍVEIS

O problema pode ser uma simples queima de fusível. Quando isso ocorre, a impressora pode ficar inteiramente "apagada" ou mesmo acendendo a panel, simplesmente não funcionar. Consulte o manual da impressora para verificar como é feita a troca de fusíveis. Nunca use um fusível diferente da especificação original da impressora.

Muitos são os fatores que podem causar a queima de fusíveis, nossa experiência mostra que esta queima é particularmente comum nas impressoras de alta velocidade, que realmente são as mais sensíveis. Todavia, antes da troca imediata do fusível, é bom procurar por sinais de curto-circuito (cheiro de queimado, marcas estranhas na placa, etc.) neste caso deve-se levar a impressora a um técnico especializado. Particularmente, se um fusível é trocado e quase imediatamente torna a queimar, deve-se procurar um técnico, que descobrirá a causa, que certamente é mais complicada.

Se sua impressora queima fusíveis constantemente, sem apresentar maiores problemas, procure verificar as condições da rede em que a mesma está ligada: aterramento, isolamento, etc.). Deve-se também verificar o funcionamento do ESTABILIZADOR de voltagem (nunca ligue sua impressora sem um).

Mesmo estando tudo correto, ainda é possível a queima de fusíveis, principalmente porque estamos no Brasil, onde, lamentavelmente, o padrão de qualidade na distribuição de eletricidade é muito ruim.

LIMPEZA DA POEIRA

Uma limpeza geral da poeira da impressora, pode resolver. Na impressora os problemas com a poeira são muito mais críticos do que em um microcomputador, pois a parte mecânica terá problemas de funcionamento, devido a problemas de lubrificação nunca é demais lembrar os cuidados de manutenção preventiva:

- 1 - Manter a impressora coberta com capa plástica enquanto não estiver em uso.
- 2 - Usar sílica para proteger da umidade (veremos detalhes oportunamente)
- 3 - Semanalmente limpar a poeira de sua parte externa
- 4 - Semestralmente realizar limpeza da poeira interna
- 5 - Anualmente limpar seus contatos com SPRAY

LIMPEZA DE CONTATOS

Em caso de defeito, antes de procurar o técnico, ainda dentro de uma verificação preliminar, deve ser feita uma limpeza geral de todos os contatos com SPRAY, conectores devem ser limpos, assim como soquetes e pernas de CHIPS.

TROCA DE TRANSISTORES

Quando uma impressora imprime caracteres "faltando pedaço". É possível que um dos TRANSISTORES DE POTÊNCIA que alimentam a cabeça esteja queimado. A cabeça contém um conjunto de agulhas e cada agulha é ativa por um solenóide. O solenóide faz com que a agulha bata

na fita, causando a impressão de um ponto sobre o papel. Para que um solenóide seja energizado, movendo a agulha, é necessário que por ele passe uma alta corrente. Essa corrente é fornecida por transistores de potência. Nas impressoras de nove agulhas, você deverá ver nove transistores na placa de circuito da impressora.

Após a impressão de uma página, verifique se um desses transistores está mais quente ou mais frio que os outros. É provável que este transistor esteja queimado. Anote seu número e procure um igual em lojas de material eletrônico. Compre também um isolador de mica, para este transistor.

Para trocar o transistor você deverá saber soldar, precisará, portanto, de ferro de solda e sugador. Quando retirar o transistor original, verifique se o mesmo está colado a uma lâmina fina e transparente. Essa lâmina é chamada de ISOLADOR DE MICA. Se o transistor original não usa isolador, não use também no novo. Poderá haver uma pasta branca colada no transistor original. É uma pasta térmica, deverá ser removida e colocada sobre o novo transistor.

Solde o transistor novo e monte-o exatamente da mesma forma que estava o original. Se realmente o problema estava no transistor a impressora voltará a funcionar normalmente.

Em algumas impressoras não são usados transistores de potência individuais, e sim um CHIP com nove transistores no mesmo invólucro. Nesse caso, a queima de um deles torna necessária a substituição de todo o conjunto. O grande problema é que pode ser difícil encontrar este CHIP, particu-

mente nas impressoras importadas. Nesse caso, procure a assistência técnica especializada.

AJUSTES MECÂNICOS

É desaconselhável ao usuário tentar a manutenção na parte mecânica da impressora, a menos que possua experiência e habilidade neste sentido. Por exemplo, um relojoeiro certamente é o tipo de pessoa que possui tal habilidade. Você pode, a título de manutenção preventiva, apertar parafusos frouxos, fazer lubrificação e limpar agulhas a cada 6 meses.

Devido a vibração causada por seus motores e pelo movimento do carro de impressão, os diversos parafuso no interior da impressora podem ser lentamente afrouxados ao longo do tempo. Quando for realizada a limpeza de poeira aproveite para apertar novamente os parafusos. Isso contribuirá para melhorar a qualidade dos caracteres impressos.

LUBRIFICAÇÃO

Os mecanismos diversos da impressora necessitam ser lubrificados com graxa de silicone. Anualmente, quando for realizada a limpeza de contatos, você deve realizar esta tarefa. Identifique, inicialmente (de preferência com a impressora nova e recém desembalada) quais os pontos exatos onde existe lubrificante. Normalmente são os pontos onde existe atrito de parte mecânicas com eixos e engrenagens. Na hora da manutenção coloque uma mínima quantidade de graxa de silicone (pode ser adquirida em lojas de material eletrônico, pois é usada também na manutenção de toca-discos e gravadores). Não use nenhum tipo de óleo, pois o óleo acumula poeira. A graxa também acumula, mas em quantidade menor. Se sua impressora possui um uso muito intenso, a lubrificação deve ser feita a cada seis meses.

LIMPEZA DAS AGULHAS

As agulhas acumulam sujeira da fita

de impressão ao longo do tempo. Isso fazendo com que a qualidade de impressão seja degradada, além de poder danificar a própria cabeça de impressão. Uma limpeza "quebra galho", que não remove totalmente a sujeira mas remove 80% pode ser feita da forma bem simples, sem retirar a cabeça de impressão. Você precisará de álcool isopropílico, spray limpador de contatos, e um perfex. Basta proceder da seguinte forma:

1 - Desligue a impressora e retire a fita de impressão

2 - Coloque o perfex debaixo da cabeça de impressão, para que qualquer líquido colocado na mesma não caia na parte interna da impressora.

3 - Aplique algumas gotas de álcool isopropílico sobre a cabeça de impressão

4 - Espere o álcool secar. Retire o perfex e coloque para imprimir uma página qualquer, com papel, mas sem fita de impressão até que os caracteres fique bem claros.

5 - Repita esta operação até que perce-

ba que praticamente não "sai" mais tinta da cabeça.

6 - Desligue a impressora, aplique SPRAY LIMPADOR de contatos sobre as agulhas. Não é necessário a colocação do perfex.

7 - Espere o spray secar e imprima uma página qualquer, como foi feito com o álcool.

8 - Repita até que perceba que não "sai" mais tinta da cabeça de impressão.

OBS: O álcool e o spray levam apenas alguns segundos para secar.

Repita de ano em ano, ou sempre que achar que houve uso intenso ou que as agulhas estão sujas. Não há, de forma alguma, risco de "desgaste" das agulhas com esta limpeza. Voltaremos na próxima edição com mais uma matéria de informática. Até lá.

Modesto Antônio Chaves

		SERVIÇO AUTORIZADO
TUDO PARA VIDEO - 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		 ELECTRONICS
259-0099 231-5044		
Av. Angélica, 2.278 - Higienópolis FAX : (011) 255-6643		

CARACTERÍSTICAS E SUBSTITUIÇÕES DE TRANSISTORES

Existem hoje mais de cem mil transistores registrados com codificação diferente, e com a grande maioria possuindo dezenas de tipos equivalentes. Com a diversificação e venda cada vez maior de equipamento importados, torna-se fundamental que o técnico conheça não só o funcionamento de um equipamento, mas também as características dos transistores utilizados nele, para que na falta do original, saiba substituí-lo por outro equivalente com a boa margem de segurança.

Já se passaram muitos anos deste a invenção do transistor bipolar em 1948 pelo Laboratório BELL, mas a busca por maiores informações deste componente, que desencadeou uma verdadeira revolução no consumismo eletrônico, ainda é grande não só pelos novos técnicos que surgem no mercado, como também pelo mais experientes, que procuram constante atualização.

Mário P. Pinheiro

O TRANSISTOR acabou recebendo este nome por apresentar a característica básica de alterar sua resistência interna (coletor-emissor) através de corrente aplicada entre base e emissor, resultando em um componente chamado de TRANSFERENCE RESISTOR, ou simplesmente: TRANSISTOR.

Este substituiu a válvula em quase todas as aplicações, com exceção do tão conhecido cinescópio (uma grande válvula que persiste até hoje) e alguns casos de transmissão. Com respeito aos cinescópios, avanços cada vez maiores estão sendo feitos com o cristal líquido, para se conseguir imagens com o mesmo brilho e definição do tubo de imagem, a um custo reduzido.

Quanto aos sistemas de transmissão, os TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO começam a desbancar as válvulas em áreas onde pareciam intocáveis.

No Brasil, o transistor começou a aparecer em equipamentos no final da década de 60, e na década de 70 já se misturava aos circuitos integrados. Estes circuitos integrados, nada mais eram que circuitos completos transistorizados, colocados em um invólucro fechado, com acesso ao mundo exterior através de terminais (pinos).

Hoje, cada vez mais podemos ver dispositivos integrados chamados agora de SMD's (Surface Mounted Devices), ou dispositivos montados em superfície, que além de minúsculos não ne-

cessitam de furacões na placa de circuito impresso, tornando sua fixação muito mais fácil e rápida.

No Brasil, a evolução do transistor para os SMD's ocorreu de maneira muito rápida (menos de vinte anos), deixando técnicos e engenheiros meio desorientados.

Notem que nos países do primeiro mundo essa evolução começou no início da década de 50, onde passaram-se quase quatro décadas até os recentes avanços.

A grande maioria dos técnicos de manutenção em geral, passou da válvula para o transistor de maneira bem rápida, caindo quase que simultaneamente nos circuitos integrados, o que resultou em uma má preparação para este avanço desenfreado em novas tecnologias.

Apesar da maioria dos equipamentos de hoje possuírem circuitos integrados (SMD's ou não), o velho transistor, como componente discreto, ainda resiste, dando muita dor de cabeça ao técnico de manutenção no momento de sua substituição.

A CODIFICAÇÃO PELO MUNDO

O Brasil obviamente, acabou recebendo não só tecnologia de fora, como também a quase totalidade dos códigos destes componentes, obedecendo as regras americanas, européias ou asiáticas (Japão).

Nos Estados Unidos, são fabricados transistores com a codificação inicial

de 2N (2N3055, 2N6512, etc.), ficando o código 1N (1N5402, 1N4007, etc.) reservado para a categoria de diodos.

Na Europa, existe uma classificação do tipo de material usado no transistor bem como sua aplicação básica. Normalmente são utilizadas duas ou três letras, seguidas por dois ou três números. A letra inicial indica o material usado:

- A** = Germânio
- B** = Silício
- C** = Arseneto de gálio
- R** = Materiais compostos

A segunda letra indica o tipo de aplicação a que o transistor se presta:

- C** = Baixa potência e baixa frequência, utilizados na faixa de áudio
- D** = Média e alta potência e baixa frequência, utilizados na faixa de áudio
- F** = Baixa potência e alta frequência; utilizados em seletores, moduladores, circuitos de Frequência Intermediária (FI), etc.
- L** = Alta potência e alta frequência; utilizados transmissores de RF, etc.
- S** = Baixa potência; utilizados em circuitos de comutação
- U** = Alta potência; utilizados em circuitos de comutação

Portanto, BD 135 seria um transistor de silício de média ou alta potência, utilizado em baixa frequência.

No Japão a norma de codificação é

mais simples que a européia, e utiliza o código "2S" para a classificação dos transistores sendo que a letra seguinte especifica sua polaridade e aplicação:

- A** = PNP de alta frequência
- B** = PNP de baixa frequência
- C** = NPN de alta frequência
- D** = NPN de baixa frequência

Em muitos transistores a inscrição 2S é omitida, ficando um transistor 2SC930, especificado apenas como C930.

Nos equipamentos existentes no Brasil, ficou clara a influência européia devido a grande situação da Philips (originária da Holanda), não só na venda de equipamentos acabados como também na fabricação de componentes.

A codificação japonesa (2S...), cada vez mais ganha seu espaço, visto que a importação é cada vez maior não só deste país, como também dos tigres asiáticos (Coreia, Taiwan, Hong Kong, Malásia, China, etc.), que utilizam a mesma codificação do Japão.

CARACTERÍSTICAS DOS TRANSISTORES

Os transistores apresentam uma série de características, que dependendo da aplicação se tornam fundamentais ou de aspecto secundário.

Primeiramente explanaremos o que são estas características, para depois definir quais os parâmetros a serem levados em consideração em uma substituição.

TRANSISTOR NUMBER (NÚMERO DO TRANSISTOR)

É a codificação especificada para ele. Acima já havíamos falado, das letras iniciais, aparecendo logo em seguida uma série de números, que terão uma série de significados de acordo com o registro do fabricante.

POLARITY/MATERIAL (POLARIDADE/MATERIAL)

O aspecto polaridade, define se o

transistor é NPN ou PNP, sendo que na maioria dos manuais de substituição de transistores esta característica está abreviada (N = NPN e P = PNP). O material empregado para a feitura do transistor será em geral especificada como Germânio = G ou o Silício = S. Notem que nos dias de hoje praticamente não existem transistores de germânio, devido ao silício ser encontrado mais abundantemente na natureza, resultando no barateamento da matéria prima.

PACKAGE (INVÓLUCRO)

Muitos manuais de transistores não só oferecem as características elétricas dos mesmos como também fornecem o aspecto físico para projetos e dimensionamento de PCB's.

Na figura 1, podemos ver o aspecto mecânico do transistor 2N3055, que possui o invólucro tipo TO-3.

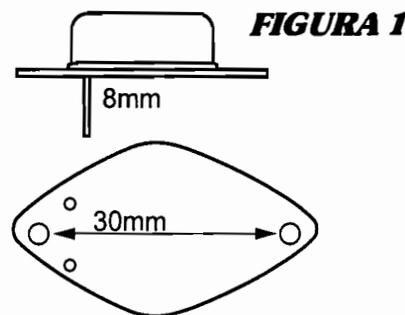


FIGURA 1

LEAD (TERMINAIS)

Mostra a disposição dos terminais do transistor (base, emissor e coletor), facilitando ao técnico a verificação e substituição correta por algum equivalente. Em uma substituição, deve ser dada preferência a um transistor cujos terminais se encontram na mesma posição do original, caso nem sempre possível.

Podemos citar exemplos de transistores europeus e japoneses que apesar de apresentarem características elétricas e mecânicas praticamente iguais, diferem na disposição dos terminais.

Na figura 2, podemos ver a disposição dos terminais em um transistor BC 548.

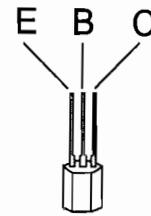


FIGURA 2

Disposição de leads (terminais)

V_{cb} MAX (TENSÃO MÁXIMA ENTRE COLETOR E BASE)

Normalmente, a junção coletor-base não apresenta nenhuma condução em funcionamento normal, assim existe uma tensão máxima especificada que esta junção suporta sem sofrer danos. Na figura 3, mostramos um aspecto de como medir a tensão máxima entre coletor a base. Notem que esta tensão

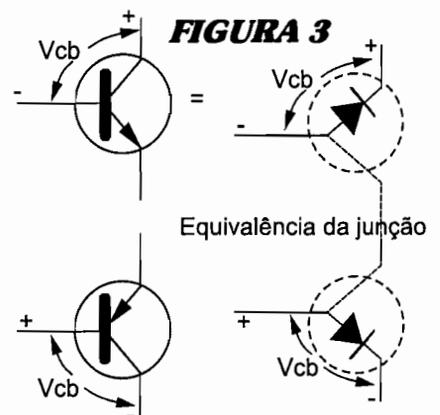


FIGURA 3

Equivalência da junção

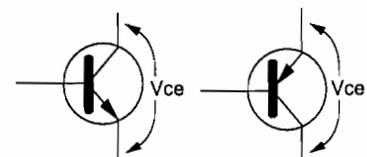
máxima deverá ser medida com emissor em aberto, caso contrário poderá causar problemas entre a junção coletor-emissor.

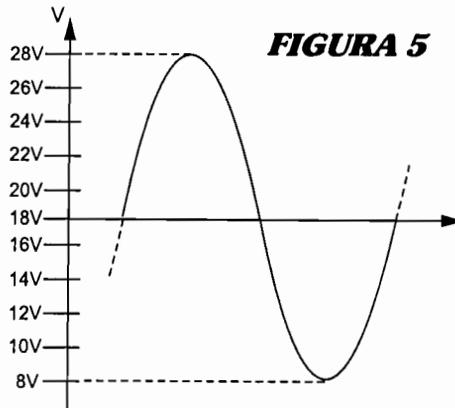
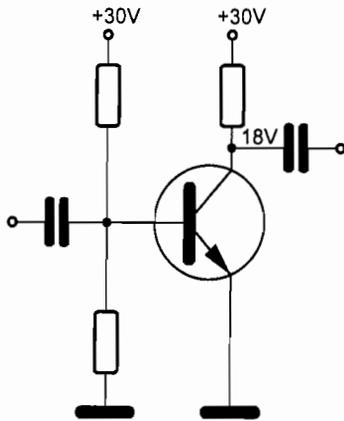
Nunca deveremos submeter o transistor a trabalhar em sua tensão máxima, mas em cerca de 3/4 desta, para que tenhamos alguma margem de segurança.

V_{ce} MAX (TENSÃO MÁXIMA ENTRE COLETOR E EMISSOR)

É uma das principais características para a substituição direta de transistores. Na figura 4, mostramos

FIGURA 4





um aspecto de como esta tensão deverá ser medida. Deverá manter-se no máximo em 3/4 da tensão total permitida mantendo assim uma tolerância aceitável para o bom funcionamento do transistor.

Na Figura 5, mostramos um circuito de um amplificador de sinal. Podemos ver por esta figura que existem dois modos de encarar este circuito, sendo um deles o da tensão de polarização contínua e o outro com a atuação de um sinal sendo amplificado.

Considerando que a tensão de alimentação é de 30V, podemos ver que a tensão de coletor será em torno de 18 V (um pouco a menos que 2/3 da tensão de alimentação). Esta tensão de coletor será conseguida mediante polarização de base do transistor.

Podemos dizer então, que a tensão entre coletor e emissor é de 18V, logo poderíamos colocar um transistor que trabalhasse com uma tensão máxima 25 Vce. Esta visualização está errada, pois devemos considerar também que o transistor, sendo um amplificador de tensão, deverá amplificar um sinal de maneira uniforme, o seja, acima e abaixo dos 18 V dados pela polarização contínua.

Na amplificação, o transistor não poderá chegar ao corte (coletor = 30V), nem na saturação (coletor = 0 V), e caso ocorresse, distorceria o sinal. Mas como estamos trabalhando com limites máximos, devemos calcular para valores próximos dos extremos.

Podemos dizer que a tensão de coletor poderia subir cerca de 10 V, resultando em uma tensão de 28V (tensão do coletor em relação à massa).

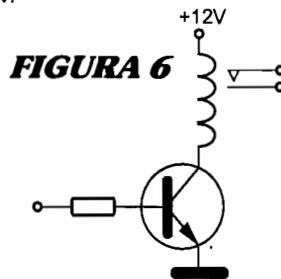
Vimos portanto que, na menor con-

dução do transistor, a tensão entre o coletor e emissor chegaria a 28V máximo, o que acarretaria a utilização de um transistor que possuíssem uma tensão de Vce máxima de 35 ou 40V.

Para circuitos amplificadores, este cálculo deverá ser sempre seguido, e não apenas utilizando a tensão média indicada no esquema.

O maior problema com respeito à tensão máxima entre coletor e emissor é quando o transistor se encontra colocado em circuitos que possuem elementos indutivos, ou seja, bobinas ou transformadores.

Na figura 6, podemos ver a disposição de um transistor e um relé que trabalha com uma tensão aplicada de 12V.



Quando o transistor está saturado, produz uma circulação de corrente no enrolamento do relé, resultando na criação de um campo eletromagnético, gerando uma imantação em um bastão de ferro que atrairá uma haste, fechando os contatos do mesmo.

Com o relé "atracado" o campo eletromagnético se estabiliza em um determinado nível, através da corrente circulante interna no relé.

Para que o relé volte ao repouso, a polarização para o transistor deverá ser retirada, resultando em seu corte e conseqüentemente também o corte da

corrente circulante internamente no indutor, como mostramos na figura 7.

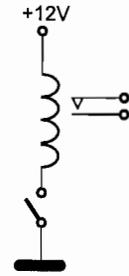


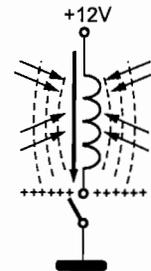
FIGURA 7

O grande problema que ocorre aqui, é que o campo eletromagnético que aparentemente deveria desaparecer no corte do transistor, começa a contrair-se, induzindo uma tensão reversa no próprio enrolamento do relé.

A análise do circuito pode ser vista na figura 8, onde em "a", temos o relé atracado produzindo um campo eletromagnético fixo.

FIGURA 8a

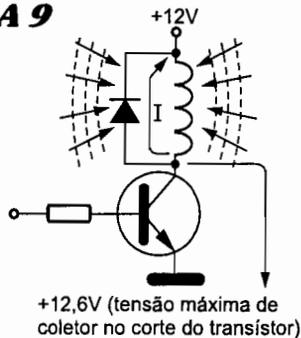
FIGURA 8b



Notem que a tensão de 12 V será nosso ponto de referência. O potencial do lado de baixo do relé é levado a uma tensão de aproximadamente zero Volt. Na figura 8b, com o corte do transistor, continuamos com o lado de cima do relé preso em 12V, mas contração do campo eletromagnético, acaba causando indução reversa, ou seja, no ponto de baixo acaba aparecendo uma tensão positiva acima da referência de 12V, que poderá ser muitas vezes superior aos próprios 12V de alimentação.

Sendo assim, o que aparentemente seria um transistor que deveria suportar apenas 12V de Vce, necessita possuir uma tensão de coletor e emissor muitas vezes superior. A solução mais prática para este problema, foi a colocação de um diodo polarizado inversamente como indica a figura 9, que tem como objetivo conduzir quando for gerada uma tensão reversa na bobina do relé (corte do transistor).

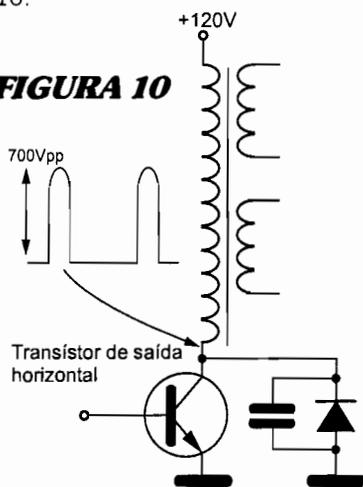
FIGURA 9



Ele permitirá uma tensão máxima de 0,6 V acima da tensão de alimentação, o que não prejudicará o transistor, resultando na possibilidade de utilização do mesmo com Vce de apenas 15V.

Mas o caso mais clássico e também mais crítico que podemos citar é a Saída Horizontal de um televisor, onde o Transformador de Saída Horizontal ou simplesmente Fly-back, acaba gerando propositalmente tensões reversas de quase dez vezes a tensão de entrada, como mostramos na figura 10.

FIGURA 10



O objetivo disto, é a partir do primário do transformador obterem-se tensões elevadas, reduzindo assim a quantidade de espiras no secundário deste. Para estas aplicações, existem transistores que suportam uma tensão entre coletor e emissor acima de 700V, onde podemos citar tipos já conhecidos como o BU 208, BUY 71, etc.

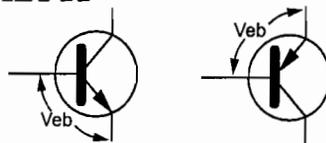
Veb MAX (TENSÃO MÁXIMA ENTRE EMISSOR E BASE)

Esta também é uma das características das mais importantes, dependen-

do da aplicação a que se presta um transistor, pois expressa quando suportará uma junção base e emissor INVERSAMENTE polarizada, ou seja, com o transistor no CORTE.

Na figura 11, podemos ver como esta tensão é medida. Nos circuitos que

FIGURA 11

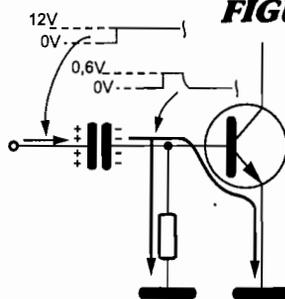


utilizam somente resistores e transistores, este item de tensão reversa não terá grande importância, mas no instante em que o circuito apresentar na base do transistor indutores e principalmente capacitores de acoplamento, o problema se tornará mais crítico.

Na figura 12 apresentamos um circuito diferenciador, ou seja, um circuito que deixará passar apenas variações rápidas do sinal (variações rápidas de tensões).

Na figura 12a, podemos ver o instante em que uma tensão de 12V aparecerá do lado esquerdo do capacitor, produzindo sua carga, e com isto, produzindo uma circulação de corrente pela malha e conseqüentemente também pelo transistor.

FIGURA 12a



Quando a carga do capacitor é completada, cessa a corrente circulante pela malha (base do transistor), voltando a tensão do lado direito do mesmo a zero Volt. Podemos concluir a partir disto, que o capacitor está carregado com uma tensão aproximada de 12V.

Na figura 12b verificamos que ao voltar a zero, a tensão do lado esquerdo do capacitor, ainda manterá momentaneamente a tensão armazenada no capacitor, que força a tensão de base

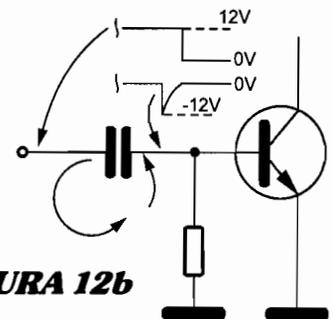
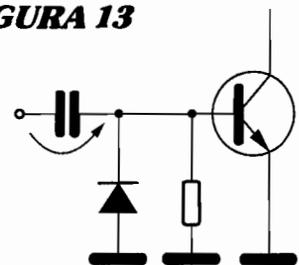


FIGURA 12b

do transistor a cair para -12V (potencial de 12 Volts abaixo da massa). Esta tensão apesar de existir por um curto espaço de tempo, destruiria a junção base e emissor.

Para evitar este problema, podem ser colocados dispositivos de proteção para o transistor baseados em diodos, que eliminam a atuação desta tensão reversa, como mostramos na figura 13.

FIGURA 13



Quando a tensão de entrada voltar a zero, a tendência é a tensão do lado direito do capacitor ficar negativa, mas com a atuação do diodo, esta ficará apenas 0,6V abaixo da referência negativa, evitando problemas de tensão reversa na junção base emissor.

Um outro exemplo muito interessante que podemos usar, é com respeito ao circuito reforçador da tensão de sintonia de um televisor, como mostrado na figura 14.

Considerando agora que a tensão do potenciômetro de ajuste da tensão de sintonia esteja com seu máximo valor, o transistor estará saturado; sua tensão de emissor também estará alta.

Na mudança de uma memória para a outra, poderemos optar por um canal em que a tensão de sintonia é bem baixa (canal 2 na banda baixa ou 7 na banda alta), obrigando a tensão da base do transistor a cair bruscamente. Considerando que no emissor existe um capacitor de valor relativamente alto, a tensão de base cairia em uma

proporção bem mais rápida do que o emissor, ultrapassando os 5 ou 6V limites de tensão reversa, destruindo o transistor.

Mas o indutor que está em série com a base vai se opor à variação de corrente (queda brusca na tensão de base), permitindo que a tensão na base do transistor caia paulatinamente, no mesmo ritmo do emissor.

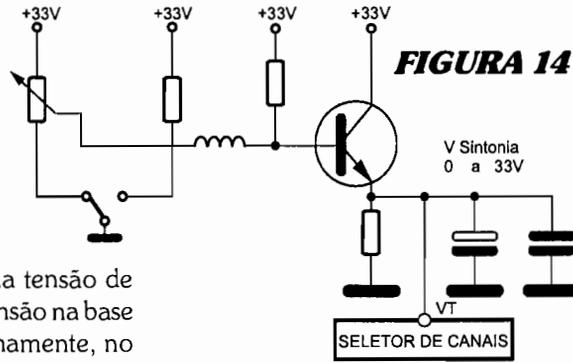


FIGURA 14

Ic MAX (CORRENTE MÁXIMA DE COLETOR)

Especifica o máximo de corrente permitível circulando do coletor para o emissor, desconsiderando a corrente que vem de base para o emissor (que geralmente é muitas vezes menor).

Na figura 15, podemos observar como esta corrente é verificada, sendo que a corrente proveniente do coletor irá se somar à corrente entre base e emissor. Em geral a corrente de coletor poderá variar de alguns mili-ampères até dezenas de ampères, dependendo da aplicação a que o transistor se destina.

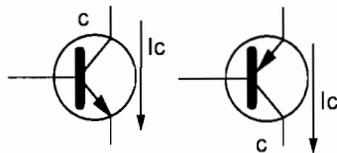
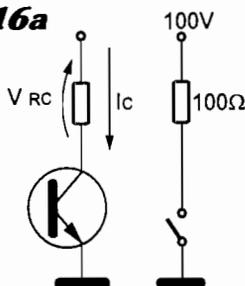


FIGURA 15

Na figura 16, notamos que a corrente poderá ser calculada facilmente, se levarmos em conta a queda de tensão sobre o resistor de coletor.

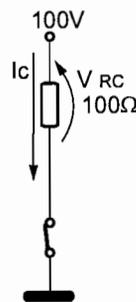
Como podemos ver na figura 16a, temos uma tensão de alimentação de cerca de 100V e o transistor se encontra cortado. Assim sabemos que a corrente circulante é nula.

FIGURA 16a



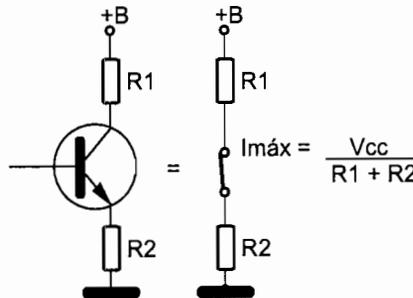
Para a figura 16b temos a saturação do transistor (tensão de coletor em relação ao negativo em zero volt); o que provocará toda a queda de tensão da fonte sobre o resistor (100ohms) resultando em uma corrente de 1A (100V aplicados em um resistor de 100ohms = 1A).

FIGURA 16b



Notem que o transistor deverá suportar um pouco mais do que essa corrente resultante da sua saturação. De modo geral, deveremos calcular a corrente máxima que circulará pela malha, a partir da saturação do transistor. Caso exista um resistor de coletor e outro de emissor como mostrado na figura 17, o cálculo deverá ser feito com a saturação do transistor e a conseqüente soma dos valores dos resistores para saber a corrente máxima final.

FIGURA 17



Tj MAX (TEMPERATURA MÁXIMA DA JUNÇÃO)

A temperatura máxima da junção semicondutora deverá ficar entre 60°

e 100° para os transistores de germânio e entre 125° e 200° para os de silício. Apesar destas indicações máximas, deve-se obedecer o limite de 3/4 do valor máximo para um trabalho seguro.

Além disto, deve-se notar que a temperatura da junção de 200°, em geral só será permitível em encapsulamentos metálicos, ficando em 150° para encapsulamentos plásticos.

Ptot (POTÊNCIA MÁXIMA PERMISSÍVEL DE DISSIPACÃO DE CALOR).

Esta é também uma das características das mais importantes consideradas para substituição de transistores e permitirá saber de quanto será a máxima tensão ou corrente aplicada para manter a potência especificada. Como exemplo podemos citar o transistor BU208, que no manual apresenta as seguintes características:

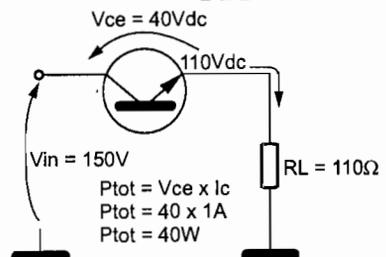
- Vce = 700V
- Vcb = 1500V
- Ic = 7,5A
- Ptot = 12w

Sabemos que o produto da tensão pela corrente resultará em dissipação de potência. Logo, teríamos para este transistor:

$$Vce = 700V \times Ic = 7,5A = Ptot \quad 5.250w$$

Apesar do transistor ter apresentado uma potência teórica altíssima, ela não é real, pois o transistor foi projetado para comutar ou chavear (trabalhando apenas no corte e na saturação). Na figura 18, apresentamos um circuito regulador de uma fonte de alimenta-

FIGURA 18



ção que trabalha com uma tensão de entrada de 150 V, que está bem abaixo da característica de tensão máxima (V_{ce}) para o transistor especificado (BU 208) que é de 700 V, sendo que na saída estabilizada teríamos cerca de 110 Vdc, circulando uma corrente máxima de 1 A, que pelos parâmetros especificados é uma corrente muito menor do que a máxima que o transistor suporta.

O cálculo da corrente circulante está baseado no consumo da carga ou simplesmente no valor de sua resistência, que é de aproximadamente 110 ohms:

$$I_c = 110V \text{ (tensão de saída)} \div 110\text{ohms (resistência da carga)}$$

$$I_c = 1 \text{ A (corrente geral circulante).}$$

Considerando que a tensão de entrada do circuito é de 150 V e que a tensão de saída é de 110 V, teríamos uma queda de tensão sobre o transistor de 40 V, o que geraria uma dissipação de potência em torno de 40 W ($P = 40V \times 1A$), o que excederia a potência admissível em cerca de quatro vezes, levando-o à queima.

Podemos notar que apesar do transistor utilizado no exemplo ser aparentemente de "grande potência" (invólucro metálico TO-3), possui uma dissipação de potência muito baixa, o que o coloca na categoria de transistores chaveadores, que não podem ser utilizados em fontes de alimentação reguladas (com circulação de correntes constantes).

FT MIN (FREQUÊNCIA DE TRANSIÇÃO MÍNIMA)

É a frequência mínima em que o sinal começa a ter o seu ganho diminuído, sendo que a frequência de transição típica seria aquela em que o ganho chega à unidade. Normalmente a frequência de transição típica é cerca de duas vezes maior que a frequência de transição mínima.

Podemos dizer que um transistor BC 548 apresenta uma frequência de transição mínima em torno de 200 MHz, o que o colocaria inclusive como oscilador em algumas aplicações. Ape-

sar disto ele é instável quando trabalha em frequências altas, sendo recomendado apenas para frequências mais baixas (até 10MHz).

COB MAX (CAPACITÂNCIA MÁXIMA ENTRE COLETOR E BASE)

Considerando que pela junção coletor-base não há circulação de corrente (em aplicações convencionais de transistores), podemos dizer que essa junção apresenta uma capacitância característica, que acaba definindo uma frequência de transição para o transistor.

Quanto menor for a capacitância, que podemos chamar de parasita, maior será a possibilidade de trabalhos do transistor em alta frequência. Normalmente esta capacitância é dada em nanofarads (n) ou picofarads (p). Podemos notar que os transistores menores independentemente de serem ou não de alta frequência, apresentam capacitâncias menores na junção coletor-base se comparados aos transistores de potência, que podem apresentar capacitâncias próximas a 1.000 pF (1nF).

Hfe (GANHO NO TRANSISTOR NA MONTAGEM EMISSOR COMUM)

É a relação existente entre a corrente resultante de coletor e a corrente aplicada entre base e emissor, normalmente especificada como um número absoluto. Se dissermos que o ganho de um transistor é de 100, significa fazer circular uma corrente de 1mA entre a junção base e emissor, gerando como resultante uma corrente de coletor de 100mA.

Podemos dizer que o ganho mínimo do BC548 seria de 110MN (MN = mínimo). A linha européia de transistores apresenta uma característica interessante de classificação do ganho de alguns transistores, utilizando letras para tal. Assim um BC548C, teria um ganho mínimo de 420.

Esta característica de ganho apresenta grande importância quando o circuito é de altíssima impedância, com

amplificação apenas de tensão (maiores detalhes veremos mais adiante).

Hfe BIAS (POLARIZAÇÃO PARA DETERMINADO GANHO).

Especifica qual a corrente de polarização utilizada (entre base e emissor), para a obtenção dos dados de ganho final. Esta medição normalmente é dada em mili-ampères (mA).

USE (USO OU APLICAÇÃO)

Alguns manuais sugerem a aplicação específica de cada transistor, possuindo cada código específico para tal.

MFR (FABRICANTE)

Indicação, em alguns casos, do fabricante original do componente. As características acima, bem como a sequência de abordagem das mesmas foram baseadas no manual **TOWER'S INTERNATIONAL TRANSISTOR SELECTOR**.

A seguir, veremos as características mais importantes para encontrar um transistor **EQUIVALENTE**, onde veremos que para determinado circuito, o ganho seria um parâmetro fundamental, sendo que para outros, praticamente não faria diferença. Veremos em que circuitos a potência máxima seria um item fundamental. Em um amplificador RGB, qual a importância da capacitância parasita entre coletor/base.

Como existe uma diversificação muito grande nas áreas de aplicação, baseamos nossa análise para as áreas de áudio e vídeo, envolvendo também fontes chaveadas.

Um dos principais problemas encontrados pelo técnico hoje em dia, é a enorme quantidade de modelos diferentes de equipamentos na área de áudio e vídeo, e a quantidade ainda maior nos códigos de transistores utilizados nestes, que em caso de necessidade de substituição, fatalmente não serão encontrados no mercado.

Uma das saídas que o técnico encontra é a disponibilidade de alguns tran-

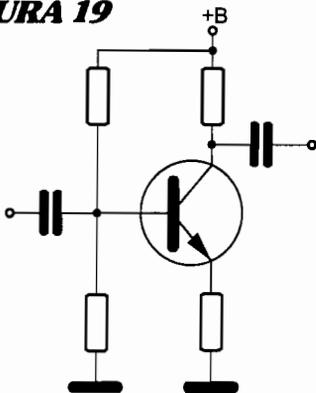
sistores que ainda são fabricados no Brasil, onde podemos destacar a linha européia (BC, BD, BU... etc.). Quando pensa-se em substituição, muitas características devem ser levadas em consideração, o que deixa o técnico meio confuso... VCE, IC, ganho, Ptot, Cob, FTmin, etc. Na substituição de um transistor por outro equivalente, deverá ser considerada em primeiro lugar sua aplicação, pois isso definirá quais as características mais importantes para àquela determinada tarefa, ficando as outras em um segundo plano. Assim cada área de aplicação será analisada separadamente.

1 - AMPLIFICADORES EM GERAL

1.1 - PRÉ-AMPLIFICADORES.

O objetivo destes circuitos será a partir de um pequeno sinal, torna-lo maior (em tensão), para excitação de etapas posteriores, como podemos observar na figura 19. Podemos notar que

FIGURA 19



os mesmos trabalham em classe A de amplificação, ou seja, o transistor será responsável pela amplificação (sem distorção) de todo o ciclo do sinal. Podemos encarar ainda como pré-amplificador, o estágio inicial de um amplificador de potencial, pois também tem como objetivo uma grande amplificação de tensão.

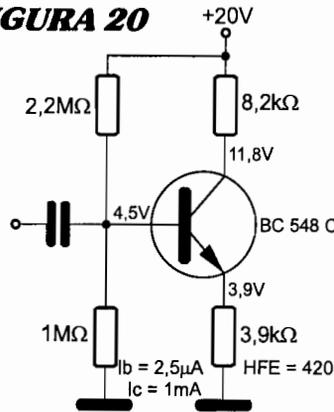
A principal característica que deverá ser observada nestes transistores é:

***hFE** (ganho na configuração de emissor comum)

Esta característica exprime a relação

da corrente aplicada entre base e emissor e a resultante circulante pelo coletor. O ganho é uma característica tão importante para pré-amplificadores, que não obedecida, introduzirá distorções de sinal; se o transistor compor o início de um amplificador de potência, poderá até levar à queima as etapas finais. Como exemplo, podemos citar o circuito apresentado na figura 20. Ele compõe-se de um

FIGURA 20



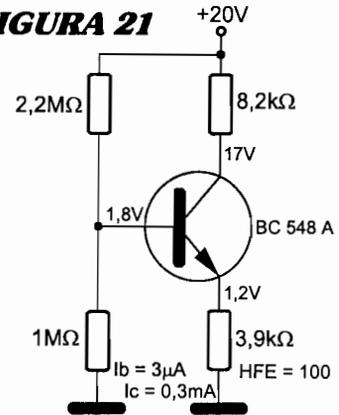
transistor BC548C, que apresenta em sua base uma tensão de 4,5 V; no emissor 3,9 V e no coletor 11,8V. Para este circuito, podemos dizer que a corrente circulante de base para emissor seria de 2,5μA, que resultaria em 1 mA de corrente de coletor, gerando uma queda de tensão de 8,2 V sobre o resistor de coletor, equivalente a 11,8 V medida em relação à massa. Notem que nestas características, o ganho é fundamental, pois o transistor BC548C, apresenta um ganho de 420, resultando em:

$$* 2,5 \mu A \times 420 = 1.050 mA \text{ ou aproximadamente } 1 mA.$$

Esta corrente resultante de coletor gerará a queda de tensão no resistor de coletor e também no resistor de emissor. Um grande problema que ocorre no meio técnico é o desprezo à característica ganho, resultando em situações catastróficas. No circuito mostrado na figura 20, se substituirmos o transistor BC548C (original), por um outro BC 548, mas que possua a letra A no final, a corrente de polarização na base será a mesma ou até levemente maior (pois a tensão da base cairá),

mas o ganho, que será de 100, produzirá menor corrente de coletor no transistor (aumentando sua resistência interna), diminuindo a queda de tensão tanto no resistor de coletor como no de emissor e, produzindo as tensões aproximadas da figura 21.

FIGURA 21



Se o circuito que utiliza polarização contínua for apenas o mostrado na figura 21, o efeito seria distorção no sinal de áudio amplificado. Mas se este circuito polarizar outras malhas, o efeito da falta de polarização será em cascata, produzindo uma variação de tensão elevada, talvez suficiente para queimar uma saída de som.

Outras características importantes são:

* **VCE** (tensão entre coletor-emissor): deverá ser utilizado sempre um transistor que suporte uma tensão máxima entre coletor e emissor em 50% maior que a própria alimentação.

Outras características praticamente dispensáveis são:

* **Ic** (corrente de coletor): pois considerando que temos um pré-amplificador, a corrente em geral, fica muito abaixo da especificada para o transistor.

* **Vcb** (tensão coletor/base): Característica importante em circuitos de comutação, em que o emissor do transistor fica em aberto.

* **Ptot** (potência Total): considerando que a corrente é muito baixa, não ha-

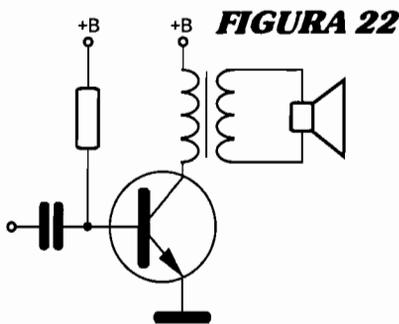
verá problemas com a especificação de potencial do transistor.

* **FTmin** (frequência de transição mínima): considerando que estamos na faixa audível, esta característica não é importante, pois a maioria dos transistores de baixo sinal, alcança sem problemas mais de 10 MHz.

* **Cob** (capacitância parasita entre coletor e base): o mesmo de cima.

1.2 - AMPLIFICADORES DE ÁUDIO-VERTICAL

Existem vários tipos de amplificadores de áudio e deflexão vertical, sendo que aqui nos deteremos com a etapa de potência destes amplificadores. A figura 22, mostra uma saída de som

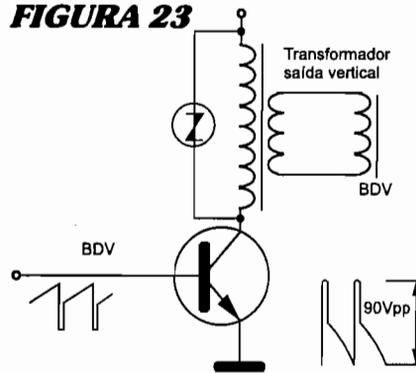


do tipo classe A com transformador, que atualmente não é mais utilizada, apesar de ainda existirem aparelhos em uso no mercado. Em caso de uma substituição de um transistor amplificador Classe A, as principais características que deverão ser observadas, são:

- * **Vce** (tensão entre coletor e emissor)
- * **Ic** (corrente de coletor)
- * **Ptot** (potencial total)

A tensão máxima entre coletor e emissor deve ser observada com muito carinho, principalmente em circuitos de saída vertical, pois considerando que a carga é um transformador de grande indutância, o mesmo induzirá em si mesmo, tensões muito mais altas que a fonte de alimentação vindo a prejudicar o transistor. Na figura 23, podemos ver que durante o retomo vertical será necessária a geração do pulso de

FIGURA 23



apagamento vertical, que deverá inibir o circuito de luminância do aparelho de TV; assim, o transistor que estava em um processo de condução (campo do transformador em expansão), é levado ao corte rápido, gerando uma contração no campo da bobina e conseqüentemente uma auto-indução nesta, criando uma tensão maior que a fonte de alimentação. Assim no dimensionamento do transistor, deverá ser utilizada uma tensão de Vce no mínimo o dobro da alimentação, para que tenhamos segurança de trabalho. Além disto, tornar-se-a indispensável a utilização de um VDR em paralelo com o transformador evitando qualquer pico de tensão acima do normal, protegendo obviamente o transistor.

Outras características praticamente indispensáveis do transistor são:

* **Hfe** (ganho na configuração emissor comum): não é uma característica muito importante, tanto que na fabricação os transistores para etapas de

potência, podem apresentar variação de ganho de algumas dezenas a algumas centenas.

* **FTmin** (frequência de transição mínima): considerando que o circuito amplificador trabalhará com frequências até 20 kHz, esta característica não é importante.

* **Cob** (capacitância parasita coletor-base): o mesmo acima.

1.3 - AMPLIFICADORES DE FI

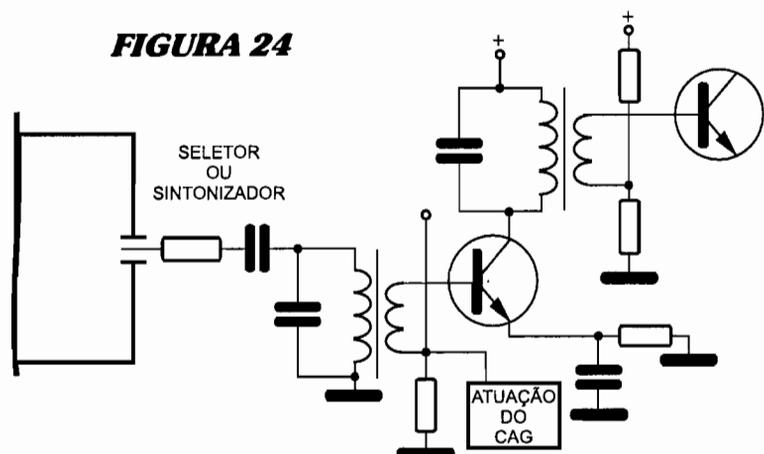
A FI nada mais é do que Frequência Intermediária, ou seja, frequência fixa, para qual todas as emissoras são convertidas, evitando-se assim a troca constante dos circuitos tanques (bobinas-capacitores), como vemos pela figura 24.

Considerando-se a área de áudio-vídeo, temos basicamente 4 frequências a serem consideradas:

- * **455 kHz** = FI de rádio AM, funcionando para as Ondas Médias, Tropicais e Curtas.
- * **10,7 MHz**: FI de rádio FM (88 a 108 MHz).
- * **45,75 MHz e 41,25 MHz**: FI de vídeo e de som respectivamente para televisores nacionais.
- * **4,5 MHz**: Interpretadora de som, que nada mais é do que um segundo batimento antes da demodulação final.

Baseado nestes dados de frequência de trabalho, podemos dizer que a característica mais importante a ser levada em consideração é:

FIGURA 24



- * **FTmin** (frequência de transição mínima).
- * **HFE** (ganho na configuração emissor comum).

A frequência de transição determinará a frequência em que o ganho do transistor cairá para apenas duas vezes ($I_b \times I_c$), o que prejudicará seu trabalho em altas frequências. Como os circuitos de Frequência Intermediária diferem muito em frequência (455 kHz até 45 MHz), deverão ser utilizados transistores próprios para trabalhos em RF, e que tenham uma frequência de transição 3 vezes maior que o valor especificado de trabalho. O interessante é notar que alguns fabricantes utilizam transistor BC 548 para trabalhar em FI's de rádio AM (455 kHz), pois em algumas funções de alta frequência, trabalha bem. Com respeito ao ganho, o mesmo se tornará de grande importância à medida que os valores dos resistores de polarização aumentarem.

Outras características de importância menor, mas que devem ser levadas em consideração:

- * **VCE** (tensão máxima entre coletor e emissor): apesar dos circuitos de FI apresentarem tensões de alimentação relativamente baixas, devemos considerar que os transistores trabalham com circuitos reativos (indutores e capacitores), logo, podem ser geradas tensões acima da alimentação. Deveremos na substituição optar por um transistor que suporte, no mínimo, 1,5 vezes a tensão de alimentação.

* **Ic** (corrente de coletor): Deve-se conferir também esta característica, pois os estágios de FI mudam muito de polarização.

A característica de Ptot (potência total) pode ser desconsiderada para estes estágios.

1.4 - AMPLIFICADORES DE RF

As considerações para os amplificadores de RF serão as mesmas que para os amplificadores de FI, ressaltando as seguintes características:

* **FTmin** (frequência de transição mínima): os transistores deverão ter uma frequência de transição em torno de 1 GHz ou mais (considerando transistores amplificadores de RF e osciladores locais de seletores de canais de televisão).

* **Cob** (capacitância parasita entre coletor e base): deverá ser a menor possível, para evitar a atenuação do sinal na configuração emissor comum. A maioria dos transistores utilizados como amplificadores de RF e osciladores locais, se apresentam na configuração de base comum, para fugir desta capacitância parasita, como mostrado na figura 25.

ma básico de um dos amplificadores RGB utilizados para a televisão. Apesar das saídas RGB de monitores de computador serem mais complexas, são semelhantes às características principais abordadas abaixo:

* **Cob** (capacitância parasita entre coletor-base): É fundamental que esta característica seja observada, pois quanto menor for esta capacitância, maior será a resposta de frequência do sinal e conseqüentemente melhor será a qualidade final da imagem.

* **VCE** (tensão máxima entre coletor-emissor): em geral, para televisores em cores ou monitores de computador,

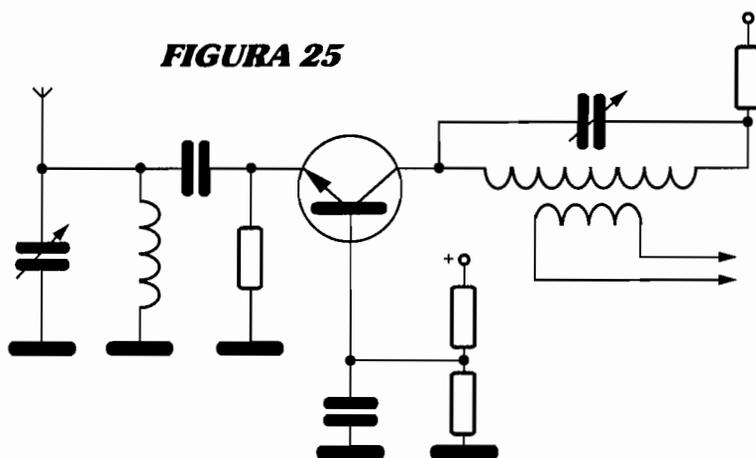


FIGURA 25

* **Hfe** (ganho na configuração emissor comum): deverá ser mantido o mesmo ganho do transistor original, para não alterar o ponto de polarização contínua da malha.

1.5 - AMPLIFICADOR DE VÍDEO

É um dos circuitos mais críticos em termos de substituição, pois está intimamente ligado a qualidade final da imagem.

Na figura 26, podemos ver um diagrama

esta tensão deverá ser em torno de 250V, considerando que o transistor deverá trabalhar com uma tensão máxima de circuito em 180V. Para tensões de alimentação maiores, faz-se necessário aumentar também a tensão máxima suportável pelo transistor.

* **Ic** (corrente máxima de coletor): apesar de ser baixa (via cinescópio), o transistor deverá ser capaz de suportar o corrente proveniente da alimentação principal, bem como a que circula pelo cinescópio.

* **Ptot** (potência total de dissipação): também é outra característica que deverá ser respeitada, pois como dissemos acima, a tensão de trabalho é relativamente alta (180V ou mais); apesar da corrente ser baixa, gera uma potência dissipada que dependendo do projeto do televisor, necessita até de dissipador.

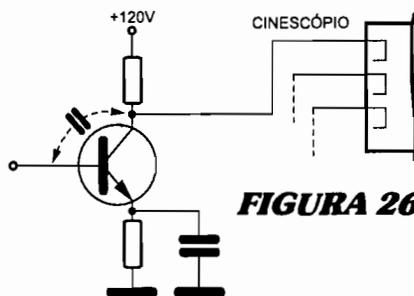


FIGURA 26

Características menos importantes.

* **Hfe** (ganho em configuração emissor comum): como é um circuito amplificador, que utiliza correntes consideradas médias, o ganho passa a ser uma característica secundária.

2 - FONTES DE ALIMENTAÇÃO.

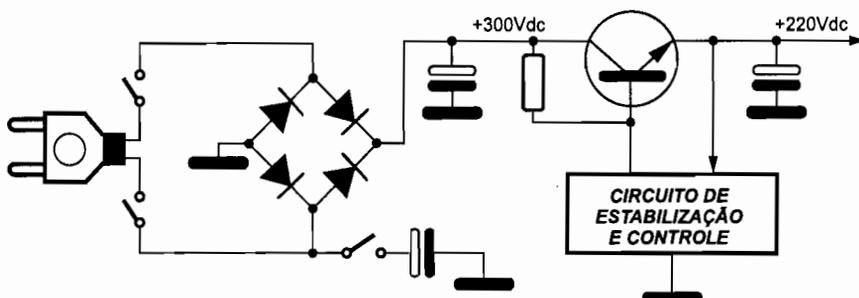
O objetivo da fonte de alimentação é gerar uma tensão estável para a carga que pode ser desde um simples rádio até um videocassete. No mundo das fontes de alimentação estabilizadas existem dois segmentos até certo ponto distintos: a fonte regulada e a fonte chaveada.

A fonte chaveada tornou-se absoluta, quase acabando com as fontes reguladas (subsistindo apenas na maioria dos aparelhos de som), como se tornou patente em televisores e videocassetes, devido não só a economia de energia, mas também pela redução do custo de grandes transformadores de rede elétrica, substituídos por choppers, ou simplesmente transformadores comutados, muitos menores que seus antecessores.

2.1 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA

Na figura 27, podemos ver o diagrama de uma fonte regulada, que recebe em sua entrada uma tensão de 300 Vac, estabilizando para a saída uma tensão de 220 Vdc. A tensão de 300 Vdc é uma tensão retificada e filtrada a partir da rede elétrica de 220 Vac e também da rede de 110 Vac (utilizando dobrador de tensão).

FIGURA 27



2.2 TRANSÍSTOR REGULADOR

Podemos dizer que o televisor apresenta-se com um consumo aproximado de 110W, e estamos aplicando a ele uma tensão de 220 Vac, isto significará que a corrente circulante pela carga e também pelo transistor regulador é de 0,5 A.

Levando ainda em consideração que, a tensão de queda no transistor é de 80 V (300 Vdc - 220 Vdc) e por ele circula 0,5 A, resulta em uma potência de dissipação em torno de 40 W (dissipação de calor). Disto, conclui-se que as especificações de funcionamento do circuito para o transistor seriam:

$$V_{ce} = 80V$$

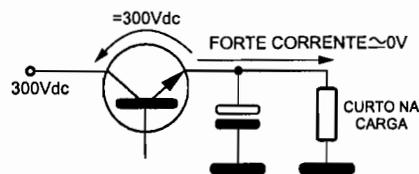
$$I_c = 0,5A$$

$$Pot = 40 W$$

Mas devemos levar em consideração que apesar das condições de trabalho, podem ainda ocorrer condições adversas provocadas por defeitos.

Na figura 28, mostramos a condição de curto da carga, fazendo com que o

FIGURA 28



transistor receba uma tensão de 300 Vdc. Entre coletor-emissor, sem considerar a circulação de corrente, que também seria alta. Nestes casos, o fabricante pensa em um circuito de proteção, que evita a circulação de cor-

rente excessiva no caso de curto. Mesmo com o circuito de proteção, o coletor e emissor do transistor suportará uma tensão de 300 V.

Assim, para um transistor regulador, cuja tensão de entrada seja alta, deverá ser levada em conta toda tensão de entrada e uma sobra de 50%, o que nos daria um transistor com especificação de 400Vce, e com corrente 3 vezes maior que a especificada, para os casos de curtos na carga.

A potência de dissipação total, deverá ser em torno de 3 vezes a potência de trabalho normal (40W) resultando em 120W aproximadamente.

Assim, podemos destacar as características principais de um transistor em uma fonte regulada:

* **Vce** (tensão máxima entre coletor e emissor): que seria baseada para cerca de 40% a mais que a tensão de entrada do próprio regulador.

* **Ic** (corrente máxima de coletor): cerca de 3 vezes a máxima corrente calculada para funcionamento normal.

* **Ptot** (potência total): cerca de 3 vezes a máxima potência calculada para funcionamento normal.

Outras características poderão ser praticamente ignoradas:

* **FTmin** (frequência de transição mínima): considerando que o transistor regulador drena praticamente uma corrente constante, esta característica pode ser desprezada.

* **Hfe** (ganho na configuração emissor comum): transistor de corrente alta, logo o ganho pode ser também desconsiderado.

OBS: muitas vezes, o transistor regulador não tem ganho suficiente para fornecer toda a corrente requisitada pela carga. Neste caso, é utilizado um transistor reforçador de corrente como mostrado na figura 29. As características deste transistor são semelhantes as do regulador principal, reduzindo-se a corrente circulante e a potência total dissipada no mesmo.

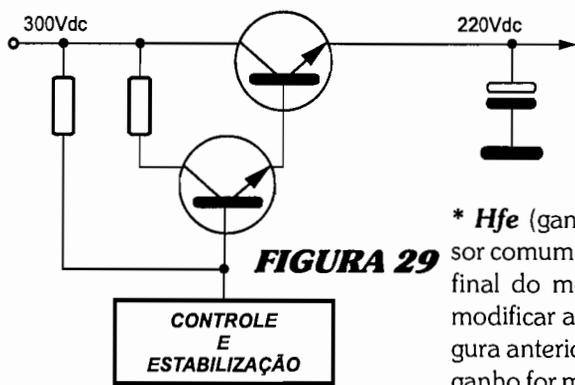


FIGURA 29

Sendo assim, ficamos com as seguintes características mais importantes para este transistor amplificador de erro:

* **Hfe** (ganho na configuração emissor comum): determinará a condução final do mesmo, podendo inclusive modificar a tensão da fonte. Para a figura anterior, podemos dizer que se o ganho for menor, a tensão de saída da fonte aumentará, e se o ganho for maior, diminuirá.

* **Vce** (tensão máxima coletor-emissor): deverá ser calculada considerando a máxima tensão retificada e filtrada que entra na fonte estabilizada.

* **Ic** (corrente máxima de coletor): deverá ser calculada tomando como

base o resistor do coletor (considerando o transistor saturado)

* **Ptot** (potência de dissipação total): produto da tensão média sobre emissor-coletor pela corrente circulante pelo resistor de coletor.

Outras características praticamente sem importância são:

* **FTmin** (frequência de transição mínima): considerando que o transistor trabalhará em corrente contínua, praticamente seu trabalho em alta frequência poderá ser desconsiderado.

2.1.2 - TRANSÍSTOR DETECTOR OU AMPLIFICADOR DE ERRO.

O objetivo deste transistor é controlar a condução do regulador principal, para que a tensão de saída da fonte mantenha-se estabilizada, como mostramos na figura 30. Dependendo da

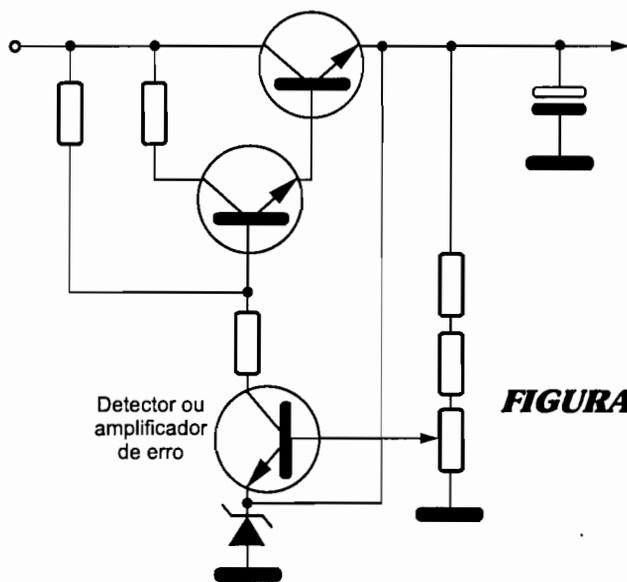


FIGURA 30

fonte de alimentação, este trabalhará com uma tensão entre coletor e emissor relativamente alta, pois o coletor está praticamente ligado à base do regulador, enquanto seu emissor vai à massa através de um zener. A corrente circulante por este é pequena, mas apesar disto, sua dissipação de potência deve ser considerada.

Como o mesmo estabiliza a fonte através da amplificação da variação que ocorre em sua base, podemos dizer que o GANHO é a característica mais importante.

2.2 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA

2.2.1 - TRANSÍSTORES CHAVEADORES

Os transistores utilizados nas fontes chaveadas apresentam características peculiares, pois trabalham conduzindo constantemente. Na figura 31, podemos ver uma diagramação básica de uma fonte chaveada série.

Notem quando o transistor satura, a corrente não aumentará bruscamente, e sim aos poucos, pois o transformador em série com o transistor apresentará uma alta resistência. Logo, o capacitor de saída acaba se carregando com uma tensão contínua através da saturação pulsada do transistor chaveador.

Na análise dos parâmetros de substituição, deveremos levar em consideração a saturação e o corte do transistor. Como a tensão de saída gira

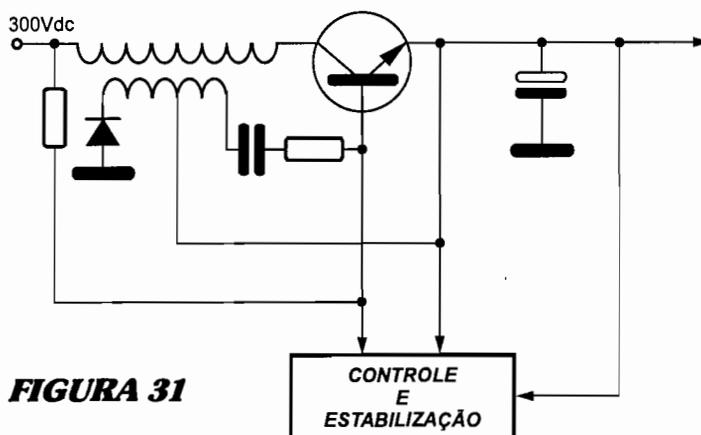


FIGURA 31

em torno de 100 Vdc, e o emissor do transistor está ligado a mesma, podemos dizer que com sua saturação, haverá no coletor praticamente a mesma tensão. Com isto a corrente circulante irá aumentando paulatinamente, até chegar a determinado valor.

Podemos dizer que não existirá tensão entre coletor e emissor, apesar de haver corrente, logo, não haverá potência dissipada.

Quando o transistor entrar em corte, o campo eletromagnético do transformador tenderá a se contrair e induzir uma tensão reversa no próprio primário, produzindo uma tensão positiva maior que da fonte.

Assim, o transistor apesar de cortado, deverá suportar uma tensão de coletor com cerca de 300 Volts de pico (100Vdc no emissor e 400 Vp no coletor).

Para o corte do transistor podemos dizer que haverá 300V sobre o mesmo, mas não haverá circulação de corrente, logo, não haverá dissipação de potência.

Aparentemente as características já estariam formadas, pois necessitaríamos de um transistor que suportasse uma alta corrente (3A ou mais) e uma tensão entre coletor e emissor também alta (mais de 400 V). Apesar disso, teoricamente o transistor não precisaria ter nenhum potencial de dissipação. Isto não é verdade, pois na passagem do corte para a saturação ou vice-versa, existirá o produto tensão x corrente que produzirá uma dissipação tão maior quanto o tempo desta transição do transistor.

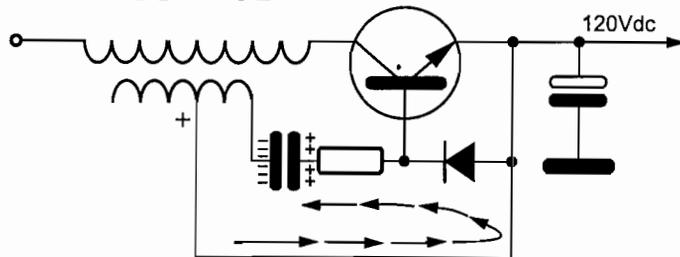
Assim, teremos que ter obrigatoriamente uma margem de potência dissipada, que poderá ir de alguns Watts até perto de uma centena de Watts.

Outro dado muito importante para o transistor chaveador é a sua frequência de transição mínima, que também deverá ser alta, pois quando passa do corte para a saturação ou vice-versa, tem que realizar esta função no tempo mais curto possível.

A tensão máxima V_{eb} , ou seja, a tensão máxima reversa aplicada entre base e emissor, também é outro item importante, pois em geral o transistor

chaveador é excitado por um dispositivo reativo (indutor), produzindo portanto, um potencial positivo para saturá-lo e um potencial negativo para cortá-lo, como mostra a figura 32.

FIGURA 32



O nível negativo, normalmente tem maior intensidade que o positivo, pois não há carga, ou seja, o transistor está despolarizado, podendo surgir tensões que ultrapassariam o patamar normal dos 6V máximos reversos entre base e emissor, destruindo a junção.

Para que isto seja evitado, coloca-se diodos de proteção entre base e emissor, evitando que a tensão da base caia demasiadamente, protegendo assim o transistor.

Ficamos então com as seguintes características mais importantes:

* **VCE** (tensão máxima coletor e emissor): deverá ser maior que a tensão de entrada DC da fonte.

* **Ic** (corrente máxima de coletor): deverá ser no mínimo 4 vezes o consumo médio do equipamento. Como exemplo, um aparelho que consuma 0,5 A, o transistor deverá ter no mínimo 2 A de corrente máxima.

* **Ptot** (potência total de dissipação): deverá ser a mínima possível, pois o transistor teoricamente não deveria estar dissipando potência. Na substituição, deverá ser levado em consideração a potência do transistor original.

* **FTmin** (frequência de transição mínima): considerando que o transistor deverá comutar muito rapidamente (saturação para o corte e vice-versa), sua frequência de trabalho, deverá ser muito alta.

* **Cob** (capacitância parasita entre coletor e base): deverá ser a menor possível.

Características sem grande importância:

* **Hfe** (ganho na montagem emissor comum): como o circuito trabalha com

polarizações relativamente altas, o ganho específico do transistor não é muito importante.

* **Veb** (tensão máxima reversa emissor-base): apesar de anteriormente já havermos falado que esta característica é importante, os circuitos que rodeiam o transistor chaveador já possuem circuitos de proteção que evitam que a tensão de base caia abaixo da especificada.

2.2.2 - TRANSISTOR DETECTOR OU AMPLIFICADOR DE ERRO

Apesar de ser uma fonte chaveada, a saturação ou o corte do transistor precisam ser controlados para obter-se uma tensão estável na saída, e neste aspecto, o circuito de controle do transistor chaveador é muito semelhante ao circuito usado para controlar o transistor regulador de uma fonte comum, como podemos ver pela figura 33.

Assim, os aspectos principais abordados para este transistor, na fonte regulada, deverão também ser respeitados aqui:

* **Hfe** (ganho na montagem emissor comum): determinará a condução final do mesmo, podendo inclusive modificar a tensão da fonte. Para a figura anterior, com ganho menor, a tensão de saída da fonte aumentará, e no caso de ganho maior, diminuirá.

* **Vce** (tensão máxima coletor-emissor): deverá ser calculada, consideran-

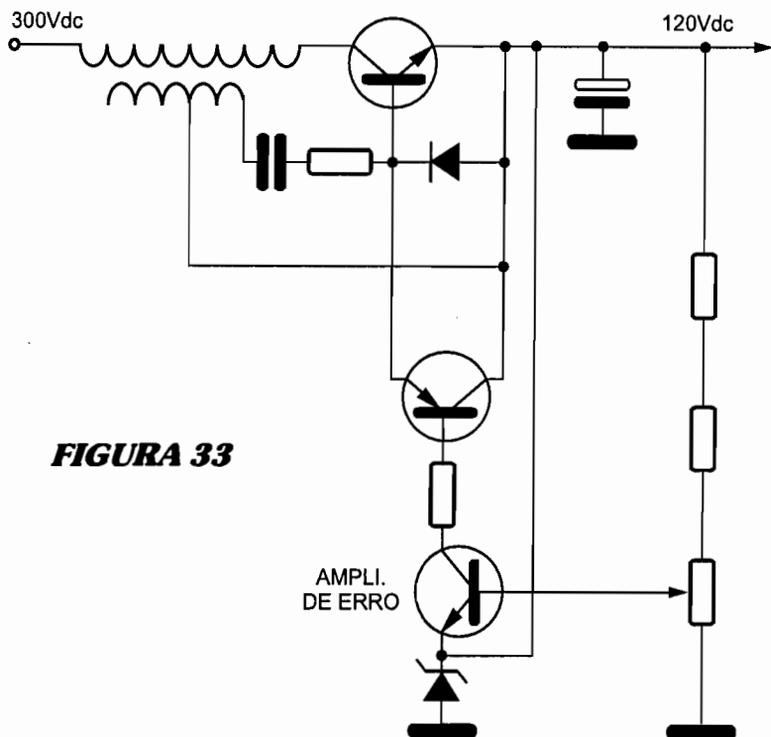


FIGURA 33

do a máxima tensão retificada e filtrada.

* I_c (corrente máxima de coletor): deverá ser calculada, tomando-se como base o resistor de seu coletor (considerando o transistor saturado).

* P_{tot} (potência de dissipação total): produto da tensão média sobre emissor-coletor pela corrente circulante pelo resistor de coletor.

Características praticamente sem importância:

* f_{Tmin} (frequência de transição mínima): considerando que o transistor trabalhará em uma corrente contínua, praticamente seu trabalho em alta frequência poderá ser desconsiderado.

OBS: em algumas fontes chaveadas, existem transistores que comutam da mesma forma que o transistor chaveador, sendo estes considerados transistores drivers (veja figura 34), tendo as mesmas características dos transistores chaveadores, com menor corrente geral e potência final.

Apesar de existirem vários tipos de fontes chaveadas, como a série com controle fixo a saída, série com controle flutuante, paralela com auto-transformador;

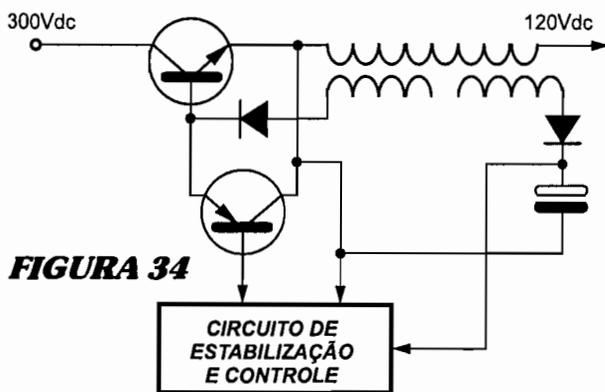


FIGURA 34

paralela isolada, empregando técnicas de funcionamento relativamente diferentes, as características dos transistores chaveadores e detectores e erro, deverão estar dentro das especificações citadas acima.

3 - CIRCUITO HORIZONTAL.

Apesar do circuito horizontal ser um circuito de comutação, apresenta características especiais, quanto a geração de tensões reversas. Podemos dividir o processamento horizontal em três áreas distintas: oscilador, driver e saída.

3.1 - OSCILADOR HORIZONTAL.

Nos dias de hoje, o oscilador horizontal é um multivibrador astável que poderá ter sua frequência modificada de acordo com a tensão introduzida no seu controle de tempo (veja figura 35).

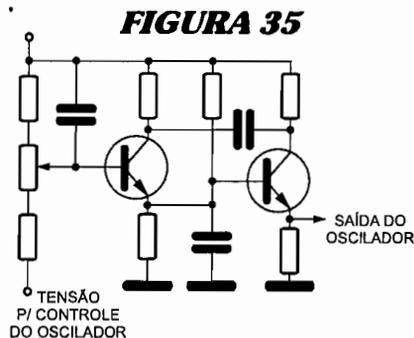


FIGURA 35

O Objetivo básico deste oscilador é gerar uma onda quadrada, sendo que os transistores desta área não apresentam características especiais. Estes transistores possuem baixa tensão (V_{ce}), pouca corrente (I_c) e também

pouca dissipação de potência (P_{tot}). O Ganho deverá ser levado em consideração, pois é um circuito que possui pouca polarização.

3.2 - DRIVER HORIZONTAL.

O transistor driver horizontal já apresenta características um pouco mais críticas que os

transistores utilizados no circuito oscilador, pois trabalham com uma tensão de alimentação alta (+B principal), possuindo além disto um circuito reativo em seu coletor (veja figura 36).

Considerando que o transformador driver é capaz de gerar uma tensão mais positiva que da alimentação, já podemos afirmar que a tensão máxima aplicada entre coletor e emissor deverá ser de pelo menos 50% a mais que a tensão de +B, ou seja, caso a alimentação fosse de 100 Vdc, o transistor deveria suportar uma ten-

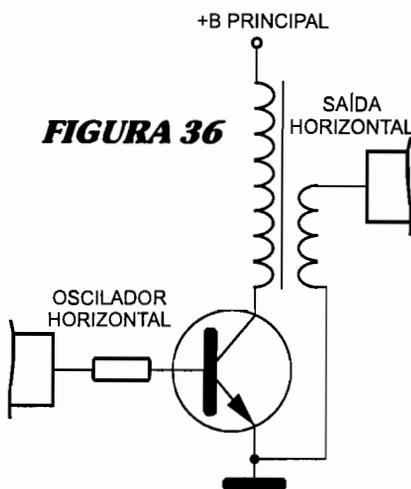


FIGURA 36

são mínimas de 150V entre coletor e emissor.

Outra característica importante é quanto à corrente circulante máxima, que será limitada pelo primário do transformador em condições normais de trabalho, e pelo resistor situado acima do transformador, quando houver inoperância do conjunto (transístor driver saturado).

A potência de dissipação total também é um dado importante, apesar do transístor driver trabalhar chaveando. Podemos considerar que de uma forma geral a potência dissipada ficará abaixo de 1W.

A frequência de transição mínima também é um fator importante para transístores drivers que trabalham com tensões de alimentação acima de 60 Vdc. Para tensões menores (abaixo de 50 V), esta característica já não é tão importante.

O problema da frequência de transição está relacionado diretamente com a capacitância parasita entre coletor e base, e quanto maior for a diferença de tensão entre coletor e emissor mais influência terá:

Assim, podemos resumir as características principais de um transístor driver por ordem de importância:

* **VCE** (tensão máxima entre coletor e emissor): deverá ser no mínimo 50% a mais que a alimentação.

* **Ic** (corrente máxima de coletor): deverá ser calculada baseado na saturação do transístor e na resultante de

corrente circulante pelo resistor de coletor.

* **Ptot** (potência dissipada total): deverá ser calculada na inoperância do circuito, ou seja, com o transístor driver em meia condução, verificando a corrente circulante pelo circuito, a queda de tensão sobre o transístor e finalmente chegando a potência total dissipada.

* **FTmin** (frequência de transição mínima): será um fator muito importante quando o transístor trabalhar com grandes tensões (acima de 60 V).

3 - SAÍDA HORIZONTAL.

É um transístor cuja substituição por outro equivalente é crítica, pois trabalha com um circuito altamente reativo no coletor. Para que tenhamos uma melhor idéia, vamos observar a figura 37. Podemos ver que o circuito de saída horizontal é formado pelo TSH (Transformador de saída horizontal), cujo primário forma um circuito ressonante na 5ª frequência harmônica do horizontal, produzindo variações positivas no coletor do transístor que chega a 6 vezes o valor da fonte de alimentação.

Portanto, podemos verificar que o transístor necessitará de uma tensão de

coletor e emissor com cerca de no mínimo 7 vezes a tensão de + B (tensão que entra no primário do TSH). Quanto à corrente, podemos dizer que durante a saturação do transístor, poderá chegar a cerca de 4A um pouco antes de seu corte (considerando que o consumo médio de corrente antes do TSH esteja em torno de 1 A). Para televisores atuais, esta corrente de consumo médio fica entre 0,5 e 1 A.

Como o transístor de saída horizontal é um chaveador, poderíamos dizer que não haveria dissipação de potência neste, mas como já foi discutido anteriormente, durante seu corte, ocorrerá a dissipação interna de potência, devendo o mesmo ter algum lastro de dissipação. As especificações de potência poderão variar muito, indo desde 10w até cerca de 100w (transístores mais conhecidos).

Esperamos que esta abordagem sobre equivalência de transístores possa ser útil ao técnico de manutenção de áudio e vídeo, além de outras áreas de eletrônica, evitando que aparelhos fiquem parados por falta de transístores originais no mercado, o que é muito comum, considerando a diversidade enorme de marcas e modelos de equipamentos existentes.

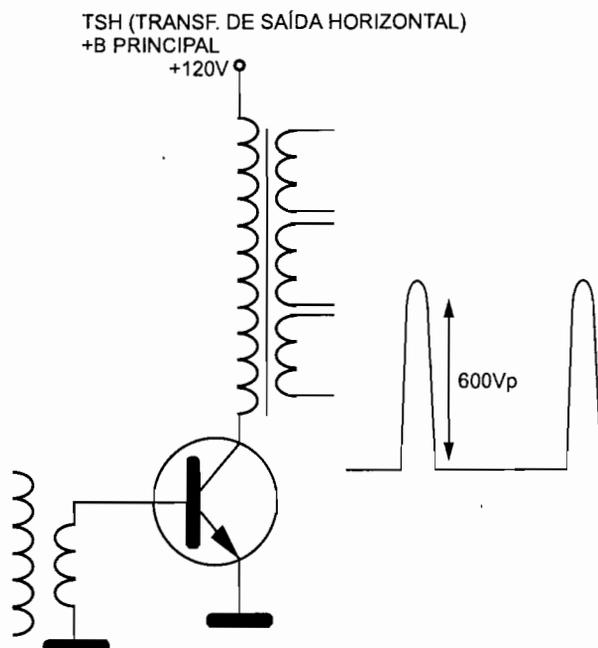


FIGURA 37

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

ATRIBUIÇÕES DO AUXILIAR TÉCNICO

1 - Localizar no mapa de serviço o número da ficha (ordem de serviço - O.S.) do aparelho a ser executado.

2 - Pegar a ficha (O.S.) correspondente no fichário.

3 - Levar o aparelho correspondente à bancada e abri-lo.

4 - Ligar a lâmpada série na potência correspondente (duas vezes e meia a potência do aparelho - maiores detalhes adiante).

5 - Verificando o acendimento na mesma, informar ao técnico.

6 - Fazer as medições e verificações recomendadas pelo técnico.

7 - Substituir o componente recomendado pelo técnico.

8 - Repetir o item "5"; se necessário, os itens "6" e "7".

9 - Fazer uma inspeção visual em busca de componentes que possam estar com aparência suspeita (capacitores rachados, eletrolíticos estufados, resistores enegrecidos, etc.), procedendo a substituição dos mesmos com aval do técnico.

10 - Fazer uma inspeção visual pelo lado cobreado da placa em busca de rachaduras e "soldas frias", procedendo os reparos necessários, com aval do técnico.

11 - Proceder com ajustes internos na seguinte ordem:

a) fonte.

b) frequência vertical e horizontal;

c) foco;

d) altura e linearidade vertical;

e) fase horizontal;

f) drives e cortes RGB;

g) screen.

12 - Fazer programação de canais e/ou sintonia fina.

Se houver alguma dificuldade na

execução dos itens "11" e "12", o aparelho pode estar com algum problema. Neste caso, os itens "6" e "7" devem ser executados.

13 - Fazer uma limpeza interna no aparelho. Durante este procedimento, deve-se tomar cuidado para não danificar componentes, não quebrar fios e não deixar terminais de componentes encostados uns nos outros.

14 - Fechar o aparelho e fazer a limpeza externa.

16 - Fazer novo teste do aparelho e deixa-lo ligado por pelo menos 2 horas.

17 - Colocar a ficha (ordem de serviço) do aparelho no fichário em "controle de qualidade".

DESCRIÇÃO DAS ATRIBUIÇÕES DO AUXILIAR

1 - A ordem dos aparelhos a serem verificados no dia é a seguinte:

a) Aparelhos em garantia (retornos)

b) Aparelhos marcados para o dia.

Obs: Aparelhos que apresentam problemas durante os testes de controle de qualidade têm prioridade sobre os demais.

2 - Os aparelhos devem ser abertos com cuidado para evitar danos e riscos. Os parafusos devem ser guardados com cuidado e deve-se observar suas posições para que sejam respeitadas na hora da montagem.

3 - A potência da lâmpada em série deve ser de 2,5 a 3 vezes a potência do aparelho em teste.

Obs: no caso de aparelhos que estejam sendo ligados com "fonte

jumpeada" a potência da lâmpada deve ser diminuída para duas vezes a potência do aparelho.

Caso o aparelho não possua indicação de potência, deve-se respeitar a seguinte tabela:

a) rádio-relógio, rádio-gravador e televisores P/B 5 polegadas: 10w.

b) televisores P/B 10 polegadas; televisores em cores 5 polegadas; system baixa potência: 25w.

c) televisores P/B de 17 polegadas ou mais; system de potência maior: 40w.

d) televisores 14 e 20 polegadas modernos: 60w.

e) televisores 14 e 20 polegadas (mais de 10 anos): 80 a 110w.

f) televisores de 29 polegadas: 130 a 160 watts.

g) televisores de 33 ou 37 polegadas: 180 a 220watts.

Obs: no caso de amplificadores de potência, com volume fechado, sua potência de trabalho será aproximadamente 10% da indicada.

4 - Deve-se tomar cuidado quando manusear o multímetro e osciloscópio. A ponta de teste não deve encostar em mais de um ponto ao mesmo tempo (não se deve provocar curto-circuitos). Além disto, existem pontos como a área de saída horizontal onde estão presentes ELEVADOS PICO DE TENSÃO, que podem danificar o instrumento.

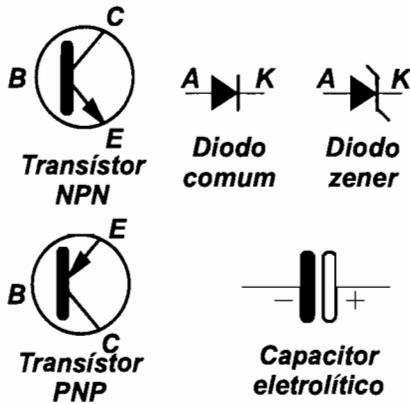
5.1 - O componente deve ser retirado da PCI (placa de circuito impresso) com cuidado para evitar danos à mesma.

5.2 - Deve-se evitar que o ferro de solda aqueça demais a placa ou o componente.

5.3 - No caso de capacitores variáveis e componentes que possuam fios ou conectores, suas posições devem ser marcadas.

5.4 - O novo componente deve ser colocado com cuidado no respectivo local e deve possuir as mesmas ou melhores características em relação ao original (menor tolerância, maior tensão de isolamento, etc).

5.5 - Deve-se ter muito cuidado na colocação de componentes polarizados. Os mesmos devem ter suas posições respeitadas:



5.6 - Para uma boa soldagem, o ferro de soldar deve estar suficientemente aquecido, com a ponta limpa e bem estanhada (sem excesso de solda); os terminais dos componentes devem estar livres de resíduos; não se deve aquecer em demasia o componente, pois isso pode danificá-lo; a solda deve envolver o terminal de forma homogênea (por igual) e não deve ser excessiva ou rala. Deve-se ter atenção para não deixar curtos de solda na placa.

5.7 - A substituição das peças mecânicas (correias, hastes, rolos pressores, etc.) também requer cuidado e atenção. Deve-se observar com atenção o mecanismo antes da desmontagem para que

a montagem seja feita com mais segurança. Se necessário, desenhe a parte em que vai mexer.

6 - Para execução de AJUSTES, o aparelho deve ser ligado diretamente à rede (sem proteção).

Equipamentos para serem utilizados em ajustes:

Gerador de Barras: para ajustes gerais de televisão.

Gerador de sinais ou funções: verificação de distorções "cruzadas" em amplificadores e resposta de frequência.

Gerador de RF: calibrações gerais em som e TV.

ATENÇÃO: O coordenador técnico será o responsável pelo acompanhamento dos ajustes de forma **DETALHADA**.

Alguns ajustes indicados abaixo poderão ser feitos após alguma experiência:

a) Frequência horizontal: coloca a imagem em pé, sem inclinação. A frequência vertical deve ser ajustada para que a imagem não corra para cima ou para baixo. Uma boa maneira de verificar se os estágios estão bem sincronizados é mudar de canal e voltar rapidamente para o primeiro. A imagem deve voltar instantaneamente ao sincronismo.

b) Screen: deve-se colocar o brilho e contraste no mínimo e ajustar o Screen até que apareçam linhas de retorno. Voltar os ajustes até que as linhas desapareçam.

c) Foco: deve-se ajustar utilizando o padrão de pontos do gerador de barras, posicionando os controles de brilho e contraste na posição central. O ajuste deve ser feito para que os pontos sejam os

menores e mais nítidos possíveis.
d) Altura e linearidade vertical: gerador de padrões em "quadriculado" (linhas horizontais e verticais), onde deve-se deixar os quadrados nas mesmas dimensões em torno da tela.

e) fase horizontal: padrão de barras (cores ou P/B), posicionar para que de um lado apareça a quase totalidade da barra branca; o mesmo do outro lado na barra preta.
f) Driver's e corte RGB: ligar gerador em escala de cinzas (P/B) com brilho, contraste no centro e cor no mínimo.

Ajustar os potenciômetros driver's ou excitadores para o meio (normalmente na placa de cinescópio ou pelo ajuste service).

Ajustar os potenciômetros cútis ou polarizadores para a mínima excitação, até que a imagem escureça completamente.

Ajustar primeiramente o controle CUT (polarizador) do R, até que se possa ver um leve brilho avermelhado na penúltima barra (da direita).

Ajustar o controle CUT do G, até que possamos ver um leve amarelado na penúltima barra (ignorar a cor na barra mais clara).

Ajustar o controle CUT do B, até que possamos ver uma barra cinza escuro na penúltima barra.

Só após conseguir a barra acinzentada (penúltima barra) olhar para a barra mais clara e analisar se está realmente branca ou pendendo para alguma cor. Caso esteja meia esverdeada, ajustar o driver ou excitador verde, tirando um pouco de intensidade. Caso não haja este controle, atuar retirando excitação do B e R.

Celso Adriano Gomes
Mário P. Pinheiro

GINCANA CTA ELETRÔNICA

ELTEC EDITORA

A CTA Eletrônica e ELTEC Editora promoveu no dia 20 de Junho uma gincana de eletrônica com prêmios para os primeiros colocados.

Esta gincana baseou-se em uma prova com duração máxima de 30 minutos, onde os técnicos analisaram 10 defeitos propostos (cada defeito deveria ser solucionado em uma média de 3 minutos).

AQUI TEMOS A RELAÇÃO DOS PRIMEIROS COLOCADOS E SEUS RESPECTIVOS PRÊMIOS

1º : Evaldo César R. G. Nunes (Fonte de alimentação FA-1 e assinatura da Revista CTA)

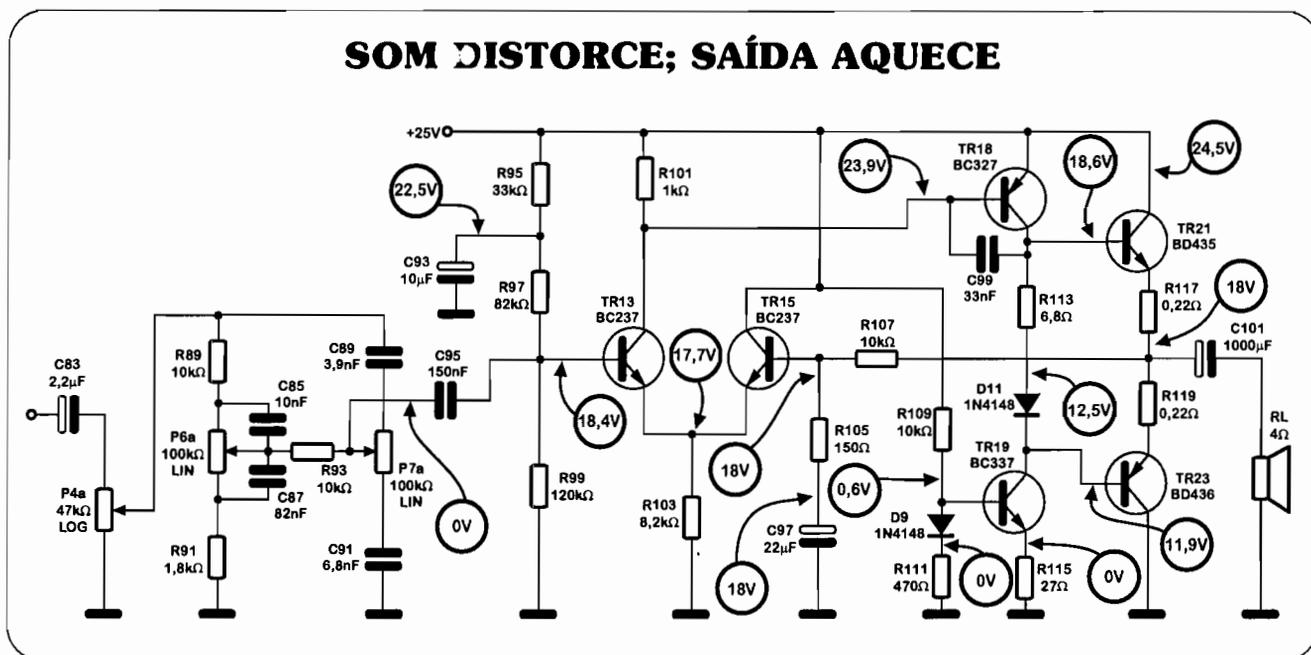
2º : Rangel Carvalho (Lâmpada em Série LS-3 e assinatura da Revista CTA)

3º : Ricardo Margonar (Jogo de manuais de serviço da ELTEC e assinatura da Revista CTA)

4º : Emerson Gonçalves de Melo (Data book e livros da ELTEC)

5º : Angelo Sironi Neto (Fita de Treinamento de Compact Disc)

Na próxima página temos a relação dos 40 melhores desta gincana, juntamente com a pontuação de cada um.



Estaremos nas linhas abaixo explicando o 2º defeito desta gincana, sendo que nas próximas edições traremos as explicações dos demais.

Antes de entrarmos na análise do defeito fazemos uma correção em duas tensões, ou seja, a tensão do anodo de D11 que é de 18V e na base de TR23 que é de 17,4V.

Como a saída aquecia e apresentava um aumento no $\frac{1}{2} V_{cc}$ suspeitamos de TR21 estar com uma condução acima do normal. Pela queda de tensão de 0,6V entre base emissor do mesmo podemos confirmar que este está polarizado. Quem pode causar um aumento na condução de TR21 é TR18 que está polarizado via TR13, transistor que tem uma tensão de emissor alta. A queda de 0,7V entre base emissor de TR13 prova que o defeito é proveniente da maior condução deste transistor, podendo ser causada por uma fuga de coletor base do TR13 ou R99 alterado.

RANKING ELETRÔNICO

MELHORES TÉCNICOS

COLOCAÇÃO	NOME	PONTOS	CIDADE	ESTADO
1º	Evaldo César R. G. Nunes	470	SÃO PAULO	SP
2º	Rangel Carvalho	455	SÃO PAULO	SP
3º	Ricardo Margonar	335	SÃO PAULO	SP
4º	Emerson Gonçalves de Melo	330	EMBÚ-GUAÇU	SP
5º	Angelo Sironi Neto	328	SÃO PAULO	SP
6º	Francisco Edson	325	SÃO PAULO	SP
7º	Cássio de Carvalho Berni	315	SÃO PAULO	SP
8º	Edison de Oliveira	300	SÃO PAULO	SP
9º	David Tetsug Sakaguti	250	EMBÚ-GUAÇU	SP
10º	Adimilson Silva	220	SÃO PAULO	SP
11º	Cícero Modesto da Silva	215	OSASCO	SP
12º	João Batista Gonçalves	205	SÃO PAULO	SP
13º	Celso Adriano Gomes	200	SÃO PAULO	SP
14º	Robson C. Carvalho	195	SÃO PAULO	SP
15º	Mauro Sérgio Rigonatti	190	MOGI DAS CRUSES	SP
16º	Valdivino Martins de Oliveira	178	OSASCO	SP
17º	Marcos Alberto da Silva	175	MOGI DAS CRUSES	SP
18º	Gutemberg José Nunes	170	GUARULHOS	SP
19º	João Antônio Rezes	168	SÃO PAULO	SP
20º	Gilberto Riveira	165	SÃO PAULO	SP
21º	Sérgio Rodrigues Pereira	150	SANTO ANDRÉ	SP
22º	Roberson Parente	147	SÃO PAULO	SP
23º	Antônio Carlos	145	SÃO PAULO	SP
24º	Marcos Antônio A. da Costa	140	SÃO PAULO	SP
25º	Jair Rodrigues Pereira	135	TABUÃO DA SERRA	SP
26º	Silas Nogueira	130	SÃO PAULO	SP
27º	Mário Soares dos Santos	100	SÃO PAULO	SP
28º	Celso Seidy Taira	96	TABUÃO DA SERRA	SP
29º	Eduardo Issan Uneda	93	EMBÚ-GUAÇU	SP
30º	Magno Reis	90	SÃO PAULO	SP
31º	Marco Antônio Cirqueira Silva	88	SÃO PAULO	SP
32º	André Canuto Vieira	85	SÃO PAULO	SP
33º	Joaquim Dias do Nascimento	82	SÃO PAULO	SP
34º	Franklin Gomes	80	SÃO PAULO	SP
35º	Elias Mariano Fernandes	65	GUARULHOS	SP
36º	Letácio Silva Marques	50	SÃO PAULO	SP
37º	Sérgio Francisco Silva	40	SÃO PAULO	SP
38º	Jonas de Jesus Santo	30	PRAIA GRANDE	SP
39º	Luiz Antônio Venâncio	25	SÃO PAULO	SP
40º	Dalton Bulka Contrera	20	SÃO PAULO	SP

**SE VOCÊ ACHA QUE PODERIA ESTAR ENTRE
ELES, NÃO PERCA A PRÓXIMA GINCANA
MAIORES INFORMAÇÕES PODEM SER OBTIDAS NAS EDIÇÕES
DA REVISTA CTA OU PELO TELEFONE (011) 6941-3006**

TEORIA PRÁTICA EXPERT

Na edição passada publicamos uma fonte de alimentação com várias saídas, sendo que somente a saída de alimentação negativa funcionava e as outras se mantinham com 0V. Através das tensões fornecidas nos círculos o leitor pôde fazer sua análise e chegar a conclusão da peça defeituosa.

Nesta edição estaremos explicando o funcionamento desta fonte para logo em seguida entrarmos na análise do defeito proposto.

Valter Souza Blande

ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO

Esta é uma fonte que foi proposta pela montagem da revista Nº25. A mesma conta com 6 saídas, sendo 3 reguláveis, ou seja: 0V a 40V; 20V a 40V e -20V a -40V. As demais saídas são de 12V, 9V e 5V estabilizadas.

COMUTADOR AUTOMÁTICO 110/220V

A comutação da entrada de tensão da rede será feita automaticamente através da detecção feita por T1 e T4 que manterão o relé atracado em rede de 110Vac e desatracado em rede de 220Vac.

FONTE DE 0V A 40V

Através dos diodos D3 e D4 teremos a retificação em onda completa dos ciclos positivos dos enrolamentos secundários respectivos a estes diodos que através de C5 formará uma tensão DC de aproximadamente 48V no coletor de T14 (regulador). Este transistor terá sua polarização controlada através da maior ou menor condução de T19 pelo potenciômetro P1, ou seja, T19 irá desviar maior ou menor corrente de T13, (transistor que polariza T14) e através da maior ou menor condução deste transistor (T14), teremos uma tensão que vai de 0V a 40V.

FONTE DE 20V A 40V

Uma referência da tensão de 48V que

é filtrada em C5 será entregue no coletor de T18, transistor regulador, controlado pela condução de T17, sendo este controlado pela condução de T16 pelo ajuste do potenciômetro P3, que fará com que dependendo de sua posição teremos no emissor de T18 uma tensão que pode ir de 20V a 40V

FONTE DE -20V A -40V

Através dos mesmos enrolamento secundários que formaram a tensão de 48V, teremos uma retificação dos ciclos negativos por D5 e D15 que formarão em C7 uma tensão de aproximadamente -48Vdc que irá até o transistor T10 (regulador), que será polarizado por T9, tendo este transistor polarização manipulada pela condução de T8 que dependendo da posição do cursor de P2 fará a tensão no emissor de T10 variar de -20V a -40V.

SAÍDAS ESTÁVEIS DE 12V, 9V E 5V.

Através dos diodos D6 e D7 teremos a retificação em onda completa dos ciclos positivos dos enrolamentos secundários respectivos a estes diodos, sendo que em C9 teremos a filtragem destes ciclos, formando uma tensão de aproximadamente 15V que dará origem as tensões de 12V, 9V e 5V.

A tensão de 12V será obtida pela condução de T5 e T6, juntamente com o zener ZD13 que fará o papel de manter uma tensão fixa.

No emissor de T6 teremos a referên-

cia de tensão que irá até o IC2 (pino 1). Este integrado tem a função de regulador e na sua saída (pino 3) teremos uma tensão de 9V. A esquematização interna deste integrado é semelhante a esquematização vista para formar a tensão de 12V.

Finalmente teremos a tensão de 5V que será obtida pelo IC3, sendo que no pino 1 teremos a entrada de 9V que sai do IC2 pelo pino 3. No pino 3 do IC3 teremos então uma tensão de 5V.

PROTEÇÃO CONTRA AQUECIMENTO EXCESSIVO

Para que os transistores reguladores da fonte não venham a queimar por aquecimento, fez-se necessária uma proteção baseada em uma ventoinha que será acionada caso o dissipador que sustenta os transistores reguladores chegar a determinada temperatura; dependendo desta temperatura haverá o desarme das fontes.

Junto ao dissipador foi colocado um NTC que receberá o calor do dissipador, transformando-o em um nível de tensão maior na base de T25 via R109, acionando portanto a ventoinha em determinado nível de aquecimento. Caso o aquecimento seja excessivo, a tensão no lado inferior do NTC chegará a 8,8V (tensão travada pela condução do zener ZD12), quando então haverá a condução do zener ZD12 que conseqüentemente fará o acionamento do SCR1. Acionado o SCR1, haverá o desarme da fonte (com exceção da fonte de -20V a -40V)

System PHILCO PMD-200 - FM não funciona

Antes de iniciarmos a análise propriamente dita, faremos uma breve explicação sobre a etapa de sintonia de FM deste equipamento.

A antena, com impedância característica de 300 ohms, vai ligada ao conector CN403, onde logo em seguida o sinal torna-se desbalanceado via L402, entrando pelo pino 1 do integrado IC402. A seleção da emissora a ser amplificada internamente pelo integrado IC402 deverá ser feita pelo circuito ressonante externo composto por L403 e VD401 (diodo varicap) que variará sua capacitância pela tensão aplicada ao seu cátodo (via R415).

Ainda internamente, o sinal amplificado vai até o circuito misturador que receberá a frequência gerada no oscilador local, que possui seu circuito ressonante ligado externamente ao IC (L404, VD402).

Notem que a tensão aplicada aos diodos varicaps (VD401 e VD402) vem do mesmo ponto, indicando que o circuito de sintonia como o circuito oscilador variam suas frequências de forma sincronizada, ou seja, caso esteja entrando uma frequência em torno de 90MHz, o oscilador deverá estar trabalhando em 100,7MHz. Isto representaria uma diferença de 10,7MHz entre a frequência sintonizada e a do oscilador local, resultando no que chamamos de Frequência Intermediária ou simplesmente FI, que nada mais é do

que a sintonia da diferença entre estas duas frequências.

A saída do misturador se encontra no pino 6 do IC402 e podemos também notar que externamente encontramos um circuito de sintonia (T401) ajustado para a frequência de 10,7MHz. Este sinal sintonizado passa ainda por um filtro de 10,7MHz (CF402) que age de forma mais aguda sobre o sinal até que este chega à base do transistor Q414, que faz mais uma amplificação para a excitação de outro filtro de 10,7MHz; após o sinal adentra o pino 1 do IC403, onde é feito o trabalho de amplificação, limitação e demodulação do sinal de FI.

Como o defeito se caracterizava pelo não funcionamento do circuito de FM, começamos a análise conferindo a tensão de alimentação do integrado IC402, que ocorre no pino 9, onde encontramos cerca de 9Volts.

Como o integrado estava alimentado, passamos a injetar um sinal de 10,7MHz no pino 1, e verificamos que este foi amplificado com baixo nível.

Pode parecer aqui que a amplificação do sinal de 10,7MHz em baixo nível, representaria um problema na etapa de amplificação de RF, mas se assim fosse, as emissoras mais fortes seriam amplificadas, o que não estava acontecendo.

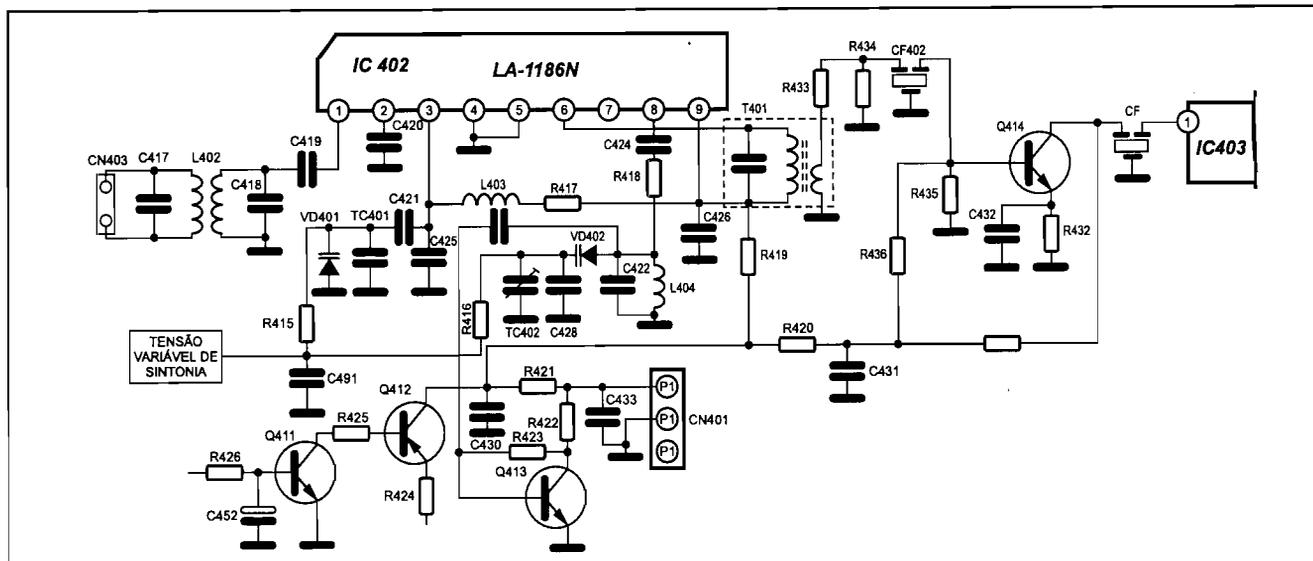
Quando o sinal de 10,7MHz passa pelo amplificador de RF e misturador e os

sinais das emissoras não, representaria uma inoperância do circuito oscilador local que é o responsável por gerar o batimento em 10,7MHz para todas as frequências sintonizadas.

Necessitaríamos partir para a utilização do osciloscópio e verificar se o oscilador local de FM estaria funcionando, mas como a maioria dos osciloscópios utilizados na área técnica não vão além de 20MHz, e a frequência mínima neste oscilador é de 98MHz, necessitaremos de um gerador de RF que gere esta frequência. De posse deste gerador injetaremos o sinal no pino 8, fazendo a variação da frequência entre 90 e 150MHz. Fazendo isto no equipamento defeituoso, notamos que algumas emissoras foram sintonizadas representando que o circuito oscilador estava realmente inoperante.

Passamos a conferir a tensão aplicada no cátodo de VD402 que variava normalmente quando mandávamos varrer as emissoras. Durante a verificação notamos que o indutor do circuito ressonante do oscilador (L404) apresentava uma solda fria na placa. Ressoldando este componente, o aparelho passou a funcionar normalmente.

Juarez Sabino de Souza
Mário P. Pinheiro



System PHILCO PMI-700 - Reproduz bem, mas não grava.

O circuito utilizado por este aparelho é composto de dois deck's, sendo um utilizado somente para PLAY enquanto outro faz a função de PLAY-REC, ou seja, reproduz e grava.

Durante a reprodução os sinais captados pelas cabeças L e R do conjunto B-deck vão até os pinos 1 e 24 do IC401, onde estes passam pelas chaves internas, indo aos pré-amplificadores e processamento geral.

O sinal do conjunto de cabeças A-deck, entrará nos pinos 2 e 23 do IC401, passando pelas chaves internas e indo até os pré-amplificadores. Para que as chaves internas trabalhem na posição correta, deverá haver um comando que pode ser feito mecanicamente ou por nível de sinal em cada uma das malhas.

No caso de gravação, os sinais que saem das cabeças e entram nos pinos 2 e 23 do IC401 são agora aterrados pelos pinos 1 e 9 do IC402, ficando os outros dois pinos liberados para recebimento dos sinais de gravação.

O sinal de gravação proveniente do deck B, tuner ou CD, deverá ser processado internamente no IC401, até

sair pelos pinos 9 e 16, onde passa por filtros, até chegar às cabeças gravadoras. Neste ponto, soma-se o "bias" (lê-se báias) que é proveniente do circuito oscilador onde está o transformador L440. O "bias" será fundamental para determinar uma boa gravação, sendo seu nível muito maior que o sinal de áudio a ser gravado, quando observa-se os dois sinais somados. Apesar do "bias" ser levado à cabeça, ele não será gravado, servindo apenas para evitar a distorção de histerese no sinal de áudio gravado na fita.

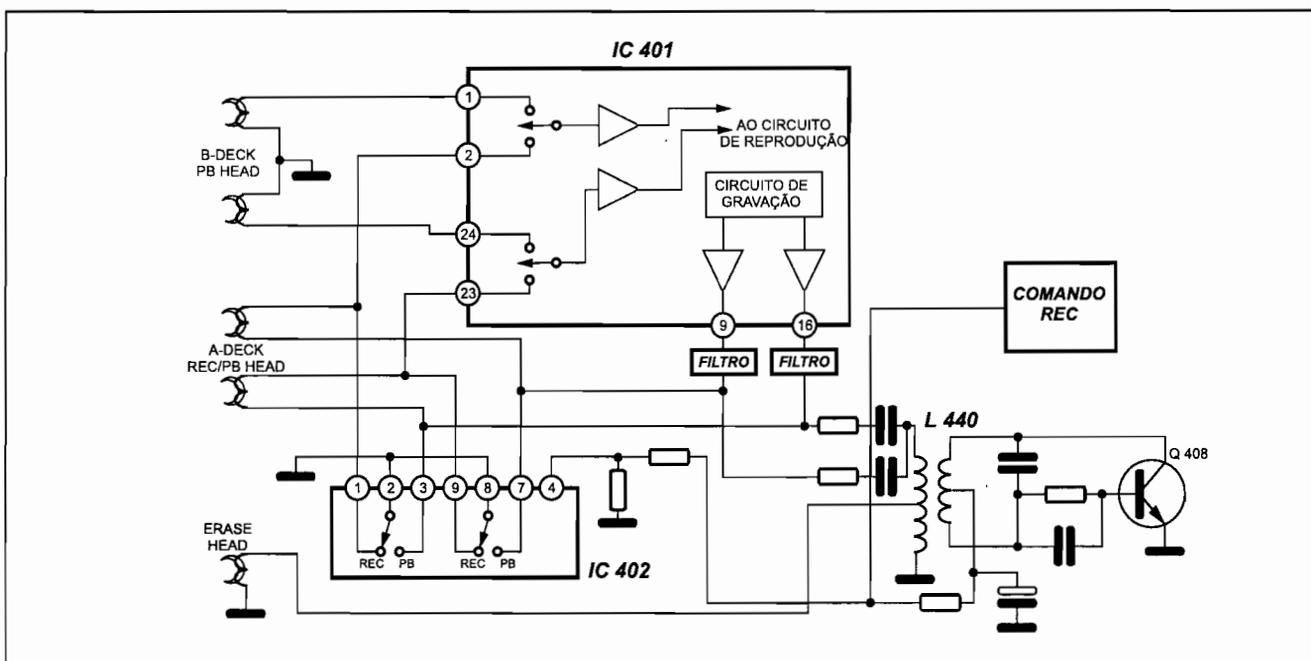
Como o equipamento não estava gravando, colocamo-o em REC e com sinal sendo monitorado pelas caixas, conferimos com o osciloscópio se estava saindo sinal de áudio do pino 9 e 16 do IC401. Estava normal. Quando posicionamos o osciloscópio mais a frente (já nas cabeças) nenhum sinal pôde ser visualizado.

Fomos conferir se estava havendo a geração do sinal de "bias" proveniente do oscilador, posicionando o osciloscópio na saída do transformador L440, onde pudemos ver que existia. Mas sobre as cabeças de gra-

vação, onde o sinal deveria ser intenso, nada havia. Parecia que algo estava matando tanto o sinal de áudio como de "bias". Considerando que a reprodução estava ocorrendo de forma correta, não poderiam ser as cabeças de áudio em curto.

Olhando para a malha, pudemos visualizar o integrado IC402 que faz o trabalho de chaveamento dos pontos da cabeça que vão à massa durante a gravação ou reprodução. Verificamos se o comando de REC estava ocorrendo no pino 4 deste integrado, que pôde ser confirmado. Resolvemos desligar o pino 3 e 7 deste e novamente medir o sinal de gravação com o osciloscópio. Pôde-se visualizar, sem nenhum problema, o sinal de gravação chegando até as cabeças de áudio. Estava confirmado que o integrado se apresentava travado na função reprodução, mesmo recebendo o comando REC no pino 4. Substituído o integrado IC402, o aparelho passou a funcionar normalmente.

Juarez Sabino de Souza
Mário P. Pinheiro



System PHILCO PMS-300 - Nada funciona; não acende display.

Testando o equipamento, notamos que nada funcionava e nem acendia o display, mas também pudemos notar que havia um ruído de fundo causado pela polarização do estágio de amplificação de potência.

A fonte de alimentação deste equipamento é convencional, sendo a isolação da rede e diminuição da tensão feita pelo transformador XFR101, que acaba gerando a tensão principal de alimentação da etapa de potência (maior tensão com maior poder de corrente). Além da tensão principal de potência, haverá outra saída do transformador, gerando cerca de 13 Vdc, que servirá para alimentação de uma série de áreas, sendo que algumas delas somente serão alimentadas se comandadas pelo microprocessador.

A tensão de +13Volts alimentará os emissores de Q122 e coletor de Q121. O transistor Q122 somente conduzirá se houver a condução de Q123, que por sua vez somente conduzirá se houver uma polarização para sua base que é feita pela malha onde está o resistor R229.

A tensão positiva para a polarização de base de Q123, deverá ser feita pela condução do transistor Q124, cuja polarização será estabilizada pelo zener ZD104, que estará presente na base de Q123. Assim, caso haja uma elevação de tensão no coletor de Q122,

haverá imediata elevação da tensão de emissor de Q123, fazendo-o conduzir menos e assim polarizando menos Q122, mantendo sua tensão de coletor estabilizada.

No esquema, podemos ver ainda que a condução do transistor Q124 deverá ser feita por Q125 que está ligado ao microprocessador (pino 65). Assim para funcionamento geral do circuito, a tensão do pino 65 deverá subir, saturando o transistor Q125, polarizando assim Q124, permitindo o aparecimento da polarização de uma série de circuitos.

Ainda a tensão de +13Volts irá até o coletor de Q121, onde é feita a estabilização da tensão de +5Volts que polarizará o microprocessador, receptor de controle remoto e parte do sintonizador AM/FM.

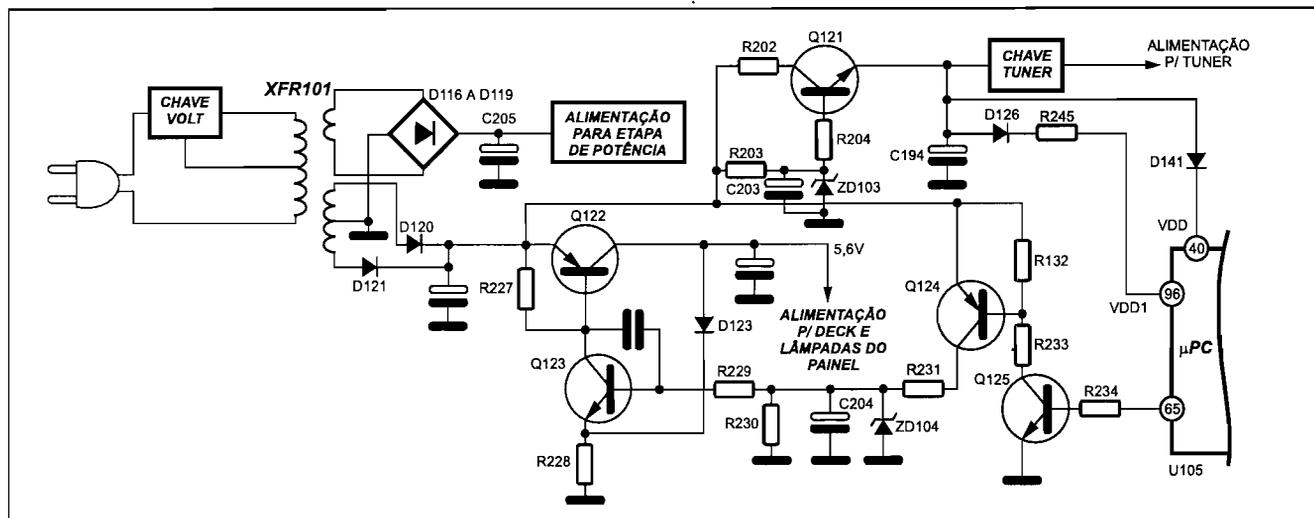
Como o circuito não funcionava, resolvemos inicialmente conferir as tensões de alimentação de saída da fonte e verificamos que a tensão de +B do amplificador existia. Logo em seguida, conferimos a tensão de +13Volts da segunda retificação e filtragem que encontrava-se com +14Volts. Até aqui nenhum problema, mas ao conferir a tensão de saída para polarização dos diversos circuitos (coletor de Q122), a tensão era de zero Volt.

Como esta tensão depende do microprocessador, fomos diretamente

ao pino 65 (comando power ON), onde notamos que a tensão era de zero Volt. Conferindo a tensão de alimentação para o microprocessador, encontrava-se muito baixa (cerca de 1Volt). A tensão de alimentação do ICU105, não poderá depender de nenhum chaveamento ou comando e deve sempre existir bastando ligar o cabo de força à rede. Como esta tensão é estabilizada por Q121 e ZD103, resolvemos conferir a tensão no emissor de Q121, onde encontramos cerca de 1,6Volts. Indo até o zener ZD103 notamos que apresentava cerca de 2,8Volts sobre ele onde deveria haver 5,6Volts. Este zener poderia estar com fuga, ou ainda R203 alterado, ou ainda o transistor Q121 poderia estar com falta de ganho.

Para verificar a probabilidade da falta de ganho do transistor Q121 resolvemos medir a tensão em seu coletor, onde foi encontrada a mesma do emissor, ou seja, 1,6Volts. Ficava claro aqui que o resistor de coletor deste transistor estava aberto, causando a baixa tensão da saída deste. Substituindo R202, o aparelho passou a funcionar normalmente.

Juarez Sabino de Souza
Mário P. Pinheiro



Televisor SEMP-TOSHIBA TS1430 - não funciona

Este chassi de televisor foi muito vendido no mercado e já é de certo modo conhecido da maioria dos técnicos.

O circuito é composto por duas fontes, sendo a principal de +115Volts que alimenta o circuito horizontal e a fonte de +20Volts que alimenta parte do microprocessador via estabilização e parte para o circuito de excitação horizontal.

A fonte de alimentação de +115Volts vai até o pino 2 do TSH (T461), estando também presente no pino 1, chegando ao coletor do transistor de saída horizontal. O mesmo ocorre para o transistor driver, ou seja, seu coletor é polarizado pela tensão de +115Volts, sendo que a onda quadrada para seu chaveamento sai do pino 20 do integrado IC501.

Ainda temos na malha de +115Volts o transistor Q813 que trabalha como detector de corrente excessiva, que quando acontecer, fará subir sua tensão de coletor disparando o SCR 814 e consequentemente cortando a tensão de +20Volts.

A tensão de +20Volts polarizará primeiramente o integrado Q801, que estabelecerá para o pino 5 uma tensão de +5Volts (entrando no pino 27 do microprocessador). O funcionamento do televisor estará baseado na tensão de saída do pino 16 que deverá estar em nível baixo, mantendo o transistor QA17 cortado, o mesmo ocorrendo com Q810, gerando assim a tensão de zener D819 e polarizando via transistor Q809 o pino 21 do integrado IC501.

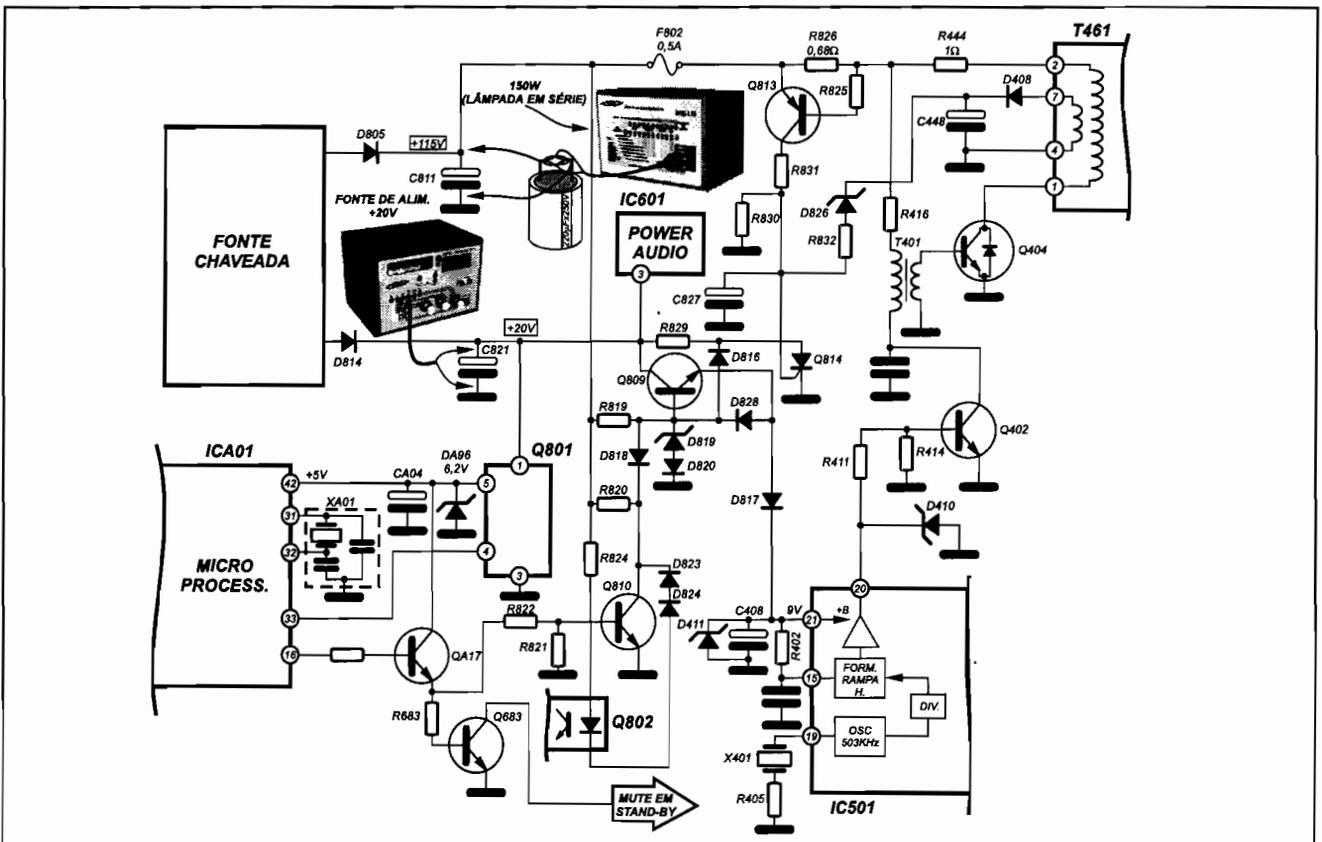
Como o defeito se manifestava pelo não funcionamento do televisor, verificamos primeiramente a tensão no coletor do transistor chaveador da fonte que estava normal e logo em seguida as duas tensões principais de funcionamento (+115 e +20V). Não havia nenhuma das duas.

Fazendo o chamado "jumpeamento" da fonte de alimentação, ou seja, aplicando o conjunto formado por capacitor e diodos ligados à lâmpada em série (como mostrado na figura abaixo) e também aplicando a fonte de alimentação ajustável de +20Volts sobre o capacitor

C821, demos condições ao funcionamento do aparelho. O que notou-se foi um soluçar deste, ou seja, fazia um ruído e parava por um segundo, voltando a repetir o ruído. Quando ocorria o ruído, a lâmpada em série acendia indicando consumo excessivo e logo apagava. Aplicamos um curto base e emissor do transistor de saída horizontal Q404, com a intenção de corta-lo, mas a intermitência continuou. Resolvemos então desligar o transistor de saída horizontal do circuito, e mesmo assim o problema persistiu. Desligando o pino 2 do TSH (T461) a intermitência parou sendo que o consumo da lâmpada em série foi a zero.

Já estávamos certos que havia uma fuga intermitente no TSH, provavelmente de primário ao secundário deste. Mas o que chamava a atenção era a INTERMITÊNCIA, que nunca tínhamos visto. Substituído o TSH (T461), o aparelho passou a funcionar normalmente.

Cristiano C. Dornelas
Mário P. Pinheiro



Televisor SEMP-TOSHIBA TS2058 - não funciona (vários defeitos)

Ao ligar o televisor em uma lâmpada em série de 210 watts, notamos que não houve nenhum acendimento, indicando que provavelmente o fusível de entrada estaria aberto. Esta técnica de visualização do fusível aberto se deve ao fato da carga inicial do capacitor C810 gerar um consumo momentâneo maior, acendendo a lâmpada série. Como isto não ocorreu pôde-se concluir que algo estava interrompido evitando que a tensão da rede fosse retificada e filtrada chegando ao capacitor.

Visualmente, pôde-se ver que o fusível estava aberto, o que gerou sua substituição imediata. Ligando-se agora o televisor notou-se que houve um leve acendimento da lâmpada e após nada mais ocorreu, indicando pelo menos, que o capacitor C810 carregou-se.

Medindo as tensões principais de saída +115Volts e +20Volts, notamos que aparentemente estavam normais, mas nem assim o televisor funcionava.

Passamos então para a medição da tensão no coletor do transistor de saída horizontal, onde encontramos os mesmos 115Volts da tensão estabilizada da fonte. Pudemos concluir que o circuito de saída horizontal estava inoperante. Conferimos também a tensão do transistor driver horizontal, onde no coletor encontramos cerca de +115Volts (a mesma da fonte), o que também indicava que estava cortado. Como o transistor driver Q402 não estava chaveando (caso isto ocorresse, a tensão média indicada em seu coletor seria bem menor), fomos conferir a forma de onda de saída do pino 20 do integrado. Ajustando o osciloscópio para 20us e entrada vertical em 2V/div posicionamos o osciloscópio no pino 20 do integrado, e verificamos que foi encontrado uma tensão contínua, próxima a zero Volt. Medindo a tensão de alimentação do integrado IC501, notamos que se apresentava com zero Volt. Seguindo a malha de polarização para este integrado, chegamos até o emissor do transistor Q809, que também apresen-

tava zero Volt em seu emissor. Medindo a base deste transistor encontramos cerca de 0,7Volts que poderia representar um curto no zener ou ainda uma despolarização provocada pela saturação do transistor Q810. Medindo a tensão de base deste, encontramos 0,7Volts o que deu a entender que estava saturado. Aplicamos imediatamente um curto entre base e emissor para corta-lo e notamos que imediatamente a tensão de coletor subiu, criando a tensão de 9,7 Volts na base de Q809.

Indo novamente ao pino 21 do integrado IC501, notamos que este apresentava agora os 9Volts normais de alimentação, mais ainda assim o televisor não funcionou.

Verificando novamente a forma de onda presente no pino 20 do integrado, notamos que continuava uma contínua de tensão muito baixa. Verificamos se havia variações senoidais de 503kHz no pino 19, onde também nada foi constatado. Considerando que tínhamos a alimentação do integrado, o oscilador de 503kHz deveria estar funcionando normalmente. Tudo levava a crer que o integrado tinha algum problema.

Durante a análise, percebemos que o consumo da lâmpada que estava inicialmente apagada, agora estava com um leve acendimento. Com o osciloscópio, verificamos que o transistor de saída horizontal continuava inoperante, mas a tensão do pino 21 do integrado 501 havia caído. Desligando o pino 21, verificamos que o consumo parou, e notamos que o integrado estava com um aquecimento muito acima do normal. Ele acabara de entregar-se. Substituído IC501, o aparelho passou a funcionar, mas a imagem apresentava-se apenas em BLUE BACK (fundo azul).

O que estava acontecendo na realidade era que forçamos o televisor a funcionar com o curto base e emissor em Q810.

Como este transistor é comandado pelo microprocessador ICA01, fomos conferir a tensão em seu pino 31, onde notamos que estava alta (deverá ser

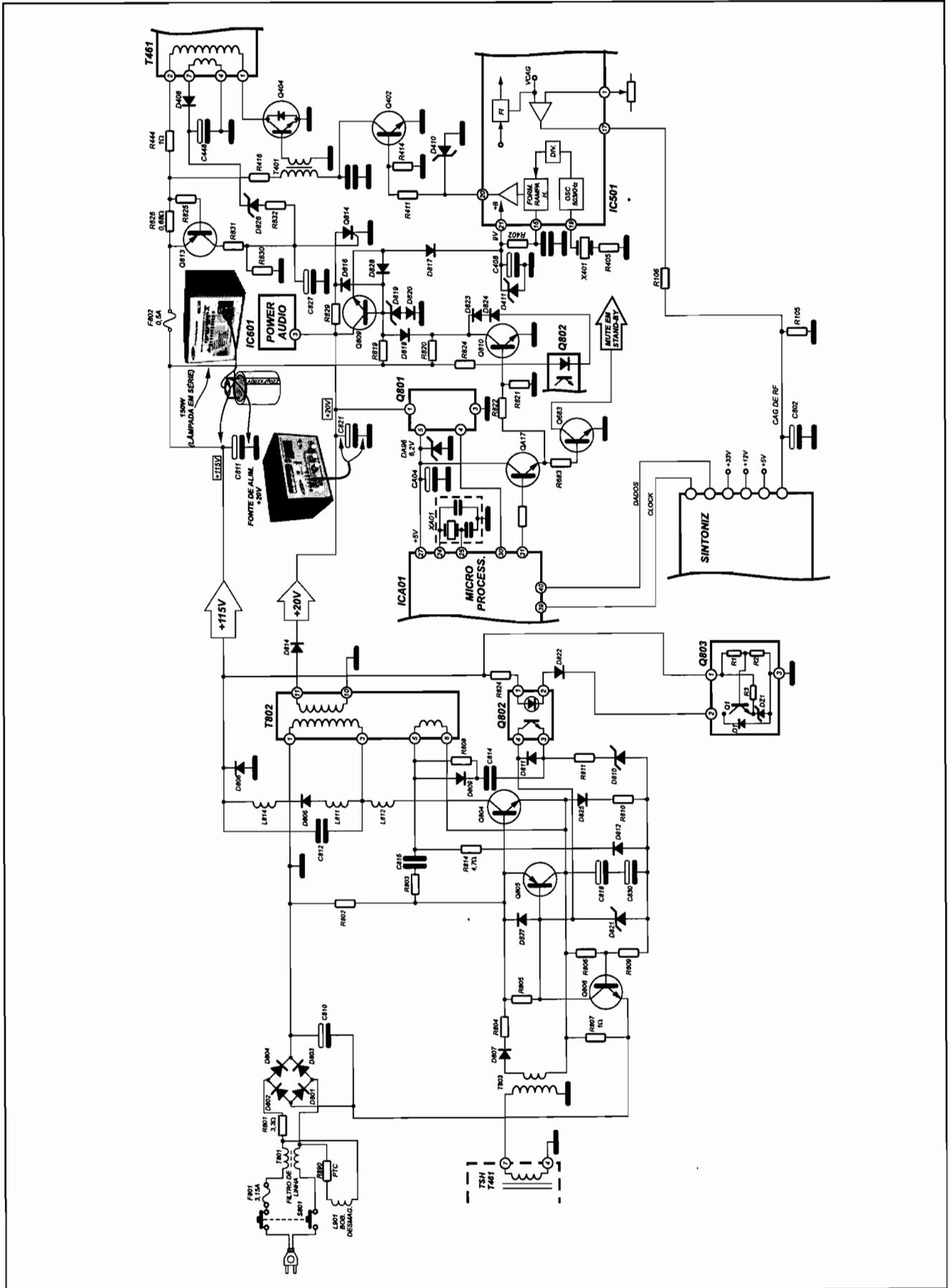
zero volt para entrar no modo ON). Medindo a tensão de alimentação do micro (pino 27) encontramos cerca de +5Volts, enquanto que no pino de RESET (pino 30) havia a mesma tensão. Verificando o oscilador de clock (pinos 24 e 25), notamos que estava funcionando, mas os dados e clock (pinos 39 e 40) que geravam comandos para o seletor não funcionavam. Resolvemos desligar estes pinos, na intenção de avaliar se estava algo "carregando" estes pinos do micro, mas nada foi encontrado neles.

Tudo levava a crer que o problema era realmente o integrado microprocessador ICA01 com deficiências internas de funcionamento. Substituído este integrado, o aparelho já passou a ligar e desligar através dos comandos do microprocessador e as funções já foram indicadas na tela (blue back também foi liberado). Apesar disto, não conseguíamos sintonizar nenhum canal.

Resolvemos conferir novamente se os dados e clock enviados pelo microprocessador estavam chegando ao seletor de canais. Os dados e clock tinham um ponto de repouso em 5Volts e suas variações ocorriam até chegar ao zero Volt, o que estava perfeito. Injetando o sinal do gerador de barras, pudemos notar que este acabou sendo sintonizado no meio de muito chuveiro, o que nos levou a desconfiar que havia algum problema na amplificação de RF do seletor.

De posse de uma fonte de alimentação ajustável, desligamos o pino de CAG do seletor e neste pino injetamos o positivo da fonte de alimentação (o negativo desta ligado a massa), e ajustando até cerca de 10Volts verificamos que a imagem tinha o chuveiro satisfatoriamente reduzido (não totalmente). Assim pudemos constatar que realmente o seletor de canais estava com problema na etapa de amplificação de RF. Substituído o seletor, agora sim, o televisor funcionou sem problemas.

Cristiano C. Dornelas
Marcelo C. Dornelas
Mário P. Pinheiro



Televisor PHILCO CPH-05 - Televisor fica desarmando

Este é um dos televisores mais vendidos pela ITAUTEC-PHILCO, sendo de funcionamento simples e fácil de ser entendido (sua descrição detalhada foi publicada na edição nº5 e 6 desta revista).

Como podemos ver no canto esquerdo do esquema, teremos uma tensão de +130 a 330Vdc, criada a partir da tensão retificada da rede de 110 ou 220Vac. Esta tensão acaba entrando no pino 9 do transformador T901, indo até o integrado chaveador, que terá como função saturar e cortar rapidamente para conseguir uma média de tensão de +95Volts sobre o capacitor C911. Conseguimos assim a tensão principal que acaba alimentando o coletor do transistor de saída horizontal.

Mas, para que o circuito possa realmente funcionar, ainda será necessária a geração de uma tensão de +20Volts (proveniente do transformador da fonte de alimentação). Uma parte desta tensão é estabilizada em +5Volts para a alimentação do microprocessador e outra parte, entrará no emissor de Q905, onde sua condução dependerá de um nível baixo no pino 45 do microprocessador.

Com isto teremos a polarização do circuito horizontal e conseqüentemente a excitação do transistor driver e saída horizontal.

Como o aparelho ligava e desligava intermitentemente, começamos a análise por conferir a tensão de alimentação principal de +95Volts, que durante o problema, não variava.

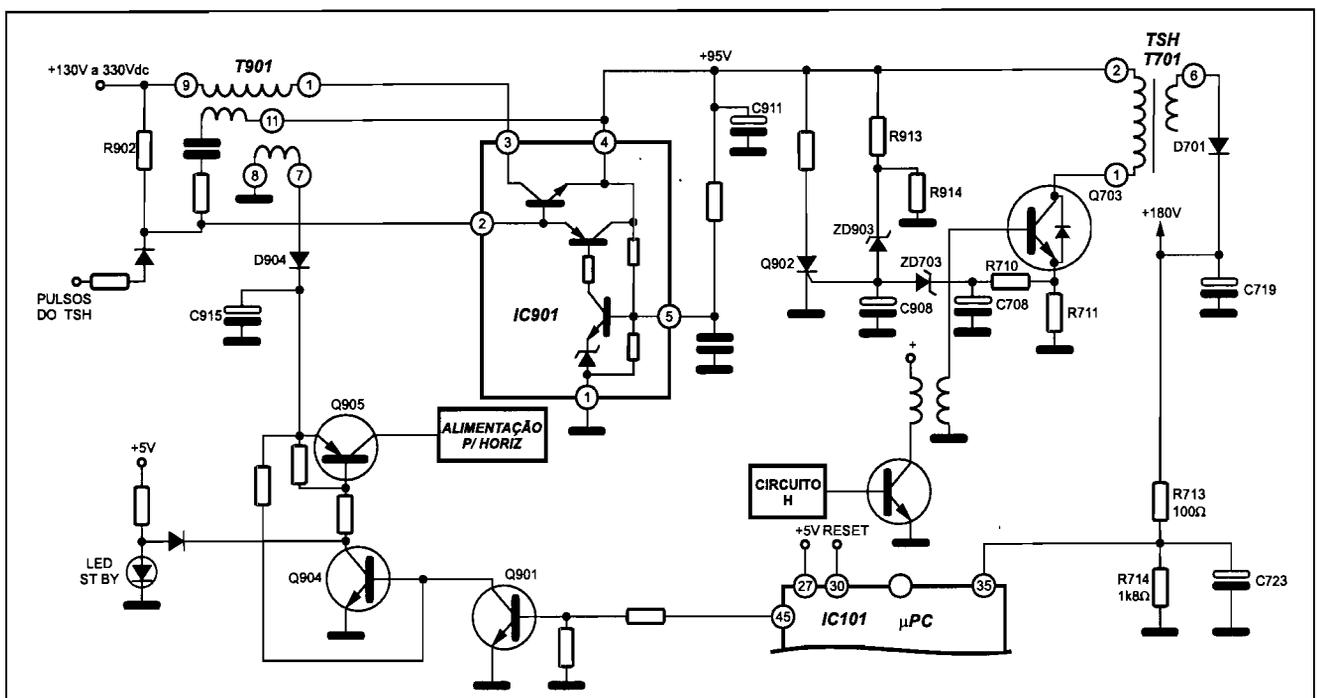
Logo em seguida, fomos conferir a excitação (base) do transistor driver, que ora existia, ora não. O oscilador horizontal estava sendo cortado intermitentemente. Conferindo a tensão do coletor de Q905, notamos que caía e subia até a tensão normal, representando ser aí a causa do problema.

Como sua polarização dependerá do nível baixo no pino 45 do microprocessador, passamos a conferir esta tensão e verificamos que estava variando consideravelmente, o que impossibilitava que o televisor ficasse ligado.

Resolvemos fazer o televisor funcionar artificialmente, ou seja, aplicamos um curto entre base e emissor do transistor Q901 para mante-lo cortado e verificamos que o televisor funcionou sem nenhum problema aparente (apenas o pino 45 continuava variando).

Analisando alguma possibilidade que estivesse fazendo o microprocessador desarmar, chegamos ao circuito de proteção (pino 35) que estava indicada "PROT" e verificamos a tensão neste pino com o aparelho funcionando (com o curto base-emissor de Q901); estava com 0Volt. Em funcionamento normal este pino deveria apresentar cerca de 3 Volts, que é a tensão do divisor resistivo formado por R713 e R714, ligados à fonte de +180Volts. Seguindo a malha até o resistor R713 verificamos que abaixo dele ainda havia zero Volt e logo acima dele cerca de 180Volts. Antes de acusar este resistor aberto, resolvemos primeiramente desligar o capacitor C723 que poderia estar em curto, matando totalmente a tensão. Feito isto, a tensão continuou com zero Volt. O mesmo poderia estar ocorrendo, se o pino 35 do integrado estivesse em curto com a massa, desligando este pino a tensão ainda não apareceu. Estava confirmado que o resistor estava aberto. Substituído R713, o aparelho passou a funcionar normalmente.

Carlos O. B. Filho
Mário P. Pinheiro



Videocassete PANASONIC PV-1560 - não funciona

Apesar de ser um videocassete relativamente antigo, a fonte de alimentação já é chaveada, utilizando acoplamento óptico, que melhora a estabilização das tensões no secundário "isolado" do transformador. A maioria dos fabricantes de videocassetes apenas introduziram a fonte chaveada em seus vídeos após a metade da década de 80.

A tensão retificada e filtrada da rede entrará e será retificada por D1001, sendo logo em seguida armazenada em C1006, indo até o pino 9 do transformador T1001. Esta tensão também será encontrada no pino 11 do transformador, chegando até o coletor do transistor Q1001.

Para que a fonte funcione, será necessária uma polarização inicial proveniente de R1003-1031, passando ainda por R1006, chegando à base do transistor Q1001, fazendo-o conduzir, induzindo imediatamente no pino 14 do transformador T1001 uma tensão positiva (o pino 16 receberá uma indução negativa, que ficará presa à referência). Assim, o transistor chaveador (Q1001) con-

duzirá até que o transistor Q1002 conduza e desvie a corrente da base de Q1001, que conduz menos contraindo o campo induzido no secundário do transformador.

Assim, o pino 14 de T1001 passa a ficar negativo, levando o transistor Q1001 totalmente ao corte.

O controle do tempo de saturação do transistor chaveador que acabará determinando as tensões de saída serão controladas pelo acoplador óptico IC1001 que conduzirá mais ou menos, mantendo assim as tensões de saída estabilizadas.

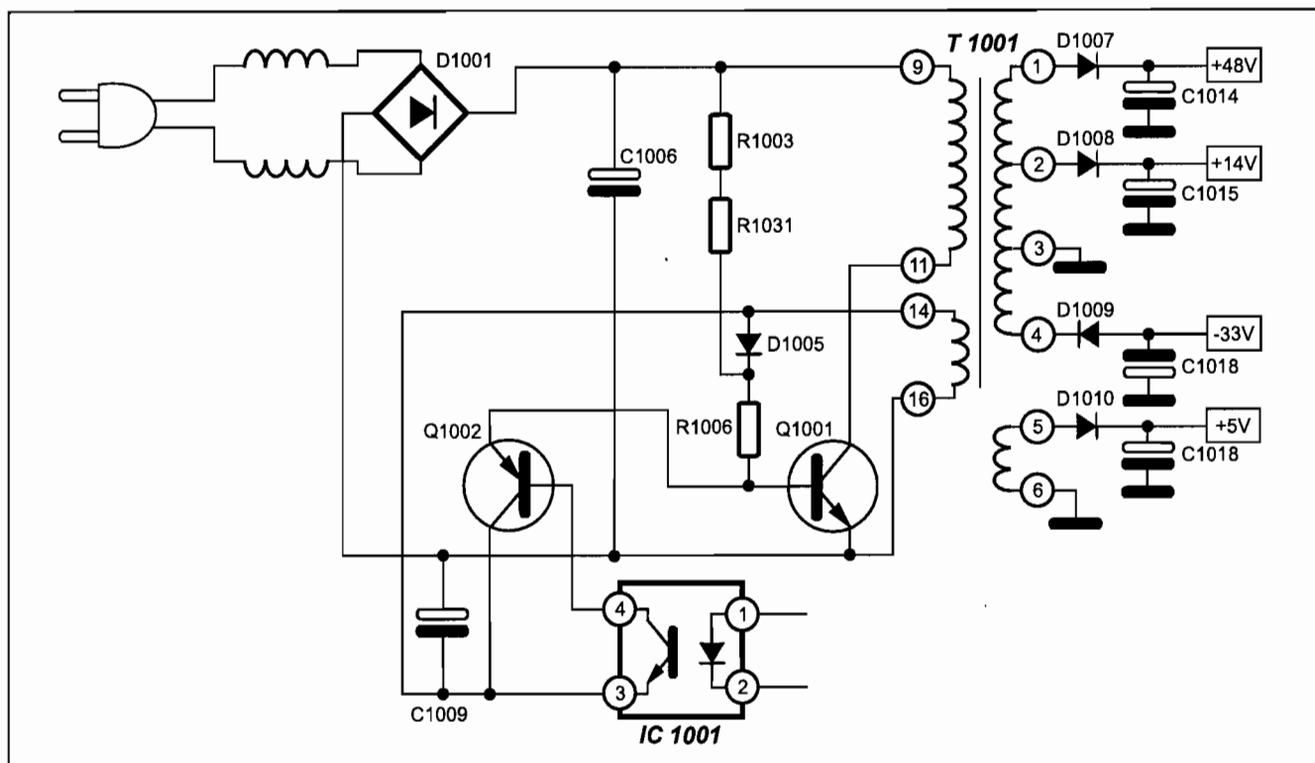
Como o VCR não funcionava, foi ligado à lâmpada em série de baixa potência (25watts) e constatou-se que a lâmpada acendia razoavelmente. Medindo as tensões de saída, notou-se que estavam acima do normal, mas somente a tensão de +5Volts estava levemente abaixo da massa.

Como a fonte de +5Volts (que alimenta o micro) é a responsável pela realimentação para o acoplador óptico, ficava claro que se ela ficasse baixa por algum motivo, todas as

outras tensões seriam realimentadas para um aumento.

O mais estranho de tudo era que a tensão de +5Volts encontrava-se levemente abaixo da massa, descartando qualquer possibilidade de curtos após a retificação. Haveria uma possibilidade do diodo retificador de alta frequência (D1010) estar invertido, o que foi descartado através de uma inspeção visual do mesmo. Verificando com o osciloscópio a forma de onda de saída do pino 5 do transformador, pôde-se notar variação com cerca de 12Vpp, e que acima da massa, chegava a 7Volts. Esta mesma tensão chegava ao ânodo do diodo D1010, mas em seu cátodo encontrava-se uma tensão levemente negativa. Não havia mais o que fazer, resolvemos substituir D1010, por outro diodo de comutação rápida, e o aparelho passou a funcionar normalmente.

Cristiano C. Dornelas
Mário P. Pinheiro



Videocassete PANASONIC PV-1364 - Motor do CAPSTAN não gira; apenas dá trancos

Antes de partir para verificação de qualquer problema no motor do capstan, devemos fazer uma série de verificações, para só então concluir o que está acontecendo.

Colocando a fita em seu compartimento e acionando a função PLAY, pudemos notar que os postes são carregados e o cilindro gira. Quando os postes estão chegando à sua posição final, a rotação do cilindro já deverá estar perfeita (estava) informando ao micro (através do sinal H. SW) que já atingiu os 1800rpm (30Hz). Assim que a chave de modo chega a posição de PLAY, o motor de capstan recebe o comando "CAPSTAN ON" que possibilita o funcionamento deste motor. Logo em seguida, o carretel de recolhimento é acionado, gerando os pulsos de carretel (REEL PULSE). Enquanto o sinal de H.SW e o Reel pulse estiverem chegando ao microprocessador este manterá o comando PLAY acionado.

Quando acionamos o PLAY neste VCR, verificamos que tudo ocorreu de forma correta, mas quando o capstan foi acionado, funcionou aos trancos, quase não saindo do lugar, levando o videocassete ao MODO STOP, pela

ausência dos pulsos de carretel.

O mais interessante nisto foi o recolhimento da fita, feito pelo motor de capstan que ocorria perfeitamente. Resolvemos fazer funcionar o avanço e retrocesso e o capstan girou sem problemas. Vimos assim que o motor se apresentava em boas condições.

O motor de capstan é um motor que realiza dois modos de trabalhos independentes, sendo um controlado pelo servossistema e outro pelo sistema de controle.

O acionamento pelo sistema de controle permite ao micro, através de comandos diretos, colocar o CAPSTAN em uma determinada velocidade para avançar ou retroceder a fita. Este giro não precisa sincronismo ou velocidade-fase "travadas", pois executa apenas funções simples.

Quando o CAPSTAN é acionado pelo modo PLAY ou REC, sua velocidade e fase necessitarão ser bem ajustadas, para que a leitura da fita seja feita precisamente. Assim o servossistema gerará a chamada tensão de controle (em torno de 2,5Volts), controlando precisamente o motor.

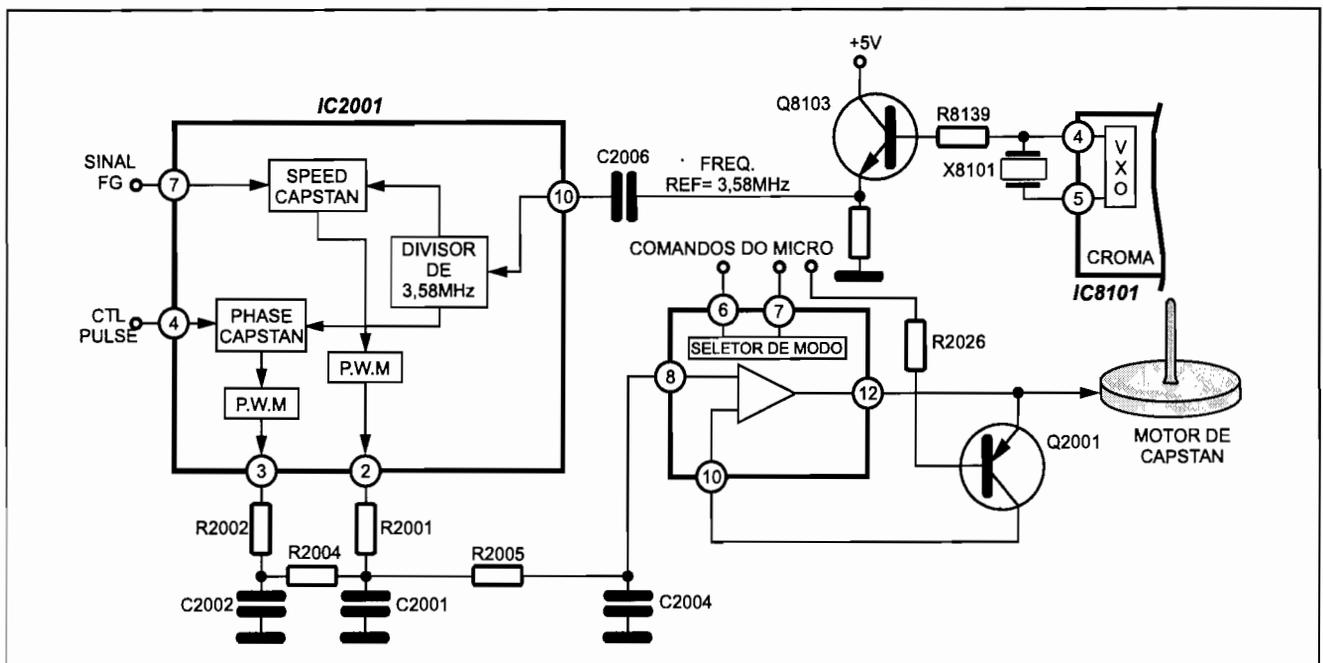
Como o defeito manifestava-se pelo não funcionamento no modo PLAY,

partimos imediatamente para a área do servossistema, onde verificamos se existiam as variações de 3,58MHz, que além de serem utilizadas para croma, serviam como referência de comparação da velocidade e fase do motor de capstan.

Ajustando o osciloscópio para $2\mu s$ e entrada vertical para 0,1V/div (ponta atenuadora x10), posicionamos o osciloscópio no pino 10 do integrado IC2001, e verificamos que nada havia. Seguindo a malha chegamos ao pino 4 do integrado de luminância e crominância, onde notamos que também nada havia. Faz-se necessário que a medição neste ponto seja feita com ponta de prova x10, aumentando assim a impedância e não carregando o circuito.

Quando estávamos para retirar o cristal X8101 (3,58MHz) para uma substituição, pois achávamos que estava aberto (apesar de ser fato raro), notamos que apresentava uma solda fria na PCI, que foi prontamente refeita. Assim, este videocassete passou a funcionar normalmente.

Cristiano C. Dornelas
Mário P. Pinheiro



JEEP GRANDCHEROKEE V-8 5.2L - BATERIA DESCARREGADA. MENSAGEM DE DIAGNÓSTICO: CHARGING SYSTEM VOLTAGE TOO LOW

Essa condição indica que a bateria não está recebendo nenhuma carga. Inspecionamos as condições dos terminais da bateria, cabos de conexão com o alternador e cabo negativo à

massa (situação OK). Carregamos a bateria por alguns instantes para possibilitar a partida do veículo. Medimos a tensão da bateria após a carga e encontramos 12,3

Volts. Após dar a partida no veículo medimos novamente a tensão e encontramos 11,7 volts (Em condições normais esta tensão seria de aproximadamente 14,2volts).

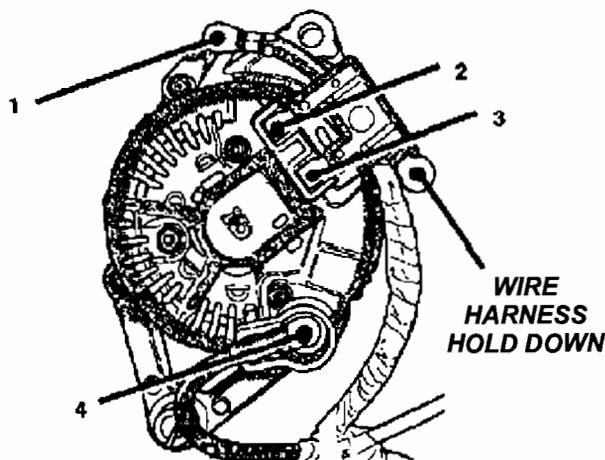
Com o veículo funcionando, medimos a tensão no terminal "2" do alternador (figura1) e encontramos a tensão da bateria (situação OK). Medimos a tensão no terminal "3" do alternador e encontramos a tensão da bateria (a situação normal seria algo próximo de 0V). Isso indicava que o PCM (**Powertrain Control Module**) não estava fazendo o chaveamento desse circuito e conseqüentemente não havia indução no conjunto **ROTOR/ESTATOR** do alternador. Lembramos que este veículo não possui regulador de tensão no alternador e todo o controle de tensão e carga do veículo é feito pelo próprio computador do motor (PCM).

Com um resistor de baixo valor e alta potência, aterramos o terminal "3" por alguns instantes e a tensão da bateria subiu para 14,7 V. Medimos a continuidade entre o terminal "3" do alternador e o pino 20 do PCM (ver na figura 2) e confirmamos a continuidade do cabo.

Substituímos o computador (P.C.M.) e o problema foi solucionado.

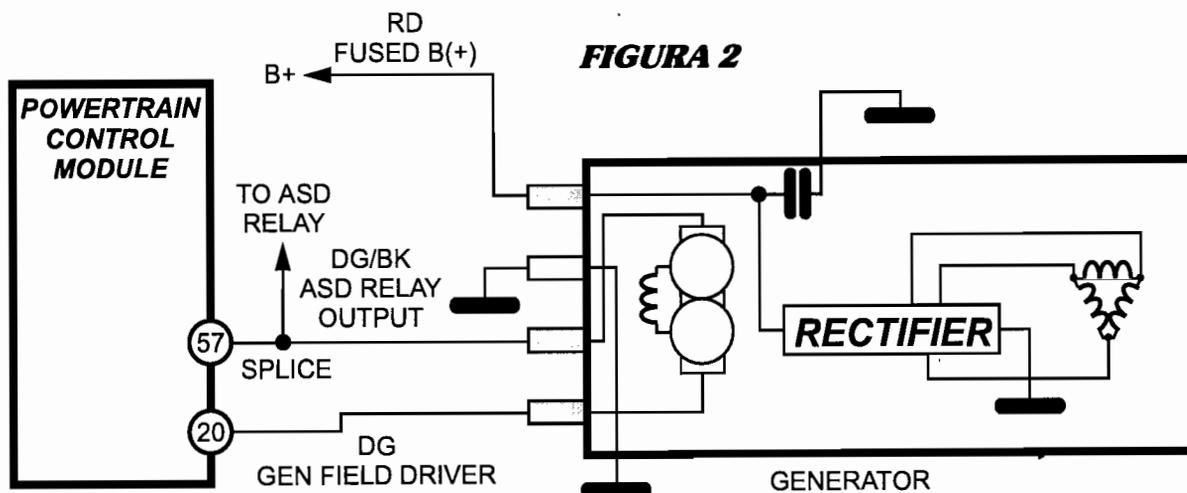
Joelci F. Gomes

FIGURA 1
GENERATOR
TYPICAL VIEW



CAV	COLOR	FUNCTION
1	BK	GROUND
2	DG/OR	ASD RELAY OUTPUT
3	DG	GENERATOR FIELD DRIVER
4	RD	B (+)

FIGURA 2



CHRYSLER CARAVAN LE 3.3L V-6 - Transmissão 41TE/A-604-FOUR SPEED ELETRÔNIC TRANSAXLE - Transmissão Bloqueada em 2ª marcha após aquecimento do fluido hidráulico. MENSAGEM DE DIAGNOSTICO: TRANSMISSION IN LIMP-IN MODE

O veículo em questão apresentava funcionamento normal durante o período de "Warm-up", com trocas de marchas normais, porém após aquecimento do fluido hidráulico, a transmissão ficava bloqueada em 2ª marcha. Com o equipamento de teste DBRIII fizemos a leitura do software à procura de algum "FAULT CODE" (código da falha), mas nenhuma falha foi encontrada; porém quando a transmissão ficava bloqueada em 2ª marcha podíamos ler a seguinte mensagem "TRANSMISSION IN LIMP-IN MODE". Quando essa condição está presente, indica que há uma falha de grandes proporções nos comandos eletrônicos ou quebra de engrenagens.

Inspecionamos o nível, cor e odor do fluido hidráulico (lembrando que ao acontecer o superaquecimento da transmissão, há discos de embreagens queimados ou o fluido adquire cor e odor característicos). Nível de fluido OK, cor e odor normais.

Passamos então à checagem dos componentes eletrônicos. Medimos a tensão variável entre os pinos 12 e 51 do TCM (**Transmission Control Module**). Essa tensão varia de acordo com o ângulo de aceleração e informa ao computador da transmissão a aceleração imposta ao veículo, fator importantíssimo no gerenciamento das trocas de marchas, ou pode ainda desligar a 4ª marcha (**OVERDRIVE**), caso essa tensão desapareça totalmente ou apresente interrupções.

A tensão variava entre 0,6 a 4,8V, situação normal. Medimos a tensão no pino 15 do TCM com o veículo frio, encontramos 12V (situação OK).

Medimos a tensão no mesmo ponto com o veículo bloqueado em 2ª marcha e encontramos 0V. Razão pela qual a mensagem "**transmission in limp-in mode**" estava presente.

Passamos para o diagnóstico do conjunto de solenóides (**SOLENOID PACK**) responsável pelo controle de pressão e trocas das marchas.

Como o **EATX RELAY** estava desligado pela falta de tensão proveniente do pino 15 removemos este e simulamos a alimentação do **solenoid pack** com um **jumper** para possibilitar o teste dos solenóides. Então medimos a tensão nos pinos 14, 20, 59 e 60 do TCM (figura 1).

Pino 19-Solenóide de 2ª e 4ª marchas.

Pino 20-Solenóide de 1ª marcha e Ré.

Pino 59-Solenóide *Underdrive*.

Pino 60-Solenóide *Overdrive*.

Todos os pinos citados estavam com 12V descartando curto-circuitos nos solenóides. Restavam os pinos 9, 47 e 50. Estes pinos monitoram o engate das marchas e o correto funcionamento de seus respectivos solenóides, através de uma chave de pressão que se fecha pela passagem do fluido toda vez que ocorre a troca de uma marcha, levando o pino respectivo a 0V.

Exemplo:

LR SW-Pino 50

2-4 SW-Pino 47

0-D SW-Pino 9

Com o veículo engatado em 1ª marcha e as rodas dianteiras suspensas medimos a pressão que deveria estar entre 115-145 PSI (libras por polegada quadrada), que estava apresentando uma queda de aproximada de 10%. Porém com o aquecimento do fluido, essa diferença tendia a ser maior; a queda foi presenciada com outras marchas engatadas.

Concluimos que a falha estava no pacote de solenóides que, por sua vez, são calibrados para a máxima precisão do fluxo de fluido hidráulico e por não permitir a pressão ideal para manter a marcha engrenada, o conjunto de chaves de pressão (pinos 50, 47 e 9) ficavam alternando entre tensão máxima e 0V informando ao computador variação e queda de pressão hidráulica. Substituímos o conjunto de solenóide completo (o mesmo não permite reparos), e o problema foi solucionado.

CONCLUSÃO

Quando ocorre um problema de queda de pressão hidráulica nesta transmissão, o conjunto de chaves de pressão (pinos 50, 47 e 9) informa ao computador que a respectiva marcha pode sofrer problemas no conjunto de embreagem provocados pelo deslizamento dos discos. Após a repetição da falha com o veículo em funcionamento, o computador ignora todos os sinais de entrada (INPUTS) e cancela a alimentação do pacote de solenóides, desarmando o **EATX RELAY** (pino 15 do T.C.M.).

A partir daí, a 2ª marcha é selecionada automaticamente como medida de precaução, uma vez que a segunda marcha pode ser selecionada sem a necessidade de solenóides (ver diagrama hidráulico na figura 2). Com todos os solenóides desligados o fluido hidráulico flui da bomba para o conjunto de embreagens (2-4), *underdrive* UD (1-2-3), **MANUAL VALVE** e **BY-PASS VALVE HOT/COLD**.

Uma amostra do fluido hidráulico da embreagem 2-4 movimenta o êmbolo do **SOLENOID SWITCH VALVE** para a esquerda bloqueando fluido hidráulico do circuito do conjunto de embreagens LR (R-N-1). O solenóide LR/LU por estar desligado não permite a passagem do fluido hidráulico para a **SOL SW VALVE**, **LU SW VALVE** e **T/C CONTROL VALVE**, bloqueando dessa forma o fluido hidráulico da bomba para o **lock-up***. Esta configuração permite que a segunda marcha fique engatada independente da posição da alavanca selecionada pelo motorista.

***O LOCK-UP** é um dispositivo montado dentro do conversor de torque acionado através de um acoplamento hidráulico/mecânico, que elimina as perdas do conversor de torque, diminuindo a rotação do motor em altas velocidades e conseqüentemente, auxiliando na economia de combustível.

Joelci F. Gomes

FIGURA 1

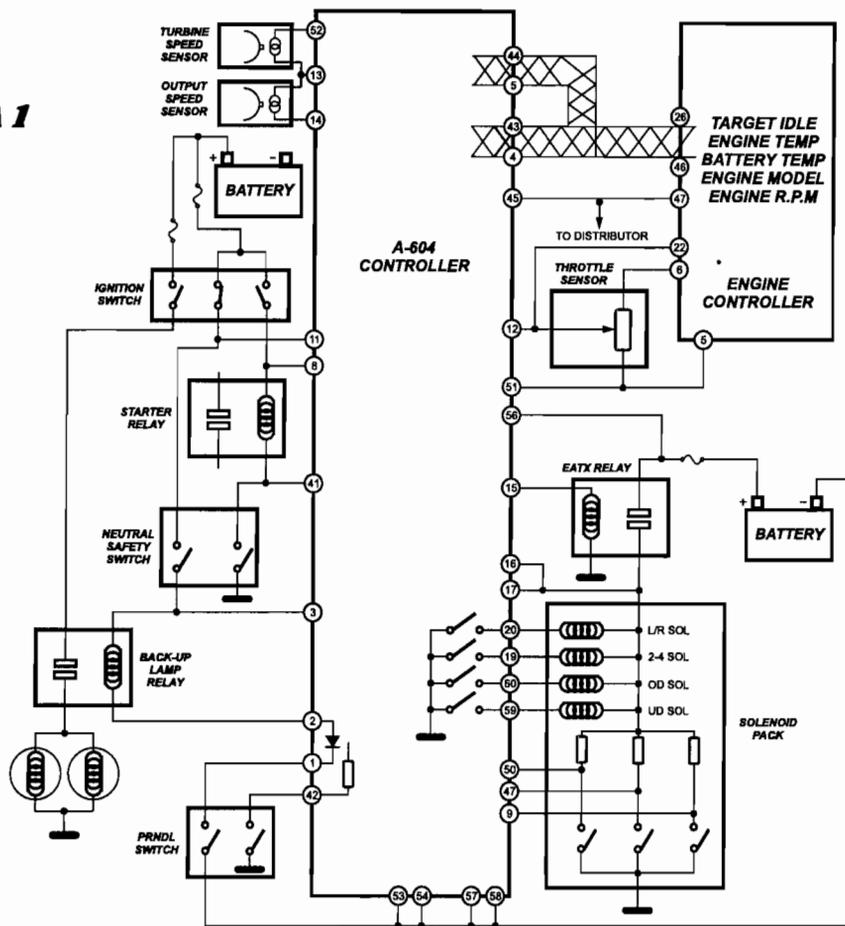
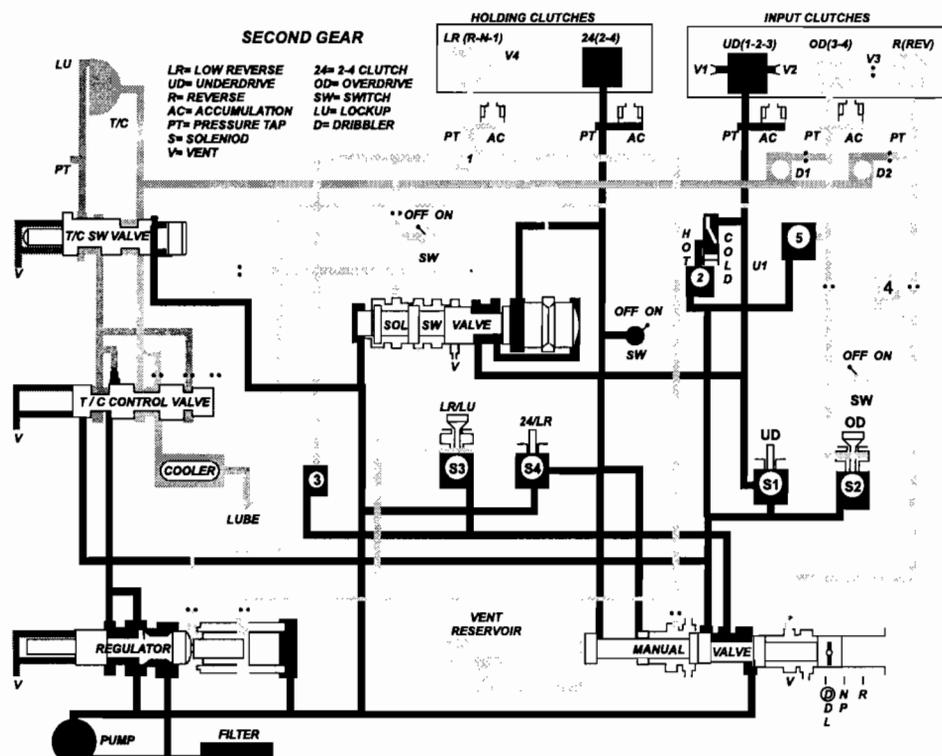


FIGURA 2



SUPER ÍNDICE - 28 EDIÇÕES

1- MONTAGEM

Adaptação Pal (rev.8-pg.5)
Amplificador de 40Wms (rev. 28-pg5)
Câmera experimental (rev.6-pg.5)
Computador de áudio e vídeo e RF(rev.12-pg.5)
Computador automático de tensão(rev.10-pg5)
Contador digital programável (rev.16-pg.5)
Decodificador estereo (rev.24-pg.5)
Decodificador NTSC(experimental) (rev.7-pg5)
Detector de defeitos intermitentes (rev.09-pg5)
Equalizador Pseudo-estereo e amplificador (rev.27-pg5)
Fonte ajustável digital (rev.2-pg5)
Fonte ajustável FA-1 (rev.25-pg.5)
Fonte ajustável FA-1 parte 2 (rev.26-pg.5)
Lâmpada em série (rev.1-pg3)
Lâmpada em série LS-3 (rev. 23-pg.5)
Pesquisador de som (rev.4-pg.5)
Radio AM/FM estereo (rev.11-pg5)
Relógio digital versão didática (rev.19-pg.5)
Simulador de Presença (rev.17-pg.5)
Super Bancada (rev.13; 14 e 15-pg.5)
Super Fonte Ajustável 0 a 40V-5A (rev.22-pg.5)

2- MATERIA TEÓRICA:

A função PIP (rev.21-pg.32/rev.22-pg.18)
Comparadores Digitais (rev.15-pg.40/rev.16-pg.40)
Croma de televisão (rev.1-pg.24/rev.2-pg.26/rev.3-pg.22/
rev.4-pg.30/rev.5-pg.30/rev.6-pg.32/rev.7-pg.32/ rev.8-
pg.32)
Croma em videocassete (rev.9-pg.32/rev.10-pg.30/
rev.11-pg.40/ rev.12-pg.25/ rev.13-pg.26/ rev.14-pg.22/
rev.15-pg.20/rev.16-pg.20/ rev.17-pg.25/ rev.21-pg.20/
rev.19-pg.22/rev.20-pg.34)
Curso de compact disc (rev.17-pg.32/ rev.18-pg.36/
rev.21-pg.38/ rev. 22-pg. 38/rev.19-pg. 32/rev. 23-pg. 34/
rev. 20-pg. 24/ rev.24-pg.24/rev. 25-pg. 20/rev. 26-pg.
26/rev. 27-pg. 46/rev. 28-pg. 40)
Dolby-Pro-logic sound (rev. 25-pg. 44)
Estereofonia (rev.20-pg.5)
Fonte chaveada chassi CPH05-PHILCO (rev.5-pg.20)
Fonte chaveada SONY(rev.15-pg.46/rev.16-pg.45)
Fonte chaveada JVC-641 (rev.1-pg.34)
Função Service (rev.24-pg.36/rev. 25-pg. 37/rev. 26-pg.
42/rev. 27-pg. 34/rev. 28-pg. 32)
Informática (rev.10-pg.40/rev.11-pg.38/rev.12-pg.22/
rev.13-pg.14/rev.14-pg.17/rev.15-pg.16/rev.16-pg.14
rev.17-pg.18/rev.18-pg.16/rev.21-pg.15/rev.18-pg.18/
rev.23-pg.21/rev.20-pg.18/rev. 25-pg. 28/rev. 27-pg. 40/
rev.28-pg. 37)
Motores D.D. (rev.6-pg.14/rev.7-pg.14/rev.8-pg.11/rev.11-
pg.25/rev.12-pg.18/rev.14-pg.46)
Por dentro do automóvel (rev.11-pg.25/rev.12-pg.47/
rev.13-pg.46/rev.14-pg.39/rev.15-pg.36/rev.16-pg.38)
System Pioneer (rev.24-pg.44)
Técnicas avançadas em fontes chaveadas (rev.23-pg.26/
rev.24-pg.18/rev. 25-pg.21/rev. 26-pg. 16/rev.27-pg. 19/
rev. 28-pg. 18)
Utilização da lâmpada em série (rev.2-pag.12/rev.3-
pg.36)
Utilizando o detector de defeitos intermitentes
(rev.10-pg.46/rev.11-pg.30/rev.12-pg.34)

3-LANÇAMENTOS:

Combinado TV-VCR PHILCO PVT-1410/2010 (REV.2-
PG.36/REV.4-PG.20)
Philips GR-6 AL (GX) (rev. 26-pg36/rev. 27-pg. 28/rev.
28-pg. 26)
System PHILCO PMD-200 (rev.3-pg.12)
System Pioneer (rev.23-pg.43/rev.22-pg.30)
System Pioneer XR-P970F(rev.21-pg.5)
Televisor PHILCO chassi CPH05(rev.5-pg.24/rev.6-
pg.22)
Televisor PHILCO PCS-3300 (rev.16-pg.26/rev.17-pg.44/
rev.18-pg.27/rev.19-pg.50)
Televisor SONY KV2959 CHASSI AA-1 (rev.1-pg.10)
VCR HI-FI SHARP VC1499B (rev.1-pg.16)

4- DIVERSOS:

A produtividade na assistência técnica (rev.2 e 3-pg.63)
Atendimento na prestação de serviços (rev.9-pg.64)
Assistência Técnica(rev.13-pg.39)
Assistência Técnica - A hora da sobrevivência (rev.15-
pg.33)
Avaliação de Eletrônica (automação rev.4-
pg.44/et.geral rev.3-pg.44/som hi-fi rev.5-pg.42/
televisão-rev.1-pg.62/vcr rev.2-pg.62 e rev.6-pg.44/rev.7-
pg.44
rev.8-pg.44/rev.9-pg.44/rev.10-pg.42/rev.11-pg.48/rev.12-
pg.62/ rev.13-pg.58/rev.14-pg.61/ rev.15-pg.61/ rev.17-pg.
62)
Comdex (rev.21-pg.56)
Código de defesa do consumidor (rev.1-pg.63/rev.20-
pg.45/rev.21-pg.48/rev.22-pg.52)
Entrega dos prêmios para os melhores de 1996 (rev.13-
pg.63)
feira de Automação (rev.22-pg.47)
Futuro da eletrônica no Brasil (rev.8-pg.63)
Negócios e informações (rev.19-pg.45/rev.20-pg.41/
rev.21-pg.26)
Novidade da UD (rev.17-pg.13/rev.18-pg.46/rev.19-
pg.40/rev.20-pg.52)
Organização na assistência técnica (rev.4e 5-pg.63/
rev.7-pg.63)
Palestra em Campinas 97 (rev.21-pg.54)
Plano para aumento de produtividade em Assistência
Técnica(rev.13-pg.39)

Seção leitor (rev.7-pg.19/rev.8-pg.29/rev.10-pg.14/
rev.14-pg.43/rev.23-pg.41/rev. 25-pg. 54/rev. 27-pg. 13)
Segunda Convenção Nacional do Serviço
Autorizada (rev.13-pg.32)

5-REPARAÇÃO:

5.1-Automóveis:

Mazda Protege - defeito na ignição eletrônica (rev.1-
pg.60)
Procedimento para partida em veículos com eletrônica
embarcada (rev.3-pg.60)
Fiat tipo 1.6 (importado) (rev. 26-pg. 62)
Grand Cherokee 6 cilindros (rev. 26-pg. 63)
Pick-up SS (S10) (rev. 26-pg. 64)
Jeep Chrysler Grand Cherokee (V-8) (rev. 27-pg. 62)
Pick-up Chevrolet SS (V-6) (rev. 27-pg. 64)
Cacle vision TSI motor 3.5 (rev. 28-pg. 63)
Chrysler neon sport 2.0L D.O.H.L. (rev. 28-pg. 64)

5.2-Instrumentos:

Gerador de funções Philips PM5131-distorce as baixas
frequências (rev.8-pg.60)

5.3-Osciloscópios:

Hung Chang 3502-não tem apagamento horizontal
(rev.18-pg.62)
Kenwood CS 4025-não aparece o traço (rev.4-pg.60)
Kenwood CS 4025-acende o led power, mas não
aparece o traço (rev. 26-pg. 53)
Kenwood CS 4035-acende o led power, mas não
aparece o traço (rev. 26-pg. 54)
Kenwood CS 4035-liga power mas não tem
brilho(rev.12-pg.60)
Kenwood CS 4035-intermitência na amplitude vertical
(rev.5-pg.60)
Kenwood CS 4025-controle de intensidade não atua
(rev.12-pg.61)
Kenwood CS 4125-Sinal aparece deformado na sua
acendência, na descência aparece normal (rev. 27-
pg. 53)

5.4-Som:

Amplificador ASN PA500- Não funciona (rev. 28-pg.
54)
Amplificador Gradiente M-80 - um dos canais
apresenta ruído forte(rev.7-pg.49)
Amplificador Lanner AL9280 - som distorcido/saída não
aquece (rev.17-pg.54)
Amplificador Polyvox - som distorce (rev.5-pg.51)
Amplificador Sansui 771- Não funciona (rev.21-pg.57)
A.R.T.F. Digital CCE-CM2800 - As vezes começa vaver
emissoras sozinho, e apesar de memoriza-las perde-as
quando o aparelho é desligado(rev.22-pg.58)
Auto-rádio toca fitas Bosch Filo de Janeiro - na função
radio um dos canais sem som, na função tape funciona
normalmente (rev.1-pg.51)
Auto-rádio toca fitas Bosch Rio de Janeiro - não
funciona (rev. 9-pg.52)
Auto-rádio toca fitas Bosch Los Angeles - tape não
funciona (rev.15-pg.54)
Auto-rádio toca fitas Bosch Los Angeles III - rádio
normal, não aceita fita (rev.8-pg.48)
Auto-rádio toca fitas Bosch Filo de Janeiro- Cortando o
som quando colocamos fita (rev.10-pg. 54)
Auto-rádio toca fitas CCE CM2107- não tem
som(rev.12-pg.52)
Auto-rádio toca fitas CCE CM330- não funciona rádio;
fita normal (rev.14-pg.54)
Auto-rádio toca fitas Cougar CS832- não acende
display rádio funciona normal (rev.8-
pg.49)
Auto-rádio toca fitas Cougar CS832- não funciona FM;
AM normal (rev.13-pg.53)
Auto-rádio toca fitas Motorádio ACE- M22-cortando o
rádio e o display intermitentemente (rev.10-pg.55)
Auto-rádio toca fitas motorádio ACE- M22-motor não
gira; rádio não desliga (rev.13-pg.25)
Auto-rádio toca fitas Pioneer D1616-painel acende,
mas não há som (rev.17-pg.55)
Auto-rádio toca fitas Volks-line DN25/DO45- acende a
luz do display, mas não funciona (rev.12-pg.50)
Auto-rádio toca fitas Volks-line DN25/DO45- toca os
dois lados da fita ao mesmo tempo(rev.17-pg.53) Caixa
Amplificada Ciolotron AP100-Produz um forte ruído
quando liga a chave power (rev.20-pg.58)
Cassete-Deck Gradiente D-475 (rev. 28-pg. 56)
CD Gradiente CDC-AT- a mesa da bandeja não se
posiciona corretamente e logo em seguida acusa erro
no display e trava (rev.9-pg.53)
CD Gradiente CDC-AT- não funciona (rev.3-pg.50)
CD Gradiente SMZ-130- Não funciona; nada acende
(rev. 27-pg. 54)
CD Philips AK 601- o CD as vezes muda de música e
desliga sozinho (rev.11-pg.53)
Cd Samsung CD35.35R- não tem som (rev.8-pg.55)
Discman Panasonic- não funciona (rev.15-pg.52)
Discman Sony -Não funciona(rev.24-pg.56)
R. gravador CCE SS9000- não funciona (rev.9-pg.50)
R. gravador CCE SS9000- sem som em um dos canais
(rev.9-pg.51)
R. gravador CCE MS10- não tem som (rev.4-pg.51)
R. gravador Motorádio- funciona bem mas só que o
consumo das pilhas é alto (rev.5-pg.50)
R. gravador Sanyo C12MK II- não funciona AMe FM
(rev.2-pg.51)
R. gravador Sanyo M-2422N-Som com muita distorção

(rev.19-pg.58)
R. gravador Sanyo M-7700F- FM não funciona fica
apenas chiando (rev.1-pg.48)
Rádio relógio CCE DLE-400 - Apesar de
funcionar,avança a marcação das horas (rev.22-pg.59)
Rádio relógio CCE 200X-Na falta de energia perde as
horas(rev.24-pg.55)
Receiver Gradiente STR1050- não funciona (rev.6-
pg.48)
Receiver Gradiente STR1000- Funciona, mas distorce
muito um dos canais (rev. 25-pg. 58)
Receiver Gradiente S125-Um dos canais funciona com
distorção e muito baixo (rev.20-pg.57)
Sintonizador Sony- não funciona AM e FM (rev.14-
pg.53)
System Aiwa-NSX V915-Não funciona;não acende
display (rev.22-pg.57)
System com despertador CCE- SS220 (rev.19-pg.57)
System CD CCE SS9000- não funciona nada; display
não acende (rev.16-pg.52)
System CCE SS7500- som com distorção (rev.4-
pg.49)
System CCE SS9900- quando aciona a função tuner o
display do CD permanece acesso (rev.12-pg.51)
System com despertador CCE- SS220-Aparelho só
desliga quando retira o plug da rede elétrica (rev.19-
pg.57)
System Gradiente DS-10- toca discos e toca fitas
variando rotação (rev.2-pg.50)
System Gradiente DS-20- AM não funciona (rev.10-
pg. 56)
System Gradiente DS-500-Não funciona controle
remoto (rev.23-pg.56)
System Gradiente DS690- não funciona (rev.8-pg.50)
System Gradiente MS-50- Não funciona AM e FM (rev.
25-pg. 56)
System Gradiente NS457/607- Funciona, mas com
ruído de fundo (rev. 28-pg. 55)
System Gradiente SMZ.95- Acende o painel, mas não
tem som (rev. 26-pg. 55)
System Philco PMD200- não funciona display apagado
Rev.15-pg. 53)
System Philco PCS30- não funciona (rev.2-pg.53)
System Philco PSS201- não funciona (rev.5-pg.48)
System Philips FW 56- apertando a tecla power o
aparelho liga e logo em seguida desliga (rev.11-pg.56)
System Philips AS9604- saída esquerda não há
som(rev.11-pg.55)
System Philips AS9400-Não funciona,display apresenta
iluminação(rev.24-pg.57)
System Philips FP9400- sem volume; mas as vezes
aumenta de uma vez só (rev.14-pg. 52)
System Philips O6AH949/00- Apesar do aparelho
funcionar, não há amplificação no som. (rev. 25-pg. 57)
System Sansung SCM6100- som desaparece
intermitentemente (rev.1-pg.49)
System Sharp CD-C570- Fica somente em stand-by
(rev. 27-pg. 55)
System Sharp SA20B- Apesar de ligar o power; não
acende o display e não tem som (rev.16-pg.53)
System Sharp SG15B- um canal não funciona e outro
não possui controle de volume (rev.8-pg.51)
System Sharp SG18B- grava com muita distorção (rev.6-
pg.51)
System Sharp SG18B- Fm não funciona AM normal
(rev.10-pg.57)
System Sharp SG30B- Não funciona AM e FM (rev.5-
pg.49)
System Sharp SG110B- sem som no canal (rev.2-
pg.52)
System Sony FH-B500 (rev.21-pg.58/rev.21-pg.59)
Tape deck Akai RX44- não funciona (rev.6-pg.49)
Tape deck Gradiente MS 188- quando roda os dois
deck's o motor para (rev.6-pg.50)
Tape deck Gradiente D475- não realiza funções (rev.3-
pg.48)
Tape deck Gradiente CD-2100- apresenta ruído forte
em um dos canais (rev.7-pg.50)
Tape deck Polivox CP750D (rev.19-pg.59)
Teclado Kawai X120- fica sempre ligado (rev.16-pg.54/
rev.20-pg.59)
Toca discos Polivox PM5000 - prato com rotação muito
rápida (rev.4-pg.48)
3X1 Sharp SG220- grava distorcido e com baixa
intensidade (rev.1-pg.50)
3X1 Sharp SG220- logo que se liga nota-se um tranco
na mecânica sendo que a tecla de avanço ou
retrocesso em APSS não aciona (rev.4-pg.50)
3X1 Sharp SG220-não tem som (rev.7-pg.51)
3X1 Sony HMK323-BS- não funciona FM e AM
funciona mal (rev.7-pg.48)

5.5- Televisão:

Broksonic CTRE 864-Só chivisca (rev.21-pg.60)
Broksonic CTRE2808- liga e desliga intermitentemente
(rev.11-pg.60)
CCE HPS1481- Não funciona (rev. 26-pg. 56)
CCE HPS2050- não funciona (rev.5-pg.53)
CCE HPS2070- a imagem parece escura com uma
largura horizontal muito grande (rev.16-pg.57)
CCE HPS2090- sem vídeo (brilho atua); com
som(rev.14-pg.55)
CCE HPS2090-Não funciona(rev.24-pg.58)
Mitsubishi TC2001Z- relé fica batendo (rev.6-pg.54)
Mitsubishi TC2001Z- não acende display; não muda de
canais e só chivisca (rev.13-pg.54)

Mitsubishi TC2020- cores granuladas (rev.2-pg.57)
Mitsubishi TC2020- vertical fechado (rev. 9-pg.56)
Mitsubishi TC2020- canais baixo as vezes
sistem,entrando os canais altos (rev.17-pg.58)
Mitsubishi TC2020- não sintoniza canal 13 (rev.18-
pg.56)
Mitsubishi TC2030- funciona sem brilho (rev.6-pg.53)
Mitsubishi TC2030- não funciona (rev.2-pg.55)
Mitsubishi TC2041- funciona normalmente, mas queima
o transistor de saída horizontal aos 2 ou 3 dias (rev.17-
pg.56) Panasonic TC 207- Não funciona (rev.23-pg.59)
Mitsubishi TC2098- Não funciona (rev. 26-pg. 57)
Mitsubishi TC2098- Não memoriza canais (rev. 27-pg.
58)
Paxan 29" stereo- 21M49B- Não funciona (rev. 27-pg.
57)
Philco chassi 384- imagem dobrada no centro da tela
no sentido horizontal (rev.8-pg.53)
Philco B829 (ch.389)- vertical fechado (rev.5-pg.54)
Philco chassi CPH04- linhas claras no topo da imagem
(rev.16-pg.55)
Philco chassi CPH05- sem cor (rev.15-pg.55)
Philco PAVM2162- quando liga faz um ruído; depois
para completamente (rev.14-pg.56)
Philco PC2004 (chassi CPH02)- televisor está
desarmado (rev.8-pg.54/rev.21-pg.61)
Philco PC2004- sem brilho; som normal (rev.1-pg.52)
Philco PC2013U- não funciona; produz um ruído
inicial(rev.2-pg.54/rev.22-pg.60)
Philco PC2025-imagem tremulando com serrilhamento e
ruído no som (rev.3-pg.55)
Philco PC2027- não tem cor (rev.1-pg.53)
Philco PC1426- não grava canais (rev.6-pg.52)
Philco PC2042-Sem brilho(rev.22-pg.61)
Philco PC1406-Interferência na imagem(rev.24-pg.60)
Philips chassi CTO- não memoriza canais ou PP (rev.9-
pg.57)
Philips 20 CT3400- horizontal meio fechado e inclinado
no sentido vertical efeito almofada (rev.10-pg.60)
Philips 20 CT6055- apenas chuveiros (rev.11-pg.59)
Philips 20 CT6455 (CTO)- televisor em stand by (rev.7-
pg.54)
Philips 20 CT6456 (CTO)- serrilhamento horizontal
(rev.7-pg.53)
Philips 20 CT6985 (CTO)- vertical fechado (rev.7-
pg.55)
Philips 20 CT6985 (CTO)- imagem turquesa, pouco
vermelho (rev.7-pg.56)
Philips GL1010- não funciona; fazendo inicialmente
apenas um ruído (rev.4-pg.53)
Philips GL1010- não funciona (rev.14-pg.57/rev.21-
pg.62)
Philips GL1010- Linhas pretas na imagem, aparecendo
efeito veneziana ou erro de entrelaçamento da imagem
(rev. 27-pg. 56)
Philips 20 GL1040- imagem se apresenta com pouco
brilho o contraste, falta resolução (rev.7-pg.55)
Philips 20 GL1044- imagem verde com linhas de
retorno (rev.8-pg.52)
Philips GL2010- não funciona; produz ruídos (rev.5-
pg.56)
Philips 14GL1010-(GR1)- Funciona, mas não tem
caracteres (rev. 28-pg. 57)
Philips 14GL1010-(GR1)- Não sintoniza canais (rev. 28-
pg. 58)
Philips 14GL1010-(GR1)- Imagem com borrões
colônidos (rev. 28-pg. 60)
Philips 14GL1310-não funciona (rev.5-pg.52)
Philips 20CN4465- sintoniza com chuveiros (rev.3-
pg.52)
Sanyo CTP6751-não funciona apenas faz ruídos (rev.9-
pg.54)
Sanyo CTP6751- som distorce (rev.9-pg.55)
Sanyo CTP6752- Aparece uma faixa clara em cima da
imagem (rev.19-pg.63)
Sanyo CTP6755-vertical meio fechado na parte
superior(rev.24-pg.61)
Sanyo CTP6766U-desliga sozinho (rev.15-pg.56)
Semp Toshiba TVC164- funciona com quadro fechado
em sentido horizontal e desfocado (rev.7-pg.52)
Semp Toshiba TS207VS- serrilhamento no sentido
horizontal com linhas claras no topo da tela (rev.7-
pg.52)
Semp Toshiba TS207VS- aparece rapidamente o
canal, mas logo em seguida é feito o MUTE de vídeo e
som(rev.15-pg.57)
Sharp TVC1490-Televisor sintoniza as emissoras,mas
a sintonia acaba saindo fora (rev.20-pg.61)
Sharp TVC2015A-Vertical meio fechado (rev.20-pg.60)
Sony KV9 AD10-Apesar de fazer a varredura durante a
sintonia, não sintoniza canais (rev.20-pg.62)
Sony KV-2170- Desama após 3 segundos de acionado
o Power (rev. 26-pg. 58)
Sony KV-2170S- Não tem som (rev. 25-pg. 59)
Sony KV-2959T- chuveiros nos canais baixos(2 ao
6)(rev.10-pg.61)
Sony KV-3459T- Televisor funciona com vertical
expandido (rev. 25-pg. 60)
Sony 20"- Imagem piscando para escuro em intervalos
de tempo rápido (rev. 25-pg. 61)
Sharp C2006- não funciona (rev.4-pg.52)
Sharp C2006A- não funciona (rev.2-pg.56)
Sharp C1402- não sintoniza canais (rev.18-pg.57)
Sharp C2026- não funciona (rev. 18-pg.58)
Sharp C1626- horizontal entortando e perdendo cor
intermitentemente (rev.12-pg.56)
Sharp C1484A- vertical levemente fechado em
cima(rev.11-pg.61)
Sharp C1484- Imagem com chuveiros (rev.6-pg.55)
Sharp C-1491-Não funciona (rev.23-pg.57)
Sharp C2095B- imagem amarelada/sem azul (rev.12-
pg.53)

Sharp C2199- ao ligar fica emitindo ruídos pausados;
após 30s o som funciona, mas não tem brilho (rev.3-
pg.54)
Sharp 1440B- não funciona (rev.1-pg.54)
Sony KV2959T- não funciona (rev.16-pg.56)
Telefunken TVC412 (ch.802)- funciona normalmente,
mas se tentarmos liga-la logo após termos
desligado,não funciona (rev.4-pg.54)
Telefunken VC472-sem foco (rev.10-pg.59)
Telefunken 21C7077 CH841- fonte inicia/logo para
defuncionar (rev.12-pg.54)
Telefunken 16C3150- apesar de funcionar a parte
esquerda da tela fica escura (rev.3-pg.53)
Telefunken CH841- não funciona (rev.13-pg.55/rev.19-
pg.60)
Telefunken/Gadriente TX-75(14C5160)-não
funciona(rev.11-pg.58)
Toshiba TS-147 VS/CR-Não funciona (rev.22-pg.62)
Toshiba TVC100CR- tela fica cinza e com linhas
escuras intermitentemente (rev.4-pg.55)

5.6-Videocassete:

CCE 30X- varia a sintonia de Canais (rev.6-pg.59)
CCE 32X- Não sai de stand-by (rev. 28-pg. 62)
CCE 74X- display acende, mas o vídeo não funciona
(rev.10-pg.64)
CCE 79X- capstan não gira (rev.6-pg.58)
CCE 80X-faixas pretas na tela (rev.18-pg.59)
CCE VCR9800- aciona-se o play, funciona por três
segundos e logo em seguida volta ao modo stop(rev.5-
pg.59)
Emenson VT-2021- não funciona fita (rev.11-pg.62)
Goldstar GHV1240- não funciona (rev.9-pg.60)
Gradiente GV-202 não aciona o power, mas o timer
acende (rev.11-pg.65)
Gradiente GV-404- o aparelho funciona, mas ao
darmos play desliga após 2s (rev.11-pg.64)
Gadiente GV-504 produz ruídos e não funciona(rev.5-
pg.57)
JVC HR-D960U- Acende display, mas não funciona
(rev. 25-pg. 64)
JVC HD-D641M- Funciona normalmente, mas
aparecem ruídos do lado baixo da tela, quando
reproduzimos qualquer fita (rev. 27-pg. 61)
Mitsubishi HSX20-Não há cores na reprodução de fita
PAL;NTSC normal (rev.21-pg.64)
Mitsubishi HS X20- não funciona play desliga logo
em seguida a função acionada (rev.7-pg.59)
Mitsubishi HS X20- barras de ruídos correndo na
teladurante a reprodução (rev.16-pg.58)
Mitsubishi HS X50- variando a rotação do motor Drum
(rev.13-pg.57)
Panasonic G46-Não funciona;Display apagado (rev.20-
pg.63)
Panasonic L26- não funciona; display não
acende(rev.18-pg.60)
Panasonic PV1311- funciona normalmente; mas as
vezes vai para o modo stop (rev.2-pg.61)
Panasonic PV1360- imagem e som tremidos e
mudando de velocidade e cor intermitentemente(rev.4-
pg.58)
Panasonic PV-1410- Aciona o power, mas volta
imediatamente para stand-by (rev. 27-pg. 60)
Panasonic PV4700- Funciona, mas aparece ruído toda
a imagem (rev. 26-pg. 59)
Panasonic NVG9- não sintoniza canais (rev.12-pg.59)
Panasonic NVG9-Na função Play funciona alguns
segundos e depois para(rev.24-pg.62)
Panasonic NVG10- não sintoniza canais (rev.17-pg.59)
Panasonic NVG21- reproduz fitas sem problemas, mas
sua gravação apresenta-se com uma faixa
correndo de cima a baixo da tela alem de ora
apresentar uma imagem limpa e ora cheia de ruídos
(rev.4-pg.56)
Panasonic NVG21- ruídos nas cenas que aparecem
após 90 minutos (rev.2-pg.59)
Panasonic NVG21- não grava som (rev.9-pg.61)
Panasonic NVG21- mecânica se comporta de maneira
estranha cilindro gira sozinho as vezes funciona
bem(rev.10-pg.62)
Panasonic NVG21- não sintoniza canais (rev.12-pg.57)
Panasonic NVG21- travado em SLP (rev.12-pg.58)
Panasonic NVG21- não aceita fita; LED power ligado e
o display apagado (rev.16-pg.60)
Panasonic NVG46- não entra fita no compartimento e a
mecânica faz ruído de metralhadora (rev.10-pg.65)
Panasonic NV-G46BR- Não funciona (rev. 25-pg. 62)
Panasonic NV1123PN- acende o display (stand by) não
funciona fita (rev.11-pg.63)
Panasonic NVL26BR- não apresenta sinal de vídeo dos
canais (rev.9-pg.58)
Panasonic PV4760- não funciona não acende display
(rev.9-pg.54)
Panasonic PV4920- vibração na imagem e alteração do
brilho do display (rev.10-pg.63)
Philco PVC4000- capstan e cilindro não giram (rev.3-
pg.57)
Philco PVC5000-Apesar de carregar fita não aciona o
modo play (rev.20-pg.64)
Philco PVC5000- aparece um ruído na parte de baixo
da imagem (rev.5-pg.58)
Philco PVC5000- não sintoniza canais (rev.2-pg.58)
Philco PVC5000- imagem distorcida com excesso de
branco (rev.7-pg.58)
Philco PVC5000- aciona o PLAY, mas nota-se que o
capstan não traciona a fita (rev.15-pg.58)
Philco PVC5400- não reproduz a imagem da fita,
mantendo-se com o sinal do sintonizador (rev.3-pg.59)
Philco PVC5400- não funciona; não acende display
(rev.2-pg.60)
Philco PVC5500-Funciona normalmente, mas de vez
enquando muda de velocidade rapidamente (rev.20-

pg.65)
Philco PVC6000- funciona bem, mas principalmente a
noite quando se liga o chuveiro ou a geladeira, o
aparelho se desliga (rev.5-pg.60)
Philco PVC6000- não funciona (rev.17-pg.61)
Philco PVC6000-sem sinal de vídeo da fita, vídeo do
tuner normal (rev.14-pg.58)
Philco PVC6400- não funciona (rev.15-pg.59)
Philco PVC7400- coloca-se a fita no compartimento e
após dois segundos o aparelho desliga (rev.4-pg.57)
Philco PVC8200-Não funciona;não acende display
(rev.23-pg.60)
Philco PVC8200- não funciona (rev.8-pg.59)
Philips VR453- Sem cor em reprodução NTSC e
PAL(rev.22-pg.64)
PhilipsVR453-Carrega fita para o compartimento,mas
desarma logo em seguida (rev.22-pg.65)
Philips VR556- Não funciona (rev. 26-pg. 60)
Samsung VM1260- funções na tela e display normais,
mas capstan não gira (rev.3-pg.56)
Samsung VM1261- quando e colocada a fita, os
postes carregam e logo em seguida o VCR desliga.
Samsung VM9540-Quando no modo de
sintonizador(fita em stop)some o canal sintonizado e
aparece On screen (rev.19-pg.65)
Semp Toshiba MX61M- aciona power logo em
seguida desliga (rev.7-pg.57)
Semp Toshiba X27- aciona play; carrega a fita,
depois desliga (rev.18-pg.61)
Sharp VC762-Não aciona o motor de carregamento
da fita e dos postes (rev.21-pg.63)
Sharp VC762- fita funciona bem, mas sinal do
sintonizador aparece com distorção (rev.4-pg.59)
Sharp VC762- não grava em nenhuma das
velocidades (rev.1-pg.59)
Sharp VC762- motores de capstan e cilindro girando
muito rápido (rev.14-pg.60)
Sharp VC762B- vibração no som no final da
fita;principalmente em SLP (rev.1-pg.58)
Sharp VC794- não memoriza canais (rev.7-pg.60)
Sharp VC1094B- não aceita fita display não
acende(rev.8-pg.56)
Sharp VC1094B- capstan não gira (rev.8-pg.57)
Sharp VC1196-Quando aciona o power, o display
indica zero e nada funciona(rev.24-pg.63)
Sharp VC1362- Imagem ruída e som com
velocidade lenta (rev.23-pg.62)
Sharp VC1394- funciona display; quando aciona o
play, enrosca a fita na mecânica (rev.15-pg.60)
Sharp VC1494B- Não sintoniza canais (rev. 28-pg.
61)
Toshiba M5330B- Em play, funciona por 3 segundos
e após vai para stand-by (rev. 27-pg. 59)
Toshiba X61M- Não funciona (rev.22-pg.63)
Toshiba X61M- não funciona, display não acende
(rev.6-pg.57)
Toshiba X61M- não funciona (rev.17-pg.60)
Toshiba X61M- apesar de não ter imagem, toda a
mecânica aciona, inclusive o PLAY (rev.14-pg.59)
Toshiba X47-Imagem em SP ruim;SLP boa(rev.23-
pg.61)
JVC D441- Vídeo acende o painel, mas logo em
seguida desliga comando power (rev.19-pg.64)
JVC 461- interferência na imagem em gravação e
reprodução SLP (rev.6-pg.56)
JVC 641- não funciona; display não acende (rev.1-
pg.56)
5.7-Gerador de funções:
Servus SGF-2000B- (rev.23-pg.54)
5.8-Gerador de Barras
Diatron GB51-P2- (rev.23-pg.55)
6-TEORIA X PRÁTICA
Teoria X Prática Júnior- (rev.1-pg.22/ rev.2-pg.24/
rev.3-pg.20/rev.4-pg.18/ rev.5-pg.18/rev.6-pg.20/rev.7-
pg.30/ rev.8-pg.20/ rev.9-pg.30/rev.10-pg.16/ rev.11-
pg.16/rev.12-pg.16/ rev.13-pg.24/ rev.14-pg.20/ rev.15-
pg.14/rev.16-pg.18/ rev.17-pg.22/ rev.18-pg.20/
rev.19-pg.16/ rev.20-pg.22/ rev.21-pg.18/ rev.22-pg.16/
rev.23-pg.24/rev.24-pg.14/rev. 25-pg. 18/rev. 26-pg.14/
rev. 27-pg.16/rev. 28-pg. 16)
Teoria X Prática profissional- (rev.1-pg.32/rev.2-
pg.34/ rev.3-pg.34/ rev.4-pg.28/ rev.5-pg.28/ rev.6-
pg.30/rev.7-pg.40/ rev.8-pg.40/ rev.9-pg.42/ rev.10-
pg.28/rev.11-pg.28/ rev.12-pg.32/ rev.13-pg.44/ rev.14-
pg.30 / rev.15-pg.34/ rev.16-pg.36/ rev.17-pg.30/
rev.18-pg.34/ rev.19-pg.30/ rev.20-pg.32/ rev.21-
pg.30/ rev.22-pg.28/ rev.23-pg.32/ rev.24-pg.34/rev.
25-pg. 42/rev. 26-pg. 24/rev. 27-pg. 26/rev. 28-pg. 24)
Teoria X Prática expert- (rev.1-pg.42/ rev.2-
pg.44/rev.3-pg.42/ rev.4-pg.40/ rev.5-pg.40/ rev.6-
pg.42/ rev.7-pg.46/rev.8-pg.46/ rev.9-pg.46/ rev.10-
pg.44/rev.11-pg.36/ rev.12-pg.40/ rev.13-pg.50/
rev.14-pg.44/rev.15-pg. 38/ rev.16-pg.50/ rev.17-
pg.52/ rev.18-pg. 44/rev. 19-pg.48/ rev.20-pg.50/
rev.21-pg.46/ rev.22-pg.50/ rev.23-pg.52/ rev.24-
pg.52/ rev.25-pg.52/ rev. 26-pg. 50/rev. 27-pg. 44/rev.
28-pg. 50)
7-FLASH BACK
Televisor Telefunken chassi 841- (rev.7-pg.21/rev.8-
pg.22/rev.9-pg.14)
Televisor Philips chassi GR-1- (rev.10-pg.18/rev.11-
pg.18/rev.12-pg.42)
Televisor Sharp chassi H- (rev.13-pg.18/rev.14-pg.32/
rev.15-pg.27)

ACONTA

A DOENÇA HUMANA E O MÉDICO DIVINO

O mundo está doente, diz o psiquiatra Jaz Harold Ellens. Segundo ele, o mundo sofre uma neurose sistemática, genérica já embutida na vida geral. Por que o homem vive desta forma?

Tudo se deve ao fato do homem ter perdido a comunhão com o Criador da saúde (Gn 3:23-24).

A condição do pecado trouxe ao homem todo tipo de alienação, doença e morte, que se expressam em nível individual, coletivo e até universal.

No nível espiritual - O homem está morto em delitos e pecados, separado de Deus: “e vos vivificou, estando vós mortos em ofensas e pecados em que noutró tempo andastes segundo o curso deste mundo, segundo o príncipe das potestades do ar, do espírito que agora opera nos filhos da desobediência. Entre os quais todos nós também antes andávamos nos desejos da nossa carne, fazendo a vontade da carne e dos pensamentos; e éramos por natureza filhos da ira, como os outros também” - Ef 2:1-3.

No nível emocional - As nossas emoções incluem tanto a natureza mental de nossos sentimentos quanto as expressões físicas que as acompanham. As emoções são dinâmicas e, quando muito fortes, podem ser extremamente poderosas.

Levadas por suas emoções, as pessoas podem romper com amigos, destruir o casamento e vida familiar, semear o despeito e a individualidade no trabalho, alimentar temores e ódios passionais que precipitam uma guerra. Podem ainda produzir a destruição em si mesmas, em seu corpo e mente; e fora delas, na vida familiar e social.

A alienação do homem em relação a Deus trouxe desequilíbrio ao centro dos estados emocionais, causando medo, ansiedade, preocupações, depressão, ressentimento, e todo tipo de deformações psicológicas que produzem enfermidades conhecidas como doenças psicossomáticas.

No nível intelectual - “E viu o Senhor que a maldade do homem se multiplicara sobre a terra, e que toda a imaginação dos pensamentos do seu coração era má continuamente” - Gn 6:5.

No nível social - Segundo o psiquiatra americano Harry Stack Sullivan, com frequência as relações humanas são marcadas por conflitos e tensões. Onde deveria haver crescimento e cura, há danos, regressão e barreiras. O pecado causou no homem uma necessidade egoísta de ser notado, de dominar, de ter prestígio e posição. Tornou-se egocêntrico, e suas atitudes são amargas.

No nível ambiental - Por causa do egoísmo, o homem está destruindo o meio ambiente e com isso o ar esta cada vez mais poluído, a água potável cada vez mais escassa, as matas são devastadas e a camada de ozônio é prejudicada.

Tudo isso produz um desequilíbrio na natureza, que acaba por gerar enfermidades no homem.

No nível corporal - Por estar morto espiritualmente, enfermo emocionalmente, e usar seu corpo de maneira indisciplinada, o homem é acometido por todo tipo de doenças.

A doença não é castigo de Deus, mas consequência da perda de comunhão entre Deus e o homem.

O médico divino - a graça.

Deus continua envolvido no “projeto homem”. Essa disposição de Deus para conosco foi descrita por Jesus Cristo na conhecida parábola do filho pródigo, onde o filho que abandona o lar, depois de experimentar a vida longe da casa do pai, retorna.

De igual modo, Deus continua mantendo para conosco a mesma disposição: se o pecado deixa-nos numa situação de carência, pois “todos pecaram e carecem da glória de Deus”, por outro lado, a GRAÇA nos redime, trazendo consigo a certeza da cura, “pois onde abundou o pecado super abundou a graça” - Rm 5:20.

É por meio de Jesus que temos saúde. Ele mesmo declarou: “Eu vim para que tenham vida abundante”.

As promessas de saúde:

“Certamente ele tomou sobre si as nossas enfermidades, e as nossas dores levou sobre si; e nós o reputávamos por aflito, ferido de Deus e oprimido. Mas ele foi transpassado pelas nossas transgressões e moído pelas nossas iniquidades: o castigo que traz a paz está sobre ele, e pelas suas pisaduras fomos sarados” - Is 53:4-5.

A definição de saúde segundo a organização mundial de saúde é “um estado de completo bem-estar físico, mental e social”.

A comissão médica cristã foi mais abrangente e feliz ao colocar, como segue: “Saúde é um estado dinâmico de bem estar do indivíduo e da sociedade; um bem estar físico, mental, espiritual, econômico, político e social, em harmonia com os outros, com o meio ambiente e com Deus”.

Jesus é o restaurador da comunhão com o Deus Pai. O resultado é uma cura integral, que proporciona à vida humana o funcionamento adequado, tal como Deus criou, do corpo, da alma e do espírito.

- Saúde espiritual - acesso a Deus, fonte de vida.

- Saúde emocional - liberdade e o equilíbrio do sentir.

- Saúde intelectual - liberdade de pensar.

- Saúde Física - Bem estar do corpo; cura das doenças.

- Saúde social - Liberdade de conviver, quebra das barreiras e inimizades eu/outro.

- Saúde ambiental - responsabilidade de cuidar do meio ambiente (Gn 1:15).

O evangelho é um cântico de saúde para a humanidade. Cria nesta graça salvadora e curadora através deste médico perfeito.

Disse Jesus: “Vinde a mim, todos os que estais cansados e oprimidos, e eu vos aliviarei. Tomai sobre vós o meu jugo, e aprendei de mim, que sou manso e humilde de coração; e acharei descanso para vossas almas” - Mt 11:28-29.

Aldo A. Gallo

Rosemeire de C. Gallo