



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104537936 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201510002238. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 01. 04

G09B 23/18(2006. 01)

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 江苏省电力公司

江苏省电力公司连云港供电公司

江苏省电力公司职业技能训练基地

(72) 发明人 张长营 夏振雨 衡思坤 支长义

张军照

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 朱显国

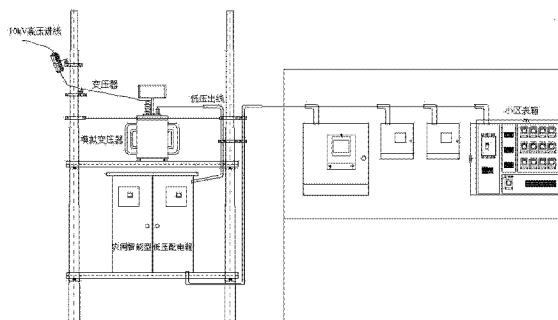
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置

(57) 摘要

本发明公开了一种农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,包括模拟高压进线、模拟变压器、模拟低压电源进线、农网智能配电箱、模拟低压出线、低压模拟用户、模拟加载电源、故障模拟器、主站通讯服务器及主站系统;该模拟实训装置分为两部分,分别模拟室内主站系统及模拟加载系统部分,模拟杆上变压器台区及低压用户,模拟室外部分通过杆上进线方式模拟 10kV 高压进线,高压进线通过跌落式熔断器模拟高压进线控制,进线采用真实的高压电线及真实的跌落式熔断器,2 模拟线杆上分别安装工字钢之间,上层安装模拟变压器,下层安装农网智能配电箱;模拟加载电源放置在室内,通过电缆方式分别接到室内农网智能配电箱内及低压模拟用户表计负荷内。本发明具有可靠性高、稳定性强的优点。



1. 一种农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,其特征在于,包括模拟高压进线、模拟变压器、模拟低压电源进线、农网智能配电箱、模拟低压出线、低压模拟用户、模拟加载电源、故障模拟器、主站通讯服务器及主站系统,其中主站系统包括数据存储服务器、数据处理服务器、前置服务器、Web 服务器、网关服务器、数据库服务器和管理终端;该模拟实训装置分为两部分,分别模拟室内主站系统及模拟加载系统部分,模拟杆上变压器台区及低压用户,模拟室外部分通过杆上进线方式模拟 10kV 高压进线,高压进线通过跌落式熔断器模拟高压进线控制,进线采用真实的高压电线及真实的跌落式熔断器,2 模拟线杆上分别安装工字钢之间,上层安装模拟变压器,下层安装农网智能配电箱;模拟加载电源放置在室内,通过电缆方式分别接到室内农网智能配电箱内及低压模拟用户表计负荷内。

2. 根据权利要求 1 所述的农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,其特征在于,所述低压模拟用户包括单相用户和三相用户。

3. 根据权利要求 1 所述的农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,其特征在于,所述主站系统中的 Web 服务器分别与网关服务器、数据库服务器连接,Web 服务器能够从数据库服务器直接获取数据形成网页或通过向数据处理服务器进行申请,获取所要求生成的数据格式网页。

4. 根据权利要求 1 所述的农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,其特征在于,所述模拟线杆采用木头模拟,模拟线杆高度为 5 米。

5. 根据权利要求 1 所述的农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,其特征在于,所述主站系统中的数据库服务器为 2 台,数据库采用了自动备份的技术,2 台数据库服务器互为热备用,保证系统数据处理的正常进行。

一种农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置

技术领域

[0001] 本发明属于农村电网技术领域,特别是一种农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置。

背景技术

[0002] 中国农村电网经过大规模农村电网改造,已具备了一定的基础,但还普遍存在基础设施投入不足,网架结构不很合理,科技手段相对落后的特点,建设农村智能化电网还需要根据农村电网的特点,经济实惠、注重实效,分阶段进行建设。

[0003] 目前,国内外对基于农网智能型低压配电箱的农网智能配电系统及用户负荷和计量的相关技能的教学与培训,仅是采取师傅带徒弟的方式进行现场教育和操作演示,由于现场情况的单一性,师傅无法演示农网智能型低压配电箱故障、单三相计量用户及主站软件系统存在的问题及解决方式,只能采取出现问题解决问题的教导方式,这样就存在不能够对农网智能型低压配电箱运行中可能发生的故障现象进行再现,同时农网智能配变终端软件测试操作数据具有单一性,无法实现对多位学员进行个性化考核,这种教学方式不利于学员的理解和学习,在教学实践中诟病颇多。随着智能电网的发展,特别是农网智能化升级改造的大面积推广后,存在人员对新设备新产品不了解不熟悉,同时由于相应岗位工作人员技能水平参差不齐,造成设备安装与运行时存在问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种能够满足农网营销配电人员进行农网智能低压台区系统的安装、调试、维护需求的农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置。

[0005] 实现本发明目的的技术解决方案为:一种农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,包括模拟高压进线、模拟变压器、模拟低压电源进线、农网智能配电箱、模拟低压出线、低压模拟用户、模拟加载电源、故障模拟器、主站通讯服务器及主站系统,其中主站系统包括数据存储服务器、数据处理服务器、前置服务器、Web 服务器、网关服务器、数据库服务器和管理终端;该模拟实训装置分为两部分,分别模拟室内主站系统及模拟加载系统部分,模拟杆上变压器台区及低压用户,模拟室外部分通过杆上进线方式模拟 10kV 高压进线,高压进线通过跌落式熔断器模拟高压进线控制,进线采用真实的高压电线及真实的跌落式熔断器,2 模拟线杆上分别安装工字钢之间,上层安装模拟变压器,下层安装农网智能配电箱;模拟加载电源放置在室内,通过电缆方式分别接到室内农网智能配电箱内及低压模拟用户表计负荷内。

[0006] 所述低压模拟用户包括单相用户和三相用户。

[0007] 所述主站系统中的 Web 服务器分别与网关服务器、数据库服务器连接,Web 服务器能够从数据库服务器直接获取数据形成网页或通过向数据处理服务器进行申请,获取所要求生成的数据格式网页。

[0008] 所述模拟线杆采用木头模拟,模拟线杆高度为 5 米。

[0009] 所述主站系统中的数据库服务器为 2 台,数据库采用了自动备份的技术,2 台数据库服务器互为热备用,保证系统数据处理的正常进行。

[0010] 本发明与现有技术相比,其显著优点为:(1) 通过在电力系统职业技能训练基地进行推广应用试点,达到验证和宣传的目的;(2) 能够在全国各实训基地进行全面推广,满足响应岗位人员的技能实训;(3) 提高了农网营销配电运行工现场安装、运行、检修技能。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置的结构图。

[0012] 图 2 为本发明装置中模拟变压器的结构图(尺寸单位 mm)。

[0013] 图 3 为本发明装置中农网智能配电箱的结构图,其中(a)为主视图、(b)为侧视图、(c)为后视图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0015] 基于农网智能型低压配电箱的低压台区模拟实训系统是利用信息技术,建立电网设备和电力客户基础资料的拓扑关系,形成站一线一变一户的一体化数据模型,建设贯穿客户服务全过程的营配一体化信息平台,重点集成营销管理信息系统、配网生产管理信息系统、配网工程管理信息系统、计量自动化系统、调度自动化系统,根据实际情况逐步集成配网规划系统、配网自动化系统的相关数据,实现配网规划、建设、运行和营销服务一体化协同运作的应用功能,规范与统一各专业的协同运作,全面提高供电可靠性,不断提升客户服务水平。

[0016] 本发明实训系统参照安装于国家电网公司供电区域内农村电网中交流频率 50Hz,额定电压为 400V 及以下农网智能型低压配电箱、智能农网用电信息采集、智能农网配电终端主站系统等相关设计规程、规范。实训系统通过模拟容量为 400kVA 及以下变压器端户外低压配电箱及其出线到模拟用户的运行线路,将农网智能型低压配电箱内的计量、测量、用电信息采集、控制、保护、电能分配、无功补偿和滤波等功能单元进行升级改造,满足农网营销配电人员进行农网智能低压台区系统的安装、调试、维护的实训需求。

[0017] 结合图 1,本发明农网低压配电箱的低压台区模拟实训装置,包括模拟高压进线、模拟变压器、模拟低压电源进线、农网智能配电箱、模拟低压出线、低压模拟用户、模拟加载电源、故障模拟器、主站通讯服务器及主站系统,其中主站系统包括数据存储服务器、数据处理服务器、前置服务器、Web 服务器、网关服务器、数据库服务器和管理终端;该模拟实训装置分为两部分,分别模拟室内主站系统及模拟加载系统部分,模拟杆上变压器台区及低压用户,模拟室外部分通过杆上进线方式模拟 10kV 高压进线,高压进线通过跌落式熔断器模拟高压进线控制,进线采用真实的高压电线及真实的跌落式熔断器,2 模拟线杆上分别安装工字钢之间,上层安装模拟变压器,下层安装农网智能配电箱;模拟加载电源放置在室内,通过电缆方式分别接到室内农网智能配电箱内及低压模拟用户表计负荷内。

[0018] 所述低压模拟用户包括单相用户和三相用户。所述主站系统中的 Web 服务器分别与网关服务器、数据库服务器连接,Web 服务器能够从数据库服务器直接获取数据形成网页或通过向数据处理服务器进行申请,获取所要求生成的数据格式网页。所述模拟线杆采用

木头模拟,模拟线杆高度为 5 米。所述主站系统中的数据库服务器为 2 台,数据库采用了自动备份的技术,2 台数据库服务器互为热备用,保证系统数据处理的正常进行。

[0019] 1 模拟变压器部分

[0020] 结合图 2,所述模拟变压器及进出线部分采用外形及接线方式与真实的系统一致设计,高压进线及跌落式熔断器采用真实系统实现,10kV 变压器采用与真实变压器外形一致的模拟变压器,模拟变压器采用木头设计,变压器的外形及高低压接线端子及绝缘支柱、油位计、励磁调节开关等与真实变压器相一致,在变压器低压出线内部通过模拟加载电压源将电压信号输入到模拟系统。模拟变压器外形及尺寸如图 2 所示。

[0021] 2 模拟智能型低压配电箱部分

[0022] 1) 智能模拟配电箱箱体:

[0023] 结合图 3,所述智能模拟配电箱箱体设计采用国网标准型 II 型配电箱(立式箱体,容量为:200kVA/400A)箱体设计,按照功能划分成进出线单元、计量/测量单元、智能配变终端单元、电容器单元等,具体箱体设计可参见《Q/GDW 614-2011 农网智能型低压配电箱功能规范和技术条件》。箱体内部主要部件配置清单如表 1 所示。

[0024] 表 1

[0025]

符号	品名	规格	数量	备注
QF1	塑壳断路器	M1-400A/3300	1	总进线开关
WH	智能电能表	DTZ (Y) 系列, 三相四线 3×220V, 1.5 (6) A	1	先进接线盒, 再接电表
PB	智能配变终端	IDTT-BGT615	1	电压、电流先进接线盒, 再接入终端
TA1	计量电流互感器	BH0.66-300/5 0.5S	3	
TA2	监测电流互感器	BH0.66-300/5 0.5S	3	
TA3	第一路电容器电流互感器	BH0.66-75/5 0.5S	1	
TA4	第二路电容器电流互感器	BH0.66-75/5 0.5S	1	
X1	接线盒	FJ6/DFY1	1	
X2	电压端子	FJ6/DFY1	3	
X3	电流端子	URTK/S	6	
X4	接线端子	双层	24	
1QF-3QF	剩余电流动作保护器	M1L-200/3T	3	出线开关
QF2	塑壳断路器	M1-225A/3300	1	电容器进线开关
QF3-QF4	微型断路器	DB47-D63-3P	2	
QF5	微型断路器	DB47-C10-1P	1	电源指示灯线
FK1-FK3	投切开关	MBFK-0400V-45A-△	3	
C1-C3	自愈式电力电容器	BCMJ-0.45V-30kvar	3	
HL2-HL3	电容器指示灯	AD56-22D/F-380VAC 红色	2	
HL1	电源指示灯	AD56-22DS-220VAC 红色	1	
FS	散热风扇	0.15A/220VAC	1	
KW	温度继电器	KSD302(045)	1	45℃风扇运转, 30℃停止运转

[0026] 2) 进出线单元；

[0027] 配电单元的主接线采用架空进线 1 路, 低压出线 3 路, 出线回路其中 2 路为接入电能表及模拟负荷回路, 另 1 路作为备用回路。出线开关选用剩余漏电动作断路器。进线开关可加电动操作机构, 实现进线开关的遥控分合闸功能。

[0028] 进线负荷开关采用真实的开关设计, 进出线端配置带有电动操作机构的低压塑壳断路器 (剩余电流动作保护器), 并具备明显断开标识, 剩余电流动作保护器具备通信功能和短路分断能力, 能够根据配电变压器容量或实际负荷调整过载保护值, 具备自动重合闸功能。漏电动作电流为 30 ~ 500mA 可调, 突变剩余动作电流 30 ~ 75mA 可调。

[0029] 设备加载接入: 在进线断路器进线端接入智能负荷模拟电源, 智能负荷模拟电源输出电压、电流值可以连续调节, 调节细读为 0.1V 和 0.01A, 输出电流值三相可单独设置。电压档位为 3×220V, 电流档位为 1A, 1.5A, 2.5A, 5A。

[0030] 3) 农网智能配变终端；

[0031] 智能配变终端采用的智能配变终端满足 Q/GDW 615-2011《农网智能配变终端功能规范和技术条件》的标准要求, 在农网智能配变终端交采二次回路接入故障模拟器, 模拟回

路电压错相序、电压断线；电流错相序，电流开路，电流短路等简单的接线故障。在智能配变终端 485 通讯及输出控制回路增加故障模拟，模拟终端的通讯故障及控制故障，供学员查找与分析。

[0032] 4) 计量 / 测量表计：

[0033] 在箱体内部分隔出专为智能电能表（包括二次接线盒）以及专为计量互感器安装使用的计量独立空间，智能电能表选择符合 Q/GDW 358 标准要求，选配精度不低于 0.5S 级的计量电流互感器。二次回路接线选用符合规范要求的单股铜导线。

[0034] 计量回来故障加载接入：在计量表计回路接入 0.5S 级 5:5 的标准电流互感器，在互感器二次回路与联合接线盒之间接入故障模拟器，实现计量回路电压错相序、电压断线；电流错相序，电流开路，电流短路等简单的接线故障。

[0035] 5) 无功补偿回路：

[0036] 无功补偿回路可以实现三相共补或分相动态补偿，共补电容器采用三角型接线，分补电容器采用星形接线，无功补偿单元具备过流或速断基本保护功能，快速投切电容器开关达到无触点、无涌流、无过电压投切。

[0037] 电容器投切开关可以采取 RS485 通讯口控制。

[0038] 电容投切模拟：通过设置智能负荷模拟电源输出的电压电流之间的夹角，使电容投切，通过测试电容接入的回路数，重新调整智能负荷模拟电源输出的电压电流之间的夹角值，达到无功补偿的目的。

[0039] 3 模拟用户表计部分

[0040] 设计单相、三相用户挂表箱，配置仿真型单、三相智能电能表，模拟低压用户通过低压载波方式抄取用户电能表数据，通过加载模拟电源模拟用户用电负荷环境。为智能配变终端采集提供基础数据。

[0041] 4 故障加载部分

[0042] 故障加载部分在操作控制二次回路及电能表计量、终端交采回路、通讯控制回路设计故障加载，故障加载设置通过计算机控制实现，各故障现象模拟及故障原因在 PC 机上通过图片形象显示。

[0043] 5 负荷模拟部分

[0044] 在电源主进线处增加智能模拟电压源，在各出线回路增加智能模拟电流源，在电容器投切回路增加模拟电流源，各电流源间的模拟关系及电流大小通过计算机逻辑计算后控制模拟电源输出实现，并能根据用户实际负荷设定输出负荷曲线，模拟台区负荷变化。

[0045] 本发明通过实训室内的智能化低压管理主站系统对模拟智能配电台区实现配变参数监测、计量、用电信息采集、通信、动态无功补偿控制、谐波抑制和三相不平衡治理、实现用电安全和电力设施保护实时监测和预警于一体的应用功能。

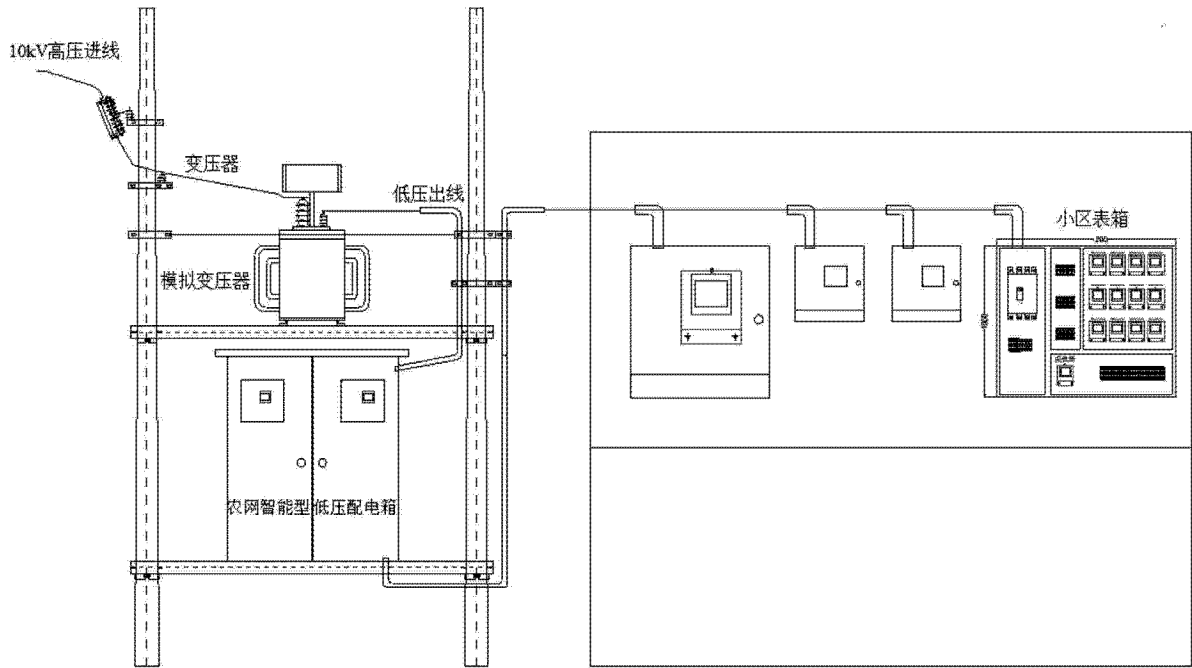


图 1

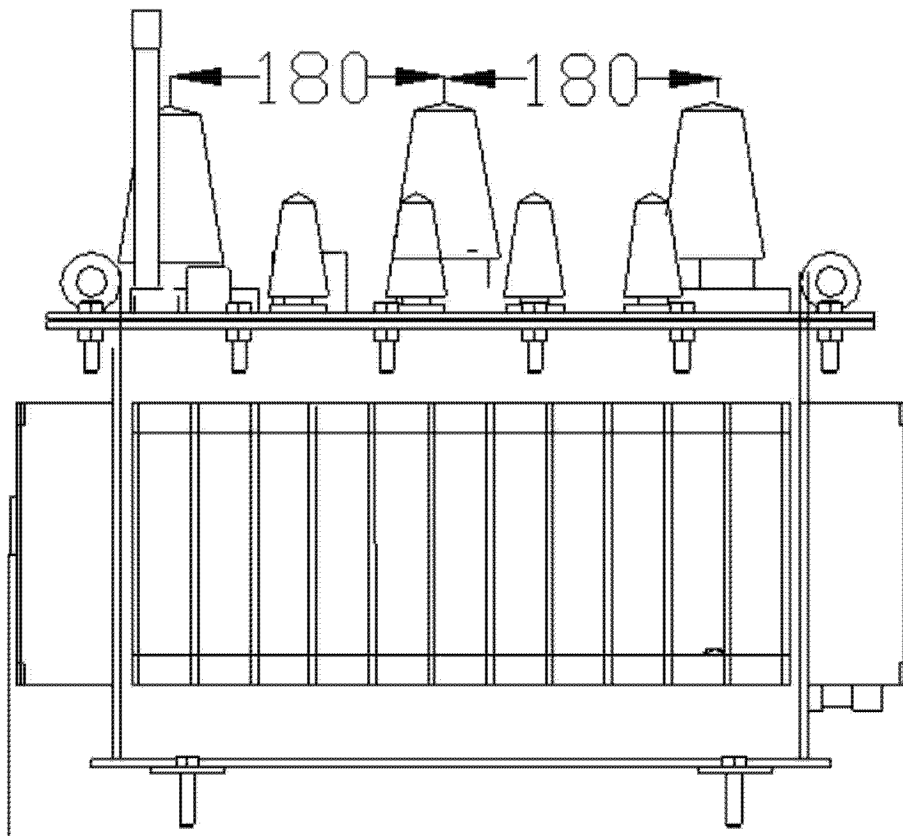


图 2

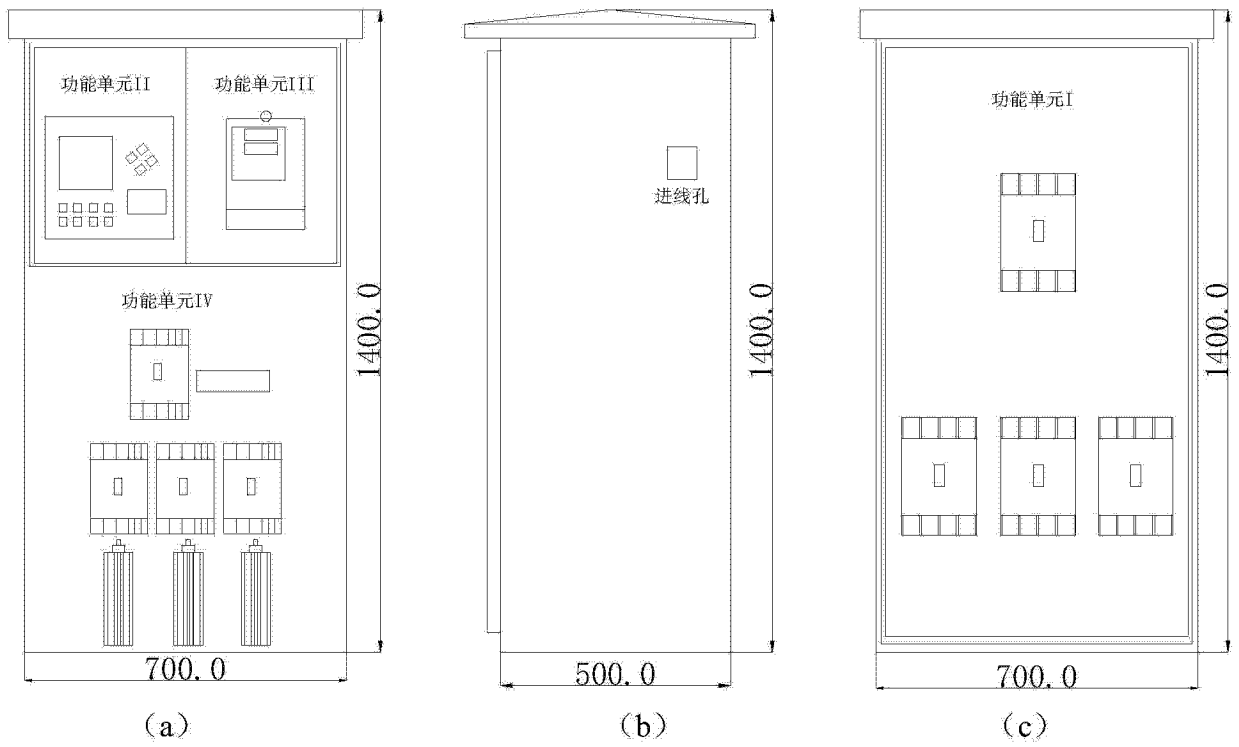


图 3