

## 烟雾报警器元件数值与调试帮助文档

### MC145010/12

为了便于检查灵敏度和校正烟检波器刻度, 烟雾报警电路有一个校正模式。

在这个模式中, 一些管脚需要按照表一重新配置。管脚 16(测试端) 相对VSS必须外加一个负电压, 使管脚16产生 100 uA拉电流。该模式持续时间至少为振荡管脚上的一个周期。 为了要退出这个模式, 测试端悬空至少一个振荡周期。

在校正模式中, 告警脉冲在每个时钟周期发生和总是重复产生. 同时, 电池低电压提示和管理的测试在这个模式中是无效的。

表 1. 在校正模式描述管脚注解中的管脚配置

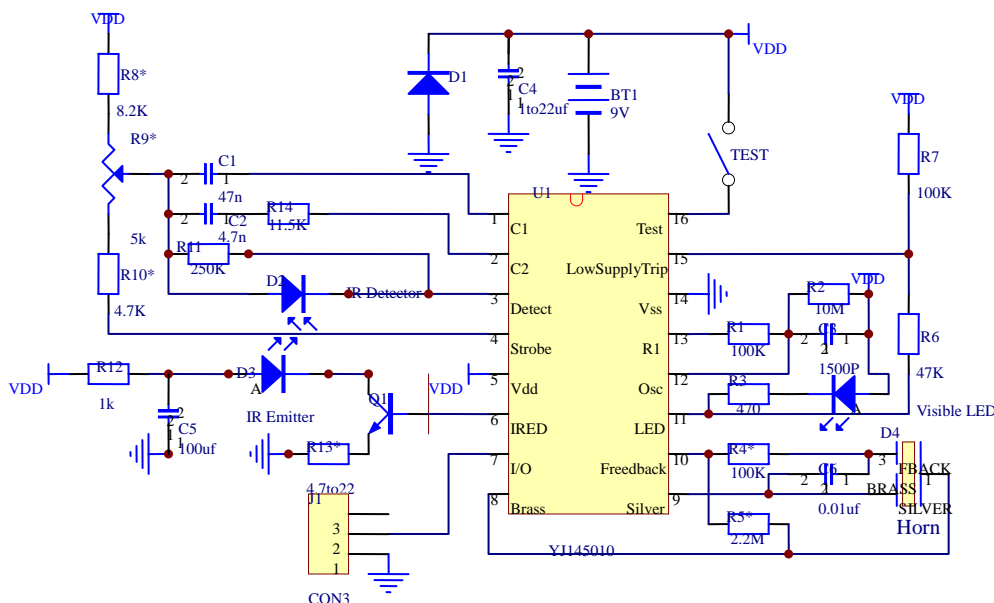
管脚名称	管脚号	说明
TEST	16	相对 VSS 必须外加一个负电压, 使管脚 16 产生 100 uA 拉电流
I/O	7	该端接 Vdd, 则光敏放大器的输出将从 pin1 或 pin2 进行观察。输出为相对于 Vdd 的负脉冲。
电池欠压端	15	该端控制增益电容的使用。Pin15= Vss, 工作增益; 放大器从 pin1 输出。 Pin15= Vdd, test 增益; 放大器从 pin2 输出。
蜂鸣片银电极	9	告警时为 1 电平。脉冲宽度反映系统本底工作状况, 即进入告警状态的深度。

### 烟雾报警器调试元件值范围(外围数值的选取取决于迷宫灵敏度大小)

序号	定义	符号	10/12 选用范围		用途
15	TEST 模式增益电容	C1	10n~47n		TEST 增益粗调(正比)
4	蜂鸣片音频电阻	R4	100K		告警声
5	蜂鸣片音频间隔电阻	R5	2.2M		告警声
20	蜂鸣片音频电容	C6	0.01uf		告警声
8	模拟地分压电阻	R8	8.2K	(12K)	工作点
10	模拟地分压电阻	R10	4.7K	(5K6~10K)	工作点(更换电阻调节)
9	模拟地分压电位器	R9	5K	(不用电位器)	工作点微调
13	IR 发射管恒流电阻	R13	4R7~22R		工作增益粗调(反比)
11	IR 接收管负载电阻	R11	150K~250K~470K		工作增益粗调(正比)
16	工作模式增益电容	C2	2n2~4n7		工作增益粗调(正比)
14	增益线性补偿电阻	R14	560~6.8K		工作增益线性补偿
3	LED 亮度电阻	R3	470		亮度适中
12	IR 发射管 Vcc 滤波	R12	1K		滤波
18	电池滤波电容	C4	22~100uf		滤波
19	IR 发射管 Vcc 滤波电容	C5	100uf		滤波
6	欠压检测电阻	R6	100K		欠压检测
7	欠压检测电阻	R7	A 挡	B 挡	欠压检测
			36~39K	47K	
1	振荡脉宽电阻	R1	100K		振荡器
2	振荡周期电阻	R2	MC145010: 10M	MC145012: 7.5M	振荡器
17	振荡周期电容	C3	1500p		振荡器

# 烟雾报警器调试说明

## 1. 应用线路图



## 2. 烟雾报警器的灵敏度

由于必须配套使用，R8、R9、R10 数值应根据配套红外器件参数进行调节。

C2 和 R13 用于灵敏度的粗调.典型值如图所示. D2 红外检测二极管、D3 红外发送二极管装置于烟雾检测室（或称迷宫），应根据配套红外收发二极管性能调节 R13。R13 越小，红外发光二极管发光电流越大，报警器的灵敏度越高。要降低灵敏度，R13 值应该加大。

R9 用于灵敏度的微调(可选择的)：如果 R9 省去不用，可以使用固定的电阻器，R8 = 12 k，R10 是 5.6 k 到 10 k。一般而言灵敏度太高，可以减小 R8 或加大 R10；具体数值与红外收发二极管有关。

使用 R9 时，由于天线效果噪声干扰是增加的.因此 R9 的布线应该越接近第三脚越好。

我们分析两者有如下区别：

调试方法	调试难易	其他	成本
电位器	方便	有天线效应受干扰	材料成本高
改变 R10	麻烦	调试受电阻阻值限制	调试成本高，随数据和经验积累而降低

用户可以根据自己的条件，权衡各类成本决定选择其一。

### 3. 关于烟雾报警器的灵敏度标定

生产厂家可以参考有关烟雾室的国家标准，建立必要的标定手段。例如：标准烟雾室、烟雾发生器或相应的替代手段。利用标准烟雾室、烟雾发生器可以对产品进行抽检。相应的替代手段例如点燃香烟、蚊香、其檀香等。烟雾越淡可以报警的灵敏度越高，当然并非灵敏度越高越好，太高则容易误报警。也可以在迷宫的光路上开一个小孔，调试时将一段适当粗细的镀锡的金属丝插入小孔，使之发生反射。如果报警灯连续闪亮，即表明与之相当的烟雾可以使之报警。当然镀锡丝的粗细、插入的角度和深度可以与标准烟雾室对比，从生产工艺上确定下来。

对迷宫要求各方向进烟性能一致、内壁不能光滑反光，应为亚光处理，否则易引起迷宫内部本底亮度的提高，使可靠性降低。

### 4. 烟雾报警器短促迪声的消除

烟雾报警器的短促‘迪’声，正常情况表示电池电压低于 7 伏。当电池电压为 9 伏时，产生短促‘迪’声应该属于不正常。出现短促‘迪’声的情况有以下两类。

第一类：为接收管 IRD 一端接电阻分压器。可以发现当 R8 向小的数值变化时，就可能定时出现短促的‘迪’声。要消除‘迪’声，应该加大 R8，或减小 R10；考虑焊接方便，还是与 R10 并联一个电阻，以减小 R10 比较方便。

第二类为：印制板中焊接有问题，无论如何调节 R10 都无效。问题是第 15 脚 LOW SUPPLY TRIP 的 R13 贴片电阻一端漏焊，所以一直发出‘迪’声。

### 5. 蜂鸣器的响度

蜂鸣器的响度与蜂鸣片的谐振频率、共鸣腔有关。然后选择与之匹配的 R4，R5，和 C6，尤其 C6 最为主要。

## 本批产品调试说明：

本批产品应将 R8 调整为 500 欧姆，可变电阻 R9 仍为 5K 欧姆，R10 仍为 8.2K 欧姆，根据配套红外器件参数调节 R9 大小即可满足要求。

### 标定调试法

按下 TEST 键, 调节微调电位器使蜂鸣器刚好告警。这实际只是测试一下烟雾报警器是否在工作, 仅仅是一个定性的检测, 算不上对灵敏度的调试。

为了定量地调试烟雾报警器的灵敏度, 必须使烟雾报警器进入标定模式。

#### 进入标定模式的方法:

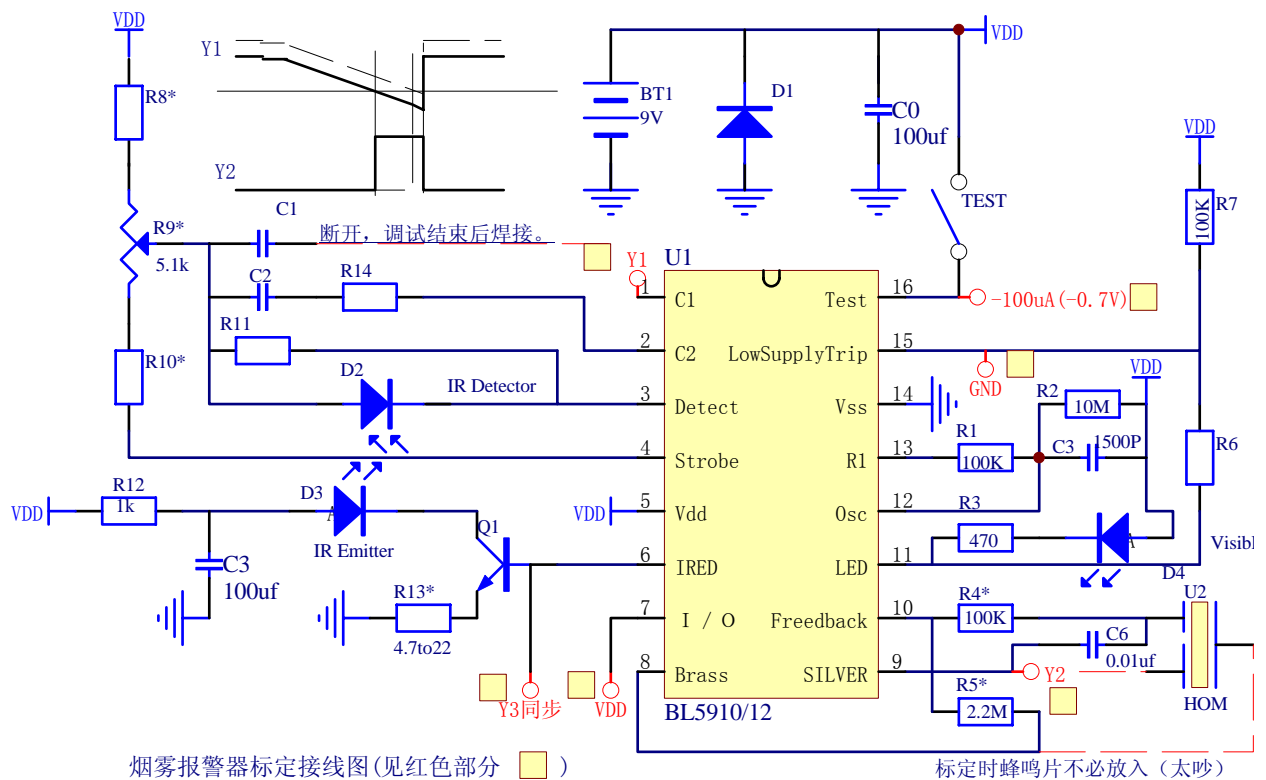
Vdd=9V; pin16=-0.70V; pin15=gnd; pin7=Vdd; pin1 与 C1 开路,;

示波器使用数字示波器: 最好使用 16 次平均 (Average16) 方式, 以减小抖动。

**Y1 探头:** 1:1, 1VDC; 探头电阻 1M、电容 95p, 如果探头电容为 8p, 则应该对地并联 15p 防震荡电容; 接 pin1, 用以观测负向锯齿波。

**Y2 探头:** 5VDC, 接 pin9, 用以观测告警脉冲。

**Y3 探头:** 5V, 接 pin6, 用以将红外发射管驱动脉冲信号作为观测波形的同步信号。

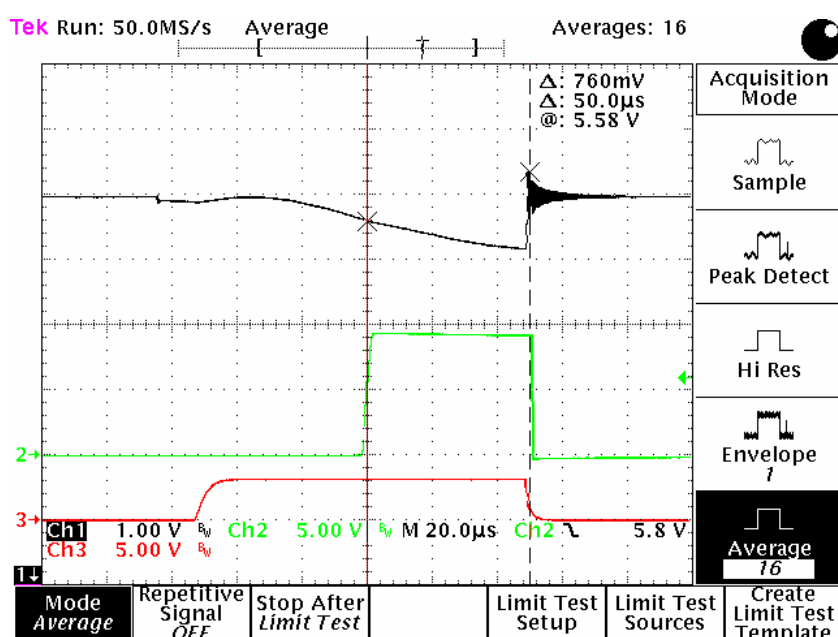


## 标定模式

由于迷宫内壁的漫反射，pin1 会有一个负向的锯齿波产生。锯齿波的幅度与迷宫参数和电路增益有关，锯齿波幅度控制在 1v 左右，方法是选择合适的可以粗调的外围元件，和迷宫。

调节电位器可以使锯齿波自上而下平移，当锯齿波齿尖达到 6.5V 时蜂鸣片 pin9 就会输出告警脉冲；继续下调只要告警脉冲宽度可以达到 50 微秒即可。

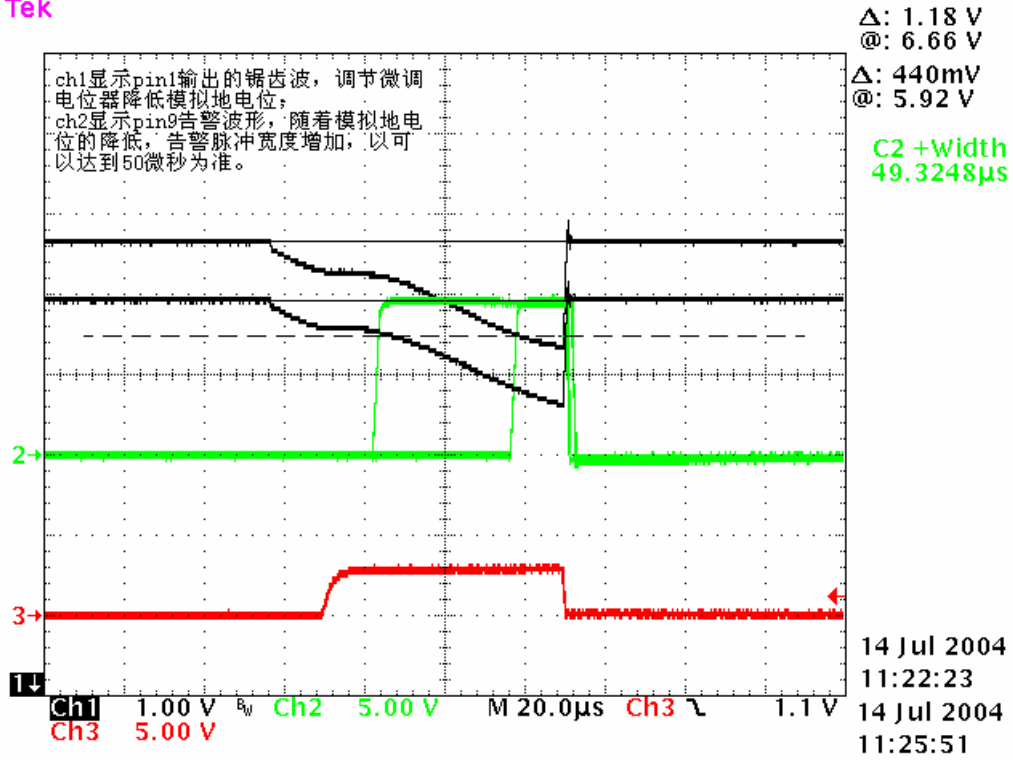
向相反方向调节电位器使告警脉冲消失后，电位器继续过调一点点，以便烟雾进入迷宫增加反射使锯齿波幅度增加达到报警要求。至于电位器过调的量，应该由产品应该达到的标准烟雾百分比级别来决定。



标定结束，焊接好 C1。C1 的数值只要按下 TEST 键可以报警即可。

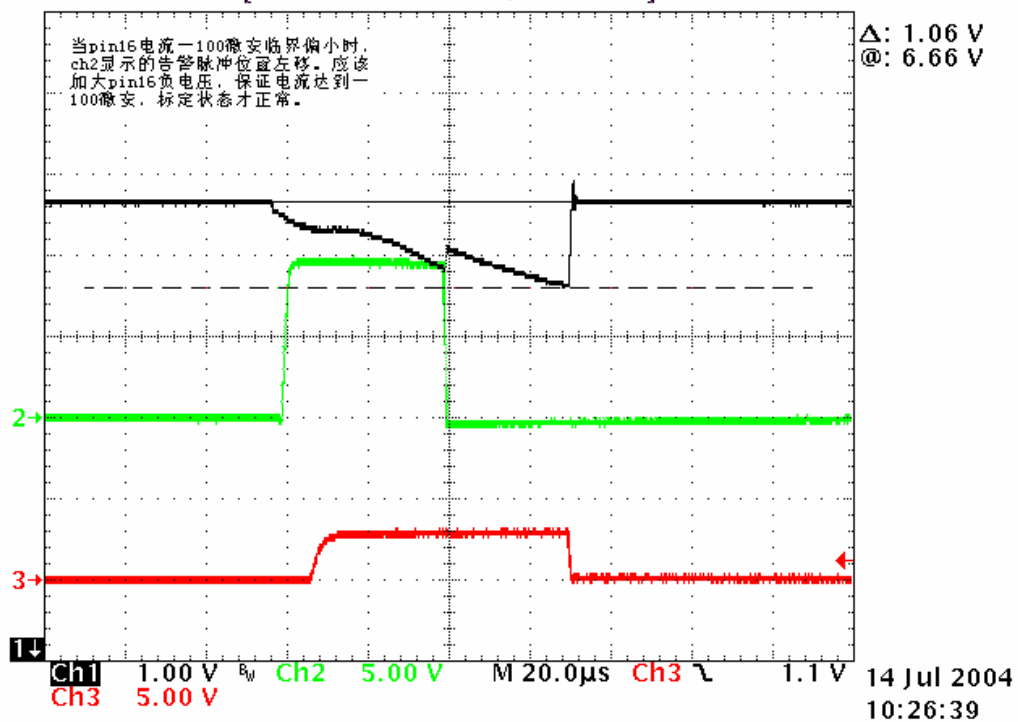
图一标定的波形

Tek



图二调节微调电位器可看到告警脉宽变化

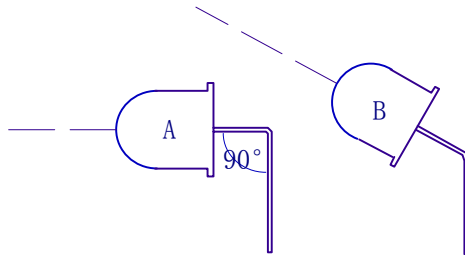
Tek Run: 250MS/s Sample



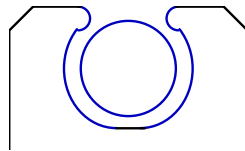
图三 PIN16 标定电流达不到-100 微安时各点波形

## 关于红外发射管的装配

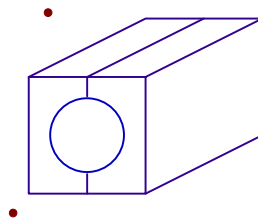
如果红外发射管装配时管脚没有按照  $90^\circ$  折脚, 结果就无法保证光路的一致性。



我们接触到的迷宫红外发射管, 在模具上都有光路一致性的保证: 有的采用塑料突起把红外发光管卡住;



有的甚至用两小块塑料部件先把红外发光管夹起来, 再安装焊接。…….



我们做过试验, 将红外发光管折脚角度纠正为  $90^\circ$ , 波形的幅度可以增加 50mV 以上。