

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esta série de dicas sobre fontes chaveadas destina-se a pessoas que já tenham intimidade razoável com eletrônica e procedimentos básicos de manutenção como testes dinâmicos de circuitos e estáticos de componentes. Portanto, os que não têm a base necessária, considerem as informações aqui contidas apenas a título de curiosidade. Além do mais a manutenção desses dispositivos é bastante perigosa, podendo mesmo matar se não forem observadas técnicas de segurança vitais ao lidar com equipamentos que trabalham com altas tensões e possibilidade de armazenamento de energia como é o caso. Vale destacar também que trataremos mais do aspecto prático, desde que o objetivo é auxiliar a manutenção e não o projeto de fontes chaveadas.

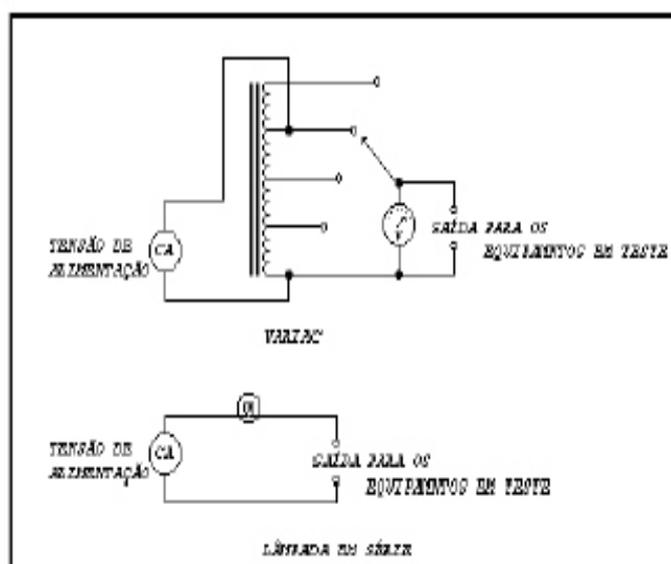
PROCEDIMENTOS INICIAIS PARA TESTE E CONSERTO PARTE-1

De preferência providencie um transformador de isolamento. Este nada mais é que um transformador cujo primário é totalmente isolado do secundário e na qual a relação de transformação é igual a um (1)*. Como a transferência de energia se dá apenas magneticamente não corremos o risco de choque devido ao fase da rede que encontra caminho para a terra pelo nosso corpo e ou pela circuitação dos equipamentos em teste. Note que com este procedimento apenas eliminamos o perigo da fase, mas ainda assim teremos entre os fios do secundário o mesmo nível de tensão mortal e necessário para alimentar os equipamentos.

*Na verdade esta relação de transformação pode ser de 2:1 em regiões que fornecem 220V pois nestes locais a maioria dos equipamentos podem ser alimentados também com 110V desde que efetuada a devida comutação na chave seletora de voltagem. Também deve ser observado que estes devem ter potência suficiente para suprir o consumo dos equipamentos a eles plugados.

Outro dispositivo muito útil é o variac: um auto-transformador com vários tapes selecionáveis através de uma chave rotativa ou multipolo. Assim podemos aumentar ou diminuir a voltagem de alimentação inicial e observar o comportamento do equipamento a medida em que esta varia. Esta variação se dá em saltos de tensão e depende do número de tapes e relação de espiras. Um voltímetro acoplado a saída nos informa o valor da tensão a cada instante.

Muitos técnicos utilizam também a lâmpada em série. Uma lâmpada de potência conveniente é inserida em série com a alimentação. Além de se tornar um dispositivo de segurança contra eventuais curtos na entrada dos equipamentos ela permite diagnósticos através da indicação do brilho.



Obs.: o auto-transformador não isola a fase.

Os dispositivos anteriores não são obrigatoriamente necessários para iniciarmos a manutenção, porém podem facilitar ou no caso do transformador de isolamento salvar sua vida. Vamos agora nos concentrar nas ferramentas e dicas indispensáveis para um bom trabalho.

- **Multímetro:** ferramenta obrigatória em qualquer bancada. Pode ser utilizado qualquer multímetro, no entanto aqueles que dispõem de capacitômetro e freqüencímetro facilitam muito a vida do técnico de manutenção.
- **Ferramentas de uso geral:** alicate de corte, alicate de bico, chave de fenda e philips de tamanhos variados, pinça, sugador de solda, ferro de solda (um em torno de 30W e outro com potência mais elevada para trilhas mais espesas e dissipadores de calor soldados na placa), solda, estilete, pincel, álcool isopropílico.
- **Estoque de componentes:** fusíveis (muitos), capacitores eletrolíticos de filtro da rede (pelo menos um par de teste -220mF/250V ou 330mF/250V), soquetes para CI's, resistores de 2,2ohms, transistores como o 2SC3039, varistores, CI TL494 (pelo menos um).
- **Outros:** cargas resistivas formadas por resistores de potência, cabo de força, esquema se for acessível (para fontes de PC é quase impossível).

O osciloscópio é um aparelho muito útil, porém, é relativamente caro (um bom osciloscópio) e não está acessível para a maioria dos técnicos. Portanto evitaremos o máximo seu emprego.

CONSTRUINDO CARGAS RESISTIVAS

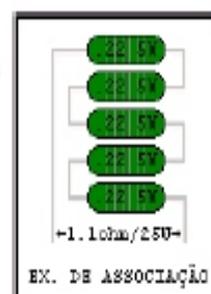
Fontes chaveadas normalmente necessitam de carga quando ligadas. Poderíamos utilizar para isso a placa ou dispositivos comumente alimentados por elas quando queremos testá-las. Isso no entanto pode ser muito perigoso além de não ser muito prático. Se a fonte estiver com algum problema que gere tensões anormais poderemos danificar o dispositivo que ela estiver alimentando. Por isso para os testes utilizamos cargas resistivas

confeccionadas com resistores de potência. Utilizando o bom senso podemos calcular essas resistências. Associamos vários resistores de modo que o resultado seja aproximadamente o valor calculado. Resistores de fio são os mais indicados por possuírem maiores valores de dissipação de potência. Por exemplo: se quisermos alimentar a saída de 5V e



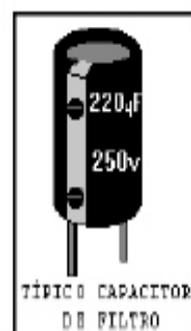
admitindo que esta possui 5V/20A, poderemos fixar a corrente de carga em torno de 15% da máxima ou mais. Associamos 5 resistores de .22ohms/5W em série e teremos uma resistência equivalente de 1,1ohm/25W; pela lei de ohm ao alimentarmos a tensão de 5V com esta carga estaremos consumindo 4.5A ou seja 22.7W. Com o cuidado de não ultrapassar a potência individual de cada resistência, podemos fazer infinitas associações de acordo com as nossas necessidades.

Algumas pessoas recomendam utilizar essas cargas em cada saída de tensão diferente. Em fontes de PC podemos utilizar principalmente nas tensões de 12V, 5V e nas atuais fontes ATX também nas saídas de 3,3V por serem as que fornecem mais corrente. Com as cargas conectadas em cada saída apropriada podemos agora verificar se as tensões estão corretas e fazer posteriores medições internas no caso de detectado algum problema.



DESCARREGANDO OS CAPACITORES DE FILTRO

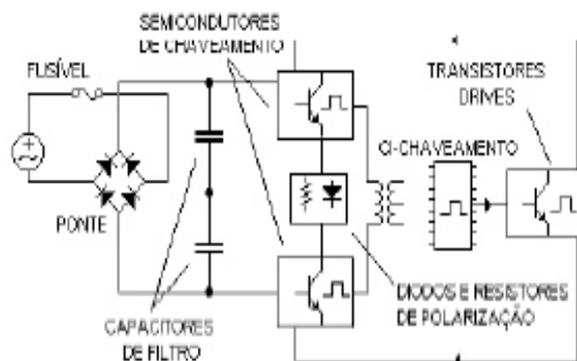
Uma vez ligada a fonte, muito provavelmente teremos um acúmulo de carga nos capacitores eletrolíticos de filtro da rede, mesmo que ela não esteja funcionando, com uma tensão em torno do valor da tensão de pico $\Rightarrow V_p = V_{rms} \cdot 0,707$. Esse valor é bastante perigoso para você e seu multímetro. Quando algum problema ocorre impedindo que eles descarreguem por resistores no circuito (descarga essa que ainda é lenta) teremos o valor anterior de tensão presente por várias horas. Faz-se necessário então a descarga manual através de uma resistência adequada. Não utilize um



material condutor de resistência muito baixa (como a chave de fenda). Esse procedimento além de ser irritante para as pessoas em volta, também pode danificar a placa, a chave e o capacitor. Usamos então um resistor preso a fios isolados e o encostamos nos lides do capacitor a ser descarregado. Lembre-se: o cabo de força deve estar desconectado da fonte ou do contrário você terá uma experiência que jamais esquecerá, principalmente se o resistor usado for subdimensionado. Deixando de lado a teoria de transientes vamos fixar o valor desse resistor em torno de 4,7Kohms por 5W ou mais. Quanto maior a potência melhor. Quanto maior a resistência mais tempo para descarregar. Se a resistência e a potência forem muito baixas o resistor "fritará". Após a operação verifique a tensão no capacitor. Repita até que o capacitor esteja completamente descarregado. Em fontes de PC normalmente existe um par destes capacitores, então, faça o mesmo com o outro.

FONTE LIGADA EM TENSÃO ERRADA(110V PLUGADA EM 220V)

Normalmente , as fontes de microcomputadores não apresentam muitos problemas e ao que parece a causa mais comum de pane nesses dispositivos é ao plugar o cabo de alimentação na rede elétrica(principalmente em regiões que fornecem 220 volts) por meio do estabilizador ou no-break.Os usuários simplesmente esquecem o cuidado que se deve ter a qualquer equipamento eletrônico,verificando a tensão de alimentação.Os efeitos da sobretensão podem ter as consequências desde um simples fusível queimado (o menos comum) , até danificação de componentes do lado secundário do transformador de chaveamento:



Na figura acima , estão discriminados os componentes que mais sofrem com este tipo de procedimento.Na realidade você pode presumir o ocorrido pelo simples fato cheirar o interior da fonte.Após abrir a fonte , uma inspeção visual poderá revelar logo de cara alguns dos componentes avariados:capacitores eletrolíticos de filtros estourados ,fusível rompido , resistores tostados , transistores ou fets trincados ou com dissipador chamuscado.

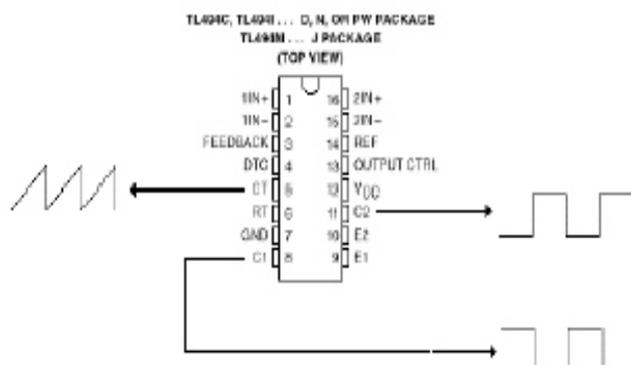
Algumas fontes têm mecanismos para evitar um estrago maior como por exemplo o uso de varistores em paralelo com a alimentação logo após o fusível.Quando uma sobretensão ocorre , o varistor entra em curto forçando o fusível a abrir e evitando que os circuitos afrente sofram danos.Neste caso basta retirar o varistor queimado (de preferência trocá-lo) e substituir o fusível.

INTEGRADOS DE CHAVEAMENTO UTILIZADOS EM FONTES DE PC

O circuito integrado de chaveamento(PWM) é o coração da fonte chaveada.Alguns circuitos integrados são muito usados em projetos de fontes para PC .Dentre estes o TL494 é sem duvida um dos preferidos.Outro que vez por outra aparece é o SG3524.Falaremos nesta ocasião principalmente destes dois componentes por serem os mais usados.

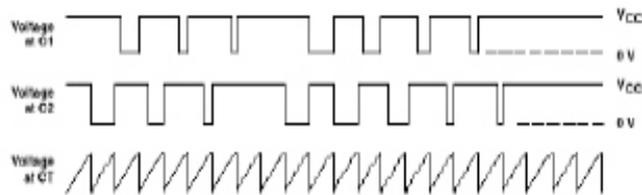
Existem casos em que o problema da fonte se concentra em torno desses componentes.Portanto é sempre bom providenciar a presença deles em seu estoque de reposição.Também providencie soquetes para os CI's , pois eles ajudam muito no caso de um diagnóstico precipitado com a troca do ci.

Na figura abaixo está a pinagem do TL494 fornecida pela Texas Instruments com alguns dos sinais mais importantes para o nosso intento que é diagnosticar a falha deste componente ou em torno dele:



Na figura , CT é o pino onde temos o capacitor que define a constante de tempo de oscilação.A onda indicada é fundamental para o funcionamento do CI e deve ser verificada de preferência com um osciloscópio.C1 e C2 são as saídas(coletores dos transistores de saída) do CI.Estes três sinais devem obrigatoriamente estar presentes para podermos descartar de início a hipótese de problemas nesta nesta seção da fonte .C1 e C2 devem ter uma amplitude de pico-a-pico aproximadamente igual a Vcc (pino 12).Vale destacar que o valor da tensão no pino 12(Vcc) deve estar entre 7 e 40 volts (usualmente de 10 a 15 volts)sendo estes valores os extremos da tensão de alimentação do CI e medidos em relação ao pino 7(GND).

Obs.:As formas de onda de C1 e C2 são apenas um esboço para facilitar a assimilação.Assim ilustramos abaixo as próprias ondas sugeridas pelo datasheet do fabricante para os mais rigorosos:

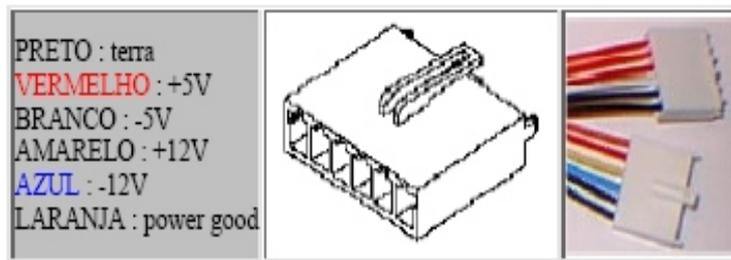


Abaixo está a pinagem do SG3524, fabricado pela SGS-THOMSON. +VI é o pino de alimentação que deve estar entre 8 e 40V com relação ao GROUND (pino 8). Os sinais são basicamente os mesmos do CI anterior só que agora nos pinos CT, COLLECTOR A e COLLECTOR B.

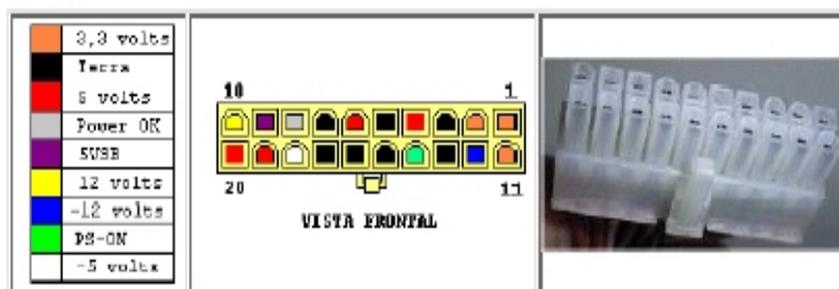
SG3524			
INV. INPUT	1	16	+5V VREF
NON INV. INPUT	2	15	+VI (VCC)
OSC./STRO	3	14	EMITTER B
C. L. (+) SENSE	4	13	COLLECTOR B
C. L. (-) SENSE	5	12	COLLECTOR A
RT	6	11	EMITTER A
CT	7	10	SHUTDOWN
GROUND	8	9	COMPENSATION

CONECTORES DE ALIMENTAÇÃO AT E ATX

Existem atualmente dois tipos de fonte de alimentação para PC : a AT e a ATX .A fonte ATX recentemente popularizada já era usada a algum tempo como em estações de trabalho RISC da IBM.Ela apresenta algumas implementações em relação a AT como a tensão de 3,3V e a possibilidade de "desligar a cpu" via software.Podemos facilmente identificar os dois tipos pela aparência do conector principal como veremos adiante.As fontes de alimentação para PC apresentam basicamente três tipos de conectores:para alimentar a placa mãe , para alimentar drives de 3"1/2 e para alimentar dispositivos como discos rígidos e drives de CDROM. O tipo de conector que alimenta a placa mãe do padrão AT é na verdade formado por um par de conectores fêmea com seis pontos de conexão cada.Os fios ligados ao conector identificam a tensão fornecida à placa pelas suas cores.Veja a figura a seguir.



O padrão ATX usa um conector diferente para alimentar a placa mãe.Com vinte pontos de conexão ,este conector (Molex 39-01-2200)é compacto e só permite o encaixe apenas de uma maneira evitando assim a troca de posição.A representação do conector logo a seguir mostra as tensões de cada um dos pontos de conexão.



Os outros dois tipos de conectores(para alimentar drives,winchester,CDROM) são comuns aos dois padrões e usam as tensões de 5V(fio vermelho) e 12V(fio amarelo):

