



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203535135 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201320635101. 7

(22) 申请日 2013. 10. 15

(73) 专利权人 沈阳工程学院

地址 110136 辽宁省沈阳市沈北新区蒲昌路
18 号

(72) 发明人 鲍洁秋 朴明卓 蔺鹏伟 赵旭东

(74) 专利代理机构 沈阳技联专利代理有限公司
21205

代理人 张志刚

(51) Int. Cl.

G01R 31/00 (2006. 01)

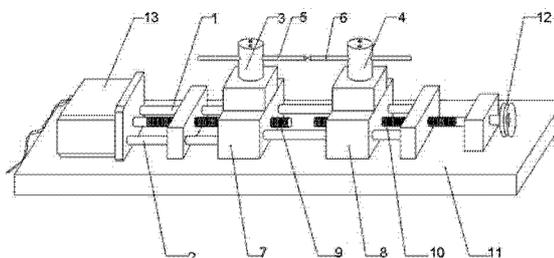
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种精密型直驱电弧发生实验装置

(57) 摘要

一种精密型直驱电弧发生实验装置, 涉及一种实验装置, 所述装置包括: 滑动平台、步进电机、电极与绝缘支架、单片机; 滑动平台通过丝杠连接导轨上的滑块, 固定在绝缘支架上有两电极; 步进电机与丝杠相连, 丝杠连接有滑动平台, 滑动平台上连接有滑块; 电极固定在绝缘支架上, 绝缘支架固定在滑动平台的滑块上; 单片机与步进电机相连接。滑动平台上的滑块由两根在同一直线上的丝杠相接, 其中一根丝杠与步进电机转子转轴直接相连, 另一根丝杠与手动调节装置相连。本实用新型模拟由于电器设备的电力线路老化或接触不良所导致的故障电弧发生, 提供一种精密的、可靠的、便于实验操作与实验数据采集的电弧故障发生装置。



1. 一种精密型直驱电弧发生实验装置,其特征在于,所述装置包括:滑动平台、步进电机、电极与绝缘支架、单片机;滑动平台通过丝杠连接导轨上的滑块,固定在绝缘支架上有两电极;步进电机与丝杠相连,丝杠连接有滑动平台,滑动平台上连接有滑块;电极固定在绝缘支架上,绝缘支架固定在滑动平台的滑块上;单片机与步进电机相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种精密型直驱电弧发生实验装置,其特征在于,所述滑动平台上的滑块由两根在同一直线上的丝杠相接,其中一根丝杠与步进电机转子转轴直接相连,另一根丝杠与手动调节装置相连。

3. 根据权利要求1所述的一种精密型直驱电弧发生实验装置,其特征在于,所述两电极分别为平头碳棒电极和尖头铜棒电极。

4. 根据权利要求1所述的一种精密型直驱电弧发生实验装置,其特征在于,所述步进电机与丝杠直接连接。

一种精密型直驱电弧发生实验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种实验装置,特别是涉及一种精密型直驱电弧发生实验装置。

背景技术

[0002] 实际生活中电器设备由于使用不当或超出使用年限等原因常常造成设备的供电状况不良引起低压电弧,如线路老化、点接触等。然而电弧的能量大,温度高,危害极大,容易引起火灾,危害用户人身安全,甚至导致爆炸。但由于电弧的间断性和电力线路的隐蔽性等特点,电弧故障往往不易被用户察觉,无法得到快速准确的处理。所以对电弧的实验研究尤为重要。目前实验室应用的电弧故障发生装置仅仅可以粗略的模拟故障电弧。具有产生电弧不稳定、设备操作难度大、难以保证实验精确度、产生电弧模式单一等缺点,使电弧实验研究中采集到数据的有效性差、离散度高、波形图中特征不明显等。加大了电弧实验难度,也不利于对电弧特性的理论分析。严重影响了对电弧故障的研究效率和研究结果的准确性。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种精密型直驱电弧发生实验装置,本实用新型模拟由于电器设备的电力线路老化或接触不良所导致的故障电弧发生,提供一种精密的、可靠的、便于实验操作与实验数据采集的电弧故障发生装置。

[0004] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种精密型直驱电弧发生实验装置,所述装置包括:滑动平台、步进电机、电极与绝缘支架、单片机;滑动平台通过丝杠连接导轨上的滑块,固定在绝缘支架上有两电极;步进电机与丝杠相连,丝杠连接有滑动平台,滑动平台上连接有滑块;电极固定在绝缘支架上,绝缘支架固定在滑动平台的滑块上;单片机与步进电机相连接。

[0006] 所述的一种精密型直驱电弧发生实验装置,所述滑动平台上的滑块由两根在同一直线上的丝杠相接,其中一根丝杠与步进电机转子转轴直接相连,另一根丝杠与手动调节装置相连。

[0007] 所述的一种精密型直驱电弧发生实验装置,所述两电极分别为平头碳棒电极和尖头铜棒电极。

[0008] 所述的一种精密型直驱电弧发生实验装置,所述步进电机与丝杠直接连接。

[0009] 本实用新型的优点与效果是:

[0010] 本实用新型的步进电机与丝杠直接相连,避免了由于齿轮传动所产生的误差,提高了精密度,固有误差系数稳定;同时便于维护,可在较长时间使用的情况下保证实验数据的精确性、有效性。

附图说明

[0011] 图1为本实用新型整体结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图所示实施例,对本实用新型作进一步详述。

[0013] 本实用新型主要结构包括步进电机、电极与绝缘支架、滑动平台、单片机。

[0014] 步进电机:步进电机是由脉冲信号来驱动,并将脉冲信号转变为电机的角位移的开环控制设备。其特点是在非超载的情况下,步进电机的角位移仅取决于脉冲信号的频率和脉冲数。通过此特征可实现该电弧发生器的双模式,既产生稳定的持续的故障电弧和通过步进电机精确控制使负极往复运动而产生的点接触故障电弧。其相关计算原理如下:设在标准公频(50Hz)条件下步进电机每旋转一圈需要 n 个脉冲信号来励磁。本实用新型的另一特别之处在于步进电机转轴与丝杠直接相连,使步进电机的角位移与丝杠的角位移比为 1,优化了由于应用齿轮或其它设备间接传动所引起的误差,也减小了制造成本。同时便于计算每个脉冲信号使丝杠传动距离。具体方法如下:设步进电机转角 ω 与丝杠的传动距离 l 之间的比例系数为 k (k 由丝杠本身物理特性决定如螺纹倾斜角、螺纹密度等。在实际使用过程可由实验测量得到。),则有: $\omega = k * l$; 易得出每个脉冲信号使丝杠传动距离: $l = 360 / (nk)$ 。带入具体的参数计算得出本实用新型在每个脉冲信号作用下丝杠传动距离为 0.5mm。

[0015] 电极与绝缘支架:正极采用直径为 5.5mm,长为 100mm 的单端尖端铜棒做电极;负极采用直径为 6.4mm 长为 100mm 的平头碳棒做电极,。绝缘支架采用边长为 10mm 的立方体电木材料,并用金具将绝缘支架固定在滑动平台上,在将两电极由金具固定在对应的绝缘支架上(实验时将导线分别固定在两个电极的接线端子上即可)这样便形成了电极与绝缘支架结构。其特殊之处如下:首先是电极材料的选用。从物质原子的结构而言,电弧是当外界加到电子上的能量足够大时,电子克服原子核引力而形成自由电子,自由电子在电场的作用下击穿绝缘介质放电的现象。其中外界加到电子上使电子产生游离的能量叫做游离能;不同物质的游离能等级不同。碳的游离能等级比铜低,在相同情况下碳棒更加容易产生电弧,但若两电极均采用碳棒则电弧反应过于剧烈,难以控制;而两电极均采用铜棒则电弧不易发生且不稳定。其次是电极形状的选择。在该电弧故障发生装置工作时,两电极触头断开过程,触头间的接触面积减小,接触点的电阻、电流密度增加,导致接触面温度局部升高,损耗碳棒。而由于铜棒的顶端为锥形,故在碳棒接触点会出现与铜棒顶端相似的微小锥形凹陷,这个微小的凹陷增加了电极间的相对面积,适当改善了电场的分布状况,使两电极之间产生更佳稳定持续的电弧。

[0016] 滑动平台:在金属固定架上架设两根平行导轨,然后在导轨上套两个滑块,两滑块分别与两根在同一直线上可分别控制的丝杠相连接。其中一根丝杠与步进电机转轴相连接,另一根丝杠与手动调节装置连接。其中,平行导轨起支撑与固定作用,减小了由于重力影响而产生的丝杠传动摩擦,同时也使两电极之间的接触更加稳定、可靠;手动调节装置是用于调节阳极位置,使电弧的发生点恰好处于理想的观测位置,便于用其他物理设备采集电弧的物理特性。

[0017] 单片机:本设计采用 PIC18F4520 型单片机,其性能参数如下:内存类型:flash;程序内存(kb):32;可自写;EEPROM 数据存储:256;RAM:1536。其优点在于该单片机采用模块化程序,价格便宜,程序编写基于 C 语言。

[0018] 滑动平台通过丝杠控制导轨上的滑块,从而控制固定在绝缘支架上的两电极间

距；步进电机与丝杠相连，精准控制丝杠旋转，丝杠旋转为滑动平台上滑块滑动提供动力；电极固定在绝缘支架上，绝缘支架通过金具固定在滑动平台的滑块上；单片机用于为步进电机提供脉冲信号。滑动平台上的滑块由两根在同一直线上的丝杠控制，其中一根丝杠与步进电机转子转轴直接相连，另一根丝杠与手动调节装置相连。两电极分别采用平头碳棒和尖头铜棒，两电极位置均可移动。绝缘支架的绝缘材料采用电木，并由金具固定。滑块由两平行导轨支撑，并分别与两丝杠相连接。通过对单片机的合理编程、步进电机与丝杠的直接连接，可使该装置产生两种形式的电弧，分别为持续故障电弧和点接触故障电弧。

[0019] 实施例：

[0020] 图中：前导轨 1、后导轨 2、碳棒电极绝缘支架 3、铜棒电极绝缘支架 4、平头碳棒电极 5、尖头铜棒电极 6、碳棒电极滑块 7、铜棒电极滑块 8、碳棒电极滑块丝杠 9、铜棒电极滑块丝杠 10、底板 11、手动调节装置 12、步进电机 13。

[0021] 本实用新型滑动平台包括底板 11，底板 11 上设置两平行前导轨 1、后导轨 2，导轨上设置两碳棒电极滑块 7、铜棒电极滑块 8，并分别与碳棒电极滑块丝杠 9、铜棒电极滑块丝杠 10 相连，碳棒电极滑块丝杠 9 与步进电机 13 直接相连；铜棒电极滑块丝杠 10 与手动调节装置直接相连。电极与绝缘支架结构包括碳棒电极绝缘支架 3、铜棒电极绝缘支架 4 及平头碳棒电极 5、尖头铜棒电极 6、碳棒电极滑块 7、铜棒电极滑块 8；其中平头碳棒电极 5 固定在碳棒电极绝缘支架 3 上，碳棒电极绝缘支架 3 固定在碳棒电极滑块 7 上；尖头铜棒电极 6 固定在铜棒电极绝缘支架 4 上，铜棒电极绝缘支架 4 固定在铜棒电极滑块 8 上。绝缘支架结构通过滑块与滑动平台连接。步进电机 13 由单片机控制，为滑动平台上的碳棒电极滑块 7 滑动提供驱动力。

[0022] 本实用新型的工作原理：在接通电源前将电源线的进线端与出线端分别固定在尖头铜棒电极 6 和平头碳棒电极 5 上，通过步进电机 13 控制平头碳棒电极 5 的位置，通过手动调节装置 12 调节尖头铜棒电极 6 位置，使之便于实验的观测、取样。接通电源通过单片机控制步进电机 13，使步进电机 13 产生精准的角度位移，通过步进电机转子转轴与碳棒电极滑块丝杠 9 直接相连，碳棒电极滑块丝杠 9 又与碳棒电极滑块 7 相连，通过碳棒电极滑块丝杠 9 将步进电机 13 的角度位移精准的转化为碳棒电极滑块 7 的直线位移，从而精密控制两电极的间隙。通过对单片机的编程，控制步进电机 13 的角度位移使电极间隙保持一定的距离即可产生稳定的持续的电弧；同样，通过对单片机的编程可使步进电机 13 往复运动产生点接触电弧，这样便实现了本实用新型的双模式。

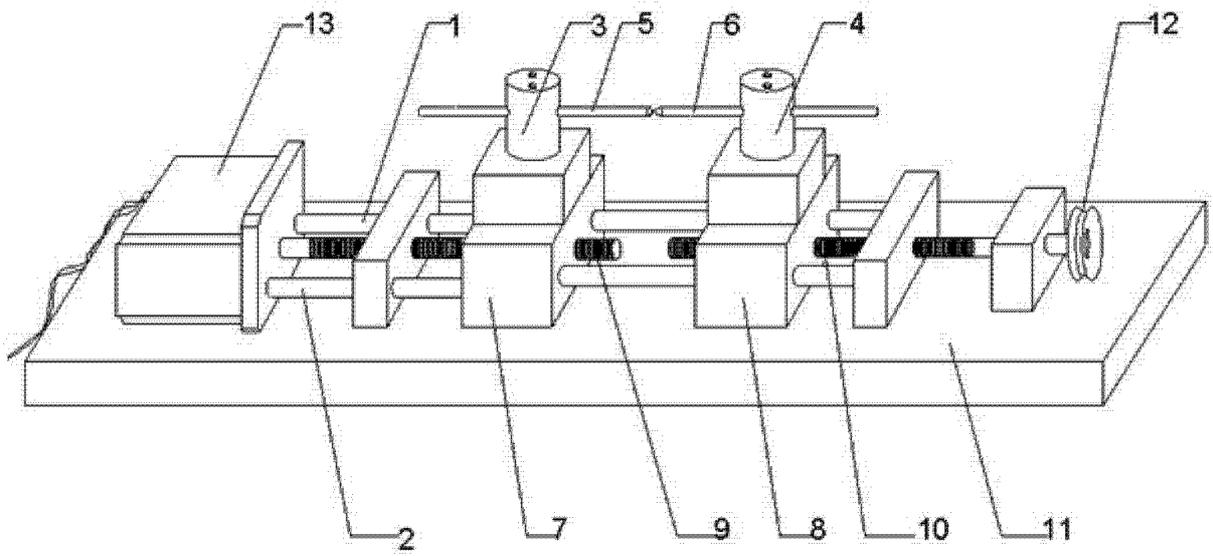


图 1