

CAPÍTULO 4

DICAS AVANÇADAS

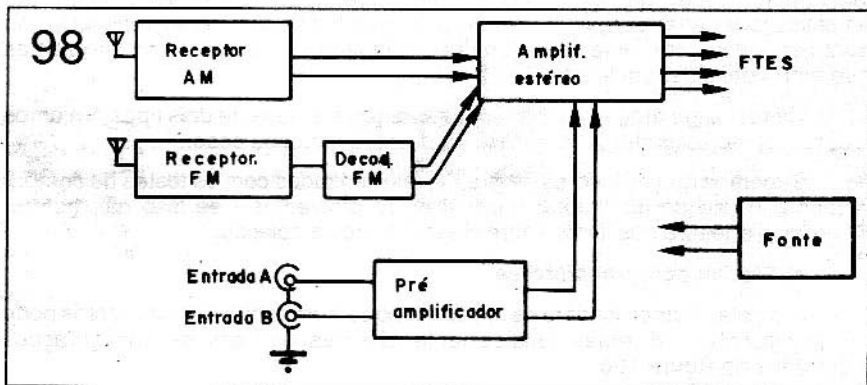
As dicas dadas a seguir já prevêm um bom conhecimento técnico, principalmente do funcionamento dos circuitos, já que trataremos de técnicas que envolvem o uso de instrumentos e a própria análise dos circuitos.

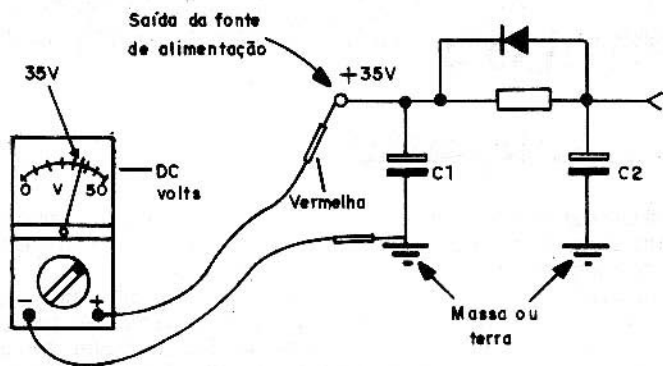
Estas dicas serão de utilidade para os técnicos já estabelecidos que possuem certa experiência em consertos e desejam aumentar seus conhecimentos. Para os iniciantes ou menos experientes, o conhecimento dos procedimentos que damos a seguir são muito importantes, pois significam a aquisição de algo que normalmente só ocorre depois de muito tempo de trabalho e com muitos problemas e fracassos. Para estes leitores menos experientes recomendamos que somente tentem os procedimentos se tiverem absoluta certeza de que pode dominá-los.

RECEIVERS, AMPLIFICADORES E APARELHOS DE SOM

Um receiver nada mais é do que um bom receptor de AM/FM com recursos para decodificação estéreo e um amplificador de potência que alimenta duas caixas acústicas. Os procedimentos para reparação deste tipo de equipamento são semelhantes aos usados nos rádios AM/FM comuns e nos amplificadores de potência. Os receivers contêm como etapa final um amplificador que normalmente pode ser usado com um toca-fitas ou toca-discos. A configuração deste amplificador normalmente é semelhante a maioria dos amplificadores comuns de qualquer aparelho de som, sendo pois o procedimento para análise de defeito um só.

Na **figura 98** temos um diagrama de blocos que mostram que estes equipamentos possuem muitas etapas em comum, com configurações semelhantes, o que facilita bastante a fixação dos processos de reparação. Observe que todos possuem amplificadores de áudio, e que alguns possuem outras etapas que se diferenciam de acordo com sua finalidade.





Ao receber um equipamento deste tipo para reparo, o técnico deve proceder da seguinte maneira:

Verifique em primeiro lugar se todas as etapas recebem alimentação, e se a fonte está perfeita.

A verificação da tensão de alimentação é feita com a ajuda de um multímetro na escala apropriada de tensões DC e tendo por referência a terra do aparelho. A ponta preta é ligada à terra e a vermelha é encostada em todos os pontos nos quais queremos saber a tensão, conforme mostra a **figura 99**.

Depois desta verificação passamos a análise dinâmica com o uso de um injetor de sinais. Em outra publicação desta série analisamos o funcionamento e o uso do injetor de sinais.

Injete um sinal no controle de volume - este procedimento permite verificar se o problema está no amplificador de áudio, ou nos circuitos de sinal (receptor de AM ou FM).

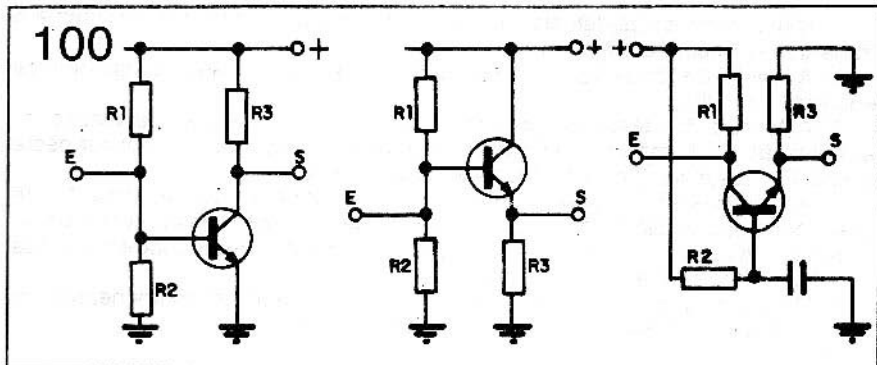
A utilização do injetor de sinais é simples; parte-se do princípio de que o sinal deve passar por cada etapa do aparelho com amplificações sucessivas. Se injetarmos o sinal da saída (alto-falante) para a entrada o sinal passa por amplificações cada vez maiores sendo pois reproduzido com mais intensidade. No ponto em que ocorre uma alteração deste fato temos uma etapa com problemas que então deve ser analisada.

Os receivers modernos contém basicamente etapas de dois tipos. Vejamos a seguir como proceder para análise de defeitos em cada caso.

Supomos que os leitores já estejam familiarizados com os testes de componentes e o uso do multímetro na análise de problemas - se isso não ocorrer sugerimos a leitura dos livros sobre o assunto desta coleção.

a) Etapas com transistores.

Uma etapa amplificadora de um aparelho comum contendo transistores pode ter configurações diversas. Basicamente são três os tipos de configurações mostradas na **figura 100**.



Observe que o que muda é o modo como aplicamos o sinal e o retiramos. Num receiver como em qualquer outro aparelho podemos ter qualquer dos tipos de etapas, no caso com transistores NPN.

Veja então que temos sempre tensões determinadas nos componentes. Os resistores que polarizam a base mantêm este elemento entre 0,6 e 0,7 Volts acima do emissor para os transistores de silício. Estas tensões são da ordem de 2 Volts para os transistores de germânio.

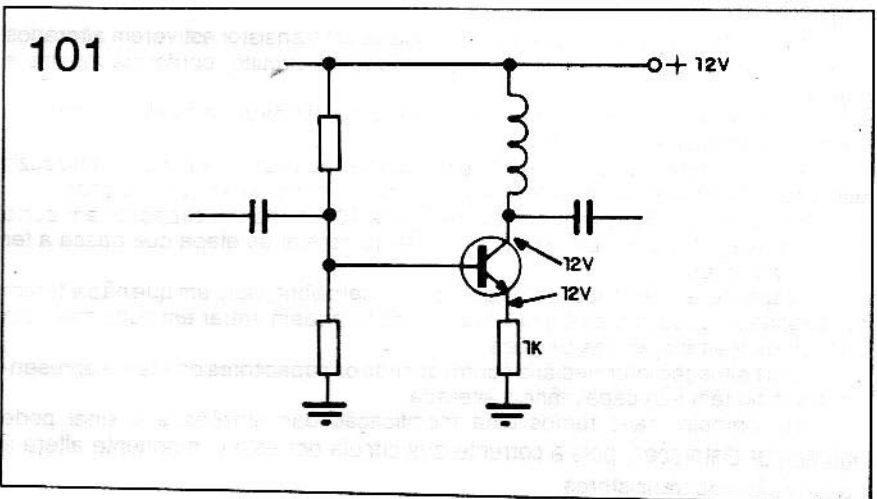
A tensão de coletor é maior que a de emissor e a tensão de base fica num valor intermediário entre as duas.

Estas condições são importantes para que o transistor funcione, sendo denominada "polarização".

Se uma etapa de um aparelho, como um receiver, um amplificador ou outro não funciona, devemos em primeiro lugar verificar as tensões nos transistores, caso sejam estes os componentes usados. Devemos ir a etapa em que o sinal deixa de passar e fazer a medida.

Temos as seguintes possibilidades para o que ocorre com estas medidas:

A tensão de coletor é igual a de emissor, conforme mostra a **figura 101**.



Neste caso, se os demais componentes estiverem bons, provavelmente o transistor se encontra em curto.

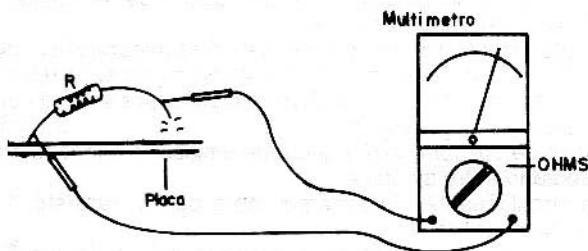
A tensão de base é igual a de emissor. Neste caso, o transistor também se encontra em curto.

A tensão de coletor se encontra muito alta, perto ou igual à tensão de alimentação e a tensão de emissor próxima de zero, havendo um resistor neste elemento. Neste caso, o transistor se encontra aberto.

As tensões estão alteradas, diferentes das indicadas no diagrama. Neste caso, devemos verificar se os resistores junto ao transistor estão com valores corretos. Isso deve ser feito pela observação ou mesmo desligando-se um dos terminais do componente para medida.

Veja na **figura 102** que para medir uma resistência de um componente num circuito precisamos desligar um dos seus terminais do circuito.

102



Se isso não for feito o instrumento estará indicando a resistência deste componente em paralelo com o resto do circuito dando um valor menor do que o esperado.

Se os resistores de polarização de base de um transistor estiverem alterados teremos modificações dos valores das tensões no circuito, conforme mostra a **figura 103**.

Lembre-se que os resistores tendem a aumentar de valor ou abrir (tender ao infinito) quando sofrem problemas.

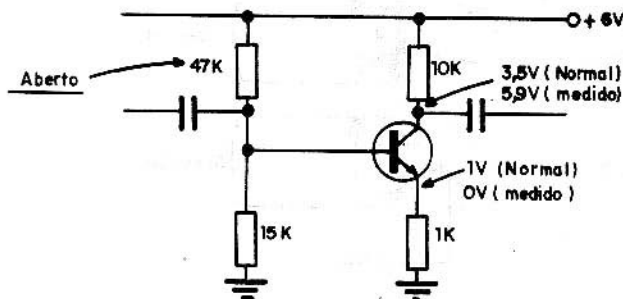
Os capacitores de acoplamento e desacoplamento de sinais podem introduzir alterações da tensão no circuito, mesmo com os resistores em bom estado.

Um exemplo disso é mostrado na **figura 104** onde um capacitor em curto modifica as tensões e impede o funcionamento normal da etapa que passa a ter fortes distorções.

Capacitores cerâmicos ou de poliéster podem abrir (caso em que não alteram as tensões no circuito mas o sinal não passa) ou podem entrar em curto caso em que temos a alteração das tensões.

Uma situação intermediária ocorre quando os capacitores passam a apresentar fugas ou têm sua capacitância alterada.

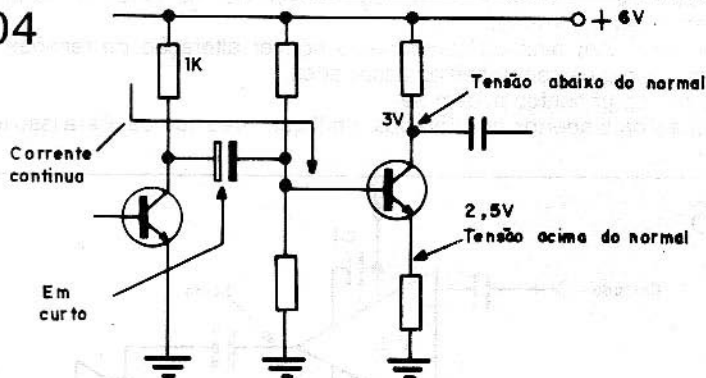
No primeiro caso temos uma modificação das tensões e o sinal pode apresentar distorções, pois a corrente que circula por este componente altera a polarização dos transistores.



Na alteração de valor dos capacitores, normalmente para menos, o que ocorre é uma mudança na sua capacidade de deixar passar os sinais e isso influi normalmente nos graves. O som tende ao agudo, com perda de sensibilidade e também dos sons graves.

O teste de capacitores pode ser feito de diversas maneiras, mas em caso de dúvidas como se trata de componente barato, a substituição não oferece problemas.

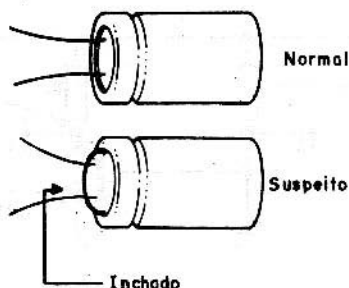
Alguns capacitores, como os eletrolíticos, podem "inchar" ou apresentar vazamentos quando têm problemas e isso pode ser percebido numa inspeção visual.



Na figura 105 temos o aspecto de um capacitor eletrolítico com a tampa inchada indicando que existem problemas de sobrecarga, fuga ou curto.

b) Etapas com circuitos integrados

Um circuito integrado pode conter diversas etapas internas já interligadas de modo que não temos acesso aos seus elementos para a medida de tensões. Isso, de um lado dificulta a análise das etapas, mas não torna impossível, por outro lado, a reparação.



O que se faz neste caso é partir para dois procedimentos básicos de análise. O primeiro consiste em se identificar os pinos por onde entra e por onde sai o sinal. Aplicamos o sinal na entrada e verificamos se ele aparece amplificado (ou devidamente processado) na saída.

Na **figura 106** temos um exemplo disso numa etapa amplificadora de áudio de um receiver.

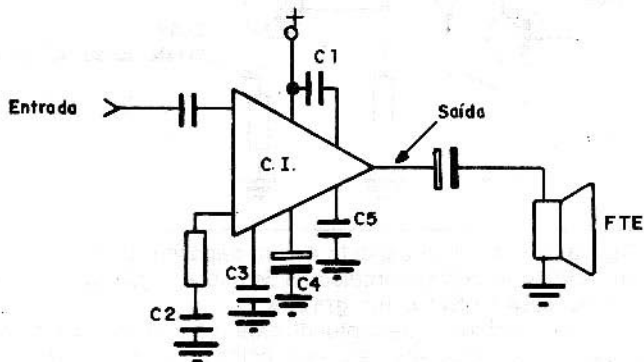
Se o sinal entra mas não sai, então podemos ter certeza de que o problema está no conjunto de etapas do circuito integrado, mas atenção: isso não significa que o problema esteja no circuito integrado! Ele pode perfeitamente estar nos componentes adjacentes.

O que fazemos em primeiro lugar é verificar se todas as tensões no componente estão corretas.

Se em algum pino do componente houver alteração de tensões, então devemos verificar os componentes associados.

Estes componentes podem ser:

- Resistores abertos ou alterados. Verifique, medindo-os. Para isso lembre-



se de desligar um dos terminais para a prova, conforme já explicamos no caso das etapas transistorizadas.

- Capacitores com fugas ou em curto. Os eletrolíticos são os mais suspeitos nas alterações de tensões contínuas. Veja se não existem sinais de inchaço, e retire-os para verificar se apresentam curtos. Se tiver dúvidas no teste, simplesmente troque por um novo de mesmo valor.

- Bobinas - estas podem abrir e quando isso ocorre as tensões se alteram no integrado e seu funcionamento se torna deficiente ou impossível.

- Diodos - diodos em curto, com fugas ou abertos num terminal de um integrado prova alterações de tensões que podem ser fatais para o desempenho do aparelho. Retire-os do circuito para uma prova definitiva.

- Trim-pots e potenciômetros - estes componentes provocam as mesmas alterações que os resistores.

É importante observar que certos componentes queimam por causa de outros. Um resistor queimado pode ser causado pela entrada em curto de um transistor, de um capacitor ou mesmo de um circuito integrado. Assim, se for feita sua troca, e ele voltar a queimar, devemos procurar a origem de sua queima em outro componente.

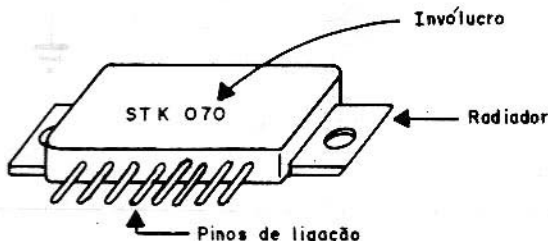
No caso de um circuito integrado, a troca de um resistor queimado por um novo, sem a volta ao normal da tensão no pino correspondente, pode significar que o integrado se encontra com problemas.

c) Etapas com circuitos híbridos

Muitos equipamentos de som doméstico e carros, incluindo receivers, amplificadores e toca-fitas usam nas saídas de áudio amplificadores híbridos que tem o aspecto da **figura 107**.

Estes componentes são fabricados com uma tecnologia intermediária entre

107



a dos transistores e outros componentes passivos e o circuito integrado propriamente dito. No interior destes componentes existem já os circuitos completos dos amplificadores necessitando-se normalmente somente da ligação de capacitores externos já que a técnica não permite a "integração" destes componentes.

Desta forma, a análise de defeitos num dispositivo deste tipo não dá acesso aos elementos internos, mas temos diversas formas de descobrir problemas nestes componentes.

a) A primeira possibilidade vem do fato dos sistemas serem estéreo e portanto normalmente ser usado um amplificador para cada canal. Podemos então comparar as tensões nos dois e verificar se existem diferenças entre os dois canais,

caracterizando assim um problema da etapa amplificadora.

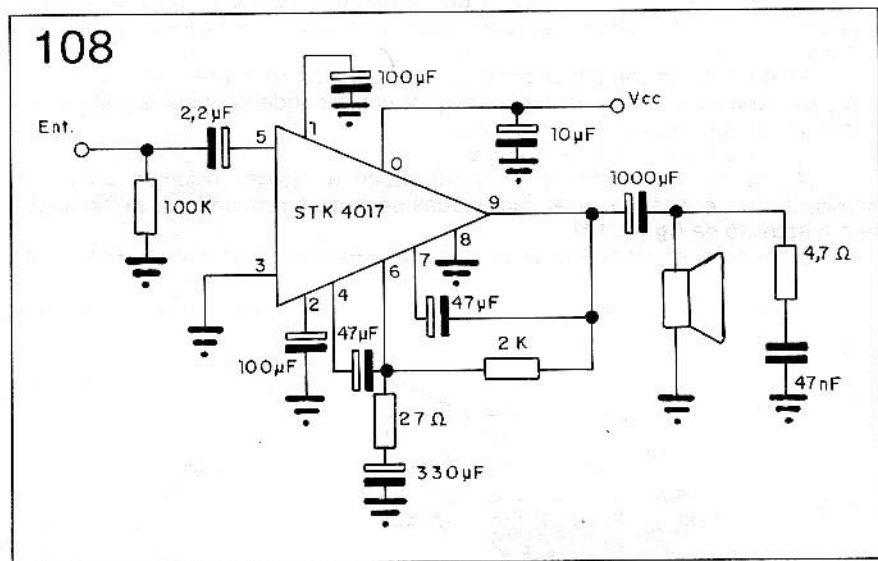
b) A segunda consiste em se injetar um sinal na entrada de cada canal, ou do amplificador suspeito e verificar se ele aparece amplificado na saída.

c) A terceira consiste em se fazer a troca dos amplificadores entre os canais, mas neste caso devemos ter muito cautela: se a causa da queima de um amplificador híbrido for um componente externo, com a troca o novo também vai se queimar!

De um modo geral temos então os seguintes procedimentos:

Comece injetando sinais nas entradas e verificando se o sinal aparece amplificado na saída. Se isso ocorrer o problema não está na etapa com o componente.

Caracterizando que o defeito é na etapa com o amplificador híbrido, meça as tensões nos pinos comparando-as com a do outro canal ou então com os valores indicados no diagrama. Na **figura 108** temos um exemplo de amplificador híbrido.



Encontrando tensões alteradas, antes de trocar o amplificador híbrido testes os componentes associados ao pino ou pinos em que a tensão é anormal. Capacitores eletrolíticos podem estar abertos ou com fugas ou ainda em curto, alterando sensivelmente as tensões. Somente se todos os componentes associados estiverem bons é que devemos trocar o amplificador híbrido.

Distorções quando ocorrem normalmente são devidas a problemas com capacitores, assim como instabilidades (oscilações) no funcionamento.

O aquecimento excessivo de um amplificador híbrido pode ter origem tanto em capacitores em curto ligados a este componente, quanto a problemas internos. Sempre antes de trocar o amplificador devemos verificar os componentes externos.

Normalmente estes amplificadores são montados em radiadores de calor. Em alguns casos existe um isolador plástico ou de mica entre o componente e o radiador de calor. O isolamento é importante e se ele falha, a queima do componente é imediata. Uma pasta térmica (silicone) é usada entre os componentes e o radiador

para facilitar a transmissão de calor. Esta pasta não deve ser eliminada na troca do componente.

Existem entretanto os casos em que o componente não tem isolamento com o dissipador, havendo entre eles apenas a pasta térmica.

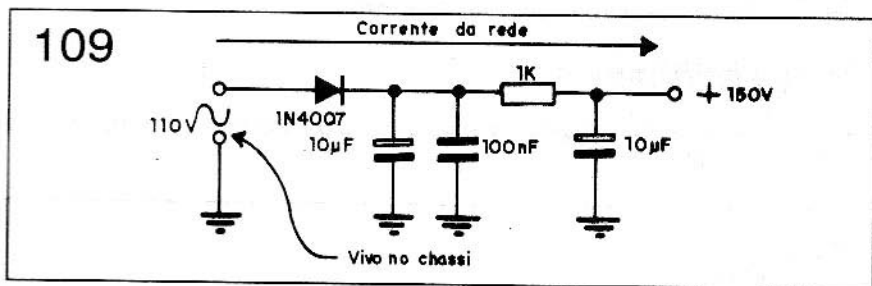
OUTROS APARELHOS

Basicamente as técnicas de reparação mais avançadas para outros aparelhos se apoiam na análise de cada etapa com a verificação da propagação do sinal e medidas de tensões. Isso nos permite isolar a etapa com problema e nela fazer a análise dos possíveis componentes com problemas.

Devemos apenas ter muito cuidado com certos aparelhos como televisores onde tensões muito altas podem estar presentes em algumas etapas.

Nos televisores além de termos etapas onde as tensões podem estar entre 200 e 20 000 Volts existe o perigo de choque em todo o circuito, mesmo nos pontos de baixa tensões, pois normalmente estes aparelhos não possuem transformadores de isolamento em sua fonte. A **figura 109** mostra que uma fonte sem transformador coloca o técnico em contacto direto com a rede mesmo nos pontos de baixa tensão.

Isso significa que um toque acidental em qualquer ponto em conexão com a terra ou ainda o simples apoiar no chão de um pé descalço já oferece um percurso para a circulação da corrente e o choque é inevitável.



Para trabalhar com televisores a bancada deve ser isolada e o técnico deve estar apoiado em local isolante.

Existem certos equipamentos como gravadores de vídeo, calculadoras, computadores, etc que operam com circuitos integrados CMOS.

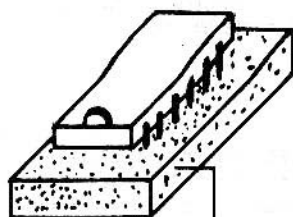
Estes componentes são extremamente sensíveis a descargas estáticas. A eletricidade acumulada no nosso corpo, ao se descarregar pelos seus pinos quando tocamos neles com os dedos pode ser suficiente para causar sua queima.

Estes integrados não devem ser tocados com os dedos, conforme mostra a **figura 110**.

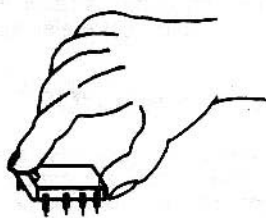
Quando adquirimos estes componentes eles vêm montados sobre esponjas condutoras ou então embrulhados em folhas de metal, das quais não devem ser retirados senão no momento do uso.

Quando estes componentes estão prontos para colocação no circuito então devem ser retirados da embalagem ou esponja e seguros pelas extremidades, sem se tocar nos terminais e então utilizados.

Não devemos nunca soldar estes componentes com pistolas de soldar. Estas pistolas podem induzir tensões nos terminais dos componentes capazes de causar sua queima.



Especiamente
condutora



Modo de segurar sem
tocar nos terminais

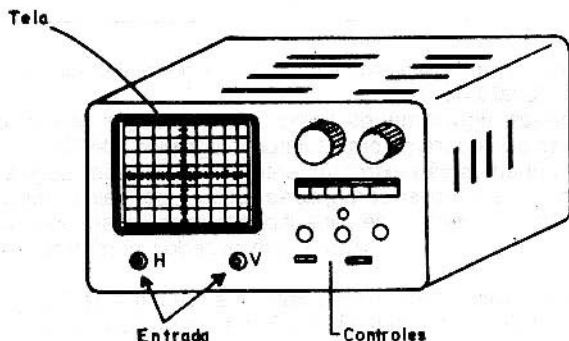
Também devemos alertar o leitor para muitos equipamentos que usam diversas partes mecânicas que são sensíveis.

Para trabalhar com estas partes mecânicas como motores, dispositivos de ejeção e movimentação de fitas, pratos, etc é preciso contar com as ferramentas apropriadas. O uso de ferramentas impróprias pode causar danos às peças. Da mesma forma, muitas dessas peças possuem ajustes bastante críticos que só devem ser feitos com perfeito conhecimento do procedimento. Isso ocorre por exemplo com os mecanismos das cabeças de vídeo que não devem ser tocados pelos que não conhecem exatamente como fazê-lo.

O OSCILOSCÓPIO

Uma ferramenta avançada de reparação é o osciloscópio, cuja aparência é mostrada na figura 111.

111

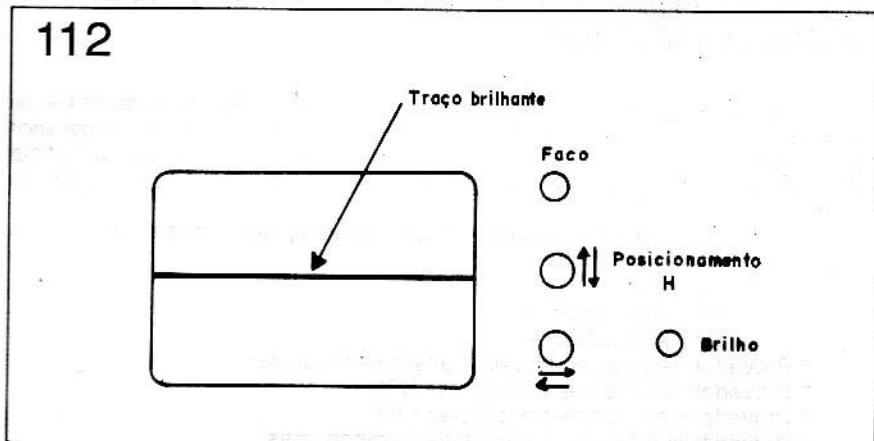


Este aparelho permite a visualização das formas de onda dos sinais nos diversos pontos de um circuito além da medida de tensões de todos os tipos e verificação de frequências.

Manejado com todos os seus recursos o osciloscópio consiste numa poderosa ferramenta para a bancada de reparação já que são centenas as suas possibilidades de uso em reparação em geral.

O uso do osciloscópio na observação direta das formas de onda de um circuito é relativamente simples.

As pontas de prova são ligadas a entrada vertical (V) enquanto que os controles de foco, varredura e posicionamento são ajustados para se obter um traço horizontal no centro da tela conforme mostra a **figura 112**.



Depois, aplicando o sinal do circuito as pontas de prova ajustamos a varedura e o ganho de modo a termos uma imagem estável na tela.

Muitos osciloscópios possuem uma função TV-H e TV-V que permitem a visualização específica dos sinais existentes nos televisores, com a sincronização pelo próprio aparelho analisado, o que facilita o trabalho do técnico.

Uma vez ajustados os controles devemos ter a visualização de um ou mais ciclos do sinal, conforme mostra a **figura 113**.

Veja que o sinal não deve ter muitos ciclos na tela nem ter amplitude pequena demais ou grande demais se queremos realizar medidas como de frequência, amplitude, etc.

