

航空波段接收机

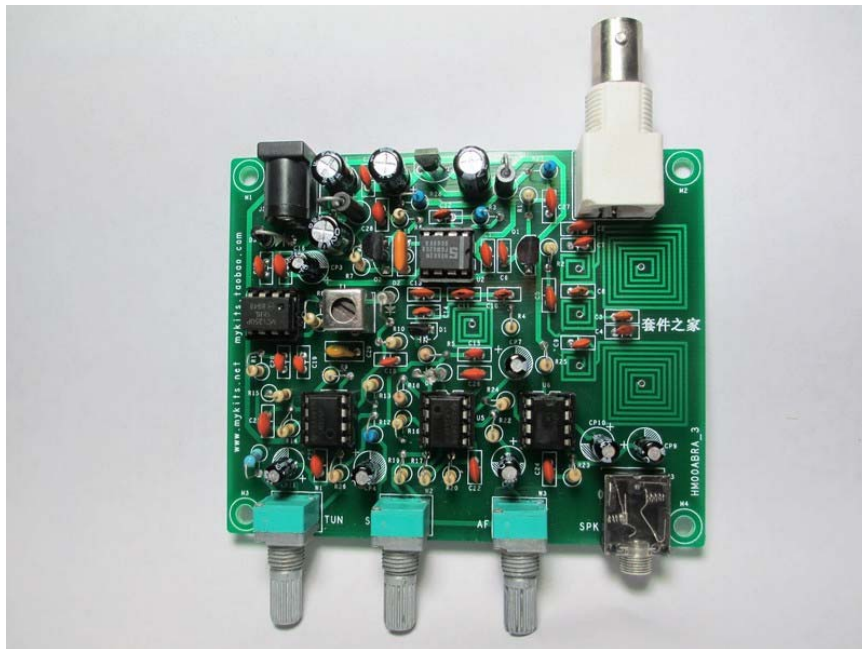
套件说明书 V3.1

简单介绍

本套件专用于接收飞机与塔台之间的通话，配合性能良好的天线（VHF 段八木天线），开阔处最大可接收约 190Km 内各种类型的飞机与塔台间通话。

原始设计来自国外，“”对其进行了商品化改进，结合国内实际使用情况，修正了几个关键问题后，经多次调试才形成目前的版本。

本文描述的硬件版本为 V3.0，板名 HM00ABRA_3。



主要指标

电源：12V（推荐采用线性稳压电源或电池）

天线：50 欧姆，不平衡式

典型接收电流：30mA

接收频率：覆盖 118MHz-136MHz

工作模式：AM

电路原理

参见本文档末页附图，天线接收到的信号首先进入一个带通滤波器，这个带通滤波器的功能是确保 118MHz-136MHz 的信号可以进入 2SC3355 高放，其他信号被最大程度的衰减。经过滤波后的信号经 Q1（2SC3355）进行放大，然后进入 NE602 混频，同时 NE602 内部有一个压控振荡器，其频率因 D1 的结电容变化而变化，设计覆盖约 120MHz-150MHz，因本机是超外差机，加上前面带通滤波器的抑制，最终确保 118MHz-136MHz 信号全部覆盖。

本机中频为 10.7MHz，经过 NE602 混频的信号送给 10.7MHz 的陶瓷滤波器，其功能是滤除混频产生的无关信号，然后把信号再送给 Q2 做中放，最后送给 MC1350 做进一步中频

放大。MC1350 放大的信号，经中周 T1 选频后，送给 D2 进行调幅信号的包络检波。检出来的音频信号经过 U4A 和 U5B、LM386 放大后再送给耳机输出。其中，AGC 功能由 U4A 和 U4B 配合完成，静噪功能由 U5A、U5B 配合完成。

元件选择

所有小于 1000pF 的电容为高频瓷片，大于 1uF 的电容为铝电解电容，所有电阻为 1/4W 5%固定电阻。

制作调试

安装所有元件前先将所有的晶体管、电阻、电容用万用表测试一遍。然后对照电路图和 PCB 板上的标识安装所有元件。一般依从低到高的次序安装。同时给集成电路安装插座，这样可以有效避免将核心的集成电路焊坏。一切妥当，检查无误后接上电源，电源的正负极性一定不要接错。耳机插座上插入随身听耳机，应该可以听到白噪声。用手触摸检波二极管的一端，耳机噪声会变大说明音频功能正常。给天线接上一段 60 厘米左右的软线，会听到噪声明显变大，意味射频通道基本没问题。

本机因所有电感在 PCB 上直接走线而成，精度较高，不需要调整。如附近无航空信号，建议从 C5 的一端接上 60 厘米左右的软线，然后短路 R21，这样本振的覆盖达到 100-150MHz 左右，可以收听本地 FM 信号来判断机器。

注意：通过收 FM 信号的方法不能完全确定中周的状态，因 FM 信号是利用失谐回路的幅频变化来解调的，而正常调幅信号是不能失谐。

总之，因本机调试器件只有中周，而中周的调整只是达到最佳状态，即使不是最佳、或不调整，本机也能工作。

本机旋钮功能从左往右依次是：频率调节、静噪门限调节、音量调节，顺时针调高。耳机插座在最右边。



本机配套电源插头要求如下：

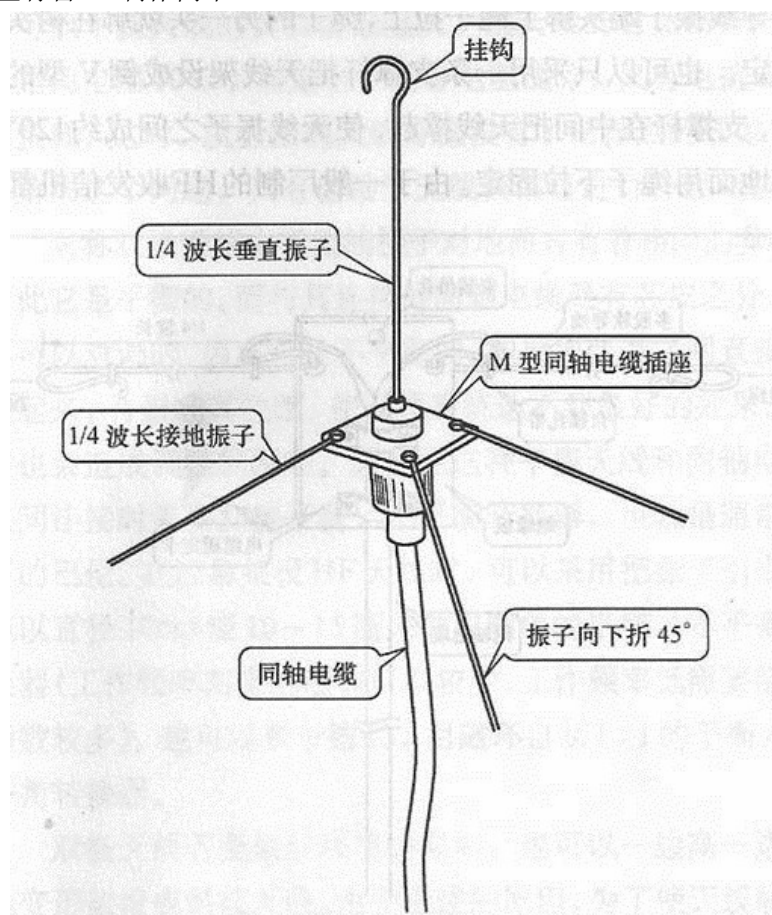


使用方法

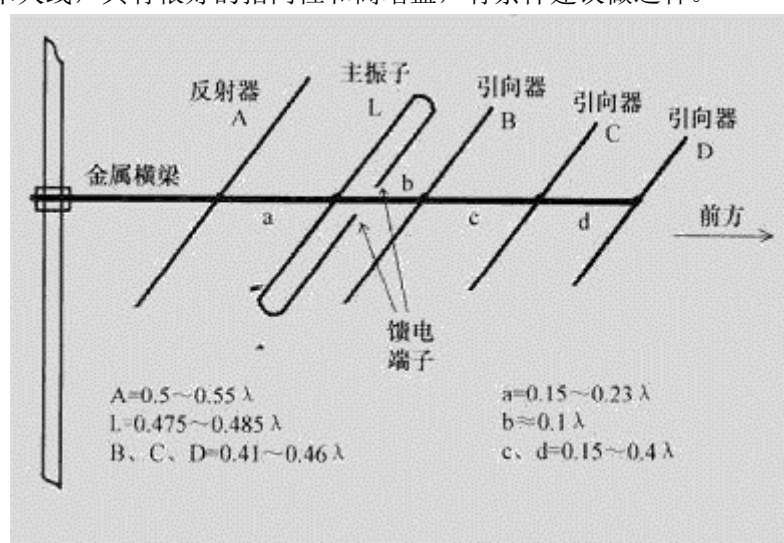
因 VHF 已经接近直线传播，如就有 VHF 波段的雷达，所以 VHF 通信不能被遮挡，收听塔台信号更加需要注意这点，收听飞机进出场信号时稍好，因飞机距地高度接近机场时也有几百到几千米高度，所以信号可以覆盖很远距离。同时，为了更好的效果，建议使用外置架高天线，如 1/4 波长（约 60 厘米）的 GP 天线，或使用更好的 VHF 段八木天线！总之，需要根据实际环境、适当配合天线，才能取得好的效果！

具体架设天线参考如下：

对于初级爱好者，推荐使用 **GP 天线**或**八木天线**，这两种天线较为简单，非常适合自制。下图是 GP 天线（GP 天线是平面接地天线的简称，这种天线又叫做垂直地网天线，是一种常用的垂直极化全方向性天线。它由垂直的辐射振子和 3—4 根水平延伸的振子组成。GP 天线的结构简单，架设容易，不需要旋转器，一般做为固定电台天线使用），几根金属杆加一个 M 座（店里有售），制作简单。



下图为八木天线，具有很好的指向性和高增益，有条件建议做这种。

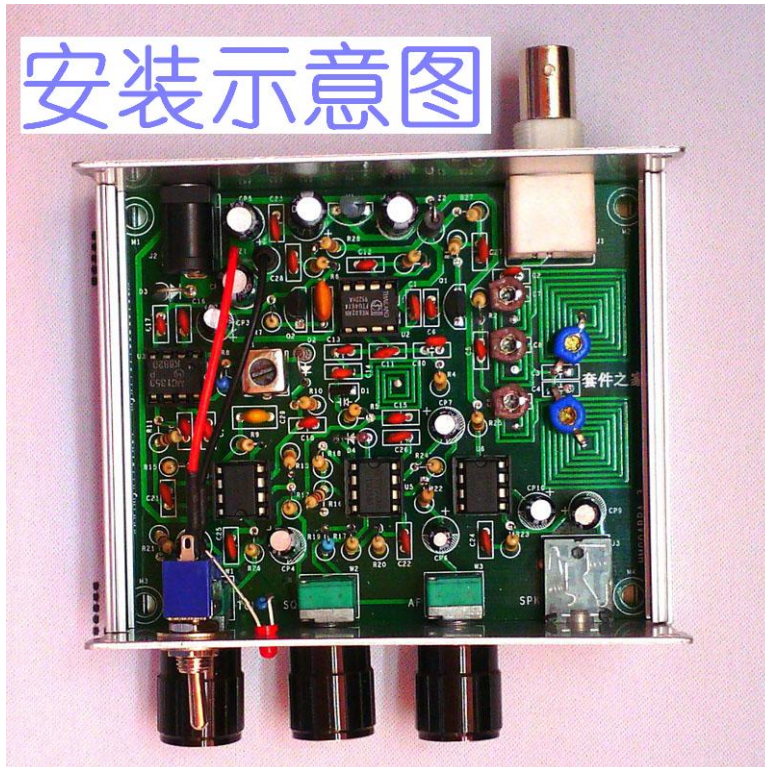


金属横梁与端射方向上的电场极化方向垂直，因此对天线辐射场不会产生显著的影响，也可以采用绝缘体！图中 λ 为波长，分别计算引向器、反射器和主振子长度和 a 、 b 、 c 、 d 间距后装配而成。

机箱安装

本电路板可方便的放入尺寸为 97mm*40mm*75mm 的标准铝型材机箱（**本套件中不含此外壳，如需要请自行购买**）中。

下图的安装示例中，C3 C4 C7 C8 C9使用的是高频微调电容



元件清单

1/4W 固定电阻		
R1,R6,R11,R16,R29	1K	
R2,R7,R9,R14,R17, R20, R24	47K	
R3,R27,R28	270	
R4,R8,R10,R15,R22	10K	
R5,R18	100K	
R12	1M	
R13	33K	
R19	4.7K	
R23,R25,R26,R21	10	
W1,W2,W3	10K	
磁珠、电感、变压器		
T1	7X7-10.7MHz	
Z1,Z2	直插磁珠	
瓷片电容		
C1,C16,C21,C22,C23,C24, C25,C26,C27,C28	0.1uF(104)	
C2,C5,C6,C13,C17	1000pF(102)	
C3,C4	3pF建议用蓝色的5P微调电容	
C7,C8,C9	82p建议用棕色的120P微调电容	
C10,C14	27pF	
C11	10pF	
C12,C15,C18,C19,C20	0.01uF(103)	
C29	0.47uF(474)	
电解电容		
CP1,CP2,CP5,CP8	100uF /25V	
CP3,CP4,CP7,CP9,CP10,CP11	10uF /25V	

CP6	10uF	
晶体管		
D1	BB910	 <p>插入板子请按丝印方向</p>
D2,D4	AS119	
D3	1N4001	
Q1,Q2	2SC3355	
集成电路		
U1	78L08 (TO92)	
U2	NE602 (DIP8)	配 IC 插座
U3	MC1350 (DIP8)	配 IC 插座
U4,U5	LM358 (DIP8)	配 IC 插座
U6	LM386 (DIP8)	配 IC 插座
陶瓷滤波器		
Y1	10.7MHz	 <p>请注意管脚方向：器件表面印刷字面对读者，1 脚在右边</p>
其他元件		
J1	BNC (Q9) 插座	
J2	电源插座	
J3	3.5mm 立体声插座	SPK (插入耳机)
PCB 电路板×1 片		

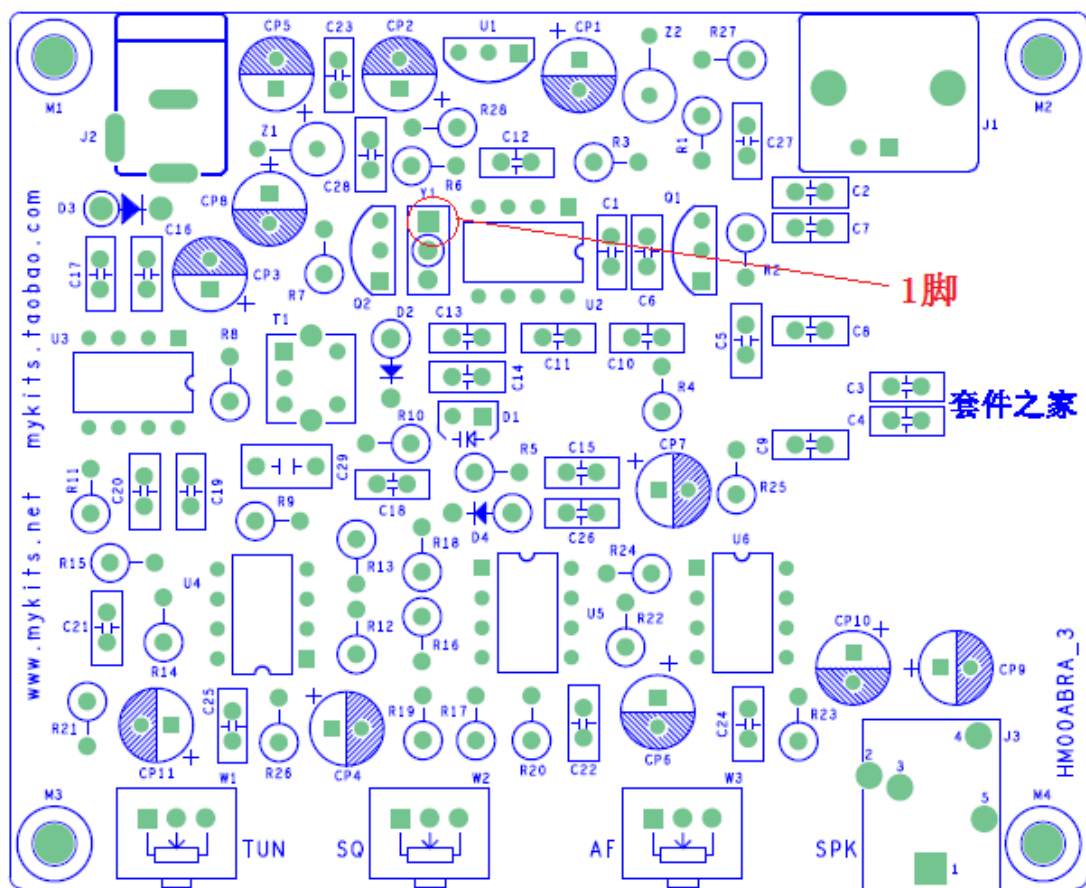
R29 / 1K R29接在LM386的3脚与地之间,可提高静噪的反应速度, 请焊在PCB的背面。

R29 in LM386 3 between foot and ground,
Can improve the response speed of noise,
Please welding on the back of the PCB.

CT 已焊接在T1中周内部, 无需再安装.

收到后请先核对器件是否有遗漏, 有问题请与淘宝店联系。

电路板装配图






请注意 Y1 的 1 脚，不能安装错误！



色环电阻与瓷片电容的识别

色环电阻，最常见的有 5%精度与 1%精度，其中 5%精度为 4 个色环，1%精度为 5 个色环，读取方法如下：

电阻色环对照表

四环	五环	六环
		
10K, 0.5%	470K, 1%	2.2K, 0.1% 15PPM

温度系数 PPM/°C
100 50 15 25 10 5 1

误差 %
±1% ±2% ±0.5 ±0.25 ±0.1 ±0.05 ±5 ±10

乘数 (W)
1 10 10 ² 10 ³ 10 ⁴ 10 ⁵ 10 ⁶ 10 ⁷ 10 ⁸ 10 ⁹ 10 ⁻¹ 10 ⁻²

代表数值
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

黑色 棕色 红色 橙色 黄色 绿色 蓝色 紫色 灰色 白色 金色 银白色

瓷片电容的容量一般以 pF（10 的-12 次方 F）为单位，有些产品采用直接标注，如 1000p、220p 等；更多的以指数表示法，如 102、221，前两位数是电容量的有效数字，最后一位数是后面添零的个数，如 102 表示有效数是 10，2 表示后面再添 2 个 0，即 1000pF；221 表示有效数 22，1 表示后面再添 1 个 0，即 220pF。



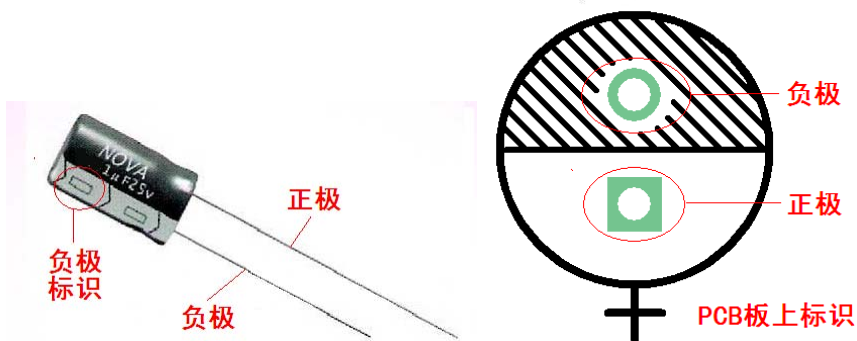
标示 62，即 62pF



标示 102，即 1000pF

电解电容的极性

电解电容有正负极性，插入 PCB 板进行安装时请确保正负极对应无误，**请不要安装错**。



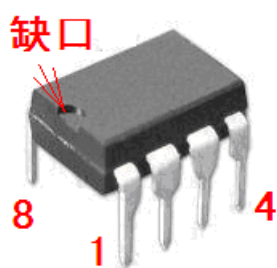
磁环线圈的绕制

下图是磁环线圈的匝数判断方法，**仅用于指导辨认线圈匝数：**

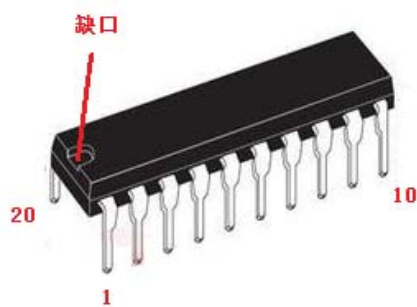


此线圈匝数为 **12** 圈，同时注意线圈要均匀分布在磁环的周围。

IC 的识别



8 脚直插管脚排列



20 脚直插管脚排列

晶体管的识别



TO92 封装的管脚排列

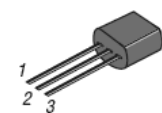
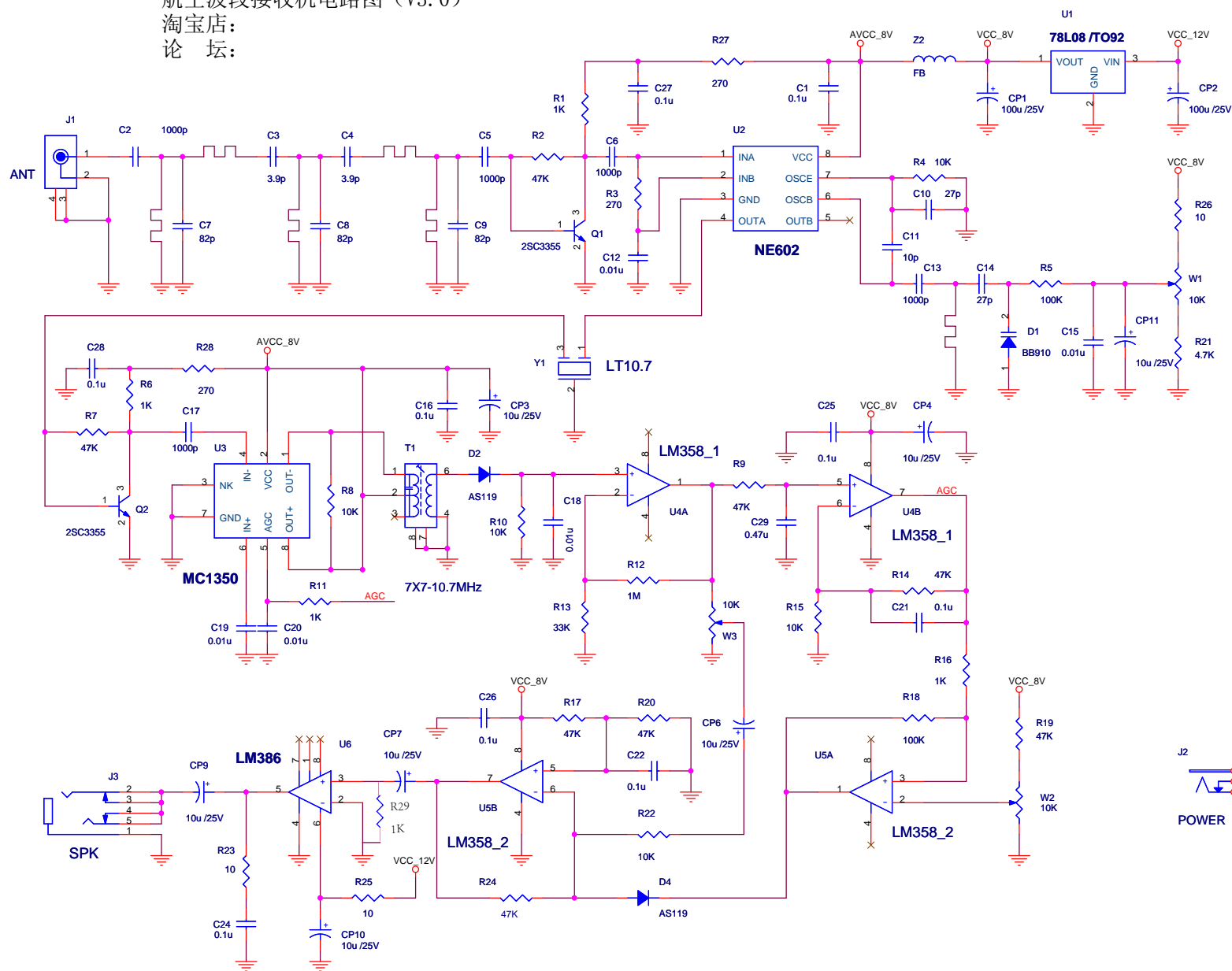


1N4148 的+-极性

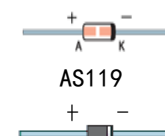
1N4001 的+-极性

航空波段接收机电路图 (V3.0)

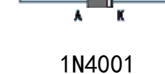
淘宝店:
论坛:



78L08 2SC3355



AS119

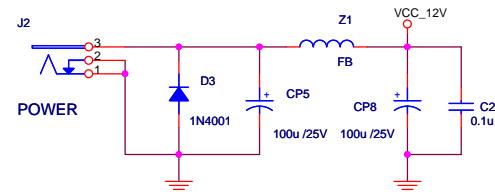


1N4001



为PCB电感

12v电源输入



Title		
01.MAIN		
Size	Document Number	Rev
A3	HM00ABRA_3	3.0
Date:	Tuesday, June 25, 2013	Sheet 1 of 1