(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204028049 U
(45)授权公告日 2014.12.17

(21)申请号 201420314677.8

(22)申请日 2014.06.13

(73)专利权人 桂林电子科技大学
地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星区金鸡路1号
专利权人 南宁广开电气有限责任公司

(72)发明人 黄知超 莫深森 苏晓鹏 钟文

(74)专利代理机构 桂林市华杰专利商标事务所有限责任公司 45112
代理人 巢雄辉

(51)Int.Cl.
G01N 33/00(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)
H02J 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

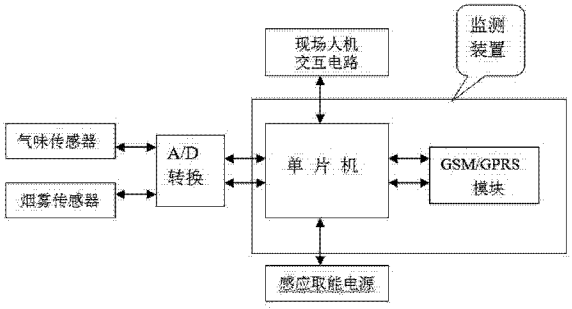
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

高压电缆分接箱内部环境实时预警系统

(57)摘要

本实用新型的高压电缆分接箱内部环境实时预警系统，其每个分接箱内设置感应取能电源、气味传感器、烟雾传感器和监测装置，感应取能电源、气味传感器和烟雾传感器均连接监测装置，监测装置通过无线通信连接上位机或移动监控设备。该预警系统，采用气味传感器和烟雾传感器对高压电缆分接箱内部环境状态进行实时监测，将气味和烟雾的浓度作为分接箱内部电缆接头故障预警的判据，设备成本低，安装、使用方便，可以根据实际情况调整阈值，气味和烟雾双重监测可以避免误报和漏报，可适合于大中城市供配电网，特别适宜于处于复杂环境中(如外部烟雾较大，或外部气味很杂，或雾霾等)的高压电缆分接箱的实时预警。



CN 204028049 U

1. 高压电缆分接箱内部环境实时预警系统，包括传感器，其特征在于：每个分接箱内设置感应取能电源、气味传感器、烟雾传感器和监测装置，感应取能电源、气味传感器和烟雾传感器均连接监测装置，监测装置通过无线通信连接上位机或移动监控设备。

2. 根据权利要求 1 所述的预警系统，其特征在于：气味传感器选用对高压线缆发出的气味敏感的气味传感器。

3. 根据权利要求 1 所述的预警系统，其特征在于：监测装置包括单片机及与之连接的 GSM/GPRS 模块。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的预警系统，其特征在于：感应取能电源、气味传感器和烟雾传感器均连接监测装置的单片机。

5. 根据权利要求 1 或 3 所述的预警系统，其特征在于：监测装置中的 GSM/GPRS 模块通过无线网络与上位机或移动监控设备进行通信连接。

6. 根据权利要求 1 所述的预警系统，其特征在于：感应取能电源包括感应线圈及其后连接的整流电路、滤波电路和稳压电路。

7. 根据权利要求 1 所述的预警系统，其特征在于：在气味传感器及烟雾传感器与监测装置之间设置 A/D 转换电路。

8. 根据权利要求 1 所述的预警系统，其特征在于：还包括与监测装置连接的现场人机交互电路。

高压电缆分接箱内部环境实时预警系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电缆输配电网，具体涉及高压电缆接头故障处理，更具体是高压电缆分接箱内部环境实时预警系统。

背景技术

[0002] 电力工业是国家经济建设的基础和先行工业，在国民经济建设中具有举足轻重的地位。电力系统的根本任务是“安全、可靠、优质”地供应电能。伴随我国国民经济的迅猛发展，城市建设和工业现代化程度的提高，作为国民经济命脉的电力工业遇到了前所未有的挑战。

[0003] 在城市和大中型企业的供电系统中，越来越多地采用电力电缆输配电。当供电距离较长时通常在线路上要出现电缆接头，实际中，城市中高压供电电缆大约每 300 米就存在一处电缆接头，很多情况下为了降低技术与施工的难度，将电缆接头安装在供电电缆分接箱中。电缆分接箱是一种户内或户外装置，通常安装于街边、路旁或者小区等地，用于对电缆线路进行分接、分支、接续或转换。

[0004] 电缆分接箱以其经济、可靠、维护方便等特点得到广泛应用，它的全绝缘、全密封的结构特性使线路故障大为降低。分接箱作为电能汇集和分配的枢纽，在城市电网安全运行中起到重要作用，但是，很多情况下为了降低技术与施工的难度，将电缆接头安装在供电电缆分接箱中。电缆接头在长时间、大电流（过负荷）运行条件下容易发生过热，导致事故。小则造成对用户长时间停电，严重时可能引起电缆线路外围设备的连锁反应而发生故障，甚至可能导致配电系统部分或大部分瘫痪，严重影响了电力系统的安全可靠运行，造成了巨大的经济损失。电缆接头已成为供电电缆网安全运行中的薄弱环节之一，电缆分接箱事故绝大多数是由于分接箱中的电缆接头故障引起的。据统计，电缆接头事故率占电缆事故的 90%。

[0005] 目前主要是通过对电缆接头温度的检测来判断其是否发生故障，这种方式主要存在以下缺点：

[0006] 1、成本高：由于分接箱内部电缆接头数量较多，分接箱里的电缆一般有 6 根以上，每根电缆需要安装一个传感器，因而传感器数量较多，设备花费大。

[0007] 2、不易实现：目前分接箱内部电缆接头结构并没有为加装温度传感器预留出空间。

[0008] 3、安装困难：温度传感器需要直接接触高压线缆导体线芯，安装位置绝缘处理较难。

实用新型内容

[0009] 为了克服现有技术的不足，做到能够提前预报故障有可能产生，本实用新型提供高压电缆分接箱内部环境实时预警系统。

[0010] 电缆接头故障实际上是一个渐变过程，而温度变化不能反应这个渐变的情况。电

缆从绝缘老化，过热到引起火灾，有较长的时间，这个时间段内常常伴有从绝缘层老化产生气味、到烧焦而产生气味并产生烟雾，直至产生大量的非常难闻的气味伴大量烟雾。因此针对这个特点可以研制出电缆分接箱内部环境实时预警系统，以气味和烟雾作为监测对象，提前预报故障产生的可能性，判别故障是否产生。

[0011] 设计一种低成本的、易于实现的电缆分接箱内部环境预警系统，通过检测分接箱内部的气味和烟雾的浓度，在分接箱内部电缆接头故障发生前，对分接箱内部电缆接头故障进行准确预警，通知工作人员对电缆接头进行检修，预防电缆接头故障的发生，这就是本实用新型的目的。

[0012] 为了实现上述目的，本实用新型的高压电缆分接箱内部环境实时预警系统，其每个分接箱内设置感应取能电源、气味传感器、烟雾传感器和监测装置，感应取能电源、气味传感器和烟雾传感器均连接监测装置，监测装置通过无线通信连接上位机或移动监控设备。

[0013] 气味传感器和烟雾传感器用于实时检测电缆分接箱内的环境状况，将检测到的气味和烟雾的浓度转换成信号分别传输给监测装置，监测装置实时监测气味传感器和烟雾传感器传输过来的气味和烟雾浓度信号，当监测装置接收的信号超过预设的阈值时，监测装置会自动发送不同的报警信号（用于区别气味和烟雾）通过网络通信传输给上位机管理系统或直接发送短信给监控人员，上位机管理系统接收报警信号后，监控人员通知运行人员对分接箱内部电缆接头进行检修。

[0014] 为了更加准确判断高压电缆分接箱中的气味，避免因其它气味（如老鼠屎尿气味）而出现误报，本实用新型所述的预警系统，其气味传感器选用对高压线缆发出的气味敏感的气味传感器。

[0015] 本实用新型所述的监测装置包括单片机及与之连接的 GSM/GPRS 模块。单片机用于接收气味传感器和烟雾传感器传输来的信号，并进行比对（预设的阈值）和处理，当需要发送报警信号时会将报警信号再送到 GSM/GPRS 模块。

[0016] 因此本实用新型中，感应取能电源、气味传感器和烟雾传感器均连接监测装置的单片机。

[0017] 监测装置中的 GSM/GPRS 模块通过无线网络与上位机或移动监控设备进行通信连接。

[0018] 感应取能电源用于对监测装置提供工作电源，其包括感应线圈及其后连接的整流电路、滤波电路和稳压电路。感应取能电源是利用电磁感应原理，通过感应线圈从高压母线或线路上感应交流电压，然后经过整流、滤波、稳压后为监测装置进行供电，解决监测装置的供电问题。

[0019] 为便于信号处理，在气味传感器及烟雾传感器与监测装置（亦即单片机）之间设置 A/D 转换电路，用于将气味及烟雾浓度数据转换成稳定的信号。

[0020] 为便于现场查看和处理故障，本实用新型的所述的预警系统还包括与监测装置连接的现场人机交互电路。

[0021] 本实用新型的高压电缆分接箱内部环境实时预警系统，其所述的气味传感器和烟雾传感器均为非接触式测量装置，不会将强电引入到测量装置中，因而不需要对预警系统中的测量装置采取高等级绝缘措施。

[0022] 本实用新型的优点在于：

[0023] 1、每个分接箱只需要一个气味传感器和烟雾传感器，传感器的数量大大减少了，成本降低了。

[0024] 2、由于分接箱内部有足够的空间加装气味传感器和烟雾传感器，易于实现对分接箱内部环境状况的检测。

[0025] 3、由于电缆接头故障是一个渐变过程，在这个过程中，分接箱内部电缆绝缘的老化，使分接箱内的气味和烟雾的浓度会有明显的变化，因此通过对气味和烟雾的检测，可以准确地对电缆接头进行故障预警。

[0026] 4、通过气味和烟雾双重监测，双重报警，在上位机或监控人员手机上区别显示，从而可使得监控人员可以分析判别出故障类型、故障发生的可能性以及故障程度。当有气味警报而没有烟雾警报时，说明故障正在形成，但不是很严重，这时进行及时检修就可以预防故障的发生。当有烟雾警报而没有气味警报时，有可能烟雾不是来自高压线缆，而是外界影响（如分接箱周围其它物质燃烧产生的烟雾进入分接箱内）所致，这时就不需要断电维修。如果既有气味警报又有烟雾警报，则基本可以断定分接箱发生了故障，或者发生的虽然是外部危急情况但已经危及到了分接箱，使得分接箱有可能会立即发生故障。

[0027] 本实用新型的高压电缆分接箱内部环境实时预警系统，采用气味传感器和烟雾传感器对高压电缆分接箱内部环境状态进行实时监测，将气味和烟雾的浓度作为分接箱内部电缆接头故障预警的判据，设备成本低，安装、使用方便，可以根据实际情况调整阈值，气味和烟雾双重监测可以避免误报和漏报，可适合于大中城市供配电网，特别适宜于处于复杂环境中（如外部烟雾较大，或外部气味很杂，或雾霾等）的高压电缆分接箱的实时预警。

附图说明

[0028] 图 1 是本实用新型的高压电缆分接箱内部环境实时预警系统结构框图。

具体实施方式

[0029] 见图 1。气味传感器经过 A/D 转换电路连接检测装置中的单片机的一个接口，烟雾传感器经过 A/D 转换电路连接检测装置中的单片机的一个接口，单片机将两路信号分别处理后，根据与预设阈值的比对结果，确定是否需要报警。当超过阈值需要报警时，单片机将报警信号送达 GSM/GPRS 模块，由其通过网络无线发送到上位机或移动监控设备。

[0030] 包括感应线圈及其后连接的整流电路、滤波电路和稳压电路的感应取能电源连接单片机。

[0031] 现场人机交互电路连接单片机。

[0032] 本实用新型的高压电缆分接箱内部环境实时预警系统，放置在高压电缆分接箱内，与高压线缆没有直接接触。感应取能电源的感应线圈放置在高压母线附近，用于感应交流电压。

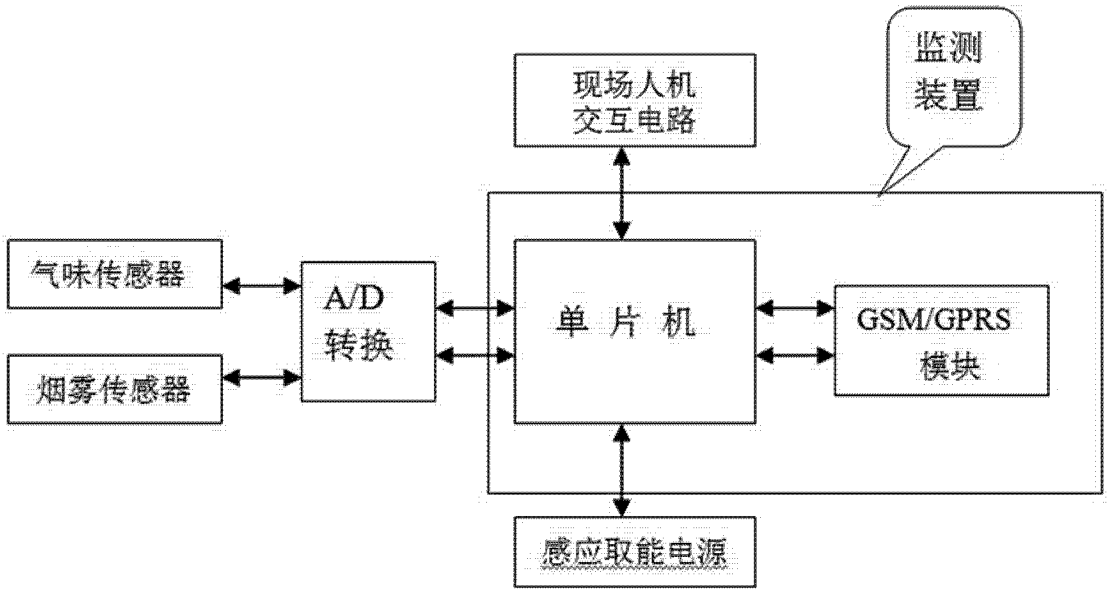


图 1