

TWIN BANANA GÊMEA



Guia de montagem dos componentes

Por: Rúbens A. Rodrigues

Julho de 2020

Considerações

Este manual tem por objetivo sugerir um layout de montagem para o amplificador valvulado Twin Banana Gêmea, porém o técnico que for fazer a montagem pode fazê-lo como convir.

Não será sugerido dimensões para layout, pois o tamanho dos componentes e o espaço disponível pode variar, por isso fica a critério do montador fazê-lo nas dimensões que venham a sanar sua necessidade.

Apesar da montagem do amplificador estar descrita passo a passo neste documento, a montagem deve ser feita por um técnico capacitado para evitar acidentes que possam ocasionar até mesmo a morte por imprudência no manuseio de ferramentas e ou de erros na montagem.

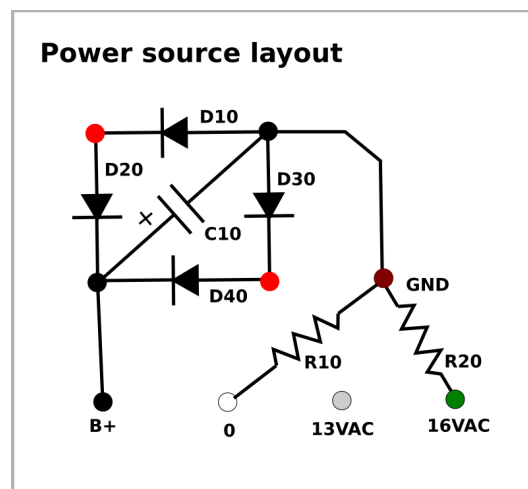
O Twin Banana Gêmea foi pensado para ser um projeto de baixo custo, porém de ótima qualidade sonora. O mesmo não deve em hipótese alguma ser visto como HI-FI (um sistema de alta fidelidade), pois esses sistemas exigem componentes de alto valor agregado, indo assim em direção contrária ao foco principal deste projeto, menor custo.

O nome do projeto Twin Banana Gêmea, é dotado de redundância pela constituição física do amplificador. Banana faz referência as válvulas do amplificador, por serem componentes em forma cilíndrica. Twin e Gêmea significam a mesma coisa, sendo que twin está em inglês e gêmea em português. As válvulas utilizadas neste projeto (PCL-82 ou PCL-86) são constituídas por duas válvulas em uma, logo banana gêmea ou twin banana. A redundância se dá pelo projeto utilizar duas válvulas idênticas, logo twin ou gêmeas novamente. A ordem das palavras no nome vem para dar sentido, pois os idiomas exigem essa construção, do contrário seria “Banana Gêmea Twin Banana” que no julgamento do elaborador do projeto não ficaria bom.

Para melhor utilização do amplificador recomenda-se uma boa fonte sonora que não emita ondas de rádio, pois as mesmas tendem a gerar harmônicos que podem ser captados e amplificados em forma de ruídos.

Fonte de alimentação - Layout de componentes

A fonte de alimentação deve ser devidamente montada e testada, pois todo desempenho do circuito é dependente desta etapa. No layout sugerido não há nenhum ponto crítico para a montagem, pode-se dizer que é intuitivo, com a única exceção da alimentação do filamento que deve ser 13V para PCL-86 e 16V para PCL-82, aqui deve-se ater para o virtual ground que no layout sugerido está entre o ponto 0 e 16VAC, essa ligação é para a PCL-82 se for utilizar a PCL-86 o resistor R20 do virtual ground deve ra ser conectado no ponto 13VAC.

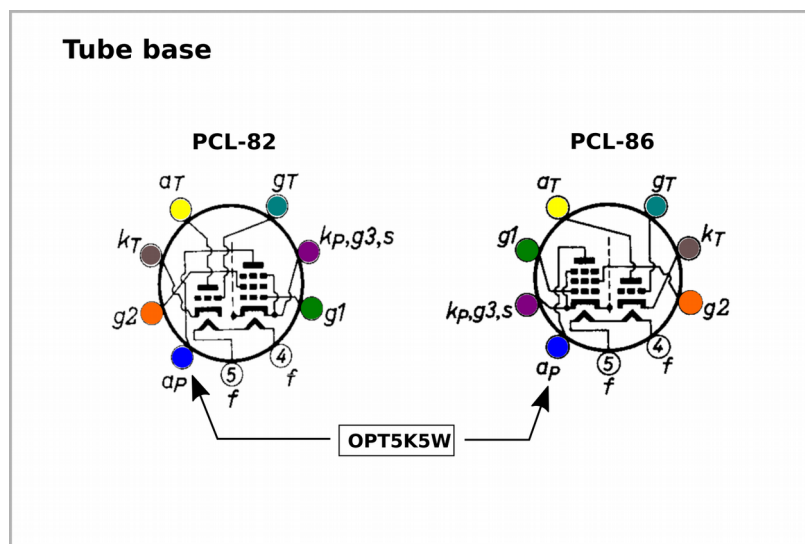
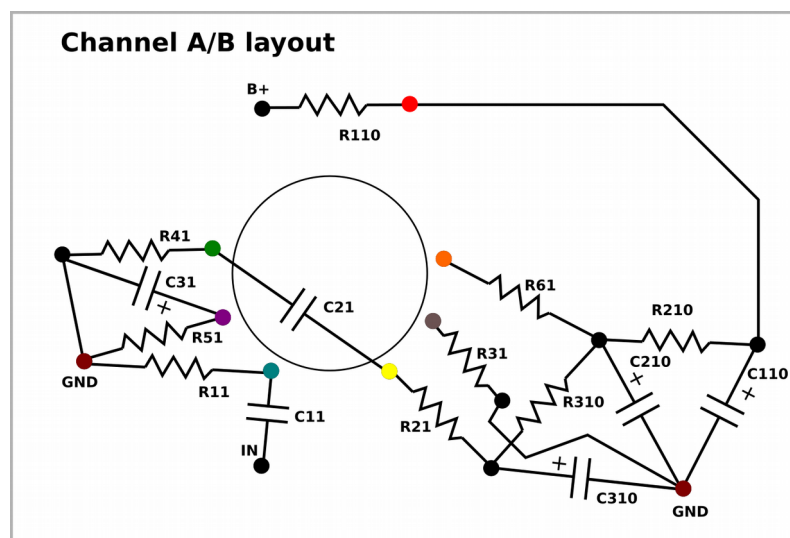


Etapas da montagem:

- 1 – Procura-se uma placa de material, dureza e resistência térmica adequados e que atenda as medidas mínimas para caber todos componentes (pode ser uma placa de madeira com espessura 4mm), faz sua furação e instalação dos ilhoses (pontos metálicos onde serão soldados os componentes). **IMPORTANTE:** a placa não pode ser de material condutivo.
- 2 – Solda-se os fios do transformador nos pontos 0, 13VAC e 16VAC, tomando cuidado para que ambos correspondam com as tensões descritas.
- 3 – Liga-se os filamentos das válvulas nos pontos 0 e 13VAC para PCL-86 ou 0 e 16VAC para PCL82. Energiza-se o transformador testando-se assim a ligação e os filamentos das válvulas.
- 4 – Adiciona-se os diodos (D10, D20, D30 e D40) à placa atentando-se para sua polaridade.
- 5 – Adiciona-se o capacitor (C10) à placa atentando-se também para sua polaridade.
- 6 – Faz-se a solda nos pontos de junção dos componentes. Neste passo aproveita-se para instalar os fios da alta tensão em seus devidos terminais (pontos vermelhos entre os diodos).
- 7 – Adiciona-se também já soldando os resistores R10 e R20 em seus respectivos lugares, atentando-se para o tipo de válvula utilizado.

Canal A/B - Layout de componentes e conexão com a válvula

Um pouco diferente da fonte, esta montagem exige atenção, cautela e paciência para obtenção de sucesso ao final do processo. Para reduzir a complexidade da montagem, ela será realizada em etapas específicas a fim de permitir realizar teste e ajustes ao longo do processo. Este layout foi pensado para facilitar a ligação com a válvula e também utilizar cabos de tamanhos reduzidos a fim de diminuir a probabilidade de aparição de ruídos oriundos dos mesmos. É importante perceber a notação de ligação por meio de cores com o intuito de facilitar sua realização.



Etapas da montagem:

- 1 – Procura-se uma placa de material, dureza e resistência térmica adequados e que atenda as medidas mínimas para caber todos componentes (pode ser uma placa de madeira com espessura 4mm), faz sua furação e instalação dos ilhoses (pontos metálicos onde serão soldados os componentes). **IMPORTANTE:** a placa não pode ser de material condutivo.
- 2 – Adiciona-se os resistores R210 e R310. **IMPORTANTE:** as terminações 10 ou apenas 1 fazem referencia ao canal A e as terminações 20 ou apenas 2 ao canal B. Porém para evitar a redundância, uma vez que ambos os canais são iguais, fica então implícito que R210 refere-se ao resistor 2 do canal A e também ao resistor 2 do canal B.
- 3 – Adiciona-se os capacitores C110, C210 e C310 atentando-se para sua polaridade. Também com a ressalva do item anterior C110 refere-se ao capacitor 1 do canal A e também ao capacitor 1 do canal B.
- 4 – Faz-se a solda nos pontos de junção dos componentes. Uma vez que fio do GND vai conectado no ponto de junção do polo negativo do capacitores, pode-se adicioná-lo também juntando-os assim com um único procedimento de solda. Dessa forma evita-se retrabalho (o mesmo serve para todos os componentes do circuito que tem o mesmo ponto comum).
- 5 – Adiciona-se o resistor R110 e fazendo sua ligação com o ponto B+ e no outro lado com o ponto que liga o polo positivo do capacitor C110.
- 6 – Liga-se o transformador de saída no ponto vermelho do resistor R110 e também no ponto azul da válvula (anodo do pentodo).
- 7 – Adiciona-se os resistores R41, R51 e R61.
- 8 – Adiciona-se o capacitor C31 atentando-se para sua polaridade.
- 9 – Faz-se a solda nos pontos de junção dos componentes fazendo-se também a ligação do GND e dos pontos laranja (grade g2), verde (grade g1 do pentodo) e roxo (catodo do pentodo) na válvula.
- 10 – Energiza-se o amplificador para teste (nesta etapa os alto-falantes devem estar devidamente conectados ao transformador de saída). Insere-se um pequeno sinal no ponto verde (grade g1 do pentodo), como resultado deve-se ouvir um som de baixa intensidade nos alto-falantes.
- 11 – Adiciona-se os resistores R11, R21 e R31.
- 12 – Adiciona-se os capacitores C11 e C21.
- 13 – Faz-se a solda nos pontos de junção dos componentes, também liga-se o GND e os pontos turquesa (grade g1 do triodo), amarelo (anodo do triodo) e cinza (catodo do pentodo).
- 14 – Adiciona-se o potenciômetro de volume no capacitor C11 no terminal denotado de IN. Essa ligação é critica e deve ser feita com cabos que possuam malha de aterramento.

15 – Energiza-se o amplificador e insere-se um sinal de baixa intensidade a partir da entrada do potenciômetro do volume. Nesse momento o som deverá sair em sua intensidade normal controlado pelo potenciômetro do volume.

Observações

O feedback negativo NFB não está descrito como uma etapa de montagem por ser uma ligação opcional do circuito, contudo é fortemente recomendado fazê-lo com a finalidade de oferecer maior estabilidade ao circuito e linearidade na resposta de frequência. Para fazê-lo adiciona-se o R71 em paralelo com o C41 ligados no terminal (+) do alto-falante e no ponto cinza (catodo do triodo), o lado (-) do alto-falante deve ir ao GND do circuito.

Para acomodar o circuito deve-se utilizar uma caixa metálica para que não haja ruídos oriundos de ondas eletromagnéticas. Essa caixa deve ser ligada o circuito por meio do GND. É importante que haja apenas um único ponto GND para ligação de todos os pontos GND do circuito junto com o negativo da fonte.

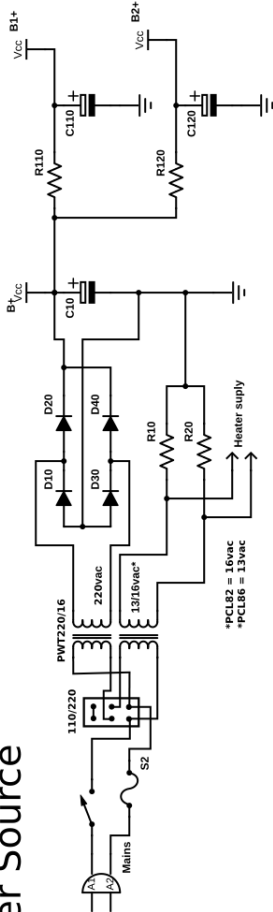
Para fazer o aterramento do amplificador, é recomendado adicionar um terminal na caixa metálica e a partir dele fazer a ligação a terra. Caso possível utilizar um cabo tripolar e o terceiro pino ligado a este terminal.

As válvulas são componentes que dissipam grande calor, por isso quando em operação não deve-se ter contato com seu bulbo. Caso o contato seja necessário, deve-se primeiro deligar o amplificador aguardar até que o bulbo atinja temperatura segura e só então ter contato com ele.

Diagrama esquemático

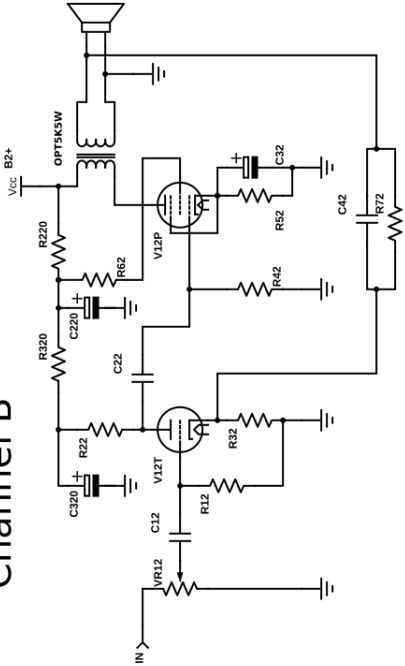
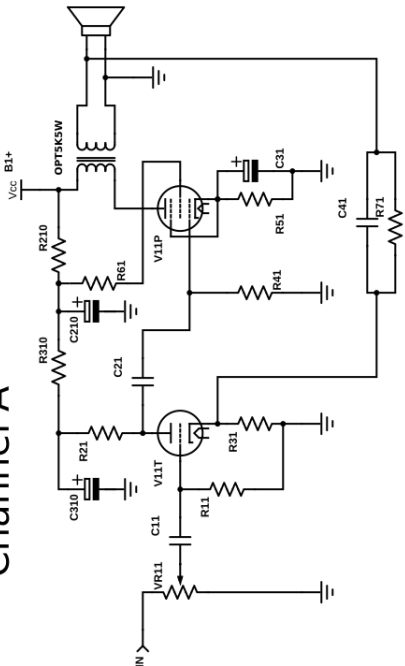


Power Source



Channel A

Channel B



Twin banana gêmea		
Author: Rúbens A. Rodrigues		
Version: 1.0	Year: 2020	

Lista de componentes

Fonte de alimentação (Power Source)		
D10, D20, D30, D40	1N4007	
C10	100uF	>= 350V
R10, R20	330R	3W
PWT220/16	Pri. 110/220 VAC	Sec. 220,13,16VAC
Canal A/B (Channel A/B)		
R110, R120	220R	3W
R210, R220	680R	3W
R310, R320	22K	3W
C110, C120	22uF	>= 350V
C210, C310, C220, C320	10uF	>= 350V
--		
VR11, VR12	100K	Log.
R11, R12	1M	1/4W
R21, R22	100K	1/8W
R31, R32	1,5K	1W
R41, R42	560K	1/4W
R51, R52	330R	3W
R61, R62	470R	1/4W
R71, R72	27K	1/4W
C11, C21, C12, C22	100nF	>= 350V
C31, C32	100uF	>= 35V
C41, C42	1n2	>= 25V
V11, V12	PCL-82 / PCL-86	--
OPT5K5W	Pri. 5K	Sec. 8R

Conclusões e avisos

Este projeto oferece certa diversão na execução de sua montagem, sendo ideal para hobistas e aprendizado de montagem de amplificadores valvulados.

Devido sua boa qualidade sonora, pode ser utilizado em salas de espera de pequeno a médio porte, escritório, salas de estar, reforço acústico para salas de TV, é ótimo para salas de relaxamento entre outros. Não é adequado para academias, áreas externas ou de grande concentração de pessoas.

É um amplificador “charmoso” por utilizar apenas duas válvulas e não ter componentes de tamanho relativamente grande, se montado em uma caixa bem elaborada, torna-se ideal para decoração de ambientes sofisticados.

IMPORTANTE! Da parte do autor:

O projeto (Twin Banana Gêmea) é vedado para uso comercial.

Não se responsabiliza por qualquer tipo de dano ou prejuízo causado por manuseio de qualquer natureza.

Proíbe qualquer tipo de uso da logomarca, códigos identificadores ou esquemático provindos de sua autoria exceto para montagem de um único equipamento de uso pessoal e intransferível.

Não proíbe e inclusive incentiva a comercialização de kits de componentes e ferramentas para execução do projeto, com exceção dos transformadores e layouts de circuito que deverão ser confeccionados pelo montador ou em última instância adquiridos por meio do autor do projeto quando de interesse dele (o autor).

Dado a natureza não comercial do projeto (Twin Banana Gêmea) e mesmo assim haja tal interesse nele, o autor deverá ser contato por meio dos canais de publicação do projeto com o intuito de elaborar uma versão específica do projeto para tal finalidade, sendo que a elaboração ocorrerá apenas se for de interesse do autor.

Exige que o montador do projeto concorde com todas as condições estipuladas ou do contrário não prossiga com a sua montagem.

Recado do autor

Araraquara, Julho de 2020

Caríssimo(a):

Espero que se divirta e se encontre na construção deste projeto assim como eu durante sua elaboração. Crescemos pessoalmente a cada dia e desafio superado. Espero que este projeto de alguma forma o ajude em seu crescimento pessoal. E se isso ocorrer conto com você para que ajude outras pessoas a crescerem também, não necessariamente por meio deste projeto, mas sim por toda grandeza que já adquiriu até o momento.

Cordialmente,

Rúbens Antônio Rodrigues