



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205068942 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201520716374. 3

(22) 申请日 2015. 09. 16

(73) 专利权人 重庆电力高等专科学校
地址 400053 重庆市九龙坡区五龙庙电力四
村 9 号 (重庆电力高等专科学校)

(72) 发明人 伍家洁 郭剑峰 徐明 刘赞

(74) 专利代理机构 重庆市前沿专利事务所 (普
通合伙) 50211
代理人 路宁

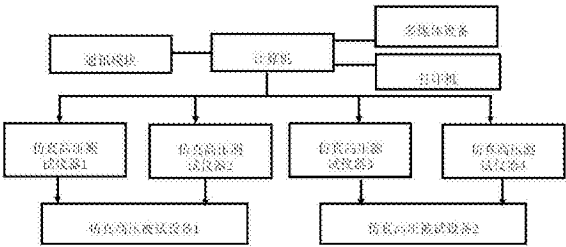
(51) Int. Cl.
G09B 23/18(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称
高压电气试验混合仿真系统

(57) 摘要

本实用新型提出了一种高压电气试验混合仿真系统,包括:仿真高压测试仪器、仿真被试设备、计算机、投影设备、无线通讯装置;N 个仿真高压测试仪器控制端连接计算机,每个仿真高压测试仪器分别连接仿真被试设备信号端,所述计算机显示端连接投影设备,所述计算机通信端连接无线通讯装置,将检测数据通过无线通讯装置传输到远程终端,所述 N 为正整数。本实用新型高压电气试验混合仿真系统实现了预期的全程无高压的高电压电气试验,设备状态数据可预先设置,便于模拟不同的设备状态,试验测试结果准确,运行效果好。



1. 一种高压电气试验混合仿真系统,其特征在于,包括:仿真高压测试仪器、仿真被试设备、计算机、投影设备、无线通讯装置;

N 个仿真高压测试仪器控制端连接计算机,每个仿真高压测试仪器分别连接仿真被试设备信号端,所述计算机显示端连接投影设备,所述计算机通信端连接无线通讯装置,将检测数据通过无线通讯装置传输到远程终端,所述 N 为正整数。

2. 根据权利要求 1 所述的高压电气试验混合仿真系统,其特征在于,所述仿真高压测试仪器包括:

功率放大器两端分别与交流系统模型和交流母线连接;开关模型两端分别连接交流母线和无功补偿设备模型;所述交流母线另一端再通过开关模型连接换流变压器原边;所述换流变压器的副边与换流阀模型交流端相连;所述换流阀模块的直流高压端与第一电抗器、开关模型的一端依次连接;所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器和直流线路及接地极相连;所述换流阀模块直流低压端与第二电抗器、开关模型依次相连;所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器的另一端和直流线路及接地极连接。

3. 根据权利要求 1 所述的高压电气试验混合仿真系统,其特征在于,所述仿真被试设备包括:逆变电源、升压变压器、控制器、测量电路、标准回路电容,被测回路;

逆变电源输出端连接升压变压器输入端,所述升压变压器连接标准回路电容一端,所述标准回路电容另一端连接测量电路,所述被测回路反接线电容检测端连接芯线屏蔽端,所述芯线屏蔽端还连接被测回路正接线电流检测端,所述被测回路正接线电流检测端连接测量电路,所述测量电路控制端连接控制器控制端,所述控制器通讯端连接逆变电源。

高压电气试验混合仿真系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力教学试验领域,尤其涉及一种高压电气试验混合仿真系统。

背景技术

[0002] 高电压技术是电力类专业的核心课程,它重点研究绝缘材料与绝缘性能、电气试验与过电压保护等问题。

[0003] 只有通过让学生亲自动手做电气试验,才能最快的掌握电气设备绝缘试验的方法,才能根据试验结果正确判断电气设备的绝缘状况,高压试验所施加的电压通常达到几十千伏,甚至上百千伏,学生没有在高电压条件下进行操作的经验,在试验过程中必须高度重视学生的人身安全问题,教师对每一组学生都必须加以监护,从而影响了教学效率,破坏性高压试验容易导致被试设备损坏、测试仪器精度降低,增加试验成本,开发一套能在低压工作环境下模拟高压试验,过程安全、设备可靠的实训系统,以提高培训人员的技术水平和学生的动手能力迫在眉睫。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题,特别创新地提出了一种高压电气试验混合仿真系统。

[0005] 为了实现本实用新型的上述目的,本实用新型提供了一种高压电气试验混合仿真系统,其包括:仿真高压测试仪器、仿真被试设备、计算机、投影设备、无线通讯装置;

[0006] N个仿真高压测试仪器控制端连接计算机,每个仿真高压测试仪器分别连接仿真被试设备信号端,所述计算机显示端连接投影设备,所述计算机通信端连接无线通讯装置,将检测数据通过无线通讯装置传输到远程终端,所述N为正整数。

[0007] 上述技术方案的有益效果为:通过连接多个仿真测试仪器,帮助学生进行高压电气仿真实验,高效利用现有资源,使学生快速获取知识。

[0008] 所述的高压电气试验混合仿真系统,优选的,所述仿真高压测试仪器包括:

[0009] 功率放大器两端分别与交流系统模型和交流母线连接;所述开关模型两端分别连接交流母线和无功补偿设备模型;所述交流母线另一端再通过开关模型连接换流变压器原边;所述换流变压器的副边与换流阀模型交流端相连;所述换流阀模块的直流高压端与第一电抗器、开关模型的一端依次连接;所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器和直流线路及接地极相连;所述换流阀模块直流低压端与第二电抗器、开关模型依次相连;所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器的另一端和直流线路及接地极连接。

[0010] 上述技术方案的有益效果为:所述仿真高压测试仪器能够产生模拟高压,从而进行相应的教学实验。

[0011] 所述的高压电气试验混合仿真系统,优选的,所述仿真被试设备包括:逆变电源、升压变压器、控制器、测量电路、标准回路电容,被测回路;

[0012] 逆变电源输出端连接升压变压器输入端,所述升压变压器连接标准回路电容一

端,所述标准回路电容另一端连接测量电路,所述被测回路反接线电容检测端连接芯线屏蔽端,所述芯线屏蔽端还连接被测回路正接线电流检测端,所述被测回路正接线电流检测端连接测量电路,所述测量电路控制端连接控制器控制端,所述控制器通讯端连接逆变电源。

[0013] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本实用新型的有益效果是:

[0014] 本发明高压电气试验混合仿真系统实现了预期的全程无高压的高电压电气试验,设备状态数据可预先设置,便于模拟不同的设备状态,试验测试结果准确,运行效果好。

[0015] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0016] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0017] 图1是本实用新型实施例示意图;

[0018] 图2是本实用新型抗干扰介质仿真装置示意图;

[0019] 图3是本实用新型升压变压器仿真装置示意图。

具体实施方式

[0020] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0021] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0022] 在本实用新型的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0023] 如图1所示,本实用新型提供了一种高压电气试验混合仿真系统,其包括:仿真高压测试仪器、仿真被试设备、计算机、投影设备、无线通讯装置;

[0024] N个仿真高压测试仪器控制端连接计算机,每个仿真高压测试仪器分别连接仿真被试设备信号端,所述计算机显示端连接投影设备,所述计算机通信端连接无线通讯装置,将检测数据通过无线通讯装置传输到远程终端,所述N为正整数。

[0025] 上述技术方案的有益效果为:通过连接多个仿真测试仪器,帮助学生进行高压电气仿真实验,高效利用现有资源,使学生快速获取知识。

[0026] 所述的高压电气试验混合仿真系统,优选的,所述仿真高压测试仪器包括:

[0027] 功率放大器两端分别与交流系统模型和交流母线连接；所述开关模型两端分别连接交流母线和无功补偿设备模型；所述交流母线另一端再通过开关模型连接换流变压器原边；所述换流变压器的副边与换流阀模型交流端相连；所述换流阀模块的直流高压端与第一电抗器、开关模型的一端依次连接；所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器和直流线路及接地极相连；所述换流阀模块直流低压端与第二电抗器、开关模型依次相连；所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器的另一端和直流线路及接地极连接。

[0028] 上述技术方案的有益效果为：所述仿真高压测试仪器能够产生模拟高压，从而进行相应的教学实验。

[0029] 所述的高压电气试验混合仿真系统，优选的，所述仿真被试设备包括：逆变电源、升压变压器、控制器、测量电路、标准回路电容，被测回路；

[0030] 逆变电源输出端连接升压变压器输入端，所述升压变压器连接标准回路电容一端，所述标准回路电容另一端连接测量电路，所述被测回路反接线电容检测端连接芯线屏蔽端，所述芯线屏蔽端还连接被测回路正接线电流检测端，所述被测回路正接线电流检测端连接测量电路，所述测量电路控制端连接控制器控制端，所述控制器通讯端连接逆变电源。

[0031] 如图 2 所示，在交流电压作用下，电介质要消耗部分电能，这部分电能将转变为热能产生损耗。这种能量损耗叫做电介质的损耗。当电介质上施加交流电压时，电介质中的电压和电流间存在相角差 ψ ， ψ 的余角 δ 称为介质损耗角， δ 的正切 $\tan \delta$ 称为介质损耗角正切。 $\tan \delta$ 值是用来衡量电介质损耗的参数。仪器测量线路包括一标准回路 (Cn) 和一被试回路 (Cx)，如图 2 所示。标准回路由内置高稳定度标准电容器与测量线路组成，被试回路由被试品和测量线路组成。测量线路由取样电阻与前置放大器和 A/D 转换器组成。通过测量电路分别测得标准回路电流与被试回路电流幅值及其相位差，再由数字信号处理器运用数字化实时采集方法，通过矢量运算得出试品的电容值和介质损耗正切值。

[0032] 如图 3 所示，功率放大器两端分别与交流系统模型和交流母线连接；所述开关模型两端分别连接交流母线和无功补偿设备模型；所述交流母线另一端再通过开关模型连接换流变压器原边；所述换流变压器的副边与换流阀模型交流端相连；所述换流阀模块的直流高压端与第一电抗器、开关模型的一端依次连接；所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器和直流线路及接地极相连；所述换流阀模块直流低压端与第二电抗器、开关模型依次相连；所述开关模型的另一端再分别与直流滤波器的另一端和直流线路及接地极连接。

[0033] 所述逆变侧模型的交流系统通过与整流侧模型相同的方法连接；所述整流侧模型、直流线路及接地极和所述逆变侧模型依次连接；所述电压传感器并联接入各测试位置，所述电流传感器串联接入各测试位置，测试位置的电压和电流信号分别转换为弱电电压信号和弱电电流信号并送往数据采集装置。

[0034] 仪器内部已经采用了抗干扰措施，保证在外电场干扰下准确测量。

[0035] 以计算机为上层机作为主控平台，各个高压试验仪器仿真系统用 DSP 集成电路作为控制模块，用 485 通信方式，用低压电子技术来实现高压电气试验系统的仿真。

[0036] 高压被试品的改造设计：具有真实外观及接线端子，但不具备真实设备功能。

[0037] 高压测试仪器的改造设计：具有真实外观及接线端子，但不具备真实设备功能。更重要的功能体现在与上位机的通讯上，并将数值显示在面板上。

[0038] 采用 2678 数字式绝缘电阻测试仪仿真系统；

[0039] HGSLK2 数显试验控制箱仿真系统；

[0040] HG3000 抗干扰介质损耗测试仪仿真系统；

[0041] HGZGF 直流高压发生器仿真系统。

[0042] 高压电气试验混合仿真系统实现了预期的全程无高压的高电压电气试验，设备状态数据可预先设置，便于模拟不同的设备状态，试验测试结果准确，运行效果好。

[0043] 高压电气试验混合仿真系统可用于高电压技术、电气、电力系统、电力工程及供配电等专业相关课程的教学实验和实训，又可作为学校相关毕业设计、课程设计和职工培训的仿真实训平台，有一定的市场推广价值。

[0044] 安全性：高压试品、测试仪器仪表上都不存在危险的高电压，学员操作安全，被试品无损害，大大降低了试验危险性和试验成本。

[0045] 真实性：高压试品、测试仪器仪表为真实设备比例模型，外观接线端口与典型设备相同，培训系统具有外围情境真实性，让学员身临其境，使其能较快提升动手操作能力。

[0046] 本实用新型涉及的软件程序为本领域技术人员通常使用的。

[0047] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0048] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

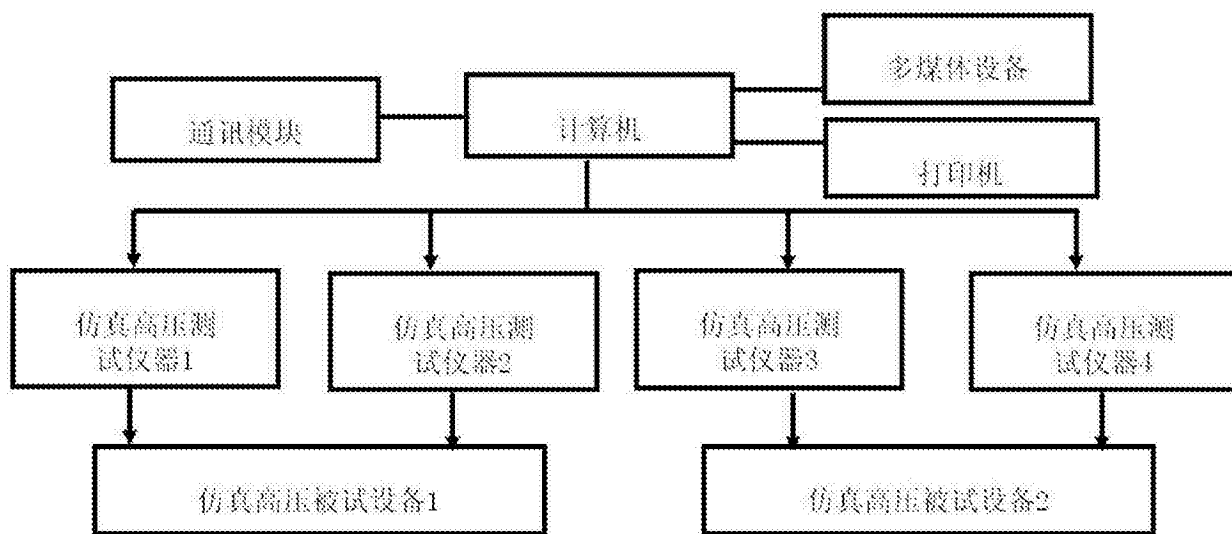


图 1

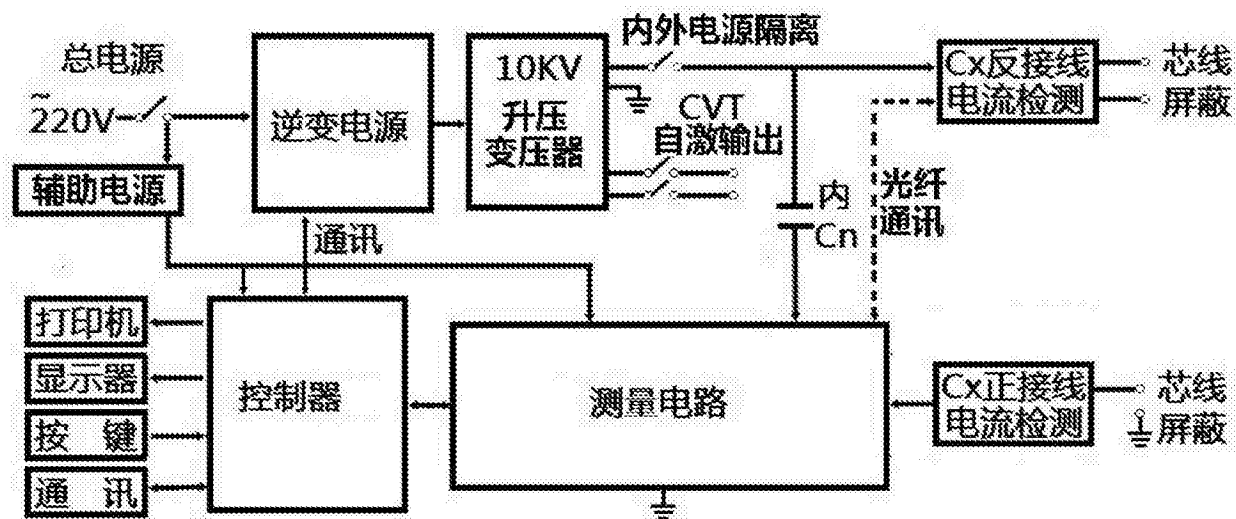


图 2

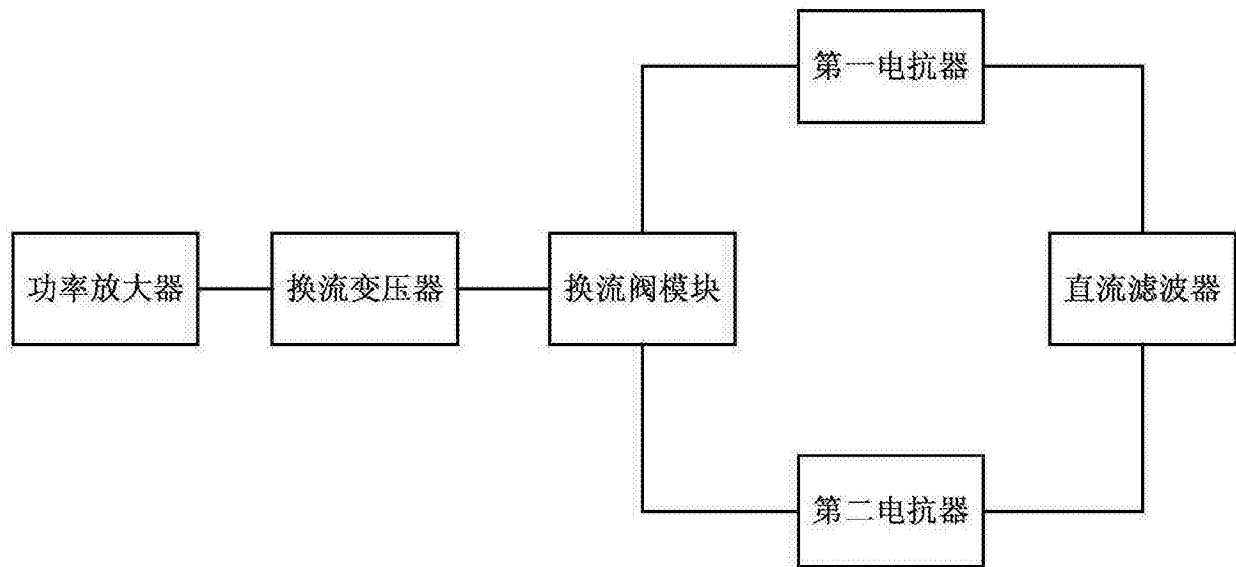


图 3