



Multiwatt15V

Multiwatt15H

ORDERING NUMBERS:

TDA7294V

TDA7294HS

### TDA7294/TDA7293 电流/电压动态负反馈功放电路

(最新更新于 2004/10/13)

TDA7294 是 ST 意法公司一款新型 DMOS 大功率音频功放集成电路，它具有较宽范围的工作电压， $(V_{CC}+V_{EE})=80V$ ；较高的输出功率（高达 100W 的音乐输出功率），并且具有静音待机功能，很小的噪声和失真以及过热、短路保护功能，有关电气参数如下：

电压范围： $|V_{CC}|+|V_{EE}|=20V-80V$

静态电流：30mA

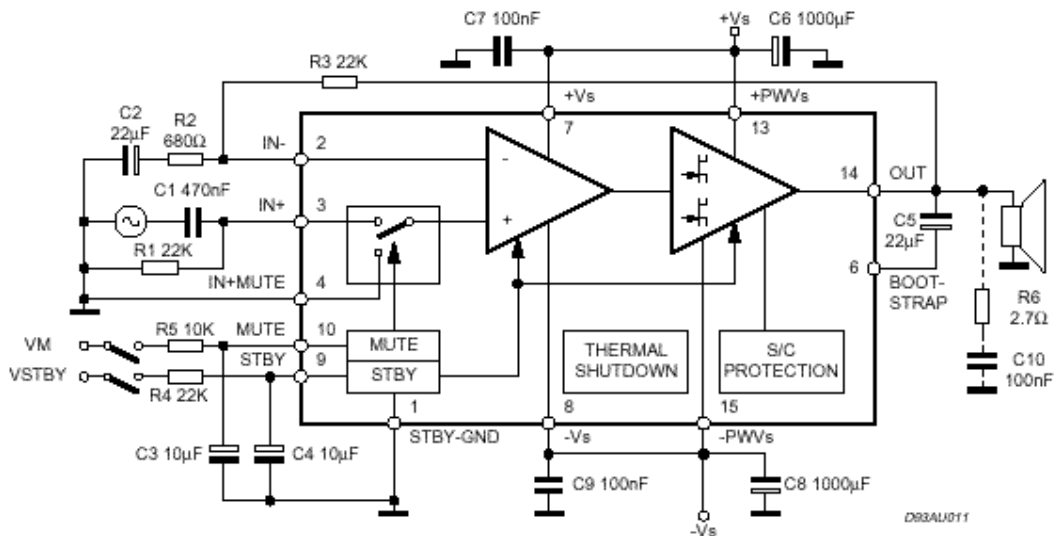
输出功率： $|V_{CC}|=|V_{EE}|=35V$ ， $R_L=8$  欧时为 70W

总谐波失真 (THD)：0.01% (典型值)

转换速率 (SR)：10V/us

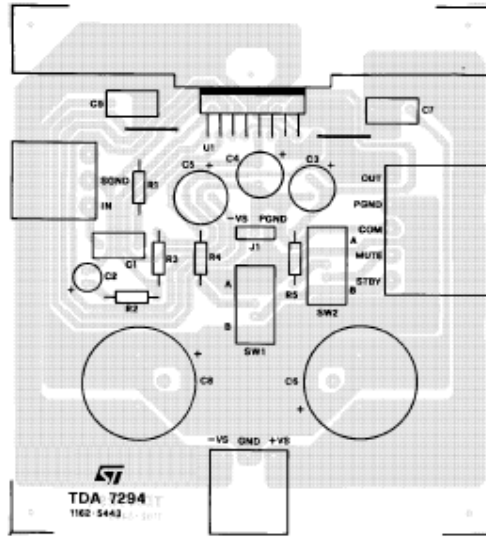
开环增益：80dB

典型推荐应用电路如下：

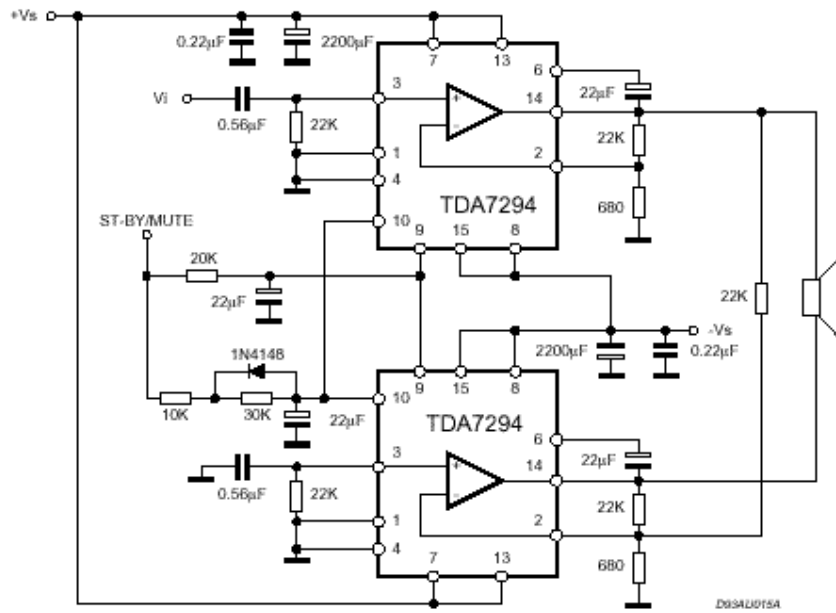


Note: The Boucherot cell R6, C10, normally not necessary for a stable operation it could be needed in presence of particular load impedances at  $V_S \pm 25V$ .

PCB 图如下



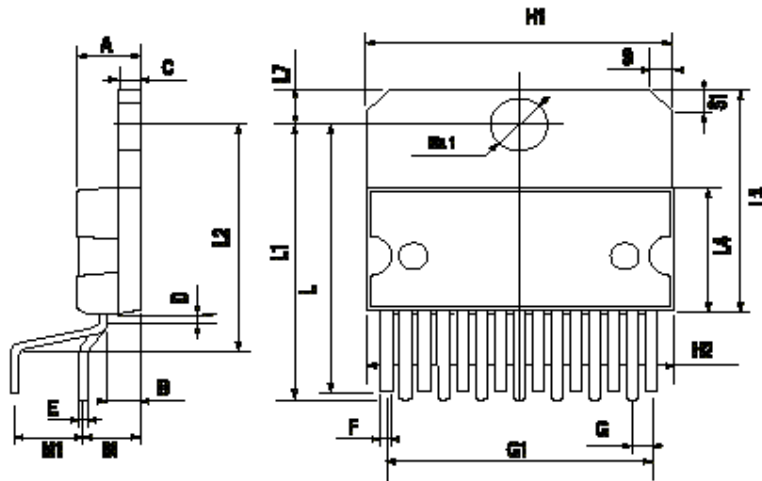
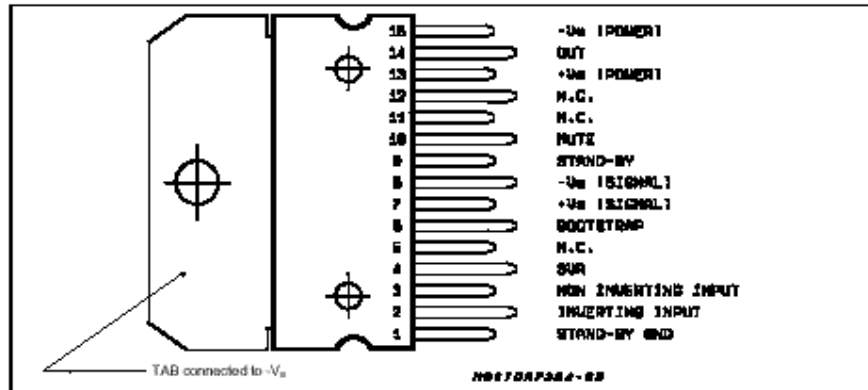
BTL 接法如下



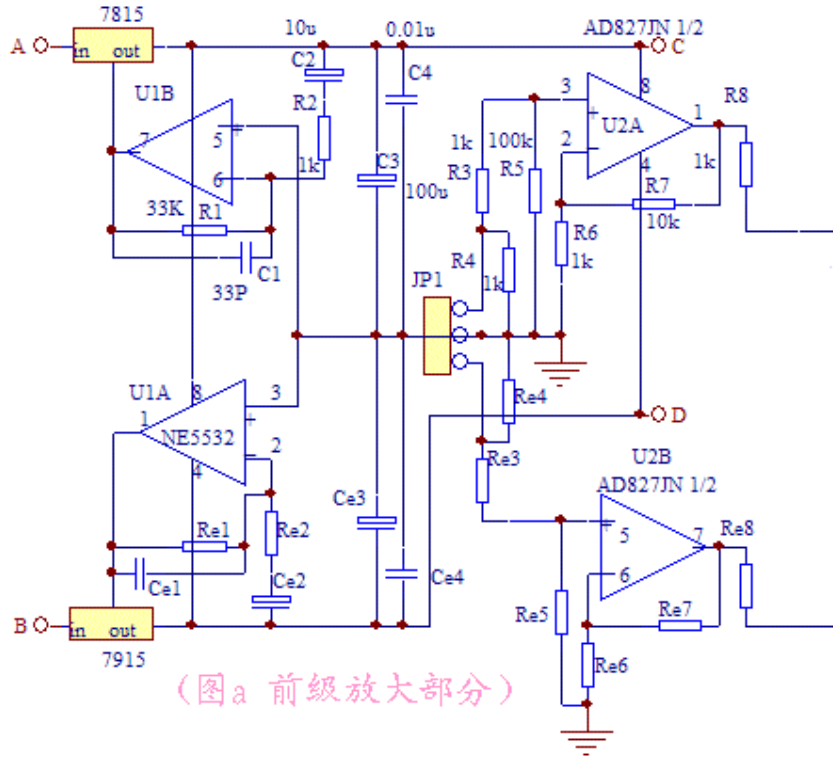
TDA7294 的封装参数如下图

TDA7294

PIN CONNECTION (Top view)

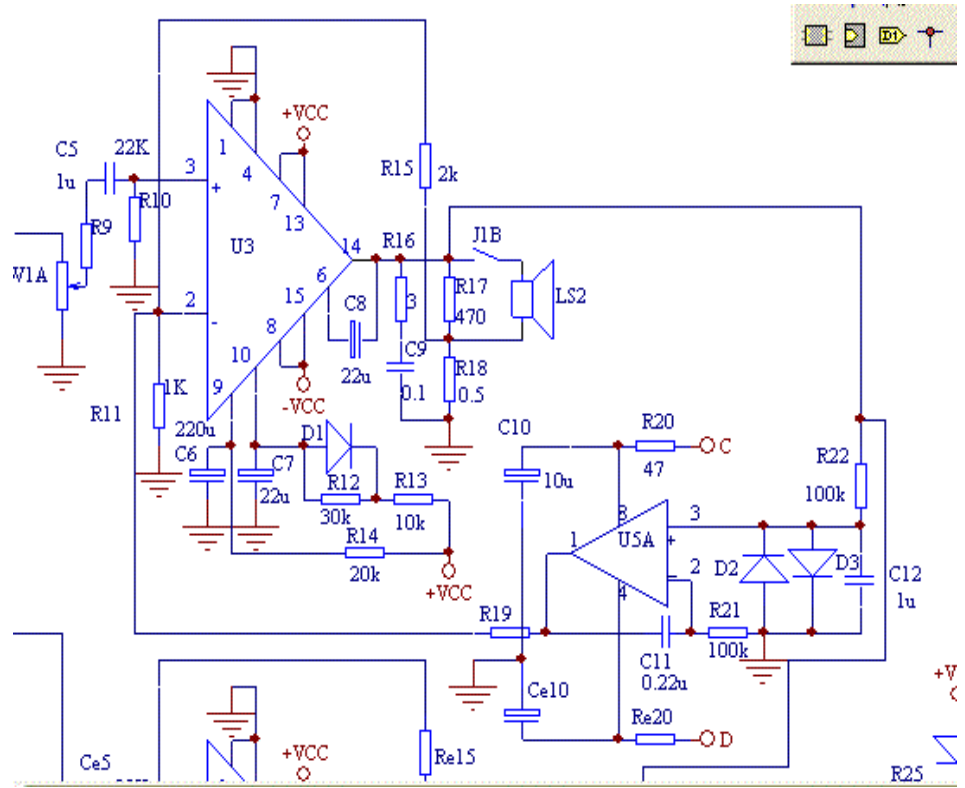


以下是笔者参照有关推荐电路设计的 TDA7294X2 前后级电路图，以及用 PROTEL99 设计的 PCB 电路板图。

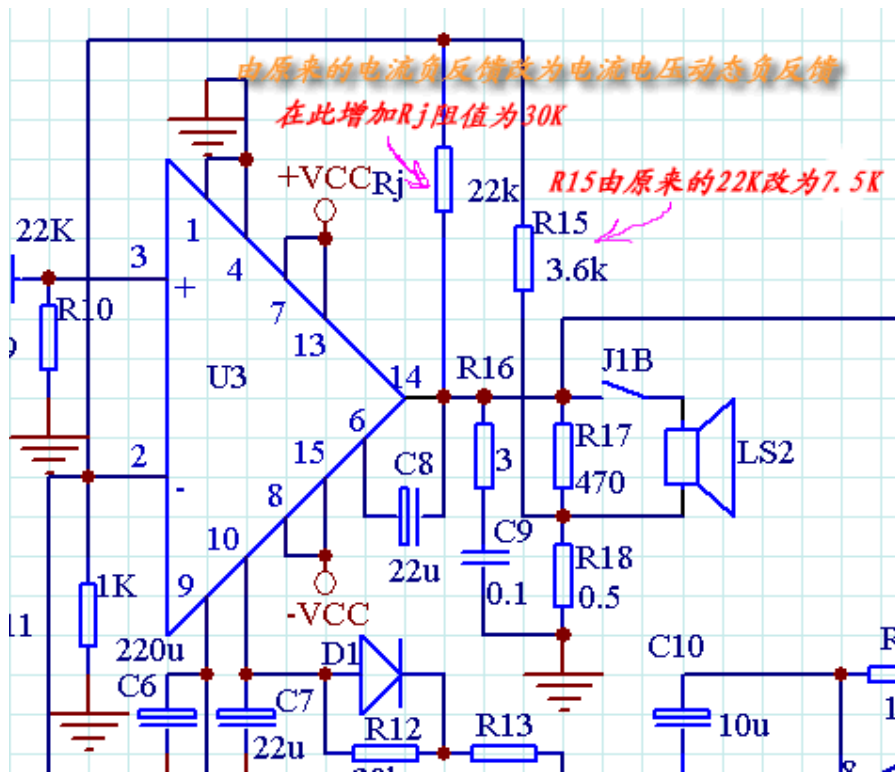


上图为前级放大部分，为了获得较好的效果，电源用运放和外围元件构成松下伺服电源，以拓宽电源的响应速度，该电路只有在输出电压和输入电压差值大于 5V 的情况下才能发挥作用，由于采用前后级共用一组电源，后级功放电源的电压较高，本机用正负 32V 供电

，用 Rx , RY 作限流后完全能达到上述条件。线性放大部分采用发烧级运算放大集成电路 AD827，或更好的 AD812 等，或者用大 S 的 NE5532，设置放大倍数为 10，其中 R4 为阻抗匹配电阻，同时能有效的减少干挠，反馈回路中省去电容，以拓宽频率范围，对电路的稳定没有影响，下图是后级功放部分，采用典型的推荐电路，只不过为了后级扬声器的保护功能，还有应用直流伺服电路，以减少相位失真和拓宽频率响应范围，最大限度的发挥该 IC 的优良性能。其中 IC 的 9, 10 脚外围元件构成静噪和防电流冲击保护电路。扬声器保护电路有很多种，下面的电路简单而且比较稳定可靠，也可用其它电路，该电路中的继电器的选取很重要，本电路选用日本的 OMRON 透明银触点继电器。至于音量电位器，一般的国产电位器在用不到一年的时间，大都会出现接触不良的毛病，在使用时出现令人心烦的噪声，这是发烧友很难接受的，这里选取 MALAYSIA 进口的 ALPS 八脚步进电位器，从而克服了以上的毛病。

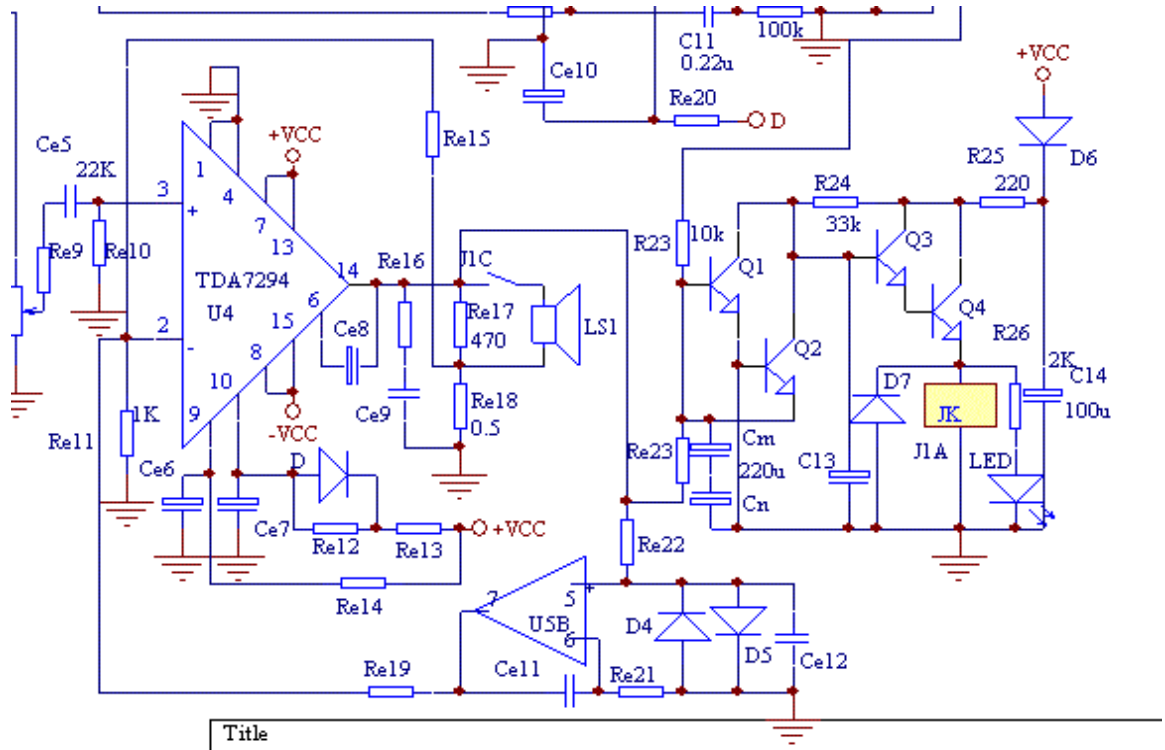


上图为功放电路部分，功放电路采用电流负反馈电路，传统的电压负反馈能改善功放的频率特性，降低非线性失真，但声音缺乏力度，对瞬态互调失真无能为力，电流负反馈能有效解决这种问题，但是扬声器是一个动态的阻抗，在不同的频率下呈现不同的阻抗，因此电流负反馈电路在不同的频率下的增益却相差很大，最大能差几十倍，功放的频响曲线不再平直，音响论坛中也有不少烧友反应单纯的电流反馈听起来是有些中高音过亮刺耳，本站一开始推出的 SSE02 板均采用纯电流反馈，也有网友反应这方面在听感上的不足，笔者通过反复实验改进，决定修改电路如下图：

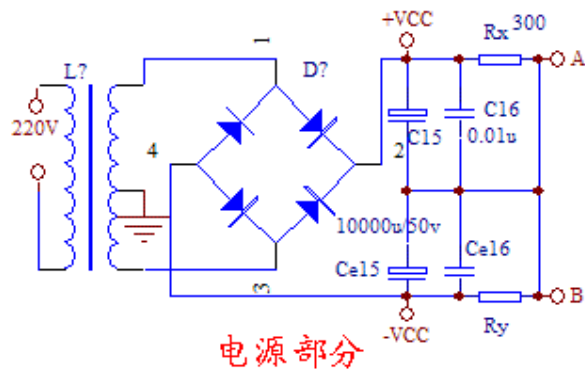


改进后在听感上中高频纤细耐听许多，低频继承了电流反馈的下潜很深有力度的优点。音域平衡许多，建议曾在我站购买板的朋友亲手改进一下，相信音质和听感会有较好的效果，并且以后出售的板子和散件全部改为电流电压动态负反馈电路板。

下图右下部分为扬声器保护电路



整机的电源部分如下，变压器功率要有余量，最好用 300W 的优质环型变压器，电源的大滤波电容的容量应充足，本板选取用美产的（NIPPON CHEM CON）蓝色 3 脚电解。



电源部分

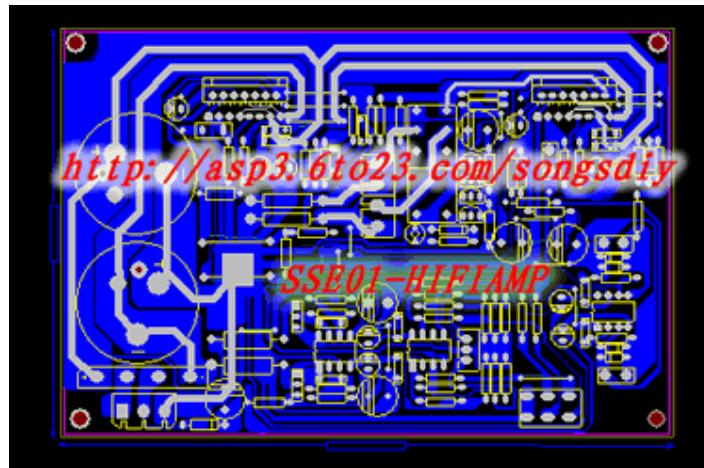
<http://asp3.6to23.com/songsdiy>

[点击查看完整的电路图：](#)

下图为印刷电路板的元件布局图，在设计 PCB 板时，充分的考虑到各类措施以减少前后级的干扰，实行前后级地线分离，大电流和小电流分开走线，大电路线路尽可能的增大铜皮的宽度，严格一点接地，（星型接地），注：由于分辨率的原因，下图中 PCB 板的很小的间距（小于 10MIL 时）

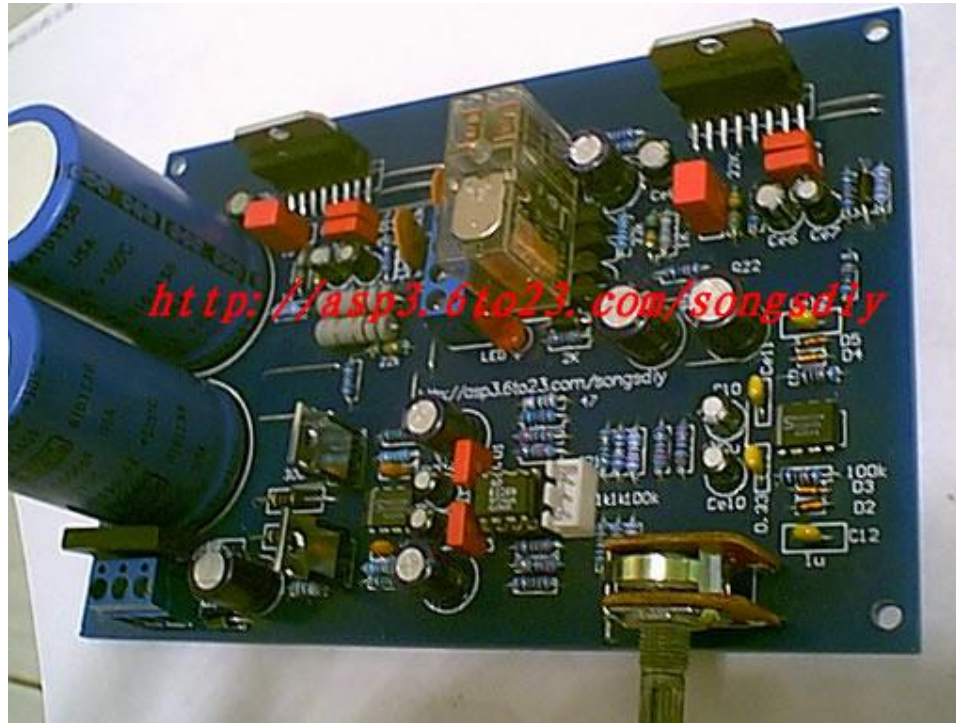
就显示粘到一块，实际不是这样的。  
电路的尺寸为 10 X 15 CM 单面板设计。

在元件选取上，本电路本着一般的发烧原则，采用金属膜电阻，尽量减少音频通路中的电路耦合，本机的音频通道中只有一个电容，C5, Ce5，应选用高品质的CBB 电容，在这里选用红 WIMA，其中的电源退耦电容中小电容均应选 CBB 的，其中的 C9, Ce9 要为高频旁路电容，滤除输出中的高次谐波信号，防止高频自激。该电容可用一般电容。以降低成本。电路的关键元件，TDA7293/7294 均为从正规渠道采购的全新原装品，为激光暗刻，产地为新加坡。

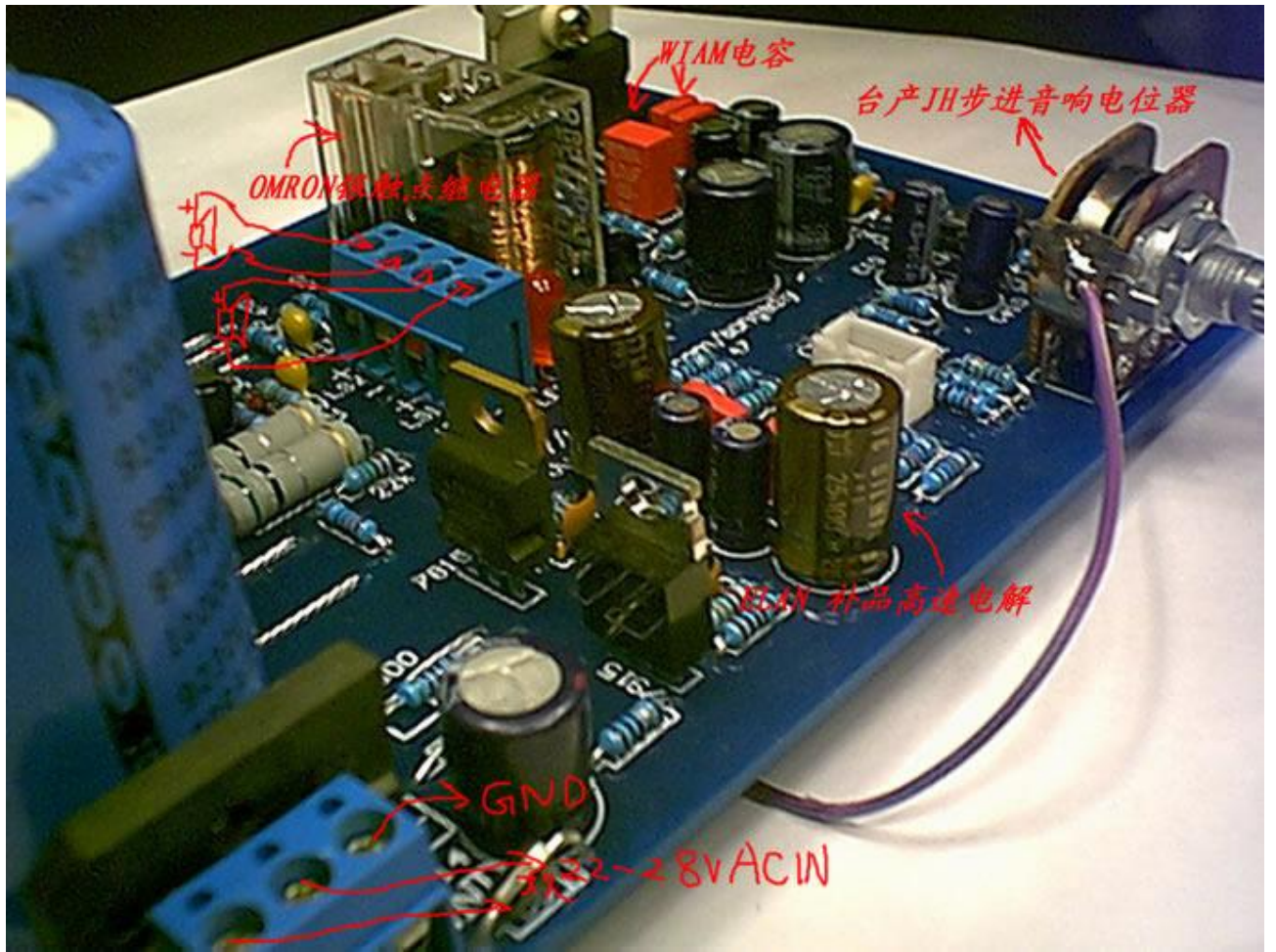


以下本站推出的第二款 HIFI 音响板（SSE01）TDA7294 的成品板图片，PCB 板的工艺比较令人满意，采用进口加厚（2MM）玻纤板，水金工艺，双南蓝色阻焊油，铜泊加厚，大大降低音频信号通道的内阻，同时在设计上有意加大焊盘的面积，这样在多次焊接时都不容易弄坏焊点。

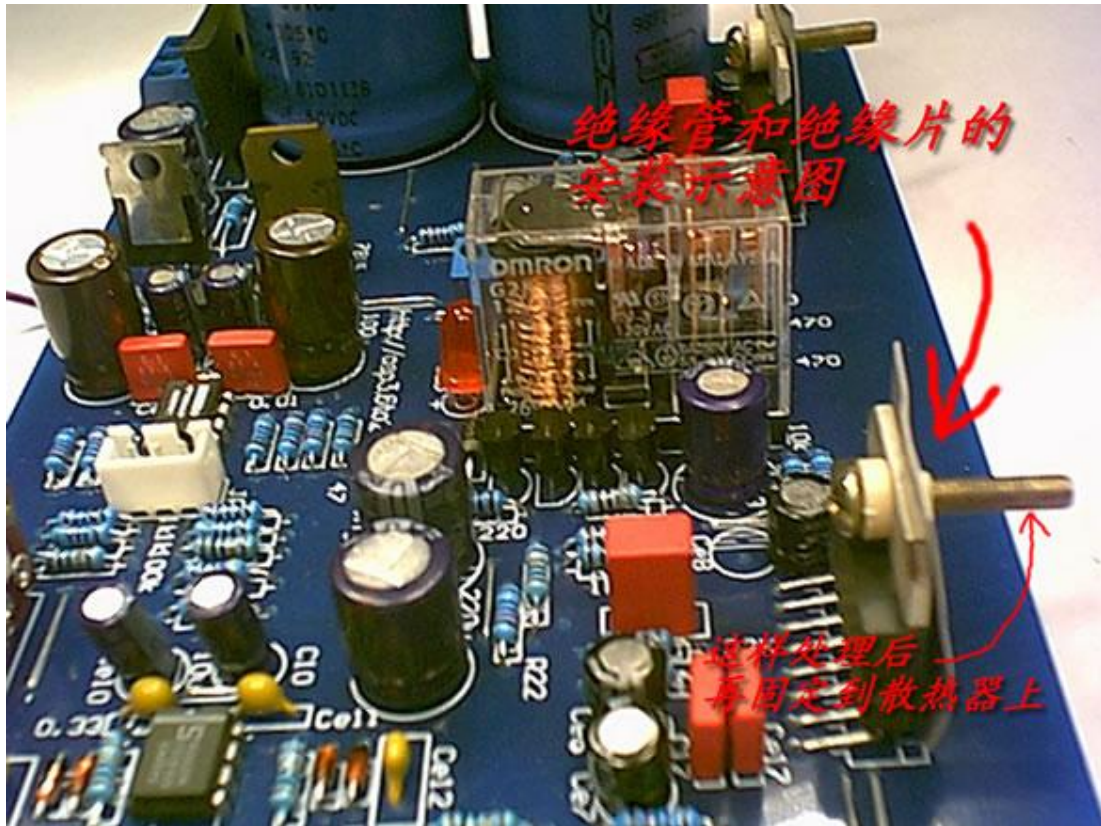




部分元器件更新后的最新图片如下（9月6日）

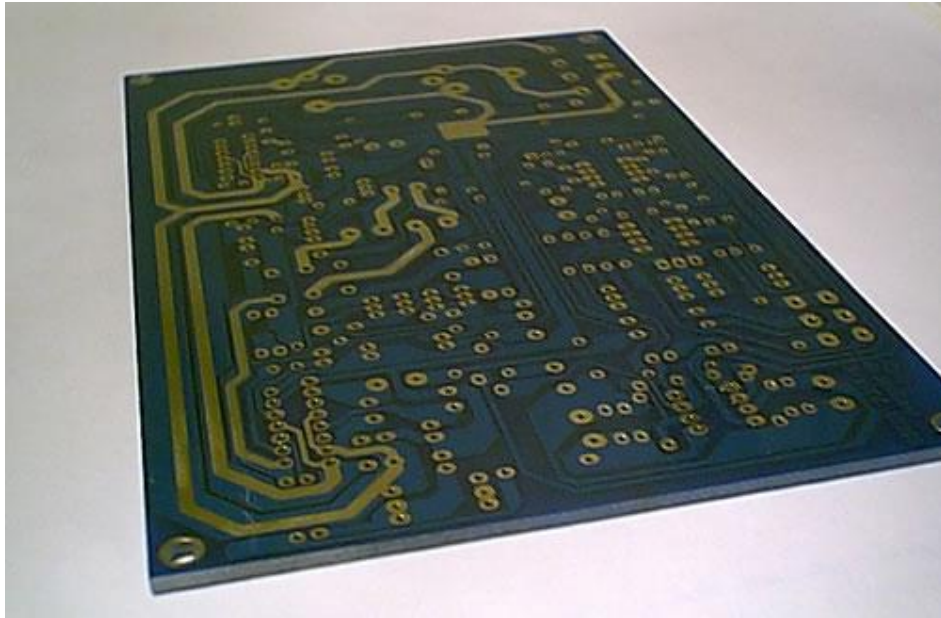


绝缘处理安装示意图



PCB 板实图如下





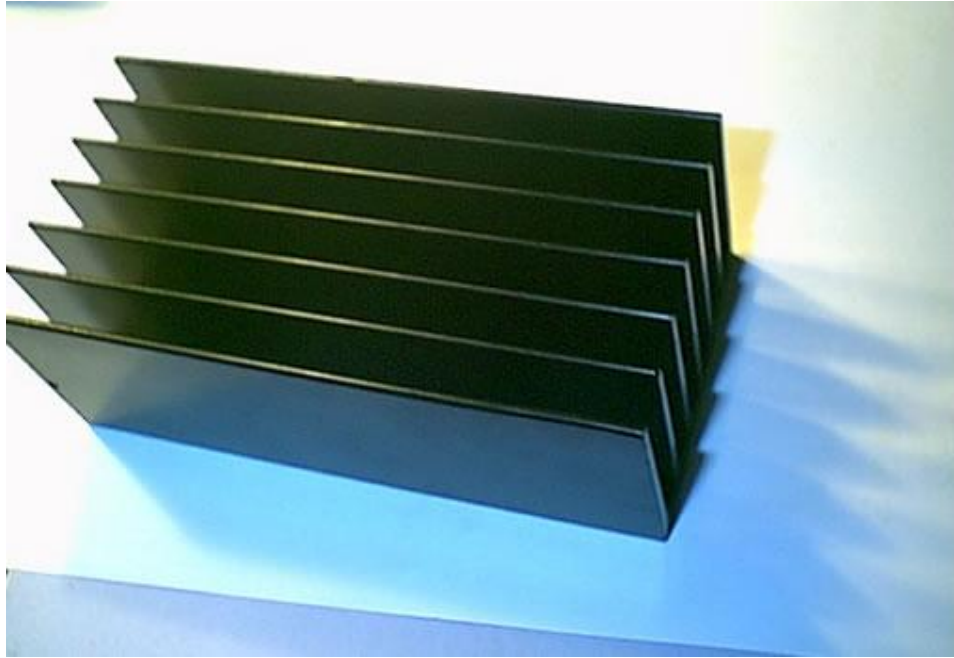
以下最近用 SONY/W7 DC 拍的照片 (2005/9)



更多高清晰图片请点击:

[图片1](#) [图片2](#) [图片3](#) [图片4](#) [图片5](#) [图片6](#) [图片7](#)

和本板配套的大型场式散热器，尺寸为 76MM X 55MM X150MM，重量为 1 斤多，以满足在大功率输出时的散热需要。

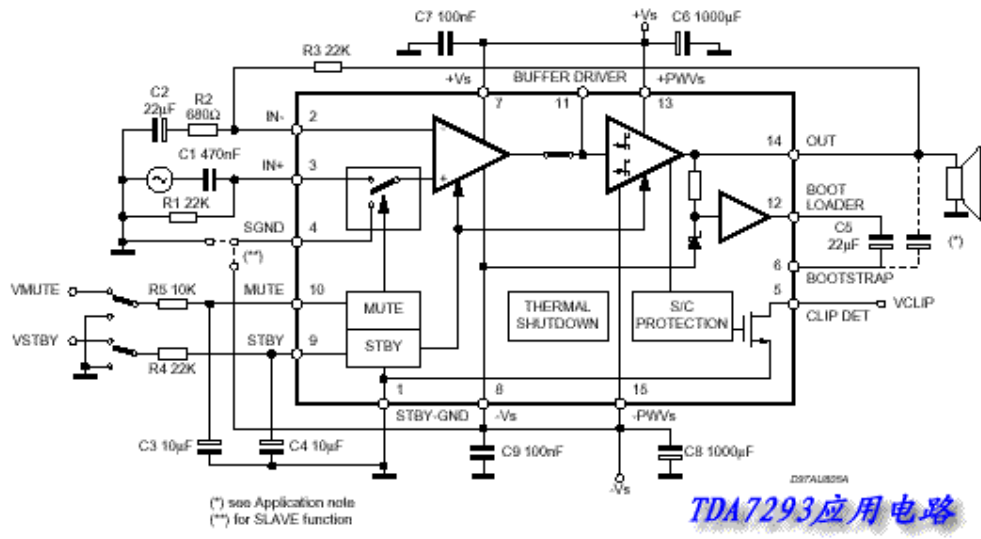


**试听：**本电路中使用近年来流行的具有胆味的大功率音乐功放集成路 TDA7294，从性能参数上它具有 10V/us 转换速率，末级用 DMOS 作电流放大，具有很鲜明的音色，费了很大的功夫，终于作好样板，接线试听，结论正如报刊所说的，音色温暖，尤其是人声很甜，高频部分虽没有 LM3886 的解析力，但是个人认为很耐听，也许是人们所说的胆味吧。

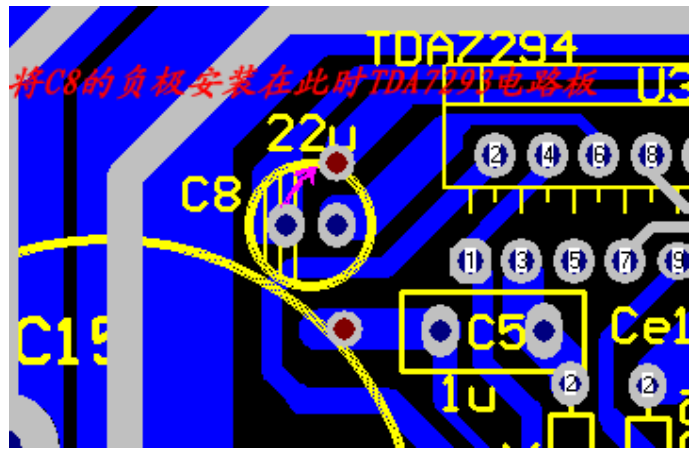
### 用 TDA7293 装 HIFI 功放板

意法公司推出的新型大功率 DMOS 功放 IC TDA7294 以其功率大，保护功能完善，还有相当不错的胆味音色，受到广大音响爱好者的喜爱，在国内外的音响 DIYER 中成为音响功率放大 IC 中的首选，随后意法公司又推出性能和功率更加优秀的 TDA7293，除了功率加大之外，从官方给出的资料中可以看出，TDA7293 的转换速率值同样为 10V/us，但是有更宽的电压供电范围，最高可用双 50V 直流供电，这意味着比 TDA7294 有更大的动态范围和更高的输出功率，在双 40 伏直流供电，8 欧负载时能达到 100W 的平均输出功率，当然如果提升电压到双 50V 时，或更小的负载如 4 欧时，会有更大的输出功率，根据 TDA7293 的特性，在选取变压器时，可选用双 28V 交流电压，这样整流滤波后的电压为双 40V 左右，当然也可以加大电压，考虑到电网电压有一个波动，最好小于最高电压 50V 几伏，这样对电路的稳定工作有益。

，因此本站在规划用 TDA7294 做出一体化板子的时候，也同时考虑到是否还要出 TDA7293 功率放大器，以供音响 DIYER 以更多的选择，在查看意法公司的官方资料来看，其实两者的电路差别只是一个电容的接法不同，下面是 TDA7293 的电路图



同上图可以看出，两者的区别在于 6 脚（BOOTSTRP）上的 22UF 电解电容的负极接法有所不同，其它外围电路以及 IC 的引脚和封装均完全一样，这样完全可以预留焊盘来实现两块板的兼容安装。下现就 PCB 的安装来详细说明。



SSE01 板的功能结构和 SSE02 板基本相同，

大型专业音响场式散热器 / 整流滤波 / 直流伺服前级电源 / AD827JN 前置放大 / 电流负反馈 / 功放直流伺服

关于元器件的选取：在滤波电容的选取上，颇费了一番心思，现在发烧功放板大都选取红宝石，但是后来在网上了解这类在国内应用很多的电解也是 JS 仿冒造假的对象，实际容量都达不到，更谈不上其它的参数指标了，因此还是选用了美国产的蓝色 SPRAGUE 高速电解(NIPPON CHEM CON) 50V/10000UF，关于此电解的评论，建议爱好者看一看

<http://asp3.6to23.com/songsdly/bbs9/Display.asp?boardid=4&ID=23>，对音响爱好者来说，该电容用于音响的电源滤波是非常超值的。

[SSE01 HIFI 音响板元件表 \(PARTS SHEET\) 下 WORD 文档格式下载](#)

### 装机注意事项：（2004/10/13 更新）

虽然用 TDA7293 做成 HIFI 音响板有相当不错的听音效果，但是由于 TDA7293 内部的后级功率放大是 DMOS 管，在使用不当时容易损坏，所以显得比较骄气点，结合极少数网友在使用本站板子不当发生损坏功放集成块的实际情况，总结以下几点，敬请网友注意

1，散热器和 TDA7293 的散热片部分要紧固好，可用螺丝刀加强紧固一下，（在发货时为防止在运输过程中损坏板子，一般将大型散热器分开包装）这样，以保证散热正常，本站提供的专用绝缘片的作用有两个，一方面绝缘，还有一个作用是帮助散热，利用它的软体特性压放在集成块的散热片和大型散热器之间，无需再涂导热硅脂。如果没有通过绝缘片把热量散出，TDA7293 势必由于温度过高而损坏

2，按网页上提示装好散热器后最好用万用表测一下散热器和 TDA7293 的散热片有没有真正绝缘好，以防止在装入机壳后通电工作时损坏集成块，因为散热器固定在机壳上（注意机壳已通过电位器外壳接地）TDA7293 的散热片和负电压相通，如果没有绝缘好就直接导致负电源接地，其结果是集成块损坏。

3。不要在通电工作的情况下，用手摸输入线，或电路板上的相关音频输入部分，如有些网友在装机时将电位器从板子上拆下，通过连线固定到机壳上时，在通电工作状态时不要碰电位器的引脚部分。

4。板子拿到手接线时，尤其是接电源线到板子上时要看一下接线图，接地端 GND（双电源的中心抽头）不要搞错了，否则就直接导致 TDA7293 的烧坏。（笔者就曾经发生过这种事）

TDA7293 虽然比较容易损坏，但是都是由于使用不当所造成的，只要你注意以上几点，摸清它的特性，就能保证长期稳定的工作。