



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201488988 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 26

(21) 申请号 200920172100. 7

(22) 申请日 2009. 05. 18

(73) 专利权人 蚌埠依爱消防电子有限责任公司

地址 233000 安徽省蚌埠市高新区长征路
726 号

(72) 发明人 孙峻岭 李鹏 石险峰 单夫来
黄岭

(74) 专利代理机构 安徽省蚌埠博源专利商标事
务所 34113

代理人 杨晋弘

(51) Int. Cl.

G01N 33/00 (2006. 01)

G08B 21/16 (2006. 01)

G08B 17/117 (2006. 01)

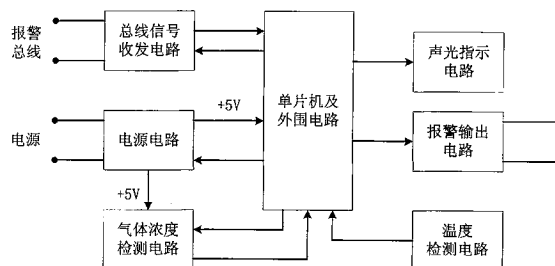
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

模拟量点型可燃气体探测器

(57) 摘要

模拟量点型可燃气体探测器,包括一单片机及外围电路,还有分别与该单片机及外围电路连接的报警输出电路、气体浓度检测电路、温度检测电路和声光指示电路,一与所述单片机及外围电路连接的总线信号收发电路,其用于与可燃气体报警控制器或火灾报警控制器通过无极性报警总线连接,一电源电路,其与可燃气体报警控制器或火灾报警控制器通过无极性电源线连接。具有报警动作值连续可调、标定精确简便、以模拟量方式传送气体浓度、对传感器进行精确温度补偿、能完善内部故障诊断、功耗低、上电冲击电流小、工作稳定可靠等优点。



1. 模拟量点型可燃气体探测器,包括

单片机及分别与该单片机连接的报警输出电路、气体浓度检测电路、温度检测电路和声光指示电路;

其特征在于:

一与所述单片机连接的总线信号收发电路,其用于与可燃气体报警控制器或火灾报警控制器通过无极性报警总线连接;

一电源电路,其与可燃气体报警控制器或火灾报警控制器通过无极性电源线连接。

2. 根据权利要求 1 所述的模拟量点型可燃气体探测器,其特征在于:

所述总线信号收发电路包括

一无极性电路;

限流器件;

整流串联稳压电路和信号接收电路与返回信号电路;

所述电源电路包括

限流保护器件、桥块 VB1、传感器电源电路及单片机电源电路。

3. 根据权利要求 2 所述的模拟量点型可燃气体探测器,其特征在于:所述无极性电路由四只二极管构成的桥路组成。

模拟量点型可燃气体探测器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及报警技术领域,具体地说,涉及一种模拟量点型可燃气体探测器。

背景技术

[0002] 凡使用管道煤气或天然气的场所,均宜安装点型可燃气体探测器,这是国家标准 GB50116-1998 规定所要求的,因此,民用建筑的厨房大量采用点型可燃气体探测器,用于探测民用燃气的泄漏。点型可燃气体探测器基本都使用旁热式半导体气体传感器,其工作原理是:当传感器金属氧化物气敏材料被加热到一定的温度时,空气中氧被吸附形成势垒阻止载流子自由移动,而作为还原性气体的可燃气体与金属氧化物接触时,带有负电荷的氧的表面浓度降低,导致势垒降低,使传感器的等效阻值发生变化,探测器通过测量传感器电阻变化从而测出可燃气体浓度。旁热式半导体传感器具有广谱特性,在环境温度下非常稳定,灵敏度高。

[0003] 现有点型可燃气体探测器接入火灾自动报警系统的方式有两种,一是探测器为独立式,报警后提供继电器无源触点信号,通过输入模块接入火灾报警控制器作为监管输入信号;二是探测器为总线制,直接通过报警总线接入火灾报警控制器或可燃气体报警控制器,探测器使用 DC 24V 电源,功耗基本在 60mA 左右。

[0004] 现有点型可燃气体探测器的报警动作值为固定的设定值,其标定过程通常是探测器置于浓度为报警动作值的气体配比箱内,先测量气体传感器输出的电压,再通过电位器调节报警判断比较器的门限电压,使探测器的报警动作值标定为设定值。

[0005] 图 1 是一种典型的点型可燃气体探测器的电原理图,其电源具有极性,DC/DC 变换控制电路 N1 与振荡电容 C3、电感 L1、续流二极管 VD2、输出电压调整电阻 R2、R3、输出滤波电容 C4、C5 组成典型的降压 DC/DC 变化电路,输出 5V 电压供传感器使用。传感器 MQ 在取样电位器 RP1 上产生的电压超过电阻 R6、R7 的分压值时,比较器 N2A 翻转并通过三极管 VT1 控制继电器 K1 动作输出报警信号。热敏电阻 R5 对报警门限进行简单的温度补偿,探测器总体功耗在 60mA 左右。

[0006] 现有技术存在的主要问题:点型可燃气体探测器的报警动作值为固定值无法调整,对于要求调整报警动作值的需求无法实现;探测器不能将探测到的可燃气体浓度值传送至控制器,控制室无法直观地监测现场的气体泄漏发展趋势;生产中探测器报警动作值的标定过程复杂、精确度差、效率低。催化接触燃烧式传感器的输出特性受温度影响变化较大,在未进行温度补偿的情形下,探测器报警动作值在不同环境温度下的一致性较差。独立式点型可燃气体探测器的电源、传感器出现故障时控制器无法进行监测,且安装施工复杂、系统造价高。总线制点型可燃气体探测器的电源功耗大,对于系统电源容量及电源线的线径、布设有较高的要求,实际工程中需要通过加大电源线线径、多路布线、限制每路电源线所接探测器数量来减少线路压降。且探测器同时上电时对电源的冲击很大。

发明内容

[0007] 本实用新型的主要目的是提供一种报警动作值连续可调、标定精确简便的模拟量点型可燃气体探测器；

[0008] 本实用新型的另一目的是提供一种能以模拟量方式传送气体浓度、并对传感器进行精确温度补偿模拟量点型可燃气体探测器；

[0009] 本实用新型的还一目的是提供一种具有完善内部故障诊断、功耗低、上电冲击电流小、工作稳定可靠的模拟量点型可燃气体探测器。

[0010] 为实现上述目的，本实用新型提供的模拟量点型可燃气体探测器包括一单片机，还有分别与该单片机连接的报警输出电路、气体浓度检测电路、温度检测电路和声光指示电路，一与所述单片机连接的总线信号收发电路，其用于与可燃气体报警控制器或火灾报警控制器通过无极性报警总线连接，一电源电路，其与可燃气体报警控制器或火灾报警控制器通过无极性电源线连接。

[0011] 进一步的方案是总线信号收发电路包括无极性电路、限流器件、整流串联稳压电路和信号接收电路与返回信号电路；电源电路包括限流保护器件、桥块 VB1、传感器电源电路及单片机电源电路。

[0012] 更进一步的方案是无极性电路由四只二极管构成的桥路组成。

[0013] 本实用新型以上技术方案的优点将在对实施例的说明中逐一给出。

附图说明

[0014] 图 1 是现有点型可燃气体探测器的电原理图；

[0015] 图 2 是根据本实用新型实施例的原理框图；

[0016] 图 3 是实施例的报警流程图；

[0017] 图 4 是本实用新型一个实施例的电原理图。

[0018] 以下结合实施例对本实用新型作进一步说明。

具体实施方式

[0019] 参见图 2，根据本实用新型的模拟量点型可燃气体探测器包括用于向探测器供电的电源电路，单片机及外围电路以及总线信号收发电路、气体浓度检测电路、温度检测电路、声光指示电路及报警输出电路组成，其中，与可燃气体报警控制器或火灾报警控制器间采用两根无极性报警总线及两根无极性电源线连接。

[0020] 参见图 4，本实施例的总线信号收发电路中的无极性电路由 VD4-VD7 组成的桥路构成，实现报警总线接线的无极性，防止因接错线造成器件损伤或无法正常工作。电阻 R8、R9 和自恢复保险丝 F2 构成限流器件，F2 位于桥路前端，桥路出现故障或短路时进行限流，当出现瞬时过载时 F2 发热断开，过载消除后 F2 自动恢复导通状态。

[0021] 二极管 VD8、电阻 R10、电容 C11、C12 构成整流电路，将报警总线上脉动电压整流成直流电压供稳压电路使用。串联稳压电路由电阻 R16、稳压管 VZ1、三极管 VT3、电容 C13 组成，输出 7V 电压，C13 为输出滤波电容，对电源中尖峰干扰进行滤波。

[0022] 信号耦合电容 C10、电阻 R11、电平转换电路、光耦 N3 构成信号接收电路，C10 将报警总线上脉动电压信号耦合至电平转换电路。电阻 R12、R13、R17、二极管 VD9、三极管 VT2、

光耦 N3、电阻 R18 组成电平转换电路,将幅度为 24V 的信号经光耦隔离转换成幅度为 5V 的信号送单片机 D1,接收控制器发送的报警动作设定值等信息。

[0023] 电阻 R14、R15、R35、三极管 VT1、光耦 N4 构成返回信号电路。当向控制器返回故障、气体浓度信息时,单片机控制光耦 N4 的导通、截止,通过电阻 R35 将报警总线上电压拉低、变高产生相应的应答信号。

[0024] 参见图 3、图 4,电阻 R1、R2、自恢复保险丝 F1、TVS 二极管 VD1 构成电源电路的限流保护器件,R1、R2 起限流保护作用,自恢复保险丝 F2 当后续电路出现过载或短路时起保护作用,VD1 对输入电压进行钳位。桥块 VB1 实现电源线无极性,方便安装使用。C1、C2 为输出滤波电容,对尖峰干扰进行滤波。

[0025] 电阻 R3、R5-R7、电容 C1-C5、DC/DC 变换控制电路 N1、电感 L1、二极管 VD3、三极管 VT7 构成传感器电源电路。DC/DC 变换控制电路 N1 采用 34063,与限流电阻 R3、振荡电容 C3、电感 L1、续流二极管 VD3、输出电压调整电阻 R6、R7、输出滤波电容 C4、C5 组成典型的降压 DC/DC 变化电路,振荡频率在 20kHz,输出电压为 5V 供传感器使用。电阻 R5、R19、R32、三极管 VT7 组成传感器电压控制电路,在单片机检测到气体浓度未超过报警设定值时控制三极管 VT7 导通时将 R5 与 R7 并联,改变与 R6 的分压比,从而使输出电压降低至 3V,使探测器的电源功耗降低 40%左右。

[0026] 电阻 R4、DC/DC 变换器 N2、电容 C6-C9 构成单片机电源电路。R4 起限流保护作用,N2 输出供单片机使用的 DC 5V 电压,C6、C7 及 C8、C9 分别为输入、输出滤波电容,对尖峰干扰进行滤波。此路独立 5V 电源保证了在传感器电源电路发生故障时单片机仍可与控制器进行通讯,并将故障信息通过总线传送给控制器,避免了单片机与传感器共用电源的设计中电源部分出现故障使探测器完全瘫痪、传感器加热丝大电流对电源的干扰等问题。

[0027] 单片机 D1 采用 PIC16F684,使用内部 RC 振荡器,节省了外部晶体和振荡电容的使用。单片机内部的 EEPROM 用于探测器的唯一序列号及编码地址、报警设定值等。上电复位电路由电阻 R21、电容 C15 组成,电容 C15 对干扰进行滤波,二极管 VD10 作用一是限制 RESET 端电压,二是掉电后对电容 C15 进行快速放电,保证下一次复位的可靠性。

[0028] 单片机 D1 直接通过电阻 R29-R31 驱动点亮发光二极管 HL1-HL2,分别用于指示探测器的报警、运行和故障状态。

[0029] 电阻 R22、电容 C18、三极管 VT4 构成加热丝通断控制电路,探测器上电后 VT4 不导通,加热丝不消耗电流。当单片机与控制器通讯成功后控制 VT4 导通,加热丝进行 3 分钟预热。上电后探测器根据自身的地址编码依次顺序控制传感器加热丝工作,避免了所有现有技术探测器加热丝同时工作造成的电流冲击。

[0030] 气体传感器 MQ 在取样电阻 R24 产生与可燃气体浓度成正比的输出电压,电容 C16 对干扰信号起滤波作用,电阻 R23、电容 C17 组成 RC 滤波电路对取样信号进一步滤波后送单片机的 AN6 进行 A/D 转换。单片机在接收到控制器的巡检命令后通过三极管 VT5 控制传感器电压恢复至 5V,再间隔 1 个巡检周期后进行采样,将转换后的模拟量通过总线发送给控制器。单片机根据控制器设定的连续可调的报警浓度值查找对应采样值报警门限,如采样值超过设定报警门限则以 3 秒间隔再连续采样两次,均超过设定报警门限时确认报警并向控制器发送报警信息。当传感器出现短路、断路故障时,A/D 转换值出现异常,单片机向控制器发送相应的故障信息同时断开加热丝电压。

[0031] 热敏电阻 R26、电阻 R27-R28、电容 C20 构成温度检测电路。NTC 热敏电阻 R26 与电阻 R27 并联后再与电阻 R28 串联,实现温度传感器探测的温度-输出电压线性对应,输出信号送单片机的 AN7 进行 A/D 转换。当温度传感器发生短路、断路时,A/D 转换值出现异常,单片机向控制器发送相应的故障信息。电容 C20 对干扰信号起滤波作用。单片机对气体传感器输出信号进行采样前先对温度进行采样,并根据环境温度的不同对报警门限进行相应的调整,以 20℃为基准温度,查表后乘相应的系数。

[0032] 参见图 3,报警动作值的标定采用自动校准方式,探测器的报警动作值上限、下限分别为 AV 上、AV 下。在基准环境温度下将多只待标定探测器置于内部气体浓度为 AV 上、AV 下且均衡的气体配比箱内,由自动校准装置发出校准指令 1、2,探测器单片机将气体传感器采样值(检 1、检 2)存储在内部 EEPROM 中。

[0033] 单片机根据采样值的差值计算出采样值变化的速率,当自动校准装置或控制器设定探测器的报警动作值为 AV 后,单片机自动计算出对应报警点的采样值门限。计算公式如下:

[0034]

$$\text{检}_1 + \frac{\text{检}_2 - \text{检}_1}{AV_{\text{下}} - AV_{\text{上}}} \times (AV - AV_{\text{上}})$$

[0035] 自动校准装置在探测器自动校准时将所有探测器的报警动作值设置在上/下限的中间,使点型可燃气体探测器具有很好的一致性。工程实际使用时可根据现场环境条件由控制器分别设置报警动作值,灵活使用。

[0036] 参见图 4,电阻 R33、R34、电容 C21、三极管 VT6、蜂鸣器 B1 构成声光指示电路。在出现报警、故障时,单片机控制 VT6 周期导通,使蜂鸣器 B1 发出间歇声报警信号,R34 为限流电阻。声报警电路与传感器共用电源,避免对单片机造成干扰。

[0037] 电阻 R25、电容 C19、三极管 VT5、二极管 VD2、继电器 K1 构成报警输出电路。在发生可燃气体泄漏的情况下,单片机通过三极管 VT5 控制继电器 K1 导通,K1 的触点可启动排气扇启动排除泄漏气体,或启动管道电磁阀,切断燃气管道。二极管 VD2 与 K1 线包并联起吸收冲击作用,C19 对干扰信号起滤波作用。

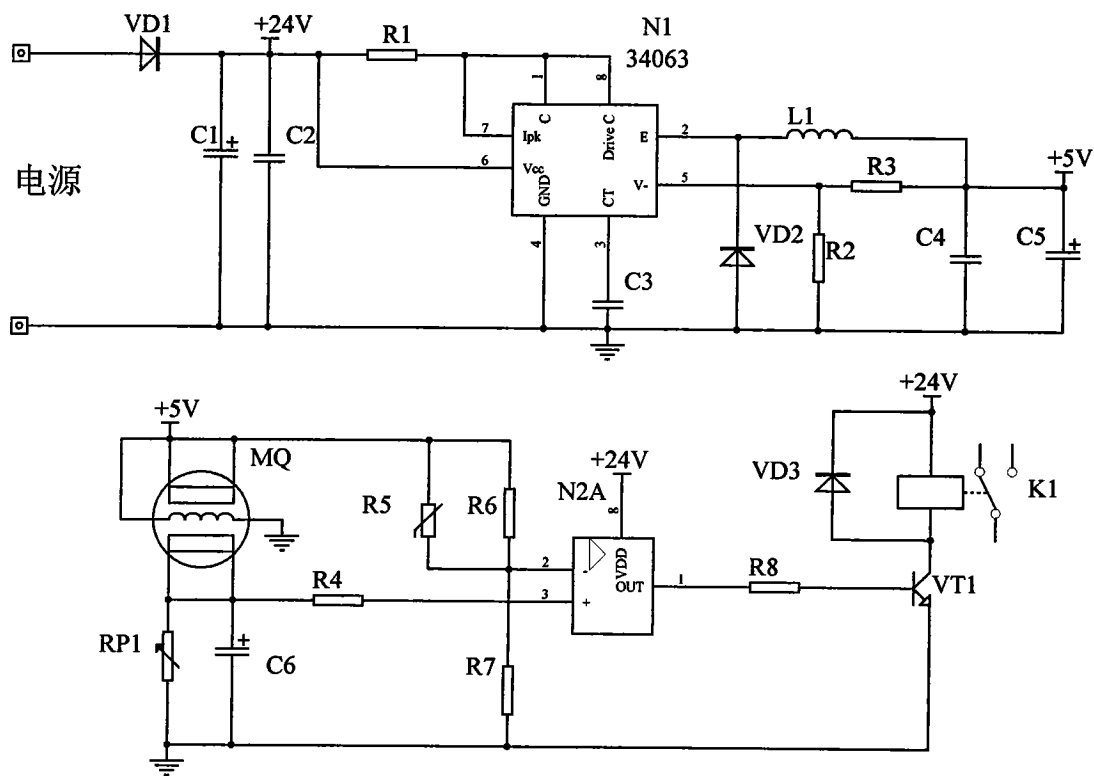


图 1

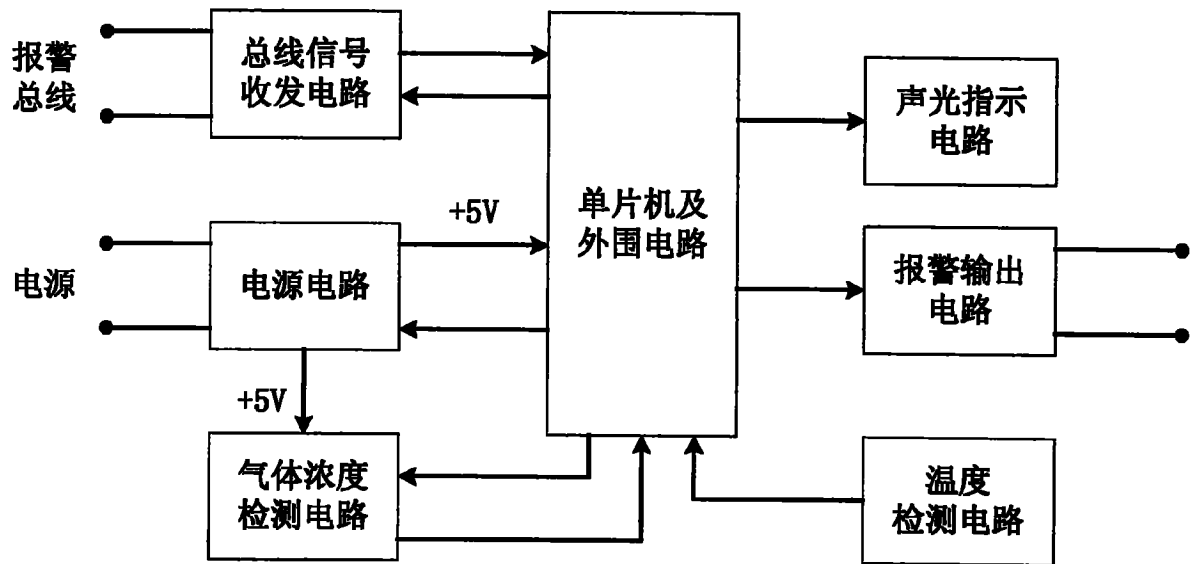


图 2

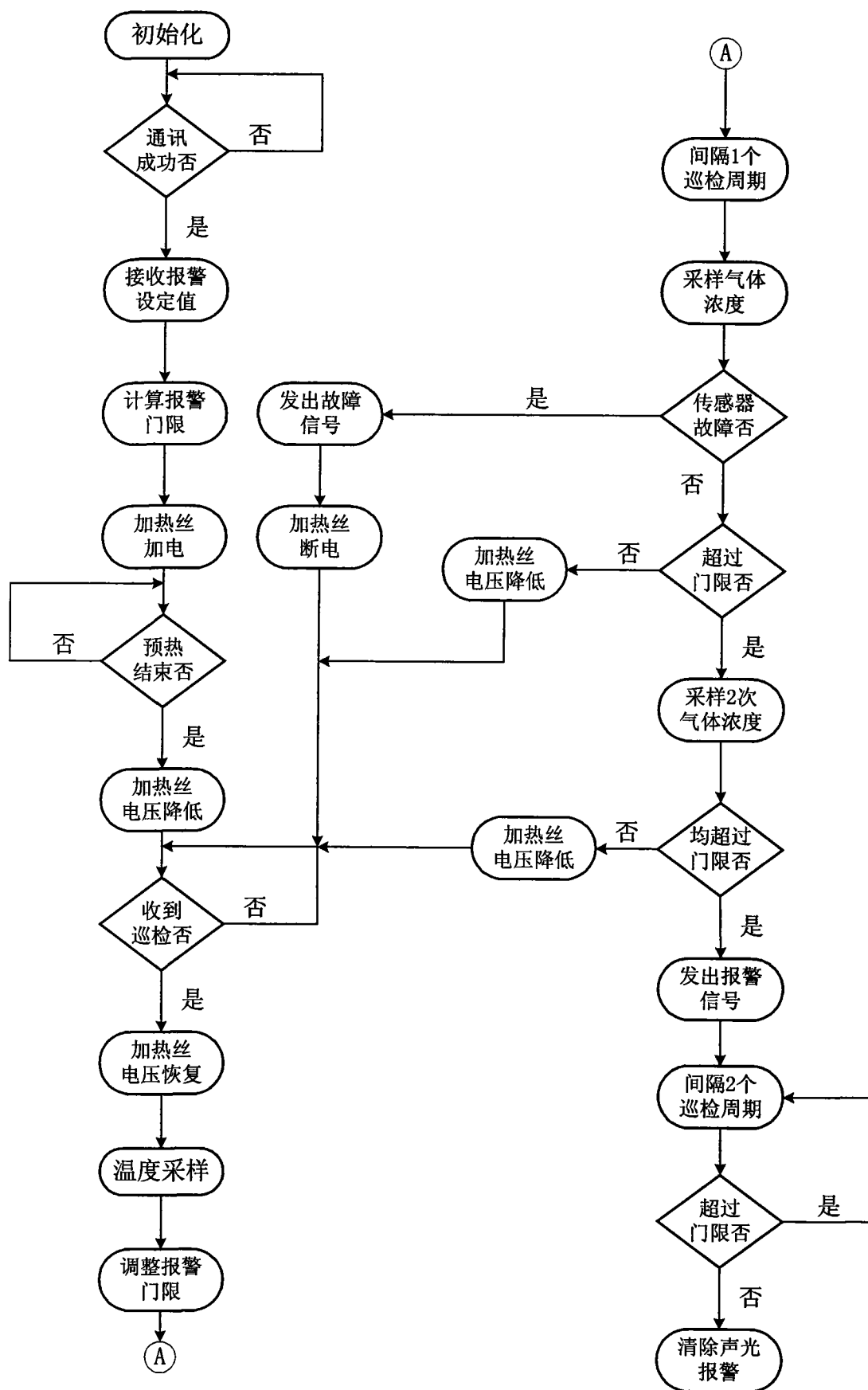


图 3

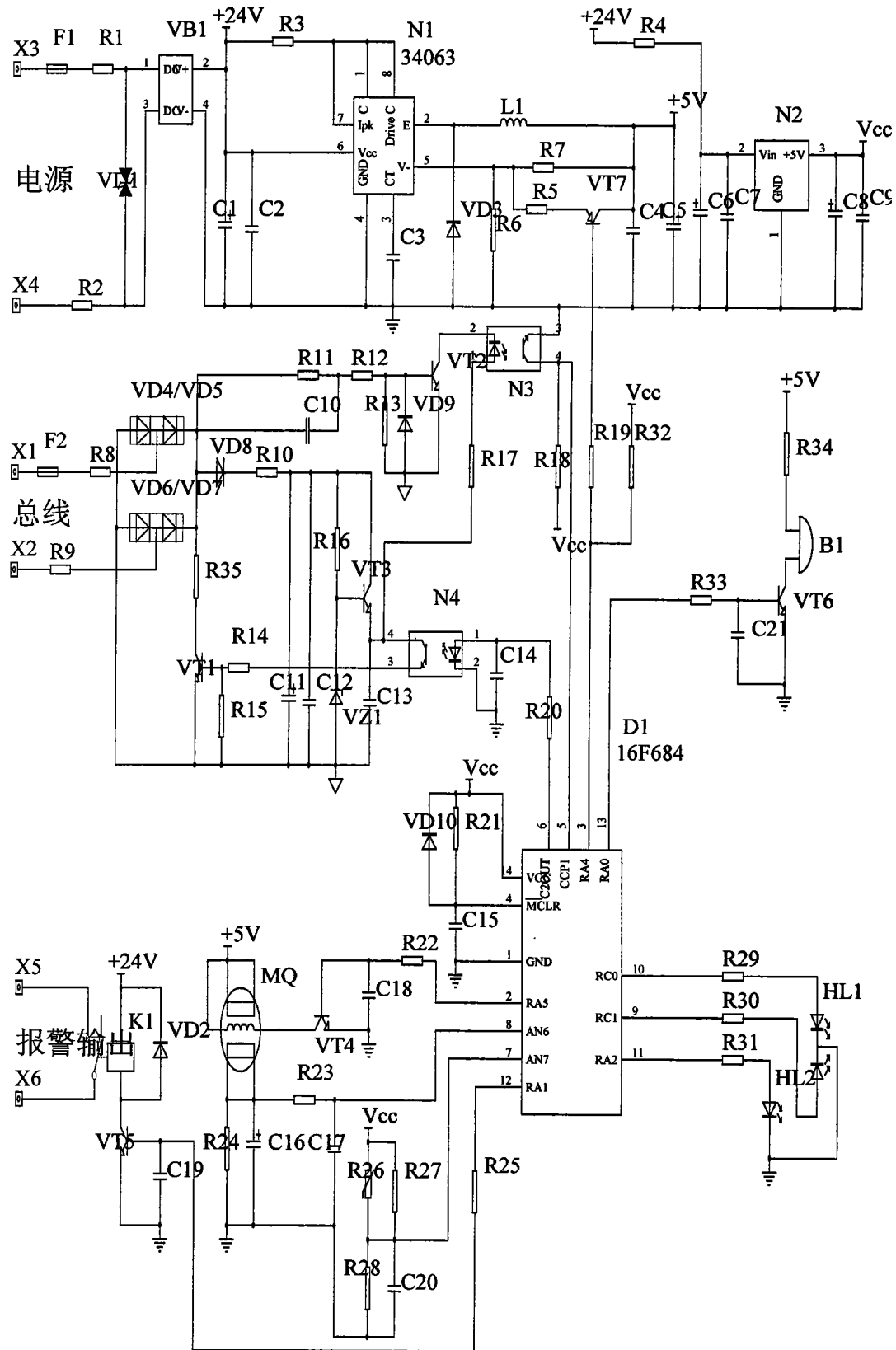


图 4