[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01K 7/00 (2006.01)
G01K 7/22 (2006.01)
G01K 1/02 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820160953.4

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 201277889Y

[22] 申请日 2008.11.4

[21] 申请号 200820160953.4

[73] 专利权人 常州帕斯菲克自动化技术有限公司

地址 213022 江苏省常州市新北区创新科技楼北区 B2 座

[72] 发明人 周骁威

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

高压开关触头温度在线监测装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种高压开关触头温度在线监测装置，包括发射部分电源电路、温度采集电路、发射部分微处理器、无线发射电路、无线接收电路、接收部分的微处理器、接收部分的显示电路和接收部分电源电路组成，高压开关触头温度在线监测装置温度采集部分不需外接电源，利用电磁场耦合原理在高压母线上直接取得能量为采集器提供持续的电能，由于采用小 CT 和磁饱和技术实现了发射部分电源在较宽的电流范围(50A－5000A)均可获得稳定的电压输出，无线发射采用开放频段微功率发射对其它设备不会产生干扰，同时实现了高压温度监测端与显示仪表端完全隔离，高压开关触头温度在线监测装置温度采集部分用环氧浇注在不同规格的夹具套件内以适用不同规格和不同形状的触头开关。

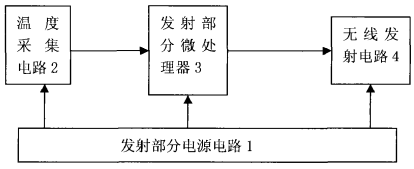

图 1

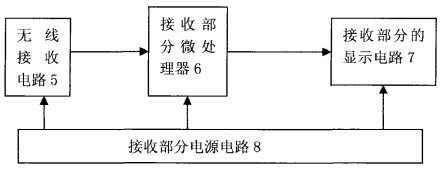

图 2

1、高压开关触头温度在线监测装置，其特征在于，包括发射部分电源电路（1）、温度采集电路（2）、发射部分微处理器（3）、无线发射电路（4）、无线接收电路（5）、接收部分的微处理器（6）、接收部分的显示电路（7）、接收部分电源电路（8）组成；发射部分电源电路（1）由电流感应线圈和高导磁材料的铁芯组成，电流感应线圈绕在高导磁材料的铁芯上，具体圈数需根据被测电流值大小按一定比例确定，高导磁材料的铁芯制成环状用绝缘材料密封后套装在被测开关触头位置，这样电流感应线圈中就耦合出被开关触头流过的大电流，电流感应线圈输出端的两根引线与电压转换模块连接，分别为发射部分的微处理器(3)、温度采集电路（2）和无线发射电路（4）提供电源；温度采集电路（2）按装在靠近被测高压开关触头位置，检测高压开关触头温度，温度采集电路（2）与发射部分微处理器（3）相连接，温度采集电路（2）采集到的温度信号送到发射部分微处理器（3）进行处理，发射部分微处理器（3）将处理后的温度信号调制后送到无线发射电路（4），无线接收电路（5）将接收到来自无线发射电路（4）的温度信号解调后送到接收部分的微处理器（6）处理，接收部分的微处理器（6）与接收部分的显示电路（7）连接，接收部分的微处理器（6）将处理后的温度值送到接收部分的显示电路（7）进行显示，接收部分的电源电路（8）分别与无线接收电路（5）、接收部分的微处理器（6）和接收部分的显示电路（7）连接为它们提供电源。

2、如权利要求1所述的高压开关触头温度在线监测装置，其特征在于，接收部分的微处理器（6）留有无线和有线接口电路。

3、如权利要求 1 所述的高压开关触头温度在线监测装置，其特征在于，无线发射电路（4）采用集成电路模块，其发射频段采用开放频段 315-960MHz。

4、如权利要求 1 所述的高压开关触头温度在线监测装置，其特征在于，发射部分电源电路（1）可以从较宽的电流范围 50A-5000A 获得持续的电能直接为温度采集电路（2）、发射部分微处理器（3）、无线发射电路（4）和无线接收电路（5）提供电能，同时可为备用电池充电。

高压开关触头温度在线监测装置

技术领域

本实用新型涉及一种在线监测高压开关触头接点温升情况，进而对高压开关触头故障进行诊断，保障电力系统的安全运行。

背景技术

为了保证电力系统的安全运行，电力系统热故障诊断受到人们的普遍重视，高压母线在过负荷运行或高压开关的触头接触不良时，因接触电阻变大，在负载电流流过时会产生发热现象，此发热现象引起绝缘老化甚至击穿，从而引发短路，形成重大事故，造成重大经济损失。

在采用电力电缆输配电的供电系统中，有统计表明，90％以上的电缆运行故障是由接头故障引发的，接头接触电阻变大、过负荷等引起接头温度过高，是引发故障的主要原因。北京电科院调查和统计表明：整个 90 年代中国电力系统配电电压等级开关事故中温升故障占到 8.9%，因此，检测和监视高压开关触点、母线和高压电缆接头的温度，提前发现和排除热故障隐患，对电力系统的安全可靠运行具有非常重要的意义。

国内外对于这方面技术的研究，根据传感器和被测对象接触与否，分为接触式测温和非接触式测温两种方法。非接触式测温方法采用热红外检测技术，它是根据物体相对辐射强度和温度之间存在一定的函数关系而制成的,其优点是测量范围大，准确度高,但是在实际应用中由于视角和仪器本身距离系数的限制而存在很大的局限性,红外测温仪的另外一个缺点是需要人工巡检，有时还会收到天气等因素的影响，它无法检测封闭在机柜内的高压开关触点，无法实现高压设备和温度在线检测的一体化集成。接

触式测温方法则比较多，主要有以下几种:（1）色温片法,采用色片（也称示温记录标签），其受热后发生一系列化学和物理变化，由分子结构的改变，导致反射光的颜色发生变化，根据其颜色即可判断温度，缺点是准确度低、可靠性差，不能进行定量测量，而且对高压开关触点等来说，在封闭机柜内运行时几乎看不见颜色;（2）光纤测温技术，美国路克公司在美国电力研究所(EPRI)的资助下，研制了专为电力系统应用而开发生产监测变压器绕组温度的荧光光纤测温装置，这是一种全新的在线监测高压电气设备内部温度的技术，光纤具有良好的电气绝缘性能和抗电磁干扰能力，同时可以将探头埋设在电力设备内部的高压选定部位，直接测出该点的实际温度变化，但是光纤测温仪价格昂贵，光纤测温仪的安装和改造比较麻烦，长期运行后光纤的绝缘老化，引起高低压侧相互击穿问题，在国内光纤测温技术尚未推广使用;（3）其它接触测温：国内也出现过多种在线接触式测温方案，主要是把温度传感器安装在开关触头上，通过无线射频技术或光强调制技术把温度信号送到地面，然后由地面计算机对温度信号进行处理，这些方案无一例外都存在着如何给温度传感器供电的问题,通常有以下几种供电方式（1）电池法：最大缺点无法保证在整个高压侧非检修期正常供电;（2）光电池法：高压侧传感器使用硅光电池，由地面低压侧提供光源，从而使传感器得电，缺点是不易安装和安装后由于硅光电池面积过大影响高压侧的相间绝缘;（3）低压侧供电：缺点是存在着低压侧和高压侧相互馈电和击穿的潜在可能。

实用新型内容

本实用新型所要解决的技术问题是提供一种不需外接电源，而是利用

高压开关流过的大电流通过电磁耦合获得电源供电电能的一种在线监测高压开关触头接点温升的装置，进而对高压开关触头故障进行诊断，保障电力系统的安全运行的装置。

为解决上述技术问题，本实用新型提供了一种在线监测高压开关触头接点温升监测装置，包括发射部分电源电路、温度采集电路、发射部分微处理器、无线发射电路、无线接收电路、接收部分的微处理器、接收部分的显示电路和接收部分电源电路组成。

发射部分电源电路由电流感应线圈、高导磁材料的铁芯、稳压和滤波电路组成，电流感应线圈绕在高导磁材料的铁芯上，具体圈数需根据被测电流值大小按一定比例确定，高导磁材料的铁芯制成环状用绝缘材料密封后套装在被测开关触头位置，这样电流感应线圈中就耦合出被开关触头流过的大电流，电流感应线圈输出端的两根引线与电压转换模块连接，这样发射部分电源实现了不需外接电源，利用电磁场耦合原理在高压母线上直接取得能量为采集器提供电能，解决了传统电池供电更换困难，有时无法更换的问题，同时由于采用小 CT 和磁饱和技术使发射部分电源电路实现了较宽的电流范围 50A-5000A 均可提供稳定的电压，分别为发射部分的微处理器、温度采集电路和无线发射电路提供电源。温度采集电路通过数字温度传感器或热敏电阻实现温度的采集，温度采集电路将采集到的触头接点的温度信号送到发射部分微处理器进行处理，发射部分微处理器将处理后的温度信号调制后送到无线发射电路，无线发射采用开放频段微功率发射对其它设备不会产生干扰，同时实现了高压温度监测端与显示仪表端完全隔离，无线接收电路将接收到的温度信号解调后送到接收部分的微处理器处理，接收部分的微处理器将处理后的温度值送到接收部分的显示电路进

行显示，高压开关触头温度在线监测装置温度采集部分用环氧树脂浇注在不同规格的夹具套件内以适用不同规格的触头开关（例如圆触头或扁触头）。

本实用新型具有积极的效果：（1）本实用新型的高压开关触头温度在线监测装置中，采用小 CT 和磁饱和技术使发射部分电源电路实现了较宽的电流范围 50A-5000A 均可提供稳定的工作电压。（2）本实用新型的高压开关触头温度在线监测装置无线发射采用开放频段微功率发射对其它设备不会产生干扰，同时实现了高压温度监测端与显示仪表端完全隔离。（3）本实用新型的高压开关触头温度在线监测装置，温度采集部分浇注在不同规格的夹具套件内以适用不同规格的触头开关（例如圆触头或扁触头）。

附图说明

图 1 为实施例 1 的温度采集部分原理图。

图 2 为实施例 1 的温度显示部分的原理图。

图 3 为实施例 1 的发射部分电源电路的原理图。

其中：1—高压开关触头导体，2—电流感应线圈，3—铁芯，4—稳压和滤波电路。

具体实施方式

见图 1、图 2、图 3 所示，本实施例的高压开关触头温度在线监测装置，包括发射部分电源电路、温度采集电路、发射部分微处理器、无线发射电路、无线接收电路、接收部分的微处理器、接收部分的显示电路和接收部分电源电路组成。

发射部分电源电路原理如图 3 所示，由电流感应线圈、高导磁材料的

铁芯、稳压和滤波电路组成，该供电方式是利用电磁感应原理，由铁磁式互感器从高压母线上感应得到交流电电能，然后经过整流、滤波、稳压后为高压侧电路供电，该线圈处在高压端，绝缘要求低，大大简化了设计，电力系统负荷变化很大，高压母线电流随之变化很大(几安培至上千安培)，母线短路瞬时电流可超过十倍额定电流，如此大的工作范围为电源变压器和稳压电路的工作带来严重困难，因此，要尽量降低死区电流，保证在电力系统电流很小时能提供足以驱动处于高压侧电子电路的功率，二是当系统出现短路大电流时，能吸收多余的能量，给电子线路一个稳定的电源，其本身也不会因过电压而损坏，采用采用小 CT 和磁饱和技术可以解决上述问题，发射部分电源电路可以从较宽的电流范围（50A-5000A）直接获得持续的电能，不需要外接电源直接给温度采集电路、发射部分微处理器和无线发射电路提供电源，同时可为备用电池充电。

温度采集电路中温度的采集可以采用数字式温度传感器 AD590、LM92，也可以采用热敏电阻（例如 10KΩ、35KΩ）完成；发射部分微处理器和接收部分的微处理器选用 PIC、NSP430、51 或 AVR 系列等，无线发射电路和无线接收电路的无线发射和无线接收的射频频率在 315-960MHz 范围，选用集成模块 MAX1479、 MAX7030 或 MAX7031；高压温度监测端与显示仪表端利用无线技术实现了完全隔离，接收部分的微处理器留有无线（GPRS）和有线（485 或 232）接口电路，高压开关触头温度在线监测装置温度采集部分用环氧树脂浇注在不同规格的夹具套件内以适用不同规格和不同形状的触头开关（圆触头或扁触头）；接收部分的显示电路用于显示检测到的高压开关触头温度，当温升超过设定的上限值，立即发出超温报警触头接点信号；接收部分电源电路主要由整流、稳压、滤波电路组成，可以采用直流电池

供电，也可以采用交流电源供电。

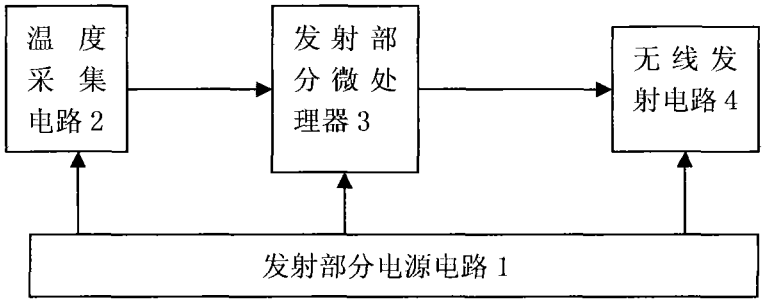
温 度 采 集 电路 2
发 射 部 分 微 处 理器 3
无 线 发 射电路 4
发射部分电源电路 1

图 1

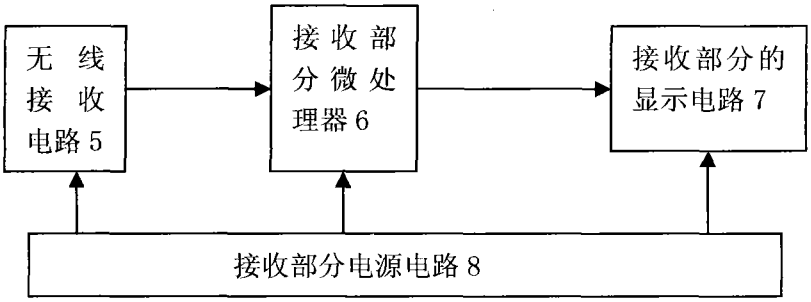
无 线 接 收 电路 5
接 收 部 分 微 处 理器 6
接收部分的 显示电路 7
接收部分电源电路 8

图 2

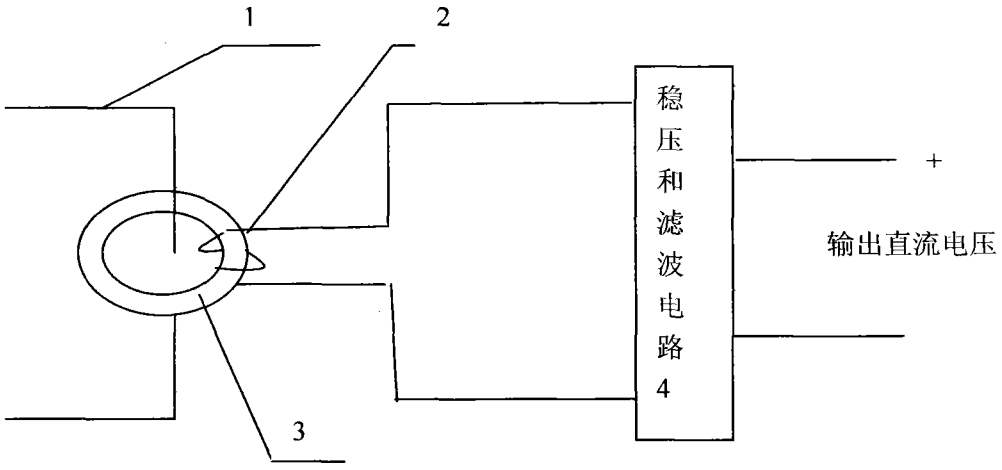
1
2
稳 压 和 滤 波 电 路 4
+
输出直流电压
3

图 3