

DSP 接收机增加高放及带通滤波器 测试报告（一）

一、试验目的

近一年，本人计划设计制造高性能全波段 DSP 接收机，经前期收资分析，选定 NXP 公司 TEF6686 芯片作为接收机核心芯片。考虑 DSP 芯片在中、短波接收方面的短板及进一步优化调频接收性能，拟通过增设带通滤波器及低噪声放大器提高整机性能。为验证该方案可行性，设计制造了一块集成诸多功能的试验评估板进行测试，以评估低噪放、带通滤波性能及其对 DSP 接收器的性能的影响。

二、试验评估板简介

该评估板自主设计制造，PCB 及实物图如下，主要集成功能包括：

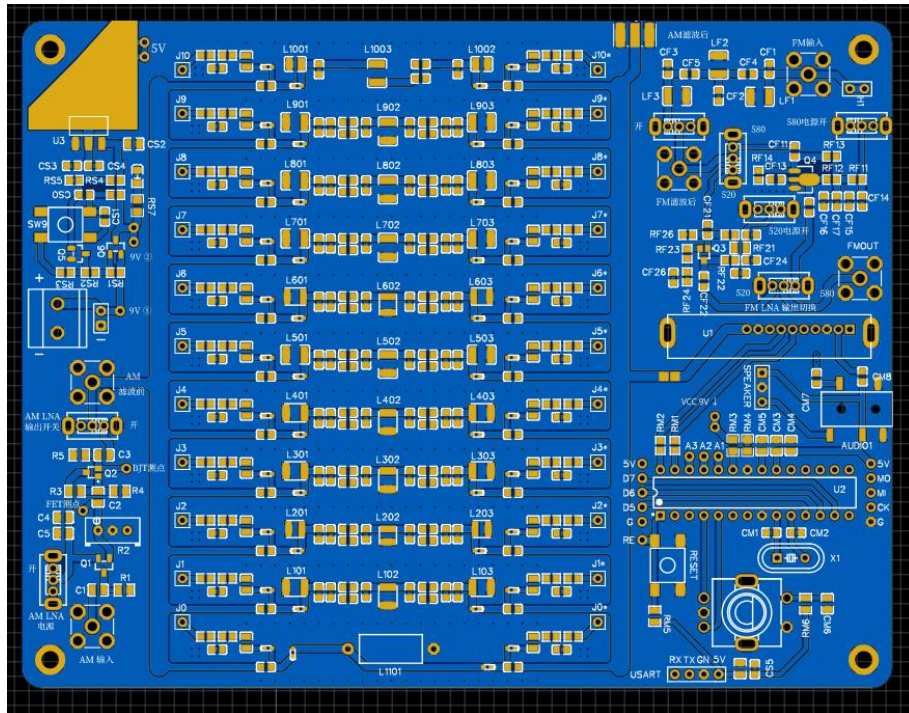


图 1. 评估板 PCB

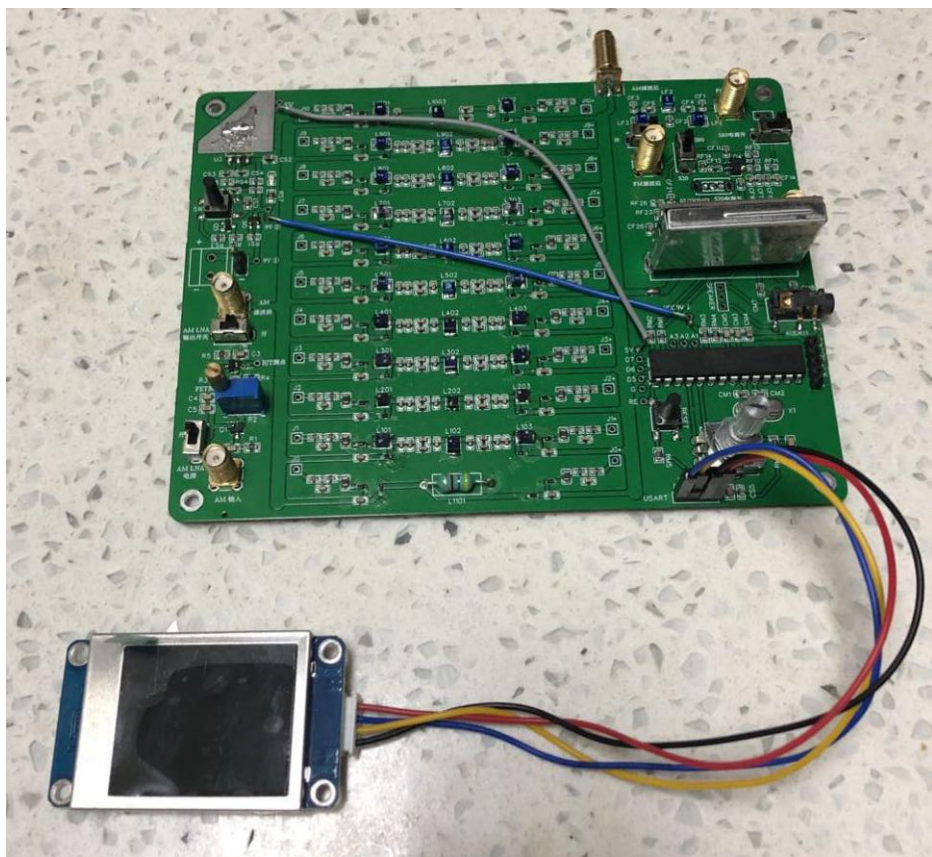


图 2. 评估板实物

(一) 带通滤波器

1. 评估板上设计有一级 FM 带通滤波器，一级中波带通滤波器，9 级短波带通滤波器和一级无滤波通道；FM 滤波器输入输出阻抗 $75\ \Omega$ ，其余滤波器输入输出阻抗均为 $50\ \Omega$ 欧姆。

2. FM 滤波器独立布置，中短波滤波由 PIN 控制切换，原计划使用 74HC595 芯片进行切换，后为进一步减少干扰，在需要导通波段直接由电池经线性稳压后接入驱动电压。

3. 中波滤波器采用契比雪夫结构、FM 及 SW 滤波器采用谐振耦合结构，下图为一个滤波单元原理图。滤波器通带范围及详细测试结果见第四部分内容。

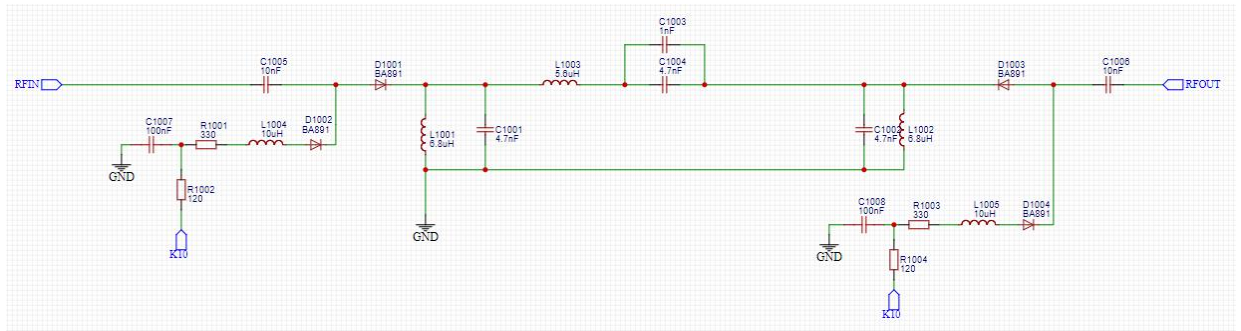


图 3. PIN 二极管控制滤波单元

(二) 低噪音放大器

1. 短波放大采用两级跟随器，如下图，其中 BFU520 测试阶段发生自激，后改用 9018, 自激消除。

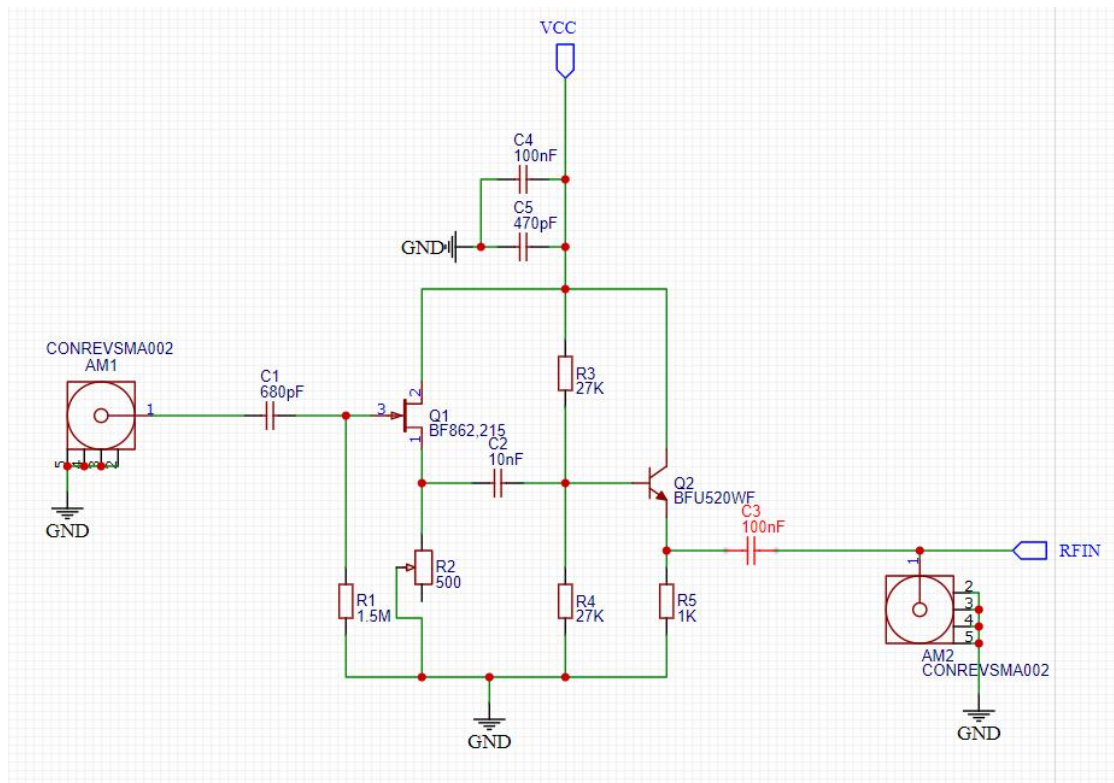


图 4. 电压敏感型中、短波放大器

2. FM 放大采用 BFU580Q 典型电路，该电路官方测量增益 22dB, 噪音系数 1.6dB。

3. 板上集成另一 BFU520W 分压偏置放大电路，因设计不合理，在此不做赘述。

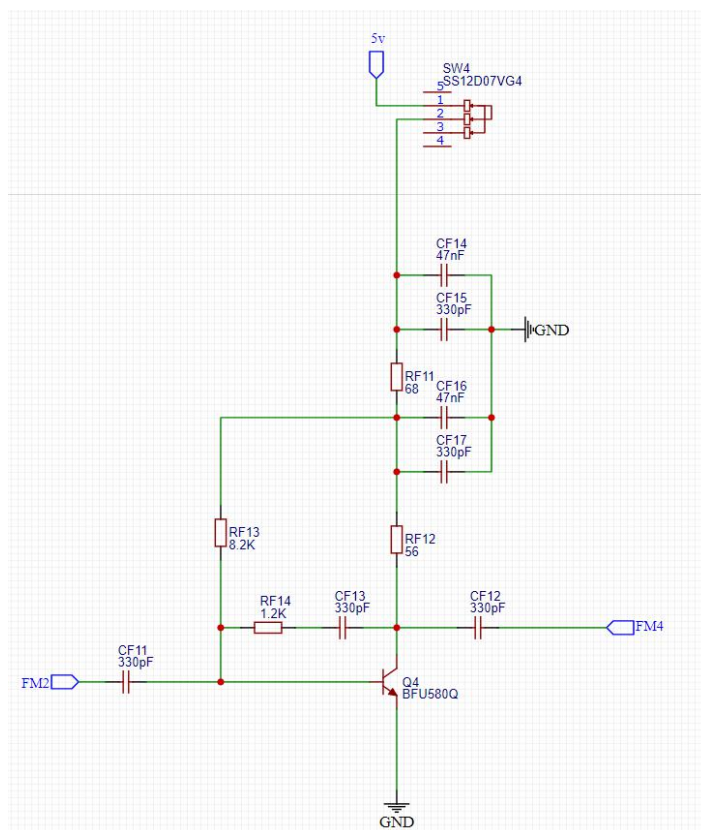


图 5. FM 放大器

(三) DSP 模块

设置 TEF6686 模块插口，TEF6686 模块直接购置成品，该模块内置官方简版基本滤波器，FM 带通约 70—110Mhz，调幅方面使用约 20Mhz 低通滤波。

(四) 控制和显示

集成 ATMEGA328P 最小系统，作为 TEF6686 的主控 MCU；使用一块串口液晶频显示频率、信噪比、信号强度等参数，其中信噪比及信号强度设计了 1 秒间隔取数，50 次平均值显示功能。

三、试验过程

(一) 滤波器性能测试

仪器：AD9954 扫频仪，软件 WinNWT4

测试方法：滤波器阵列接入扫频仪，在 J0—J10 端子依

次接入 5V 电压，测试滤波器通带性能，扫频仪阻抗与滤波器阻抗均为 $50\ \Omega$ ，无阻抗变换电路，扫频仪偏置+5dB（无损耗条件下测得增益 5dB）。

（二）放大器性能

仪器：AD9954 扫频仪，软件 WinNWT4

测试方法：放大器断开前后电路连接，接入扫频仪，测试频率特性曲线。

（三）带通滤波及放大器对接收效果的影响

1. FM 接收测试

（1）选定某一频率，分别采用以下连接方式，记录接收接收信号强度、信噪比，对听感进行评价。（记录值为 50 点等间隔采样平均值）

连接方式：天线→TEF6686，天线→滤波器→放大器→TEF6686，天线→滤波器→TEF6686，天线→放大器→TEF6686

（2）另选一频率，重复上述试验。

2. AM 接收测试

（1）选定某一频率，分别采用以下连接方式，记录接收接收信号强度、信噪比，对听感进行评价。（记录值为 50 点等间隔采样平均值）

连接方式：天线→TEF6686，天线→跟随器→滤波器→TEF6686，天线→滤波器→TEF6686，天线→跟随器→TEF6686

（2）另选一频率，重复上述试验。