

R80 航空波段接收机

套件说明书 V6.2

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 150Km 内各种类型的飞机与塔台间通话。

本套件设计由“套件之家”原创，经多次调试才形成目前的版本。

本文描述的硬件版本为 V6.0，板名 HM00ABRC_6。



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：90mA

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带通滤波器及 MMIC 高放芯片，这个带通滤波器的功能是确保 118MHz-136MHz 的信号可以进入 MMIC 高放，其他信号被最大程度的衰减。经过滤波放大后的信号进入 NE602 进行第一混频，同时 NE602 内部混频器接收来自 PLL 提供的本振信号，本振 PLL 频率比外部信号高 10.7MHz，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。

本机第一中频为 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 MC3361 内部的第二混频器做第二次变频，变频后频率为 455KHz，然后送给 TA7640，经内部对调幅信号的放大检波后输出。

检出来的音频信号经过 LM386 放大后再送给耳机输出，同时一路音频送给 MC3361 做静音控制

元件选择

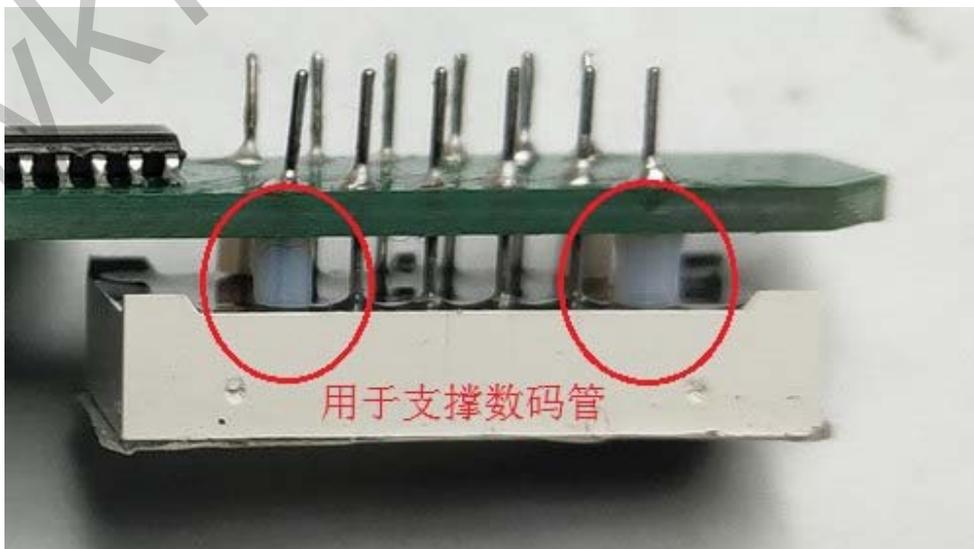
所有小于 1000pF 的电容为高频瓷片，大于 1uF 的电容为铝电解电容，所有电阻为 1/4W 5%固定电阻。

焊接提醒

指示板需要自行焊接数码管、编码器插件，安装完成后如下图：



注意套件中有 4 个白色的约 3mm 高的圆管，用于焊接数码管时固定高度。

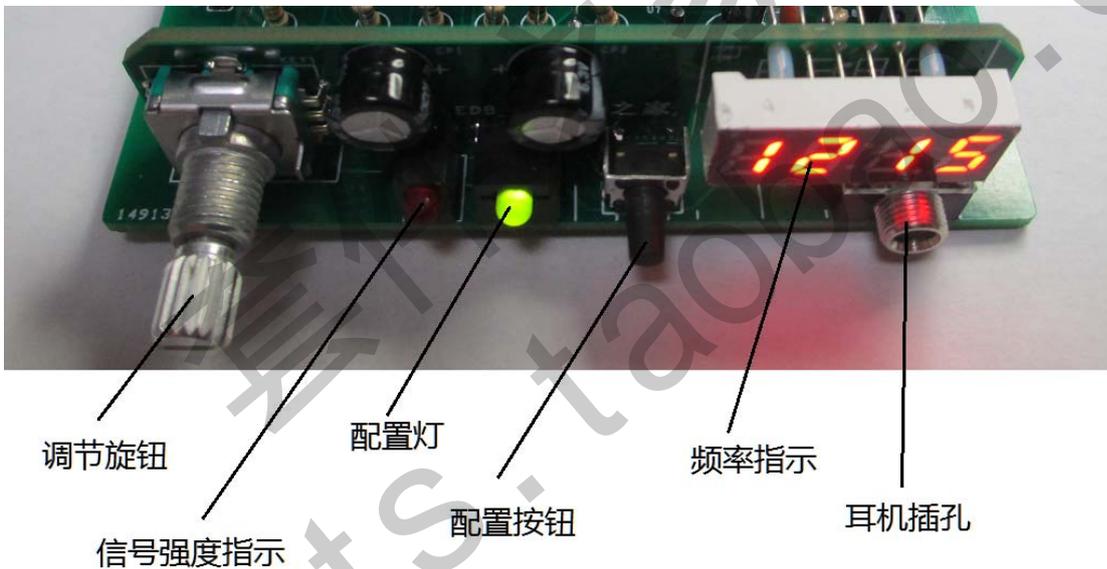


制作调试

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 NE5204 的 2 脚，耳机噪声会变大说明接收功能基本正常。然后给天线接上一段 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。

本机需要调试的部件为 L1、L2 和 T1，在没有仪表的情况下，建议找一个 125MHz 的晶振，给它供电，把时钟接一段导线，然后把机器的频率调整到 125.0MHz，然后仔细调节 L1、L2 及 T1，达到信号最强最清晰。

本机默认上电频率为 121.5MHz，这是通用应急频率，如果周围环境允许，也可接上天线后，直接收听此信号来调节 L1、L2 及 T1。



本机旋钮、按键等从左往右依次是：调节旋钮、调谐灯（信号强度指示）、配置灯、配置按键和耳机插孔。

本机配套电源插头要求如下：



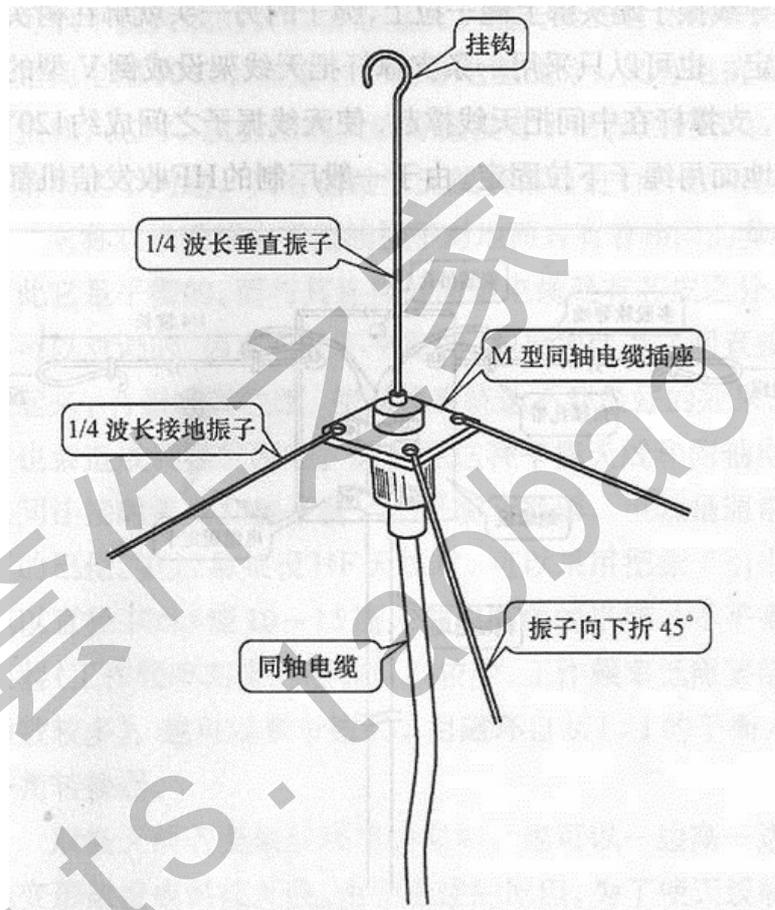
使用方法

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

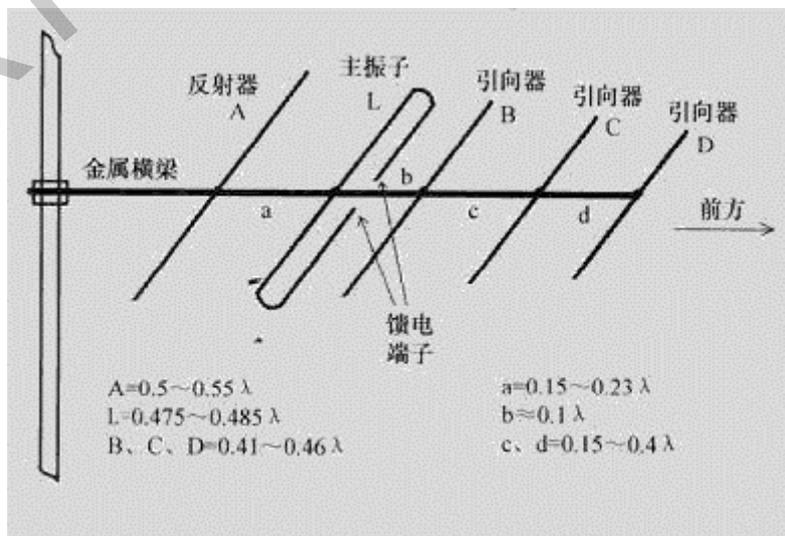
置架高天线，如 1/4 波长（约 60 厘米）的 GP 天线，或使用更好的 VHF 段八木天线！总之，需要根据实际环境、适当配合天线，才能取得好的效果！

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。



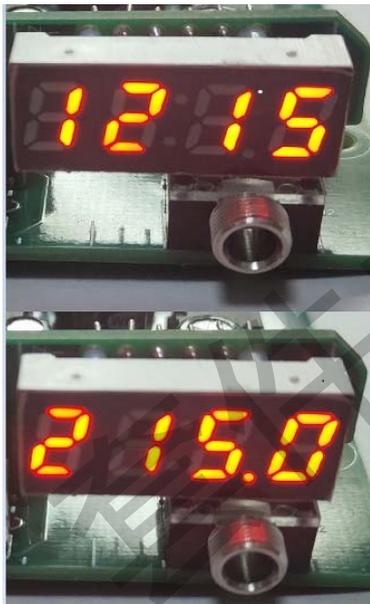
金属横梁与端射方向上的电场极化方向垂直，因此对天线辐射场不会产生显著的影响，也可以采用绝缘体！图中 λ 为波长，分别计算引向器、反射器和主振子长度和 a、b、c、d 间距后装配而成。

机箱安装

本电路板可方便的放入尺寸为 88mm*30mm*120mm 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。

使用说明

正常上电后，配置 LED 灯发绿光，数码管显示数字，代表编码器处于频率调节模式（默认模式），此时选择编码器，可以看到右侧数字会不断变化，如 1215 代表 121.5MHz。



100KHz步进

10KHz步进

本机上电默认 100KHz 步进，显示 1215 即 121.5MHz（1215*100KHz）。

按一下调节旋钮，将切换为 10KHz 步进，由于只有 4 位数，最高位 1 将不显示，显示 215.0 即 121.50MHz（12150*10KHz），此时转动调节旋钮将按 10KHz 步进，如果需要回到 100KHz 步进，短按一下调节旋钮即可。

按动配置按钮，释放后，配置 LED 灯发红光，代表编码器处于音量调节模式，上电默认显示 2_10，最后两位代表音量大小，本机可设置 0-25，数字越大代表音量越大。

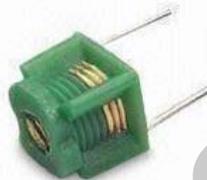
再次按动按钮，释放后，显示 3_XX，最后两位代表静噪门限大小，本机可设置 0-25，数字越大代表门限越高（即接收信号更高电平才能退出静噪状态）。

再次按动旋钮，显示 4_33，这是 25MHz 时钟频偏设置，默认设置为 33，单位为 100Hz。默认频率为 25 000 000Hz+33*100Hz，如果发现接收频率有误差，可用频率计实测 PLL 小板上 25MHz 时钟频率，根据测试值来调整时钟频偏。

配置模式下，如果不再按键或扭动编码器，约 3 秒后机器自动返回到频率调节模式。同时，在完成频率或音量调节 3 秒后，机器会自动将当前设置的频率和音量写入内部 EEPROM，下次上电时直接使用。

另外，本机配有红色的调谐指示灯，在收到信号（约-90dBm）后，会点亮 LED。

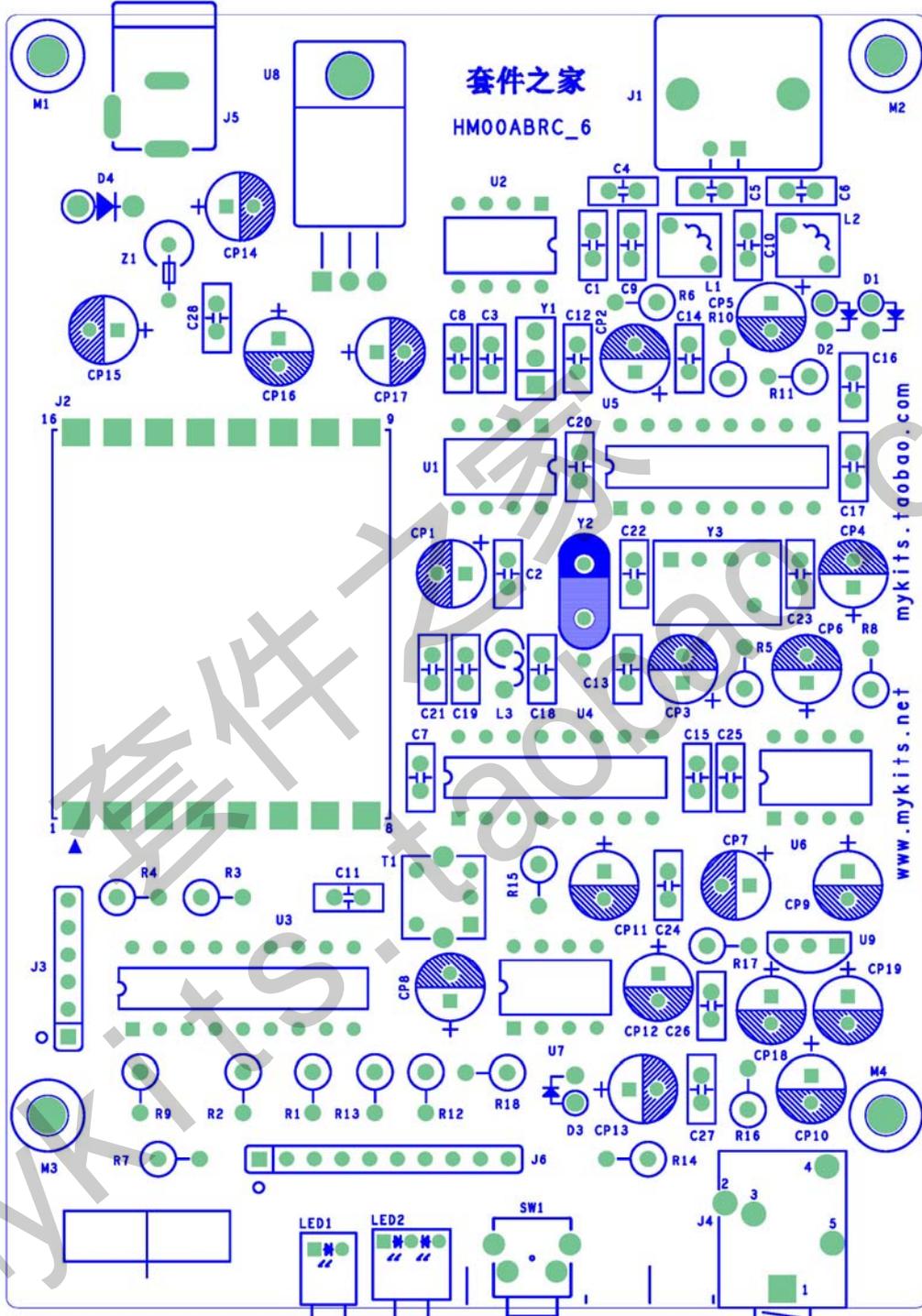
元件清单

1/4W 固定电阻		
R1,R2,R3,R4,R8,R9	10K	
R5,R16,R17	10	
R6,R11	220K	
R7,R10,R12,R13,R14	1K	
R15,R18	47K	
磁珠、电感、变压器		
L1,L2	5X5	
L3	100uH	色环电感
T1	7x7 中周	
Z1	直插磁珠	
瓷片电容		
C1,C2,C11,C12,C13,C16,C19,C21,C23,C25,C26,C27,C28	0.1uF(104)	
C3,C8,C14,C15,C18,C24	0.01uF(103)	
C4,C6	8.2pF	
C5	2.7p	
C7,C17	100pF	
C9,C10	15pF	
C20	47pF	
C22	120pF	
电解电容		
CP1,CP2,CP4,CP6,CP7,CP8,CP9,CP11	10uF /25V	
CP3,CP10,CP12,CP14,CP15,CP16,CP17,CP18,CP19	100uF /25V	
CP5,CP13	1u /50V	
晶体管		
D1,D2,D3	1N4148	
D4	1N4001	
LED1	3mm 红色发光二极管	配管座

LED2	共阴发光二极管	配管座
集成电路		
U1	NE602 (DIP8)	配 IC 插座
U2	NE5204(DIP8)	配 IC 插座
U3	PIC16F648A (DIP18)	配 IC 插座
U4	TA7640 (DIP16)	配 IC 插座
U5	MC3361 (DIP16)	配 IC 插座
U6	FM62429 (DIP8)	配 IC 插座
U7	LM386 (DIP8)	配 IC 插座
U8	7805 (TO220)	
U9	78L05 (TO92)	
晶体及滤波器		
Y1	10.7MHz	 <p style="color: red;">请注意管脚方向：器件表面印刷字面对读者，1脚在右边</p>
Y2	10.245MHz	
Y3	455KHz	
其他元件		
J1	BNC (Q9) 插座	
J2	CON10 插针	灯板连接插针
J3	CON6 插针	单片机编程接口
J4	3.5mm 立体声插座	SPK (插入耳机)
J5	电源插座	
PCB 电路板×1 片		
显示板×1 片 (外加旋转编码器 1 个, 470u/6.3V 电解电容 2 个)		

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

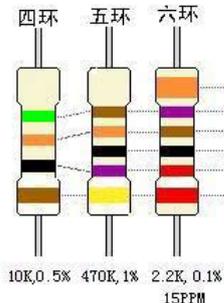
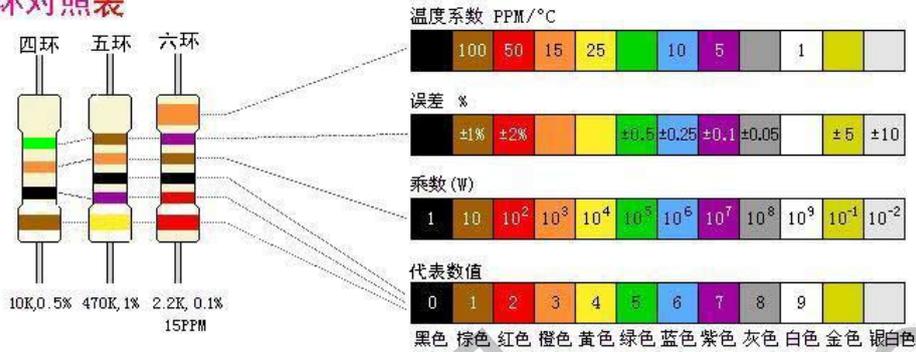


请注意 Y1 的 1 脚，不能安装错误！

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

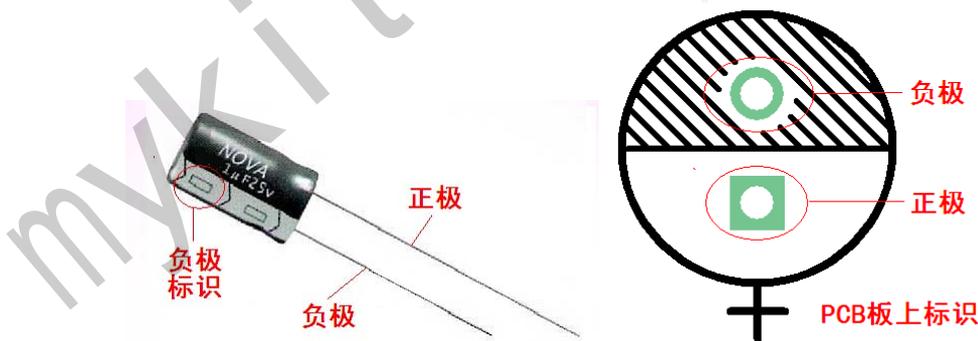


瓷片电容的容量一般以 pF (10 的-12 次方 F) 为单位，有些产品采用直接标注，如 1000p、220p 等；更多的以指数表示法，如 102、221，前两位数是电容量的有效数字，后一位数是后面添零的个数，如 102 表示有效数是 10，2 表示后面再添 2 个 0，即 1000pF；221 表示有效数 22，1 表示后面再添 1 个 0，即 220pF。

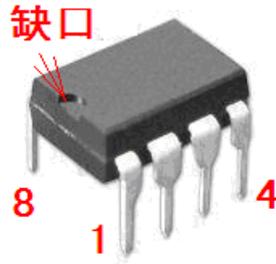


电解电容的极性

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。



IC 的识别

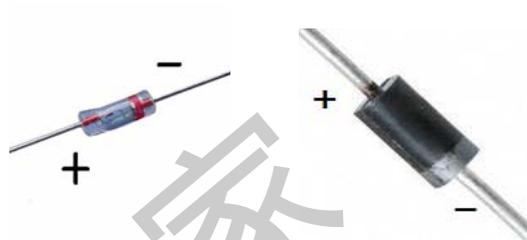


8 脚直插管脚排列

晶体管的识别



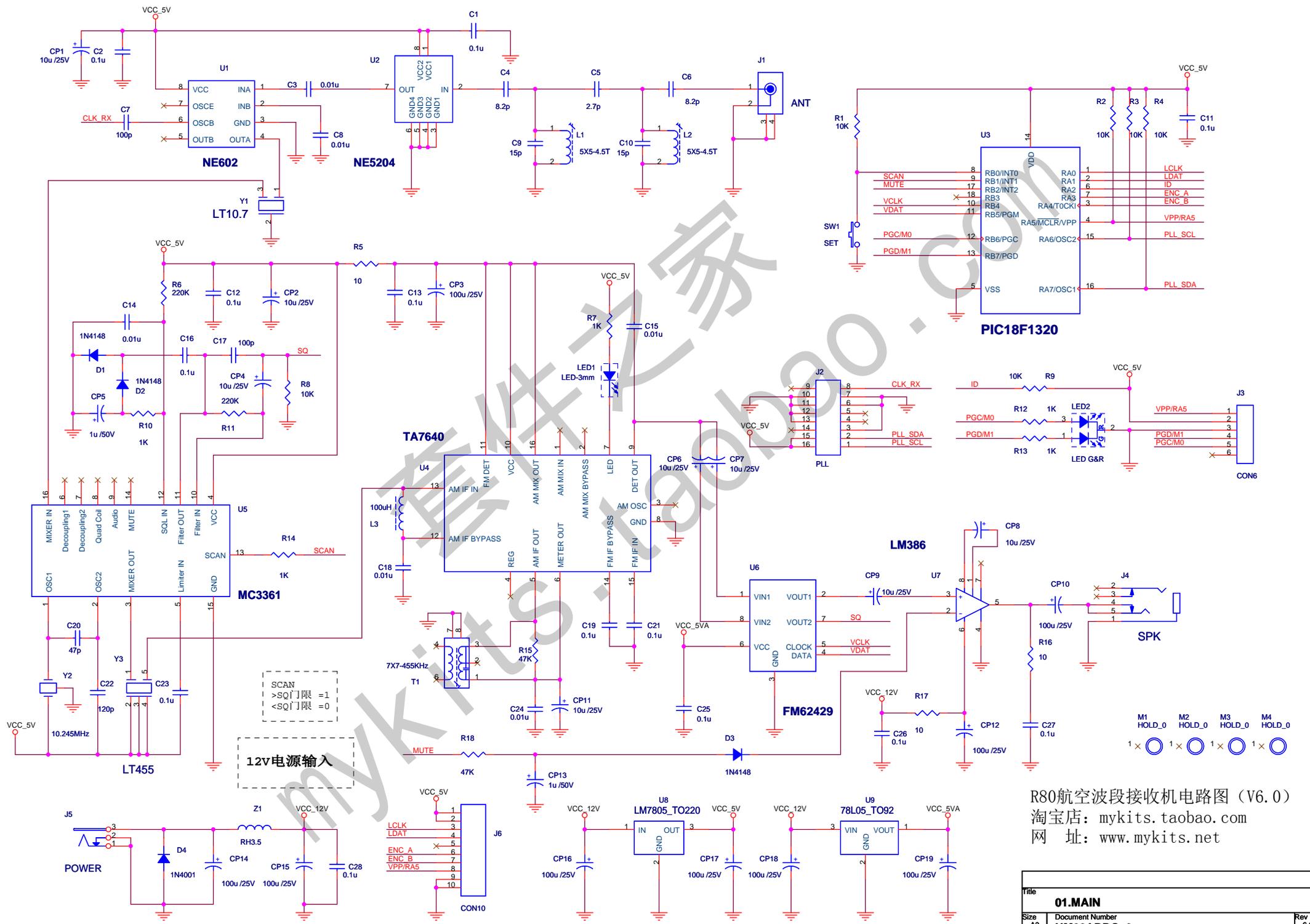
TO92 封装的管脚排列



AS119 的+-极性

1N4001 的+-极性

套件之家
mykits.taobao.com



R80航空波段接收机电路图 (V6.0)
 淘宝店: mykits.taobao.com
 网址: www.mykits.net

Title		
01.MAIN		
Size	Document Number	Rev
A3	HM00ABRC_6	6.0
Date:	Tuesday, September 22, 2020	Sheet 1 of 1