

浅析高压开关配电室SF6环境监测系统的设计

摘要:

介绍了高压开关配电室SF6环境监测系统的组成、主要功能、工作原理及设计思想。系统应用电化学SF6浓度传感器,采用热裂解-电化学复合检测技术对高压开关配电室环境中SF6浓度实时进行监测,同时监测氧气含量、温度、湿度等参数,并且当配电室环境中SF6浓度、氧气含量超过标准时,自动启动现场排风扇进行排风,确保进入现场的工作人员的人身安全。系统具有性能稳定、测量准确、数据可靠、安装方便、结构紧凑、抗干扰能力强等特点,可广泛应用于电厂、变电站及高压开关生产厂家。

关键词:高压开关配电室;SF6;电化学传感器;环境监测系统;复合检测技术

0引言

开关室是电厂、变电站等设备集中的地方,尤其是装有SF6设备的开关室,平时因为通风不良可能会缺氧或因设备中SF6气体泄漏而污染室内环境,使进入开关室进行巡视、检修的工作人员的健康甚至生命受到严重威胁,给电力安全运行带来隐患。因此,国内《电业安全工作规程》特别规定,在相关场所安装氧气和SF6检测报警装置,并安装必要的通风换气装置。同时,从环保的角度来考虑,在电厂、变电站、高压开关厂等相关场所也有必要安装SF6检测报警装置。因此,设计一套集SF6浓度、氧气含量、温度、湿度等参数为一体,同时具备自动控制现场排风扇进行排风功能的SF6环境监测系统是十分必要的。

1系统组成及功能

1.1几种SF6气体浓度检测方法的比较

空气中微量的SF6气体浓度的检测是比较困难的,以前所采用的方法主要有:红外吸收法、放射源型电子捕获检定器法、电火花电离法及半导体传感器等方法。红外吸收法和放射源型电子捕获检定器法反应速度快、灵敏度较高,但价格昂贵,设备体积大;电火花电离法是放射源型电子捕获检定器法的简易型,即利用高频电压放电火花的方法取代放射源,而形成一个了离子流(基流),而此基流在接触到SF6等强电负性的物资时会使其基流下降,从而检测出SF6气体的浓度。此种方法灵敏度高、非线性,容易受空气中其他物质(如水分)及温度的影响,尤其是放电电极的熔蚀现象,使其产生的基流极不稳定。因此,此方法常用于便携式卤族元素及其化合物的检漏使用,半导体传感器的方法灵敏度较低,温度、湿度等环境的影响非常大,稳定性差,因此应用较少。上述的几种方法都是物理方法,并且这几种方法都有一定的缺点,所以上述几种方法都没有被广泛应用。

近几年发展起来的电化学传感器检测技术逐渐成熟,并且由于电化学传感器具有灵敏度高、线性范围宽、稳定性好、使用寿命长、价格低等优点,使其在气体检测方面得到了广泛的应用。但是,由于SF6气体的分子结构极其稳定,无法使用电化学传感器直接对其进行测量,因此,系统采用热裂解-电化学复合检测技术。由仪器内置的吸气泵使SF6气体吸入仪器并通过热裂解器使其发生裂解反应,其分解产物与空气中的氧气、水等化合后生成二次产物,利用电化学传感器检测其二次反应的生成物就可以达到间接测量SF6气体的目的。SF6浓度的检测就是采用电化学传感器进行设计的。

1.2系统组成

系统由监控主机、多功能控制器、SF6气体采集器、SF6浓度电化学传感器、氧气探测器、温度变送器、湿度变送器、红外传感器等组成。

1.3系统功能

监控主机主要完成数据采集、数据显示、报警数据存储、发送控制指令、报警指示、数据上传、软硬复位等功能,配备TFT64位真彩LCD液晶显示屏、键盘操作面板、RS485总线接口,具有灵活的人机交流功能。

多功能控制器控制SF6采集器中的气泵及电磁阀,分时将各个通道的SF6气体从现场抽到SF6采集器的气室内,再由SF6浓度电化学传感器的内置泵从气室内吸入SF6气体,采用热裂解-电化学复合检测技术对采集到的SF6气体浓度进行分析,并将结果转换为4~20mA的标准信号送到多功能控制器,多功能控制器通过RS485总线,将测量结果送到监控主机进行显示、报警、存储。

由于氧气传感器、温度传感器、湿度传感器已经采用了RS485总线的通讯方式,因此配电室环境中的氧气含量、温度信号、湿度信号通过RS485总线直接与监控主机连接,监控主机将对接收到的信号进行分析判断、显示、报警、存储。

2工作原理

2.1监控主机的工作原理

监控主机是系统中一个重要组成部分,采用嵌入式操作系统,大屏幕LCD液晶显示屏,键盘操作面板,图形界面友好,其控制流程如图2所示。

监控主机依次与多功能控制器、氧气探测器、温度变送器、湿度变送器进行通讯,读取各个通道SF6浓度、氧气含量、温度、湿度的数值,当监控主机检测到配电室中某通道SF6气体的浓度超过10-3时,或者氧气的含量低于18%时,系统将自动启动排风扇进行排风,并发出SF6气体浓度超标或氧气含量过低的声响报警,将SF6气体浓度数值、氧气含量数值、通道位置等报警信息通过RS485总线或网络传输的方式,传送到有关负责人及维修人员的办公室,提示工作人员进行及时的维修,避免产生重大的生产事故,同时提示进入配电室工作的工作人员作好防护措施。

同时,为了保持SF6配电室中的空气畅通,还专门设计了定时自动启动排风扇的功能,即工作人员可以根据需要,自行设定几个时间点,当设定的时间到时,系统将自动启动排风扇排风,并且每次排风的时间也可以根据需要设定。为了*大程度地保护工作人员的身体健康,还设定了手动开启和停止排风扇的手动开关,工作人员可以根据需要随时开启和停止排风扇。另外,系统采用红外传感器,无论什么时间,只要有工作人员进入SF6配电室,红外传感器都能够感知到,并且自动启动排风扇进行排风,保护进入现场的工作人员生命安全。

2.2多功能控制器的工作原理

2.2.1多功能控制器的硬件设计

多功能控制器是系统中另一个重要的组成部分,采用P89V51RD2单片机作为检测、控制的核心,采用AD7705模数转换器进行数据采集,采用继电器、电磁阀控制采集通道的切换,采用485总线方式进行通讯。其硬件结构框图如图3所示。

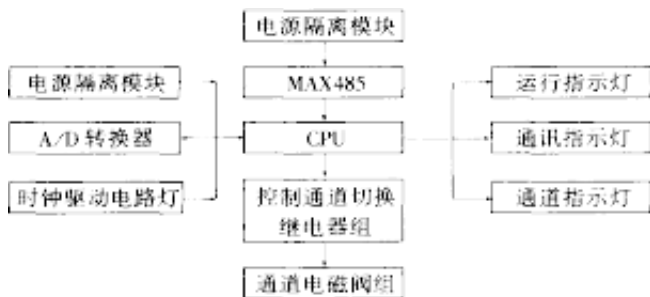


图3 SF6环境监测系统多功能控制器硬件结构框图

2.2.2多功能控制器的软件设计

多功能控制器循环检测SF6的浓度,进行A/D转换,将数值转换为数字量,保存在P89V51RD2单片机的RAM中,并且P89V51RD2单片机的串行口工作中断的工作方式下,采用MAX485芯片与监控主机进行485通讯。当监控主机向其发送读取数据的命令时,多功能控制器就将SF6浓度的数值、通道的信息、报警信息发送到监控主机;当设定的通道采集时间到时,多功能控制器通过控制继电器、电磁阀、吸气泵等设备,完成通道的切换和SF6气体的采集。

3安科瑞配电室环境监控系统

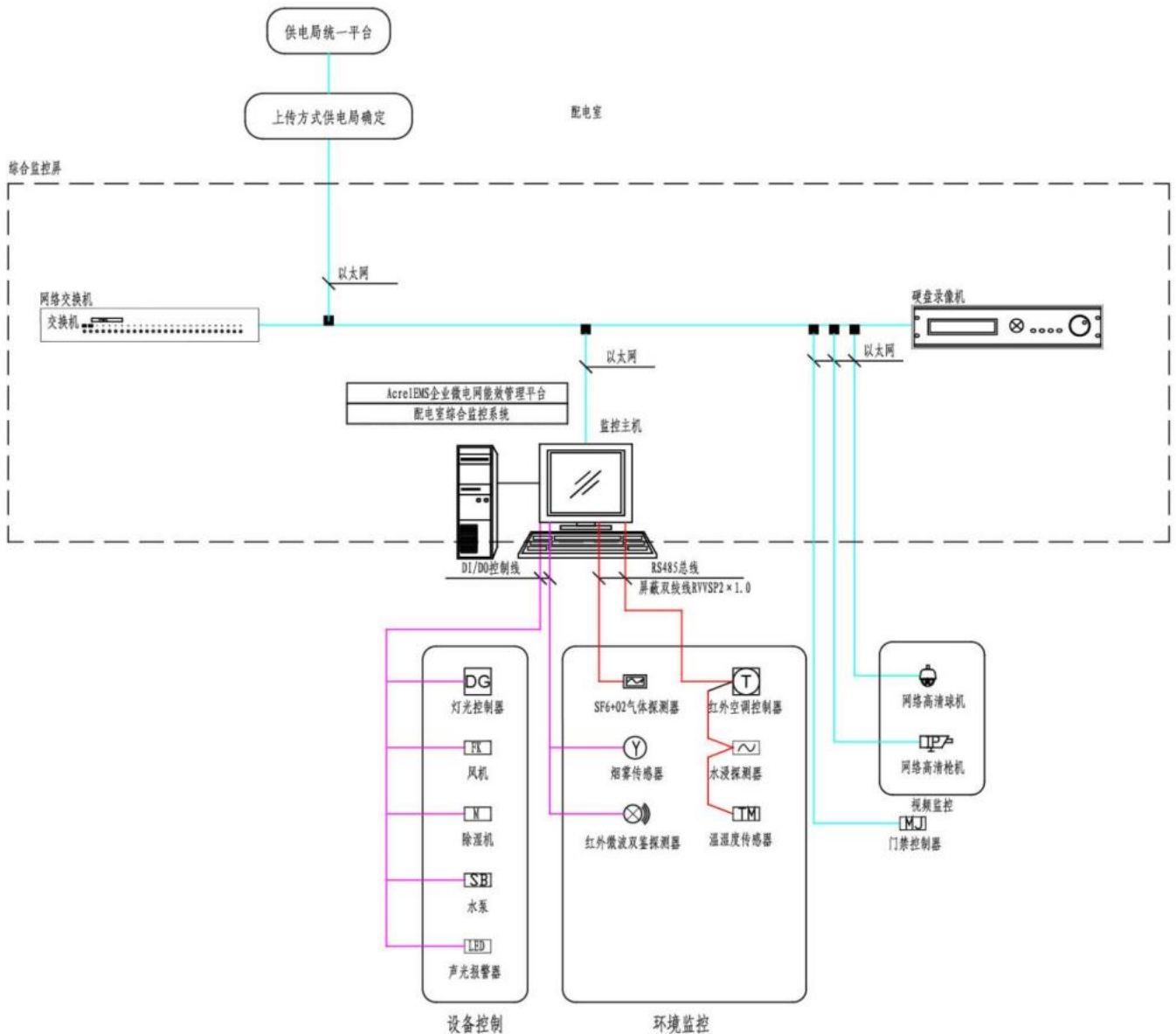
3.1概述

配电室综合监控系统包括智能监控系统屏、通讯管理机、UPS电源、视频监控子系统(云台球机、枪机)、环境监测子系统(温度、湿度、水浸、烟感)、控制子系统(灯光、空调、除湿机、风机、水泵)、门禁监控子系统(读卡器、开门按钮、磁力锁)、安防监控子系统(双鉴探测器)。

3.2应用场所

适用于轨道交通，工业，建筑，学校，商业综合体等35kV及以下用户端供电自动化系统工程设计、施工和运行维护。

3.3系统结构



3.4系统功能

3.4.1实时监测

能够显示配电室设备的运行状态，实时监测配电室环境参数信息，实时显示有关故障、告警等信息。

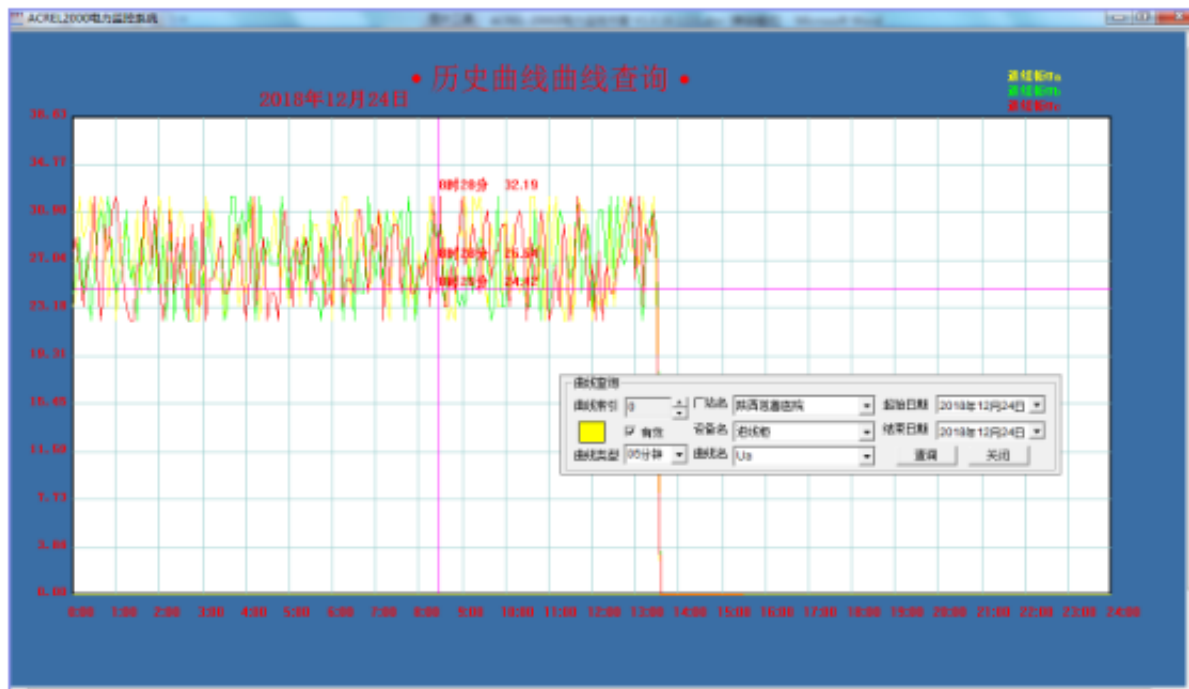
3.4.2数据查询

在人机界面中，可以直接查看配电室中各个设备的运行数据。



3.4.3曲线查询

可以直接查看各电参量曲线。



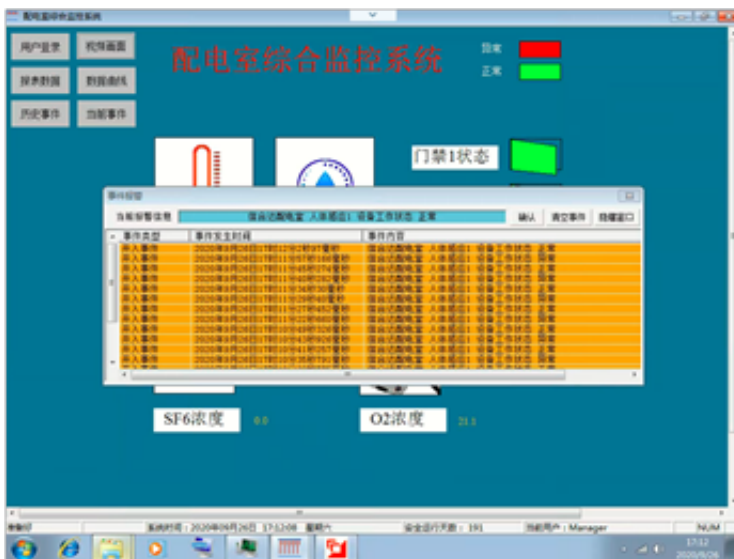
3.4.4运行报表

查询配电室内设备的运行数据报表。

安科瑞电参量日报表																				
报表日期: 2018年12月20日																				
3点	4点	5点	6点	7点	8点	9点	10点	11点	12点	13点	14点	15点	16点	17点	18点	19点	20点	21点		
28.9	32.2	26.6	22.2	30.0	24.4	32.2	32.2	24.4	28.9	25.5	27.8	25.5	23.3	32.2	26.6	30.0	28.9	31.1		
27.8	23.3	27.8	22.2	28.9	32.2	22.2	25.5	32.2	24.4	30.0	10.0	22.2	28.9	23.3	32.2	32.2	28.9	26.6		
28.9	25.5	23.3	28.9	25.5	22.2	25.5	22.2	30.0	27.8	30.0	28.9	34.4	26.6	30.0	27.8	30.0	28.9	22.2		
27.8	32.2	28.9	30.0	24.4	30.0	32.2	26.6	22.2	32.2	25.5	24.4	26.6	32.2	24.4	25.5	22.2	32.2	26.6		
27.8	26.6	28.9	28.9	26.6	28.9	28.9	26.6	24.4	28.9	28.9	24.4	31.1	30.0	28.9	31.1	22.2	30.0	22.2		
27.8	23.3	32.2	23.3	22.2	25.5	30.0	22.2	24.4	31.1	27.8	32.2	22.2	24.4	27.8	24.4	26.6	23.3	23.3		
27.8	32.2	27.8	32.2	30.0	30.0	27.8	23.3	25.5	28.9	26.6	23.3	28.9	25.5	25.5	32.2	25.5	32.2	23.3		
30.0	30.0	32.2	27.8	24.4	23.3	22.2	30.0	27.8	25.5	32.2	32.2	28.9	26.6	27.8	28.9	26.6	32.2	24.4		
23.3	24.4	27.8	32.2	24.4	26.6	27.8	22.2	28.9	26.6	26.6	32.2	22.2	28.9	27.8	25.5	27.8	28.9	25.5		
22.2	32.2	30.0	30.0	23.3	25.5	22.2	25.5	24.4	27.8	24.4	25.5	27.8	27.8	25.5	26.6	28.9	31.1	28.9		
30.0	30.0	22.2	31.1	23.3	26.6	23.3	30.0	26.6	32.2	23.3	22.2	30.0	32.2	31.1	30.0	25.5	28.9	26.6		
31.1	23.3	25.5	26.6	31.1	28.9	26.6	28.9	30.0	30.0	24.4	30.0	31.1	27.8	32.2	24.4	30.0	27.8	31.1		
25.5	30.0	27.8	32.2	26.6	23.3	25.5	24.4	26.6	26.6	25.5	31.1	23.3	32.2	27.8	25.5	28.9	23.3	23.3		
22.2	32.2	32.2	24.4	26.6	32.2	31.1	24.4	30.0	23.3	22.2	23.3	28.9	32.2	24.4	23.3	23.3	30.0	30.0		
31.1	30.0	24.4	31.1	22.2	22.2	22.2	31.1	27.8	30.0	26.6	32.2	28.9	32.2	23.3	22.2	27.8	26.6	30.0		
22.2	25.5	24.4	32.2	31.1	30.0	23.3	22.2	22.2	25.5	31.1	24.4	31.1	27.8	23.3	31.1	31.1	30.0	28.9		
25.5	23.3	31.1	28.9	26.6	25.5	25.5	28.9	30.0	25.5	26.6	22.2	23.3	32.2	31.1	28.9	31.1	25.5	31.1		

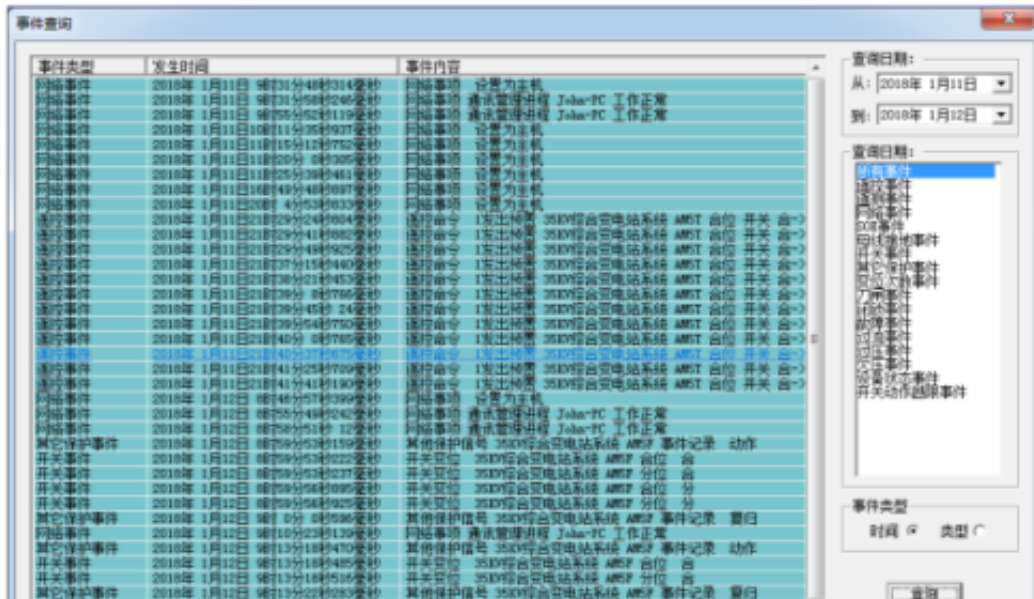
3.4.5实时告警

具有实时告警功能，系统能够对配电室温度、湿度、有害气体、设备故障或通信故障等事件发出告警。



3.4.6历史事件查询

能够对产生的所有事件记录进行存储和管理，方便用户对系统事件和进行历史追溯、查询统计、事故分析。



3.4.7用户权限管理

设置了用户权限管理功能，可以定义不同级别用户的登录名、密码及操作权限。



3.4.8网络拓扑图

支持实时监视并诊断各设备的通讯状态，能够完整的显示整个系统网络结构。



3.4.9 遥控功能

可以对整个配电系统范围内的设备进行远程遥控操作。

The screenshot shows a '遥控遥调' (Remote Control) window. It is divided into three main sections: '地址信息' (Address Information), '双席操作' (Dual-seat Operation), and '遥控操作' (Remote Control Operation).

地址信息:

- 厂站名称: AcrelF303展柜
- 设备名称: 02AM5-T
- 遥控序号: 合位

双席操作:

- 操作员: admin
- 密码: ****
- 监护员: Manager
- 密码: ***|

遥控操作:

- 分闸:
- 合闸:
- 五防解锁: [按钮]
- 遥控预置: [按钮]
- 遥控执行: [按钮]
- 遥控撤消: [按钮]
- 退出: [按钮]

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/207212.html>