

43-45

MC145010/MC145011 在火灾自动报警探测中的应用

TN 876.34

TU892

中科院合肥智能机械研究所 孔令成
南京华锋电子有限公司 王 华

摘要:介绍如何用 MC145010 或 MC145011 设计火灾报警探测器。

关键词:火灾探测 光电感烟 灵敏度 报警 探测器 芯片

目前我国火灾自动报警控制系统大多应用在一些大型仓库、商场、高级写字楼、宾馆等场所,它们所用的都是采用集中——区域报警控制方式的智能化程度较高的总线式报警控制系统,而住宅区和商业住宅楼等,用 MC145010 或 MC145011 就可以设计出廉价实用的光电感烟式家用型火灾自动探测报警器。

一、MC145010/MC145011 的特点

MC145010/MC145011 是美国摩托罗拉 (MOTOROLA) 公司生产的 CMOS 构造芯片,为光电型烟雾探测专用芯片,内部含有复杂而低功耗的模拟和数字电路,需外接一个红外光电检测室和红外发光二极管及红外接收二极管等,它的管脚图如图 1 所示。其工作电压范围较宽为 6V 至 12V, 监控时电源电流只有 12 μ A, 并具有防静电保护功能。它的内部结构框图如图 2 所示。

由图可看出,其主要由时序逻辑电路、振荡器、比较器、报警逻辑电路及蜂鸣器驱动电路所组成。其各管脚功能简介如下:

C₁ 脚:接一电容 C₁, 决定自检状态时芯片内部放大器的放大倍数: $A_v = 1 + C_1/10$, 其中 C₁ 单位为 pF。

C₂ 脚:接一电容 C₂, 决定在非自检状态即正常探测状态时的片内放大器的放大倍数: $A_v = 1 + C_2/10$, 其中 C₂ 单位为 pF。

DETECT 脚:内部接一高放大倍数的放大器,外部须连接到一光敏二极管的阴极,光敏二极

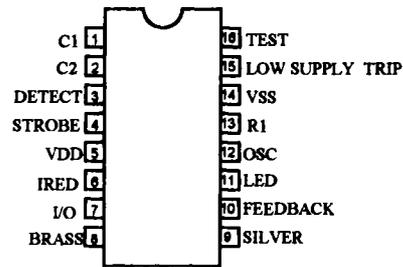


图 1 MC145010/MC145011 管脚图

管必须选用较低电容效应和较低泄漏电流的型号,例如 MRD821 等。同时还必须接一旁路电阻,以调整零偏。

STROBE 脚:输出选通信号,用来调整相对于 V_{DD} 的参考电压,其外部一般接电阻。

V_{DD} 脚:电源正极。当为 MC145010 时,其所接为 9V 叠层电池,并应有极性反接保护措施。当为

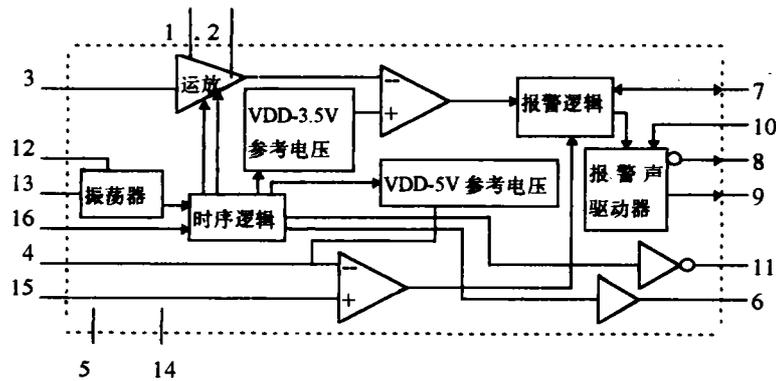


图 2 内部结构框图

收稿日期: 1997-09

MC145011时,所接的为6至12V的直流供电电压。

IREDA脚:外接一NPN型三极管,用于驱动红外光发射二极管。此三极管要求放大倍数在100以上。驱动的脉冲宽度由R₁脚所接电阻和OSC脚所接电容决定。为了降低噪声等的影响,报警时驱动脉冲被关断。

I/O脚:此引脚用于组成一个报警区域,它们采用“线或”的方式连接来达到共用报警信号。同时还可以提供辅助报警,远端报警和自动拨号等功能,当不用时此脚不连。但当本地地址报警或处于自检状态时,对外来信号不予处理。

BRASS脚:此为内部推挽输出的一部分,连接到压电式换能器(压电式蜂鸣器)的金属极板(B极),当有报警时,不断的有经调制的声音从换能器发出。当为短暂的嘟嘟声时,指示供电电压或装置灵敏度有所降低。

SILVER脚:此为内部推挽输出的另一部分,连接到压电式换能器(压电式蜂鸣器)的陶瓷极(S极)。

FEEDBACK脚:此输入脚可连接到压电式换能器的自振荡反馈电极(F极)。此脚不用时,须连接到V_{DD}或V_{SS}。

LED脚:低电平输出驱动LED发光二极管,指示当前装置所处工作状态。此脚输出为漏极开路形式。

OSC脚:此脚通过一电阻和电容连接到V_{DD},形成振荡。振荡周期约10.5ms。

R₁脚:此脚通过一外接电阻连到12脚OSC。决定IREDA(红外发光管)脉冲宽度,一般情况下脉冲宽度约为105μs。

V_{SS}脚:地线。

LOW-SUPPLY TRIP脚:此引脚所接的电压值决定欠压报警门限值。此电压值一般通过一个分压电阻来调整。

TEST脚:自检输入端。自检模式由手动按钮将此脚加一高电平开始。当按钮放开后通过内部下拉到低电平,恢复到正常探测模式。

二、火灾报警探测器的设计

选用MC145010/MC145011设计的光电感烟火灾自动探测报警器能很好的克服离子感烟式火灾自动探测报警器所带来的离子源污染和不易回收处理等问题,具有极好的推广前景,它主要是利用烟雾粒子或微小的颗粒对光线产生的散射、吸收或遮挡作用来实现。其工作原理是利用红外光束在烟雾中产生散射光的原理探测火灾初期阴燃阶段产生的烟雾。它由光学系统、信号处理识别电路和专用芯片等组成。当烟雾进入探测器光学暗室后,由红外光源发出的光束在烟雾粒子表面散射,受光器的光敏二极管接收到散射光,产生光电信号电流;光电信号电流经信号处理电路处理、延时后,产生报警信号,从而达到探测报警的目的。

图3是用MC145010或MC145011设计的家用型

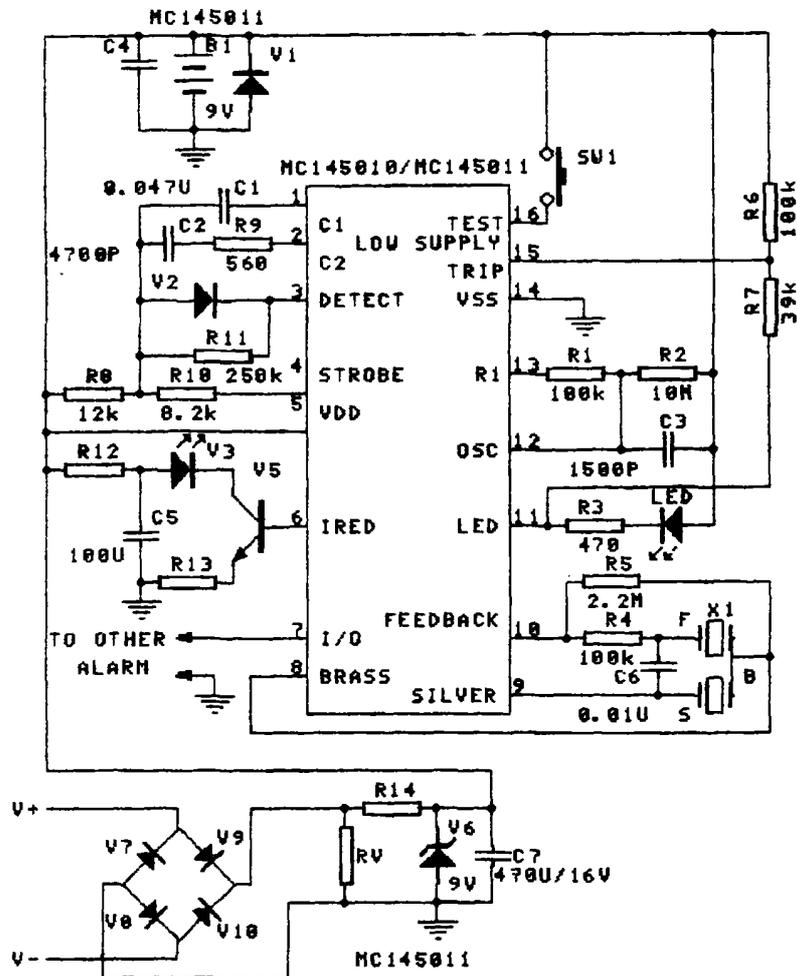


图3 设计原理图

TA—JY—9702型火灾自动探测报警器原理图。整体的结构设计采用目前流行的流线型超薄结构,以乳白色工程塑料注塑而成。可采用吊顶式安装。内部线路板采用先进的SMD表面焊装技术,并有防止电磁辐射等各种干扰的金属屏蔽层,探测报警准确而及时。

图中 B_1 为9V叠层碱性或普通碳电池,其对应所接的滤波电容 C_4 分别为 $22\mu\text{F}/16\text{V}$ 或 $1\mu\text{F}/16\text{V}$ 。 V_1 二极管主要是为了防止当电池接反时对芯片等可能造成的损坏。一般监控状态下,电池可使用一年以上。电容 C_1 和 C_2 分别为 $0.047\mu\text{F}$ 和 4700pF ,决定自检状态时和正常监测状态时内部光电运算放大器的增益(放大倍数),其增益分别约为4700和470。 C_2 所串接的电阻 R_9 起限流作用。 R_6 和 R_7 起分压作用,用来决定电池欠压报警值。因为芯片的电源电压低于6V时,工作将不可靠,所以欠压报警值一般设置于6.5V左右,计算公式为 $V_T = 5R_T/R_6 + 5$ 。 R_2 和 C_3 用来决定振荡器的振荡频率,一般推荐的周期为10ms左右。电阻 R_1 用来决定红外发光二极管 V_3 的工作脉冲宽度。按钮SW1供用户在使用过程中自检用。当按下此按钮后,16脚被接至高电平,维持约5秒钟后由芯片内部时序逻辑电路感知,将其模拟为有烟状态,蜂鸣器发出报警声音。按钮松开后,将很快恢复为正常探测模式。通过报警声音和发光二极管的闪烁等来判断所处的各种状态。当LED发光二极管闪亮,并且蜂鸣器发出刺耳的音频报警声时,表示本处有火灾报警信号;只有刺耳的报警声,而发光二极管不闪亮时,为本区域探测网中其他地方报警,提醒用户注意危险。当为一短促的嘟嘟声,且LED发光二极管闪亮时,为电

池欠压告警,提醒用户更换电池。当为一短促的嘟嘟声,且LED发光二极管不亮则为探测报警器的灵敏度级别有所降低,提醒用户进行适当的维护,以提高其探测灵敏度。同时,不同状态的闪亮频率还有所区别。蜂鸣器X1共有三个极,分别为B极、S极、F极。

当用MC145011时,可采用报警区域外接直流供电电源的办法,该直流供电电源具有交流电和备用电池(蓄电池)两种输入方式。在交流电供电时,可以给蓄电池进行浮动充电。因而在交流电停电时,通过蓄电池仍能正常地供电给整个探测区域的报警装置。 V_7, V_8, V_9, V_{10} 四只二极管主要保证两根电源线可以不分正负极性地接到装置中,压敏电阻 R_V 用来防止过压冲击损坏电路元器件, V_6 和 C_7 起稳压、滤波作用。

当一栋住宅楼或住宅小区连接成一个报警区域时,可将其相互间的I/O口连接到一起。它们可以共用报警信号,以起到相互告警的目的。最多可以扩展到40个,并且有本地火灾报警优先的特点。

在线路板设计时,特别要注意DETECT脚(3脚)及其附近的走线,红外光敏接收二极管 V_2 安放在探测室中,到此引脚的线要尽量短。外围元件 R_8, R_9, R_{10} 和 R_{11} 及其相互连线要尽量短而粗,以尽可能减少噪声的干扰,提高测量的灵敏度,并且,在此区间不能有其他信号线经过。

参 考 文 献

1. 摩托罗拉公司. 半导体数据手册. 1996
2. 孔令成. 火灾报警控制器的干扰来源及对策. 消防技术与产品信息, 1997

电测量仪器仪表术语

- | | | | | | |
|---------------|-----------|---------------------|---------------|-----------|--------|
| JB/T7395.1-94 | 电测量仪器仪表术语 | 通用术语 | JB/T7395.6-94 | 电测量仪器仪表术语 | 测磁仪器 |
| JB/T7395.2-94 | 电测量仪器仪表术语 | 电测量器具和设备 | JB/T7395.7-94 | 电测量仪器仪表术语 | 仪用互感器 |
| JB/T7395.3-94 | 电测量仪器仪表术语 | 记录仪器和光线示(录)波器 | GB7665-87 | 传感器 | 通用术语 |
| JB/T7395.4-94 | 电测量仪器仪表术语 | 数字仪表和模/数转换器 | GB7666-87 | 传感器 | 命名法及代号 |
| JB/T7395.5-94 | 电测量仪器仪表术语 | 标准器、检示仪、稳定电源和比较测量仪器 | GB/T13965-92 | 仪表元器件 | 术语 |
| | | | GB/T14479-93 | 传感器图用图形符号 | |
| | | | ZBY035-82 | 仪表元件 | 术语 |