

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G05B 19/418 (2006.01)

G05B 19/048 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720009153.8

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 201149656Y

[22] 申请日 2007.12.20

[21] 申请号 200720009153.8

[73] 专利权人 郑召兴

地址 350003 福建省福州市鼓楼区江厝路 70 号湖前小区 5 座 106

[72] 发明人 郑召兴

[74] 专利代理机构 厦门龙格专利事务所

代理人 姜焯明

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

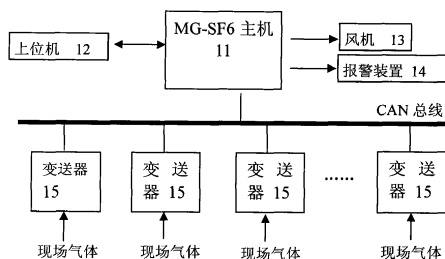
## [54] 实用新型名称

一种六氟化硫气体及其衍生气体监测监控的装置

## [57] 摘要

本实用新型涉及一种六氟化硫气体及其衍生气体监测监控的装置，本实用新型由主要由上位机、风机、报警装置、系统主机及与之相连的多个变送器组成；各变送器通过 CAN 总线分别与主机相连，主机还分别与上位机、及联动的风机和报警装置相连。本实用新型设计了双路双检测比对六氟化硫气体及其衍生气体浓度监测电路，大大提高了可靠性。可配接多种变送器，具有多个区域的独立监控能力，并可对多个对象如换气风机、降温风机等实现联动控制；且具有数据记录功能，对各种报警和控制对象的动作进行记录保存，记录停电不丢失；可通过配接相应的通讯软件可和变电站监控软件对接，实现系统的遥信、遥测、遥控功能；同时本实用新型还具有结构轻巧，安装及使用维护方便等特

点，是一种理想的新型六氟化硫气体的及其衍生气体含量监测监控的装置。



1. 一种六氟化硫气体及其衍生气体监测监控的装置,其特征在于:主要由上位机(12)、风机(13)、报警装置(14)、系统主机(11)及与之相连的多个变送器(15)组成;各变送器(15)通过CAN总线分别与系统主机(11)相连,系统主机(11)还分别与上位机(12)、及联动的风机(13)和报警装置(14)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种六氟化硫气体及其衍生气体监测监控的装置,其特征在于:所述的系统主机(11)主要包括机箱、LCD接口电路(27)、触摸屏显示器(22)、主板CPU(21),日历时钟装置(23)、语音装置(24)、非易失性存储器(25)、A/M设置开关(30)和输出驱动电路(31)、主机电源(26)及分别与风机(13)和报警装置(14)相连的驱动装置(28)、(29)。

3. 根据权利要求2所述的一种六氟化硫气体及其衍生气体监测监控的装置,其特征在于:所述的变送器(15)主要包括有机箱、采集传感器、数据主板CPU LPC2119(31)、高压模块(32)、调理电路模块(33)、A/D输入模块(34);所述的采集传感器包括有:六氟化硫气体及其衍生气体传感器(35)、湿度传感器(36)、氧量传感器(37)、H<sub>2</sub>S传感器(38)、SO<sub>2</sub>传感器(39)及温度传感器(40);温度传感器(40)直接与主板CPU LPC2119(31)相连,六氟化硫气体及其衍生气体传感器(35)、湿度传感器(36)、氧量传感器(37)、H<sub>2</sub>S传感器(38)、SO<sub>2</sub>传感器(39)均通过调理电路模块(33)经A/D输入模块(34)与主板CPU LPC2119(31)相连;高压模块(32)分为高压模块一和高压模块二,由主板CPU LPC2119(31)分别控制高压模块一和高压模块二的运行并与六氟化硫气体及其衍生气体传感器(35)相连。

## 一种六氟化硫气体及其衍生气体监测监控的装置

### 一、技术领域

本实用新型属于工业上六氟化硫气体监测领域,尤其涉及到一种应用双路双检测高压模块恒压放电法对六氟化硫气体及其衍生气体监测监控的装置。

### 二、技术背景

六氟化硫气体具有很好的灭弧和绝缘功能,因此,六氟化硫气体广泛地应用在电力设备中,如六氟化硫气体高压断路器,六氟化硫气体封闭组合电器,管道母线等.纯净的六氟化硫气体是一种无色,无味,无毒,难燃的卤素化合物,在低于 150℃情况下,六氟化硫气体呈化学惰性,但在大功率电弧,火花和放电电晕作用下,六氟化硫气体能分解和游离出多种有毒和腐蚀性物质.因此,在使用六氟化硫气体电力设备中,六氟化硫气体的泄漏不仅对开关设备的性能有所影响,更主要的是有毒分解物对人体的危害和对环境的严重破坏.由于上述原因,对六氟化硫气体电力设备进行严格的监控和防护,以保障人力,设备,环境的安全就显得尤为重要。

在专利号为: ZL 200520069082.1, 公开号: CN 2773672, 名称为: 六氟化硫气体浓度的光学检测装置, 该六氟化硫气体浓度的光学检测装置, 具有光发射装置、光路装置、气路通道选择器、进气通道、出气通道和待测气体输入通道; 光路装置的内部具有窄带滤光器、功率衰减器、分光器、透光器、进气口、出气口和参考光出口; 光发射装置的光发射端发射出的光线所在直线与光路装置的轴心线在同一条直线上; 气路通道选择器的待测气体输入通道输入端接待测气体输入通道, 气路通道选择器的待测气体输入通道输出端经进气通道接进气口; 出气口接出气通道与外界相连。采用红外光光学装置对六氟化硫气体浓度进行测量, 具有测量范围宽、灵敏度高、精度高、响应速度快、有良好的选择性、能进行连续分析等独特优点。但该装置结构过于复杂, 且通过该光学检测装置只能特定于对六氟化硫气体, 而不能同时对六氟化硫气体其它有害的衍生气体同时检测。

## 二、 本实用新型内容

本实用新型的目的在于克服上述现有技术中的不足之处而提供一种应用双路双检测高压模块恒压放电法通过放电电流测量对六氟化硫气体的及其衍生气体含量监测监控的装置。

本实用新型是通过如下方式实现的：主要由上位机、风机、报警装置、系统主机及与之相连的多个变送器组成；各变送器通过 CAN 总线分别与主机相连，主机还分别与上位机、及联动的风机和报警装置相连。

当六氟化硫气体泄漏时，气体因比重大向下走，安装在地面上的变送器内传感采集器通过采集六氟化硫气体引起通过放电电流变化，分析计算相应六氟化硫气体及其衍生气体浓度，并通过系统设置，使在设定范围进行报警及排风功能，实现对人身和设备安全的防护。变送器内分别安装高压恒压模块 1 和高压恒压模块 2 并由变送器主板 CPU 控制的运行，实时进行高压放电，当六氟化硫气体及其衍生气体接近变送采集器时引起电流的变化，变送器内传感采集器通过采集六氟化硫气体所引起的通过放电电流变化，经信号预处理 A/D 变换传送到主机，主机 CPU 对接收数据进行分析，剔除异常数据并启用另一路比对变送器取样采集检测，经主机分析计算修正后，分析计算得出相应精准六氟化硫气体及其衍生气体浓度，数据显示在液晶屏上，并通过系统设置，使数据在设定范围超限时进行报警及排风功能，实现对人身和设备安全的防护。

综上所述，本实用新型为提高六氟化硫气体及其衍生气体浓度监测的稳定性和可靠性，本实用新型设计了双路双检测比对六氟化硫气体及其衍生气体浓度监测电路，对主六氟化硫气体及其衍生气体浓度监测电路的监测数据有疑问时，自动启动比对的六氟化硫气体及其衍生气体浓度监测电路进行比对，大大提高了可靠性。可配接多种变送器，具的多个区域的独立监控能力，并可对多个对象如换气风机、降温风机等实现联动控制；且具有数据记录功能，对各种报警和控制对象的动作进行记录保存，记录停电不丢失；可通过配接相应的通讯软件可和变电站监控软件对接，实现系统的遥信、遥测、遥测功能；同时本实用新型还具有结构轻巧，安装及使用维护方便等特点，是一种理想的新型六氟化硫气体的及其衍生气体含量监测监控的装置。

## 四、附图说明

图 1 本实用新型的结构模块示意图；

图 2 本实用新型主机硬件系统结构模块示意图；

图 3 本实用新型变送器的硬件系统结构模块示意图；

## 五、本实用新型具体实施例

现结合附图详述本实用新型具体实施方式：

如图 1 所示，本实用新型主要由上位机 12、风机 13、报警装置 14、系统主机 11 及与之相连的多个变送器 15 组成；各变送器 15 通过 CAN 总线分别与系统主机 11 相连，系统主机 11 还分别与上位机 12、及联动的风机 13 和报警装置 14 相连。

如图 2 所示，本实用新型系统主机 11 主要包括机箱、LCD 接口电路 27、触摸屏显示器 22、主板 CPU21，日历时钟装置 23、语音装置 24、非易失性存储器 25、A/M 设置开关 30 和输出驱动电路 31、主机电源 26 及分别与风机 13 和报警器 14 相连的驱动装置 28、29。

其中：

1、主板 CPU21 采用的 CPU 为 LPC2292，是 NXP 公司生产的 ARM7 系列的嵌入式 CPU，LPC2292 采用 12MHZ 的晶振，经 PLL 电路 5 倍频生成 60MHZ 时钟信号供全系统使用。LPC2292 的地址空间分为内置和外部二个部分，LPC2292 的引脚分为 P0、P1、P2、P3 四个部分。

### 2、LCD 接口电路 27

本实用新型采用智能型 LCD 显示器，主机使用并行接口对其进行控制。为提高传输速度，该并行接口的数据部分直接与系统的数据总线连接。

### 3、非易失性存储器 25

本实用新型采用带有后备电池的 62WV5128 静态存储器作为非易失性存储器，保存系统的历史记录数据，该存储器具有 512K 字节的容量，可以保存大量历史记录数据。为保证传输速度，该静态存储器的数据和地址接口均直接与系统总线连接。

### 4、日历时钟装置电路 23

本实用新型采用 ST 公司的 M41T0 日历时钟电路，与静态存储器 62WV5128 共用后备电池，与 LPC2292 连接。

### 5、语音装置电路 24

本实用新型采用 ISD1420 为存储和放音电路，LM386 为功率放大器。

## 6、A/M 设置开关 30 和输出驱动电路 31

本实用新型通过 GPIO 输入 A/M 设置开关的状态；输出则通过 GPIO 输出控制信号，经 MC1413 放大后控制继电器输出。

## 7、电源电路 26

本实用新型采用 12V 直流供电，分 2 路供主机各部分工作：

- ①. 采用 MC34063 组成的开关电源输出 5V 电压，供接口电路工作，再经过 LDO 稳压器输出 3.3V 和 1.8V 电压，供 CPU 接口电路和内核工作
- ②. 12V 直流电压供 LCD 显示器、语音放大电路和功率输出电路

如图三所示，本实用新型变送器主要包括有机箱、采集传感器、数据主板 CPU31、高压模块 32、调理电路模块 33、A/D 输入模块 34。所述的采集传感器包括有：六氟化硫气体及其衍生气体传感器 35、湿度传感器 36、氧量传感器 37、H<sub>2</sub>S 传感器 38、SO<sub>2</sub> 传感器 39 及温度传感器 40；其中数据主板 CPU31 采用的是 LPC2119，是 NXP 公司生产的 ARM7 系列的嵌入式 CPU，LPC2119 采用 12MHZ 的晶振，经 PLL 电路 5 倍频生成 60MHZ 时钟信号供全系统使用。温度传感器 40 直接与主板 CPU 31 相连，六氟化硫气体及其衍生气体传感器 35、湿度传感器 36、氧量传感器 37、H<sub>2</sub>S 传感器 38、SO<sub>2</sub> 传感器 39 均通过调理电路模块 33 经 A/D 输入模块 34 与主板 CPU 31 相连；高压模块分为高压模块一和高压模块二，由主板 CPU31 分别控制高压模块一和高压模块二的运行并与六氟化硫气体及其衍生气体传感器 35 相连。

### 1. A/D 接口电路

本实用新型采用 LPC2119 的 10 位 A/D 模数转换器，由于 LPC2119 仅有 4 路 A/D 转换器，因此系统扩展了 1 片 CD4501 模拟开关电路。

### 2. 六氟化硫气体检测电路

六氟化硫气体监测电路采用高压模块恒压放电法，通过放电电流测量六氟化硫气体的含量。为提高六氟化硫气体监测的稳定性和可靠性，采用了以下 2 个改进方法：

- ①. 增加了备用的六氟化硫气体监测电路，对主六氟化硫气体监测电路的监测数据有怀疑时，自动启动备用的六氟化硫气体监测电路进行比对，提高了可靠性；
- ②. 对六氟化硫气体监测电路的高压模块恒压放电进行能量限制，减少传感器的消耗。

由 LPC2119 分别控制高压模块 1 和高压模块 2 的运行。由于高压模块的电路结构，六氟化硫气体监测电路的输出电压与习惯性要求有所不同，采用软件运算的方法加以解决。

### 3. 氧量、湿度、H<sub>2</sub>S 和 SO<sub>2</sub> 检测电路

氧量、湿度、H<sub>2</sub>S 和 SO<sub>2</sub> 传感器的输出均为模拟量信号，调理后通过 A/D 转换器输入。H<sub>2</sub>S 和 SO<sub>2</sub> 传感器的输出为微电流信号，本设计采用了传感器制造商建议的调理电路。

### 4. 温度检测电路

温度检测电路采用了 DS18B20 数字接口的温度传感器，由 GPIO 直接控制和读取检测值，精度较高但检测速度较慢。

### 5. 电源电路

本实用新型采用 24V 直流供电，分 2 路供变送器各部分工作：

- ①. 采用 MC34063 组成的开关电源输出 5V 电压，供接口电路工作，再经过 LDO 稳压器输出 3.3V 和 1.8V 电压，供 CPU 接口电路和内核工作
- ②. 采用 MC7812 稳压输出 12V 电压，供六氟化硫气体高压电源使用。

### 本实用新型主机与变送器之间的传输协议

本实用新型系统主机-变送器传输是基于 CAN2.0B 协议的，为兼顾传输速度和距离，选用的波特率为 50Kbps，传输距离可达 1200 米，传输采用主从方式。

### 本实用新型上位机与系统主机的通信协议

上位机 12 与系统主机 11 的通信采用标准 RS-232 或 RS-485 通讯标准，波特率为 9600，采用 11 位有带奇校验的格式。传输协议采用主从方式，上位机作为主控端，系统主机作为被动端以下简称，所有操作通过上位机发命令，系统主机作为等待响应。

六氟化硫气体监测电路采用高压模块恒压放电法，变送器内分别安装高压恒压模块一和高压恒压模块二并由变送器主板 CPU31 控制运行，实时进行高压放电，当六氟化硫气体及其衍生气体接近变送采集器时引起电流的变化，变送器 15 内传感采集器通过采集六氟化硫气体所引起的通过放电电流变化，经信号预处理 A/D 变换传送到系统主机 11，通过放电电流测量六氟化硫气体的含量。为提高六氟化硫气体监测的稳定性和可

靠性，增加了备用的六氟化硫气体监测电路，对主六氟化硫气体监测电路的监测数据有怀疑时，自动启动备用的六氟化硫气体监测电路进行比对，提高了可靠性。主备六氟化硫气体监测电路切换方法如下：

- ①. 系统启动后，首先使用主六氟化硫气体监测电路；
- ②. 当主六氟化硫气体监测电路输出小于 1.25V 时，尝试备用六氟化硫气体监测电路；
- ③. 如备用六氟化硫气体监测电路输出大于 1.25V，切换到备用六氟化硫气体监测电路；
- ④. 使用备用监测电路 16 次后，尝试主六氟化硫气体监测电路，如恢复正常，则切换回主六氟化硫气体监测电路。

当六氟化硫气体泄漏时，气体因比重大向下走，安装在地面上的变送器内传感采集器通过采集六氟化硫气体引起通过放电电流变化，分析计算相应六氟化硫气体及其衍生气体浓度，并通过系统设置，使在设定范围进行报警及排风功能，实现对人身和设备安全的防护。本实用新型变送器内分别安装高压恒压模块一和高压恒压模块二并由变送器主板 CPU31 控制的运行，实时进行高压放电，当六氟化硫气体及其衍生气体接近变送采集器时引起电流的变化，变送器内传感采集器通过采集六氟化硫气体所引起的通过放电电流变化，经信号预处理 A/D 变换传送到系统主机 11，主机 CPU21 对接收数据进行分析，剔除异常数据并启用另一路比对变送器取样采集检测，经主机分析计算修正后，分析计算得出相应精准六氟化硫气体及其衍生气体浓度，数据显示在液晶屏上，并通过系统设置，使数据在设定范围超限时进行报警及排风功能，实现对人身和设备安全的防护。由于高压恒压模块的电路结构，六氟化硫气体监测电路的输出电压与习惯性要求有所不同，采用软件运算的方法加以解决。在测量之前，须先在实验室对高压模块恒压放电电流与六氟化硫气体及其衍生气体浓度对应影响变化进行测量，通过测量得到相应的曲线表，利用计算机辅助分析计算，可得到相应数据情况，此数据情况作为主机 CPU 测量对应当量，通过放电电流计算出六氟化硫气体及其衍生气体浓度数据。



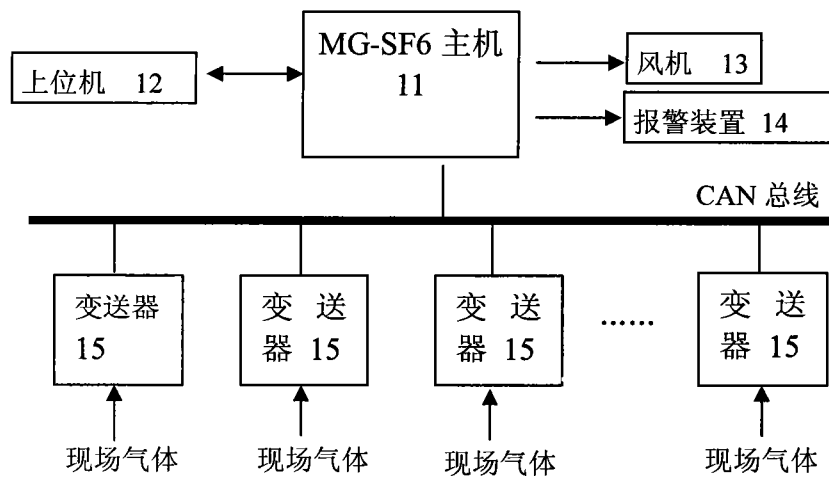


图 1

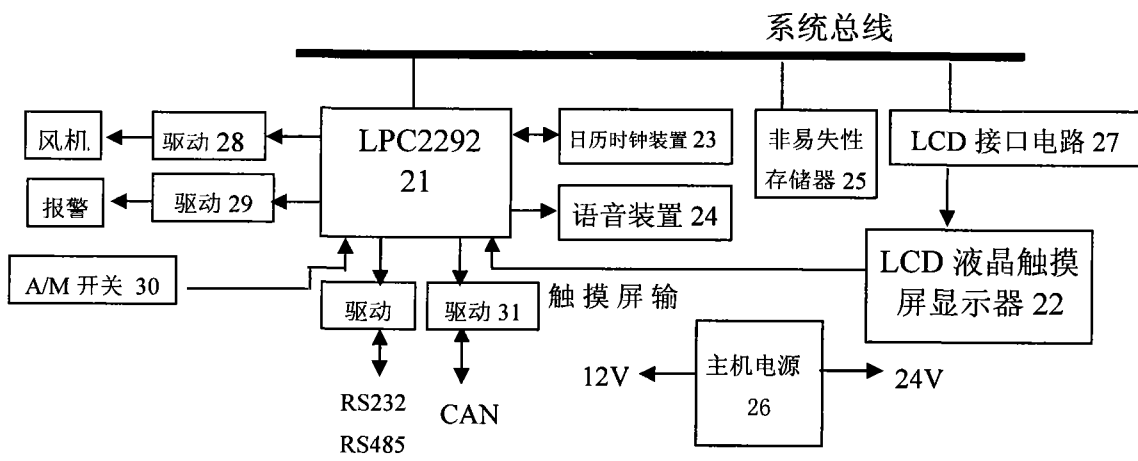


图 2

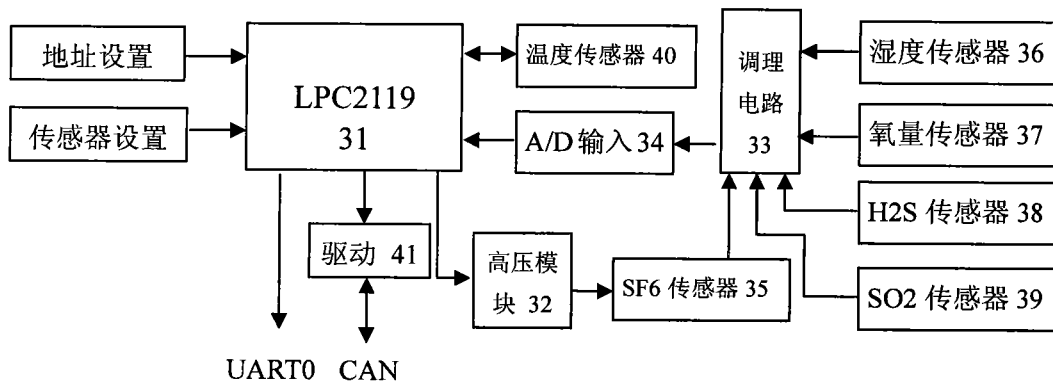


图 3