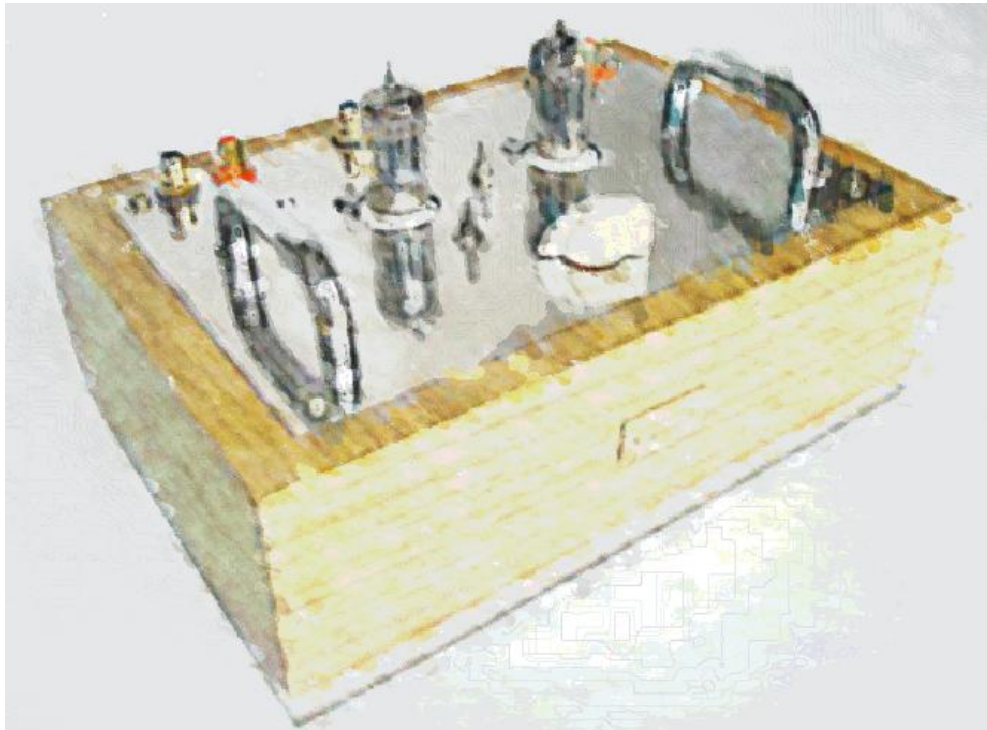




JUPITER II ***Vacuum-Tube Line Pre-Amplifier***

MANUAL DO USUÁRIO v2.0
www.amplificadores.com.br



LPJ Áudio, tecnologia em equipamentos de áudio High-End Valvulados – São Paulo BRASIL - 2010



IMPORTANTE!!!

LEIA ANTES DE LIGAR SEU EQUIPAMENTO VALVULADO.

- **PERIGO! ALTA-TENSÃO!** Os equipamentos valvulados trabalham com tensões da ordem de 150 a 500 vdc. Tenha muito cuidado, pois a tensão permanece armazenada nos capacitores por um bom tempo, mesmo depois de desligado o aparelho e/ou desconectado da tomada.
- **CERTIFIQUE-SE** de que sua instalação elétrica suporta a demanda de potência (tensão e corrente) dos equipamentos ligados a ela. Todos os equipamentos foram projetados para operar com **120Vac +/- 6%**. Não exceda estes limites. Use estabilizador caso necessário.
- **NÃO LIGUE** o equipamento antes de instalar corretamente as válvulas nos seus respectivos soquetes. Em caso de dúvida, veja adiante a posição detalhada de cada válvula no chassi.
- **NÃO RETIRE** as válvulas dos soquetes com o equipamento ligado, em hipótese alguma.
- **NÃO TOQUE** nas válvulas e transformadores enquanto o equipamento estiver ligado. Esses componentes trabalham em temperaturas extremamente elevadas, podendo causar queimaduras.
- **NUNCA DEIXE** o equipamento funcionando sem que haja alguém por perto para interagir em caso de mau-funcionamento.
- **QUANDO NÃO ESTIVER USANDO**, desligue-o e espere esfriar para deixar o ambiente sem a supervisão de alguém.
- **NÃO APROXIME** equipamentos que usam ondas de rádio (celulares, PDAs, telefones sem fio etc), pois os sensíveis circuitos valvulados podem captar ruídos e oscilações. Isso é normal.
- **ESPERE** ao menos 15 minutos para ligar o equipamento novamente depois de tê-lo desligado para que os circuitos das fontes se descarreguem e se estabilizem.
- **DESLIGUE** o equipamento imediatamente se ele começar a soar anormalmente. Estalidos, *cracks*, *pops* e chiados denotam algum tipo de problema. Não volte a ligá-lo sem antes entrar em contato conosco.
- **DEIXE** ao menos 5 cm de espaço entre as laterais e pelo menos 10 cm do topo do equipamento livres para facilitar a ventilação. Evite enclausurá-lo em nichos sem circulação de ar.
- **CONECTE TODOS OS CABOS** necessários antes de ligar o equipamento. Equipamentos valvulados com transformadores de saída sofrem menos com um curto-circuito franco nos seus terminais do que com o circuito aberto. Portanto, atenção ao conectar as caixas acústicas.
- **ESPERE** pelo menos 1 minuto para que os filamentos se aqueçam e cheguem à temperatura mínima de trabalho. Em 30 minutos tudo se estabiliza.
- **100 HORAS** é o tempo mínimo para que o equipamento atinja o patamar de desempenho esperado. A vida-útil média das válvulas é de, aproximadamente, 10.000 horas sob condições normais de uso.



Parabéns!

Você agora é proprietário de um equipamento da **LPJ Áudio**, o **Pré-Amplificador Valvulado de Linha JUPITER II**.

O equipamento que você tem em mãos foi projetado, construído e testado com o objetivo de proporcionar horas e mais horas de pura diversão e prazer.

O **JUPITER II** é um equipamento feito sob medida e de forma artística, exclusivamente para você. Será impossível encontrar outro exatamente igual ao seu.

Objetivo

Nossa premissa básica com o projeto e a implementação do **JUPITER II** foi o de suprir a demanda por um pré-amplificador valvulado de linha simples, de custo acessível e com excelente qualidade sonora dentro dos padrões atuais de audiofilia e, acima de tudo, que funcionasse de maneira muito eficiente oferecendo as seguintes funcionalidades:

- Pré-Amplificador de linha 100% valvulado projetado especificamente para operar com os produtos LPJ Áudio **Volkano mk.III** e **JUNO 1.0**.
- Uso em estúdio ou sala de audição doméstica com qualquer amplificador valvulado ou estado sólido.
- Estética visual e sonora agradável e de acordo com o nível de exigência do mercado de audiofilia.
- Impedância de saída compatível com a grande maioria dos produtos de mercado high-end.
- Impedância de entrada compatível com o padrão do mercado para as fontes de sinal mais utilizadas.
- Devido à simplicidade dos circuitos e topologia utilizada, o equipamento apresenta um deslocamento de fase integral de 180°. Como os dois canais estão defasados de maneira idêntica, é impossível perceber esta inversão, mesmo para ouvidos absolutos.
- Possibilidade de chaveamento entre dois canais de entrada conforme o modelo.
- Chave de seleção de impedância de saída para compensar cabos de interconexão muito longos.
- Definição sonora, clareza e riqueza em harmônicos, características básicas de todo equipamento high-end valvulado.

Partindo das premissas de projeto citadas anteriormente, o **JUPITER II** foi concebido, desenhado, testado e implementado, sendo que ao longo dos seus cinco anos de existência vem, dia-a-dia, sofrendo melhorias e modificações contínuas que objetivam o aumento de seu desempenho.

Abaixo temos uma breve descrição do equipamento e de suas funcionalidades.

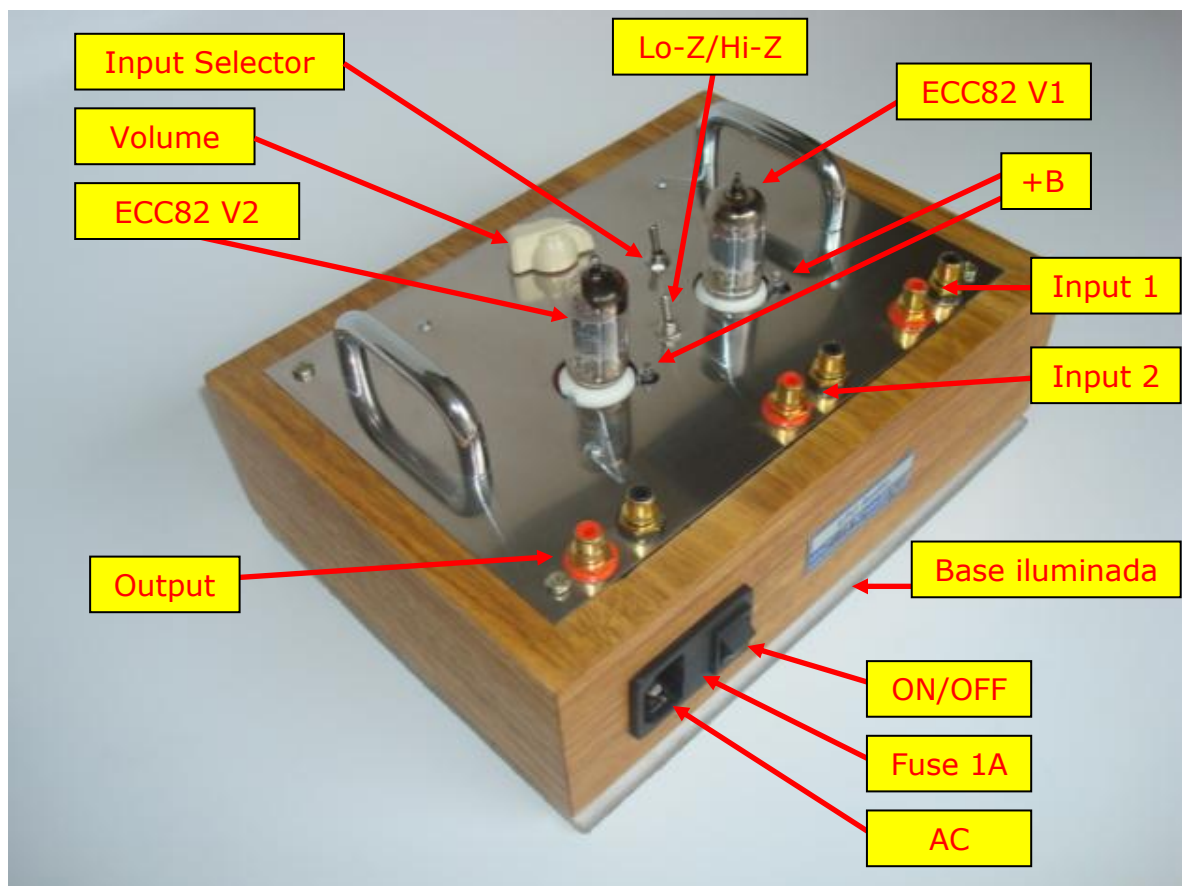
Familiarizando-se com o equipamento

Em primeiro plano temos o controle de volume e o seletor de entradas (input Selector) que direciona o sinal de áudio vindo dos conectores RCA das entradas 1 e 2 (Input1/Input2) para o circuito pré-amplificador composto pelas válvulas V1 e V2 (canais esquerdo e direito, respectivamente).

Entre as válvulas temos o seletor de impedâncias (Hi-Z/Lo-Z) que faz a compensação de perdas de altas-frequências para cabos de interconexão maiores que 1,5m.

A base acrílica se ilumina quando o equipamento está ligado indicando a presença da tensão de 12,6Vdc dos filamentos e as duas lâmpadas Néons ao lado de V1 e V2 indicam a presença da alta-tensão (+B).

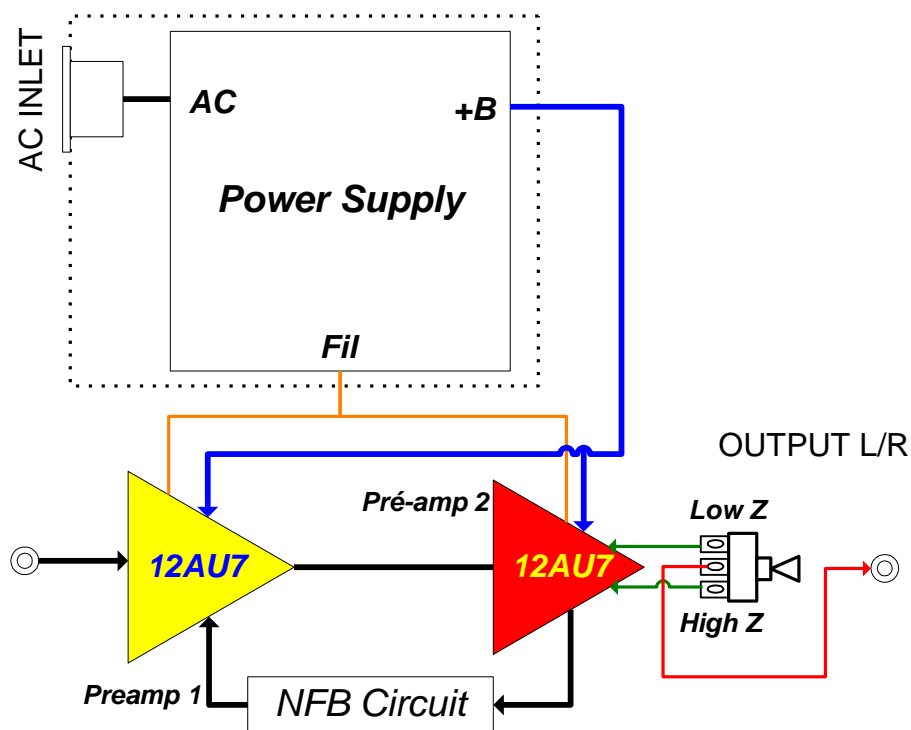
Na parte posterior do faceplate de Inox temos os RCAs das entradas IN1 e IN2, bem como os conectores de saída(Output) e, finalmente a tomada de força com fusível interno + fusível sobressalente (Fuse 1A) e a chave liga/desliga do equipamento (ON/OFF).



Leia com atenção!

Descrição

O diagrama abaixo mostra, de maneira simplificada, a concepção do Projeto JUPITER II.



Fonte de Alimentação (PSU):

1. Entrada AC (110vac) via conector aterrado IEC de 3 pinos.
2. Fusível de 0,5 A 30x15mm de vidro interno ao módulo IEC.
3. Chave liga-desliga tipo gangorra interna ao módulo IEC.
4. Led de indicação de ON/OFF.
5. Em alguns modelos, chave seletora de 110/220Vac.

No JUPITER II propriamente dito temos:

1. Conectores de entrada L+R torneados e acabados em metal dourado.
2. Dois soquetes cerâmicos tipo áudio-grade de Micalex e suas respectivas válvulas, em alguns modelos, protegidas por alças de alumínio escovado.
3. Chave de seleção de impedância de saída Lo-Z e Hi-Z.
4. Chave seletora de sinal de entrada para os modelos com dois canais.
5. Conectores de saída L+R torneados e acabados em metal dourado.
6. Duas lâmpadas néon de indicação de alta-tensão, presentes próximas aos soquetes das válvulas.
7. Base acrílica fosca com led interno indicativo de equipamento ligado.

Internamente, os circuitos se dividem em:

1. Duas fontes de alimentação independentes. Uma para os circuitos de alta tensão provendo +B regulado para alimentação das válvulas e uma fonte regulada para os filamentos (12,6Vdc). Transformadores posicionados internamente para evitar a concatenação de fluxos magnéticos, garantindo a alta isolação entre canais e prevenindo a indução de *hum-noise* desde a fonte.
2. *Mainboard*. Placa de fibra de vidro/compósito com aterramento tipo *star-ground*, garantindo baixíssimos níveis de ruído. Plano de terra distribuído, assegurando a ausência de interferências.
3. Blindagem metálica aterrada e dissipador de potência do sistema de regulação da fonte dos filamentos.

No painel frontal (*faceplate*) temos a chave seletora de entradas e a chave de seleção de impedâncias.

Funcionamento básico





O circuito do **JUPITER II** é basicamente um amplificador de tensão seguido de um estágio *buffer* de corrente.

São utilizadas as duas seções da válvula ECC82/12AU7, sendo uma válvula para cada canal (L+R).

A fonte regulada de filamento também fornece energia para a iluminação da base acrílica.

A fonte do +B (+240Vdc) indica seu estado de funcionamento através do acendimento das lâmpadas néon junto às bases das válvulas V1 e V2.

As alças cromadas oferecem proteção extra às válvulas evitando choques laterais que podem danificar os delicados bulbos de vidro destes componentes.

Em seguida temos uma chave de 3 posições que faz a seleção do programa de áudio que chega pelos dois conjuntos de conectores RCA fêmea. Na posição central desta chave selecionamos a opção MUTE, ou seja, nenhum programa de áudio fica selecionado.

As duas válvulas são duplos-tríodos de médio-mu (ganho médio) com ótima relação sinal/ruído e vasta aplicação como pré-amplificadoras para a faixa de áudio apresentando uma ótima banda-passante e boa imunidade à microfonia.

Entre estas válvulas se situa a chave seletora de impedância de saída. Esta chave modifica a reatância capacitiva (X_c) do circuito buffer, compensando a conexão de cabos maiores que 1,5m, porém nada impede que este artifício seja usado a qualquer tempo para reforçar a faixa final de áudio (acima de 8kHz).

O sinal de saída entregue varia de 2Vpp a 6Vpp, dependendo da fonte sonora sendo este sinal suficiente para excitar todos os amplificadores LPJ Áudio ou qualquer outro amplificador de potência seja de estado sólido (Solid State) ou valvulado (Hollow-state).

O conector de força é padrão IEC aterrado de 3 pinos e requer um cabo de força apropriado para sua conexão. Neste módulo AC tipo IEC temos, em alguns modelos, o porta-fusível com um fusível ligado à fase da rede elétrica e um compartimento com um fusível sobressalente. A chave liga/desliga do equipamento fica normalmente próxima à este conector para evitar que a fiação AC se distribua pelo lay-out podendo ocasional a emissão de EMI desnecessariamente.

Características básicas:

BW > 400Khz @ +/-1dB

Resposta sonora: depende da qualidade da gravação do programa musical.

Sensibilidade entrada: a partir de 50mVpp

Impedância de entrada: mínima 50k Ohm

Impedância de saída: 100k Ohm.

Tensão de rede: configurado para 110Vac (até 127 Vac).

Relação Sinal Ruído (*S/N ratio*): melhor que 90dB.

Tempo de *warm-up* mínimo: 10 minutos. *Warm-up* ideal: 30 minutos.



Setup e Operação:

1. O equipamento **JUPITER II** é de fácil *setup* inicial e posterior utilização.
2. Certifique-se da tensão da rede.
3. Conecte o cabo de alimentação ao **JUPITER II** através do cabo tripolar padrão IEC fornecido junto com o equipamento.
4. Ligue a chave do gabinete da fonte de alimentação, próxima ao conector IEC. O led da base acrílica deve acender, bem como as duas lâmpadas néon nas bases das válvulas, indicando que as tensões estão OK.
5. Desligue a fonte e conecte os cabos de áudio ao **JUPITER II**.
6. Se o seu equipamento foi enviado com as válvulas desconectadas, desembale-as e encaixe gentilmente nos respectivos soquetes. Note que os soquetes cerâmicos novos exigem uma “certa força” para que os pinos das válvulas desçam até sua posição final. Faça a força necessária, porém prestando atenção para não inclinar a válvula no processo, o que poderia ocasionar a quebra do selo de vidro em volta dos pinos, ocasionando a entrada de ar no bulbo e inutilizando a válvula.
7. Certifique-se de que as válvulas estejam em suas respectivas posições (2 válvulas 12AU7 conforme os pontos nas bases das válvulas e as marcações nos soquetes).
8. Ligue novamente a fonte.
9. Observe que os filamentos das 2 válvulas também se iluminam gradualmente, tornando-se incandescentes e emitirão um brilho alaranjado. Algumas válvulas de especificação militar podem apresentar um brilho excessivo no início de operação. Isso é normal devido às suas características para uso militar (os equipamentos não poderiam demorar mais que alguns segundos para entrar em regime de trabalho).
10. Após alguns minutos de operação é normal que a fonte de alimentação aqueça. Os reguladores usam um dissipador de alumínio interno para fazer a troca de calor. Portanto, deixe-o em local ventilado e fora do alcance de crianças e animais domésticos!
11. Conecte o programa sonoro nos conectores L+R de entrada tendo o cuidado de selecionar o canal desejado pela chave presente no faceplate.
12. Conecte os cabos do seu pré-amplificador **JUPITER II** ao seu amplificador de potência.
13. Verifique se a fonte sonora está enviando o sinal de áudio para o **JUPITER II** então carregue nos controle de volume para ajustar aos níveis desejados.
14. Experimente a diferença sonora com a chave Lo-Z e Hi-Z em diferentes posições e veja qual mais agrada em função das características dos seus cabos de interconexão.
- 15. Preste bastante atenção a estes procedimentos! Em caso de dúvida, entre em contato antes de ligar o aparelho!**

Observação: Os circuitos valvulados são extremamente resilientes quanto ao funcionamento em tensões que podem variar em até 100% (**por curtos períodos!** – tempo suficiente para percebermos que fizemos algo errado) sem alterar suas características ou apresentar problemas irreversíveis.



Troubleshooting

Abaixo um breve descritivo de possíveis problemas que você poderá enfrentar e como proceder antes de entrar em contato para o envio do equipamento para o reparo. Veja os Anexos para mais detalhes.

- **Equipamento não liga:**

1. Verifique a tensão de rede.
2. Verifique a integridade do cabo de rede.
3. Verifique o fusível. **Jamais substitua o fusível por objeto metálico!!!**
4. Existe um fusível sobressalente no compartimento sobre os pinos de entrada AC da tomada IEC.
5. Verifique se a chave ON/OFF está íntegra (mecanicamente).
6. Preste atenção ao cheiro de verniz queimado ou outro odor estranho emanando do equipamento. Vapores e fumaça são sempre indicativos de que algo não está correto. Nesse caso, retire-o imediatamente da tomada para evitar danos maiores. Não ligue o equipamento novamente. Entre em contato conosco.
7. Estalidos e cliques indicam vazamento de alta-tensão. Proceda como no item anterior, retirando o equipamento da tomada imediatamente.
8. Os circuitos das fontes têm proteção de sobre-aquecimento que desligam os circuitos para evitar danos maiores. Se quando ligados, os equipamentos funcionam por alguns minutos e desligam, pode ser um indicativo de que esta proteção está sendo acionada por algum motivo. Proceda como no item acima.
9. Quando a fonte esfria, neste caso, ao se ligar novamente, tudo fica normal, até aquecer de novo, momento em que ela se desliga mais uma vez (apagando o led da base acrílica). Preste atenção.

- **Liga, mas não tem som:**

1. Verifique se o amplificador ao qual o **JUPITER II** está conectado encontra-se funcionando corretamente.
2. Verifique se a sua fonte de sinal está fornecendo o áudio normalmente (ligue-o à uma entrada qualquer de um amplificador e veja se tem som – será distorcido se a entrada usada para os testes não tiver compensação RIAA, preste atenção!).
3. Verifique se os filamentos das 2 válvulas estão acesos simultaneamente. Caso tenha um deles apagado é indicativo de que este se rompeu (ou a fiação interna está com problemas), pois as 2 válvulas estão conectadas em paralelo. Substitua-a caso necessário.
4. Verifique se a entrada selecionada é compatível com a entrada conectada.
5. Verifique o estado de oxidação dos cabos e conectores.
6. Verifique se não existem conexões soltas ou conectores soltos.
7. Verifique se as chaves do faceplate (seletor de entradas e Hi-Z/Lo-Z) estão íntegras (mecanicamente).
8. Verifique se o potenciômetro de volume do seu amplificador está OK, virando-o até o final do curso (pode ser que alguma região do curso de



carbono do potenciômetro seja interrompida ou sofra desgaste). Indicativo de que isto irá acontecer é a presença de ruídos térmicos (chiados, como ruído branco que é similar ao som do mar) e *pops* e *clicks* sem origem aparente.

- **Liga, tem som, mas está baixo:**

1. Verifique o nível de sinal da fonte sonora.
2. Verifique o estado dos cabos e conectores. Troque-os para testar a integridade.
3. É possível intercambiar as válvulas 12AU7 entre si. Tenha muito cuidado nesta operação. Troque as duas válvulas das extremidades entre si (as 12AU7) e verifique se o problema acompanha a válvula. Neste caso é um forte indicativo de que esta válvula está com problemas.
4. Se o problema está localizado em um canal específico, independente da troca das 12AU7, uma pela outra, pode ser que o problema esteja localizado nos circuitos passivos da placa principal.
5. Se o problema persistir, entre em contato para remeter o equipamento para conserto.

- **Liga, tem som, porém está distorcido:**

1. Verifique o estado dos seus cabos e conexões de entrada.
2. Chaveie entre canais para verificar se o problema persiste ou está localizado em determinada conexão.
3. Verifique a integridade do conector de saída.
4. Verifique a integridade da chave de impedâncias.
5. Verifique se o problema está acontecendo nos dois canais ou se é localizado. Faça como nos item de 3 a 5 do parágrafo anterior “**Liga, tem som, mas está baixo**”.

Observação importante: o ruído de recombinação térmica dos pares de elétrons lacuna acontece todo o tempo, em todos os equipamentos que possuam algum componente de estado sólido, sejam eles industriais, de áudio, médicos etc. Caracteriza-se por um “ruído branco” de pequena amplitude, porém cobrindo toda a faixa do espectro audível como um canal de TV sintonizado sem transmissão alguma, produzindo um chiado característico.

A fonte de alimentação do **JUPITER II** possui componentes de estado sólido. Devido à alta sensibilidade dos circuitos do **JUPITER II**, é possível ouvi-lo quando colocamos o volume ao máximo sem programa sonoro algum. Isso não denota falha do equipamento (dentro de padrões normais de audição). É quase imperceptível.

Mais uma vez, devido à alta sensibilidade dos circuitos do **JUPITER II**, entradas em aberto acabam captando o ruído eletromagnético de 60Hz ou 120Hz, dependendo do ambiente em que este se encontra, e somos capazes de ouvir quando aumentamos o volume. Isso também não denota falha e pode ocorrer



apesar de todo o cuidado no projeto do aterramento e distribuição das blindagens internas.

Lembre-se que para os níveis normais de audição ou com programas sonoros funcionando em níveis normais, estes dois tipos de ruídos devem ser imperceptíveis.

Manutenção

Este equipamento foi construído individualmente com madeiras de primeira qualidade e sofreram tratamentos diversos. Inseticidas na primeira etapa, tinta anti-ruído à base de PVA internamente e após a aplicação das folhas de madeira-de-lei no acabamento externo, a superfície foi tratada com seladora à base de Nitrocelulose.

O produto **não** foi envernizado para que a madeira passe pelos processos naturais de respiração e envelhecimento. A cor pode se alterar com o tempo, como acontece com qualquer produto natural. Evite deixá-lo sob o Sol ou iluminação ultravioleta, que acaba acelerando o processo de envelhecimento das fibras naturais.

Para mantê-lo com acabamento sempre brilhante, use cera de carnaúba ou mesmo cera para assoalho incolor (em lata). Limpe o **JUPITER II** com pano úmido, quase seco (sem qualquer tipo de solvente, nem álcool etílico ou isopropílico), depois passe um pano totalmente seco. Espere alguns minutos e aplique a cera em camadas bem finas nas partes de madeira. Espere secar e dê o polimento após algumas horas com outro pano seco e sem fibras (dê preferência aos tecidos de algodão natural).

No faceplate de Inox, use somente um pano macio e seco. Nada mais!

Tome bastante cuidado para não contaminar os bulbos de vidro das válvulas com os produtos de limpeza, cera, ou mesmo a oleosidade natural dos dedos e das mãos. Caso isto aconteça, limpe-as cuidadosamente com um pano seco de algodão natural e sem fibras soltas (uma camiseta velha de algodão é perfeita para esta operação). Se você utiliza o equipamento em ambiente de maresia, uma escova com cerdas de latão poderá ser usada eventualmente para fazer a limpeza dos pinos das válvulas que podem oxidar nestas condições.

Em hipótese alguma abra o lacre dos circuitos sob pena de invalidação da garantia vitalícia do produto, conforme termos presentes no website www.amplificadores.com.br

Caso necessite fazer alguma manutenção de riscos na folha de revestimento, tenha à mão:

- Lixa 180 e 400 para madeira.
- Seladora para madeira e Thinner 2800. Dilua a seladora na proporção de 1:3.
- Uma boneca de pano para aplicar a seladora diluída.
- Escova de metal de cerdas macias.
- Flanela de algodão.



Dependendo do risco, a aplicação da escova é suficiente para removê-lo. Depois de homogeneizada a superfície é só aplicar uma nova demão de seladora em toda a face (para tornar imperceptível a intervenção).

Caso o risco seja mais profundo, use a lixa 180, depois a lixa 400 em toda a face comprometida. Uma vez lixado e acabado aplique a seladora diluída numa camada fina.

Para os dois casos, deixe secar por umas 4 horas para então aplicar a cera e dar o polimento final com a flanela de algodão.

Conclusão

Agora você tem um “*front-end*” valvulado que emprestará todas as características sonoras peculiares das válvulas aos seus programas sonoros.

Com o tempo, utilizando o seu **JUPITER II**, como pré-amplificador de referência do seu sistema estéreo ou Amplificador, você começará a perceber diferenças de gravação entre programas de áudio diversos.

Ouvirá detalhes antes não percebidos e vivenciará uma nova dimensão do áudio. Isto se deve ao fato do **JUPITER II** possuir uma transparência sonora além do que estamos acostumados a ouvir diariamente. Não estranhe se aquele disco que você tanto adora passar a soar totalmente diferente.

Com o tempo e prática, você acabará se tornando cada vez mais crítico e passará a perceber detalhes muito interessantes, mas também os erros de gravação e “mancadas” dos engenheiros de áudio das gravadoras. Compressão em excesso. Erros de publicação. Efeitos de mais ou de menos etc.

Chegará à conclusão que a equipe de produção de um programa de áudio é tão, ou até mais importante que o artista em si.

Descobrirá, também, porque alguns programas de áudio custam bem mais caro que outros tantos.

E, mais importante, lembre-se do longo e tortuoso caminho que o sinal sonoro percorreu desde o instrumento que o gerou, passando por microfones, gravadores, mesas de edição, gosto musical do engenheiro chefe, palpite do líder da banda, conselhos do dono da gravadora, equipe de produção, equipamentos de gravação das matrizes, equipamentos de produção em massa, até chegar aos seus ouvidos.

Lembre-se, também, que as válvulas levam algum tempo para *amadurecer* e expor o seu potencial máximo na reprodução de áudio.

Novas descobertas acontecerão a cada dia, ouvindo o seu **JUPITER II**.



Você perceberá com o tempo, que seu equipamento soará cada vez melhor (a partir das 100 horas em diante, aproximadamente).

Nossos projetos são concebidos com circuitos que primam pela vida-útil das válvulas, fazendo-as trabalhar com bastante folga. Válvulas não serão um problema, desde que mantidas com carinho (Anexo 3).

Diante de um amplificador, seja **LPJ Áudio** ou de outro fabricante, não se prenda aos números. Os números fazem parte do mundo do intelecto. Estamos lidando com emoções, que é outro departamento da nossa mente.

Ouçá. Sinta. Avalie. Então conclua se o que ouviu valeu a pena!

Espero sinceramente, que este equipamento lhe proporcione horas e mais horas de pura diversão. Para isto ele foi criado!

Atenciosamente,
Luciano Peccerini Júnior



ANEXOS

1. Garantia.

Todos os equipamentos **LPJ Áudio** possuem garantia vitalícia, ou seja, à exceção das válvulas (para os equipamentos valvulados), todos possuem cobertura contra defeitos de qualquer componente por desgaste natural e/ou falha por tempo de vida em condições normais de uso*.

Para que seu equipamento seja colocado em operação novamente, em caso de falha, você deve:

1. Entrar em contato imediatamente enviando-nos o número de série e uma breve descrição do problema para tec@amplificadores.com.br
2. **NUNCA violar o lacre** ou lacres do equipamento. Caso isso seja verificado, a manutenção será cobrada (componentes e mão de obra). Se o lacre estiver intacto, a responsabilidade pelo conserto é nossa.
3. Combinar o envio do equipamento pelo e-mail citado anteriormente, lembrando que as despesas de envio e retorno correm por conta do cliente.

*Por condição normal de uso entende-se tensão de rede correta, impedâncias de entrada e saída compatíveis com o descrito para o equipamento, níveis de sinal de entrada e saída em conformidade com o projeto, temperatura de uso no ambiente sem restrição de circulação de ar (normalmente de -10 a 50 graus Celsius ambiente) e o (zero) G de vibração.

2. **IMPORTANTE! Do Aterramento.**

Providencie o aterramento dos seus equipamentos conforme a norma da ABNT para as residências da sua região o mais rápido possível. Informe-se junto ao posto de sua concessionária de energia qual a configuração ideal para o seu Estado.

Além deste aterramento eficiente, providencie a ligação de um **disjuntor do tipo DR** na linha de alimentação dos seus equipamentos de áudio. Este dispositivo garante sua integridade física em caso de um eventual choque por falha na isolação de qualquer equipamento ligado a ele.

É um investimento baixo em relação à segurança que ele irá proporcionar a você e à sua família.

3. **Estendendo a vida útil das válvulas (tópico genérico).**

- **NUNCA LIGUE UM AMPLIFICADOR VALVULADO DE POTÊNCIA SEM AS CAIXAS CONECTADAS!**
- Mantenha os bulbos de vidro sempre limpos e livres de poeira.
- Não toque nas válvulas. Mesmo com as mãos limpas, resíduos de oleosidade podem comprometer o comportamento térmico esperado para elas. Em caso de tocá-las, limpe com pano seco antes de colocá-las em funcionamento.
- Respeite os períodos de aquecimento e resfriamento das válvulas. 30 minutos aquecendo quando ligadas e pelo menos 15 minutos esfriando quando desligá-las.
- Evite retiradas desnecessárias das válvulas dos soquetes. Eles podem perder o efeito mola do metal dos contatos (níquel + bronze-fosforoso) ocasionando maus-contatos.



- Observe se existe a formação de óxidos (geralmente esverdeados em função dos altos teores de cobre das ligas) nos soquetes e pinos das válvulas. Em caso de oxidação, use uma escova macia de latão para metais e escove gentilmente os pinos de modo a remover o óxido e expor o metal original.
- Quando não estiver em uso, desligue o equipamento para que o metal do cátodo (que tem vida útil estimada de 10.000 horas) não se desgaste desnecessariamente (*metal-stripping*).
- Evite movimentar o equipamento quando o mesmo estiver em operação, ou mesmo no ciclo de resfriamento quando desligado. Movimentos bruscos nas válvulas com os metais incandescentes podem comprometer a integridade das estruturas internas ocasionando desalinhamento dos elementos constituintes das mesmas.
- Procure respeitar o espaço mínimo para que haja a possibilidade de circulação de ar, seja por convecção ou forçada, em torno das válvulas e transformadores.
- Equipamentos valvulados trabalham em temperaturas relativamente altas. É normal.
- Se por acaso notar que os elementos internos das válvulas se tornam avermelhados (incandescentes), além dos filamentos, pode ser que a válvula esteja com defeito ou prestes a apresentar defeito. Desligue imediatamente o equipamento e entre em contato conosco.
- O brilho azulado presente nas válvulas de potência (saída) é um fenômeno normal e não denota falha.
- Válvulas que superaqueceram, em geral, liberam material metálico que pode ser visto (ou ouvido) quando a válvula é movimentada (fria!).
- Válvulas que perderam o vácuo apresentam uma cor esbranquiçada no material metálico vaporizado pelo lado de dentro do bulbo (este material aderiu ao vidro quando o *getter* foi queimado na fábrica). É normal e esperado que a região interna espelhada seja de cor uniforme e escura. Fique de olho. Se notar a presença de material esbranquiçado pelo lado de dentro da válvula, não ligue o equipamento.