

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 5 月 21 日 (21.05.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/070482 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 31/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/087860
- (22) 国际申请日: 2013 年 11 月 26 日 (26.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310564179.9 2013 年 11 月 14 日 (14.11.2013) CN
- (71) 申请人: 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 国网青海省电力公司 (STATE GRID QINGHAI ELECTRIC POWER COMPANY) [CN/CN]; 中国青海省西宁市胜利路 89 号, Qinghai 810008 (CN)。 国网青海省电力公司电力科学研究院 (STATE GRID QINGHAI ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 李春来 (LI, Chunlai) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 杨

立滨 (YANG, Libin) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 杨小库 (YANG, Xiaoku) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 张海宁 (ZHANG, Haining) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 孟可风 (MENG, Kefeng) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 王生渊 (WANG, Shengyuan) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 董开岩 (DONG, Kaiyan) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 宋锐 (SONG, Rui) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 杨军 (YANG, Jun) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 李正曦 (LI, Zhengxi) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 赵世昌 (ZHAO, Shichang) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 丛贵斌 (CONG, Guibin) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 孔祥鹏 (KONG, Xi-angpeng) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 王轩 (WANG, Xuan) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。 张杰 (ZHANG, Jie) [CN/CN]; 中国青

[见续页]

(54) Title: LOW VOLTAGE RIDE THROUGH DETECTION SYSTEM SUITED FOR USE IN LARGE-SCALE PHOTOVOLTAIC POWER STATIONS IN HIGH-ALTITUDE REGIONS

(54) 发明名称: 一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统

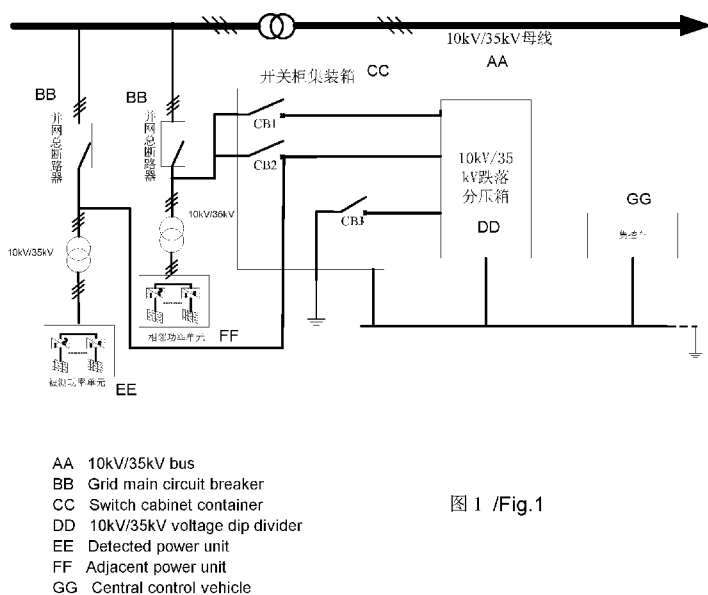


图 1 /Fig.1

(57) Abstract: The present invention discloses a low voltage ride through detection system for use in large-scale photovoltaic power stations in high-altitude regions, characterised in that the detection system uses a vehicle-mounted container structure and that the integrated design is concentrated within 3 containers, said 3 containers being a 10kV voltage dip divider, a 35kV voltage dip divider, and a switch cabinet container. The present system carries out strict electrical detection on key networked devices in grid-connected photovoltaic power stations. Use of the present system is greatly significant for promoting the sustainable and healthy development of the photovoltaic industry, avoiding the occurrence of network loss incidents in large-scale photovoltaic power stations and solving technical problems relating to the safe and steady operation of grid-connected large-scale photovoltaic power generation.

(57) 摘要: 本发明涉及一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统, 其特征在于: 检测系统采用车载集装箱的结构, 采用集成设计集中在 3 个集装箱内, 三只集装箱分别为 10kV 跌落分压箱、35kV 跌

落分压箱和开关柜集装箱。该系统针对已并网光伏电站的关键涉网设备进行严格的电气检测。该系统的使用为促进光伏产业的持续健康发展, 避免大规模光伏电站脱网事故的发生, 解决大规模光伏发电并网后的安全稳定运行方面的技术难题具有重要的意义。



海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。
梁英 (LIANG, Ying) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。
马勇飞 (MA, Yongfei) [CN/CN]; 中国青海省西宁市五四西路 8 号, Qinghai 810008 (CN)。

(74) **代理人: 武汉帅丞知识产权代理有限公司 (WUHAN SHUAICHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.)**; 中国湖北省武汉市广八路 8 号 101 室, Hubei 430072 (CN)。

(81) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统

技术领域

本发明涉及新能源发电及接入技术领域中的光伏并网试验检测技术，具体地说是涉及一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统。

背景技术

我国太阳能光伏产业发展形势迅猛，2010 年我国光伏发电市场新增光伏发电装机 500MW，累计达到 900MW。与此同时，我国出台了光伏产业扶持政策，特别是，2011 年 7 月 24 日国家发改委发布了完善太阳能光伏发电上网电价政策的通知，制定全国统一的光伏发电标杆上网电价，进一步激励了国内光伏产业快速发展。2013 年初青海省光伏电站并网容量达到 1888MW，“十二五”期间青海省国家级太阳能光伏发电基地光伏电站并网规模按照每年 1000MW 的容量持续增长，到 2015 年底，并网容量将达到 5000MW，占我国 2015 年太阳能光伏发电规划装机容量的 25%，此外，“十二五”期间西藏等地区也将有大规模太阳能光伏发电建设。

面对青海等地区规模化光伏电站迅猛发展态势、地域分布特点及各种应用工况，大规模光伏电站接入公共电网必然对电网造成一定的谐波污染，光伏发电单元的启停、发电功率短时剧变、以及光伏系统中电压反馈控制设备相互作用都会给带来一定的电压波动及闪变；光伏发电装机比例增加后，光伏电站应能快速响应调度指令，当电力系统事故或扰动引起电网电压或者频率发生较大变化时，光伏电站应确保不脱网运行，支持电网故障恢复。因此，低电压穿越能力是考核光伏电站是否满足并网性能的关键因素。

高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统在国外未见相关设备的报道及研制，国内针对高海拔地区、大容量光伏电站研制测试其低电压穿越的移动式检测系统开展研究处于空白，尚未见记载。

有鉴于此，本发明提供一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，以满足实际应用需要。

发明内容

本发明要解决的技术问题是：针对现有技术中存在的不足，提供一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，该系统针对已并网光伏电站的关键涉网设备进行严格的电气检测。该系统的使用为促进光伏产业的持续健康发展，避免大规模光伏电站脱网事故的发生，解决大规模光伏发电并网后的安全稳定运行方面的技术难题具有重要的意义。

本发明所采用的技术方案是：一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于：检测系统采用车载集装箱的结构，采用集成设计集中在 3 个集装箱内，三只集装箱分别为 10kV 跌落分压箱、35kV 跌落分压箱和开关柜集装箱。

如上所述的适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于，开关柜集装箱包括 35kV SF6 高压开关柜 6 屏、2 组 35kV PT、1 组 10kVPT、1 只电缆卷盘、高压电缆、电缆 T 型接头、综保装置、集中控制柜、隔离变压器、空调、及检测工作站。

如上所述的适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于，35kV 跌落分压箱包括 35kV 电抗器一套，配套 35kV 分接开关、连接电缆、电缆转盘、电缆 T 型接头、加热器、温湿度控制器、散热风扇。

如上所述的适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于，10kV 跌落分压箱包括 10kV 电抗器一套，配套 10kV 分接开关、连接电缆、电缆转盘、电缆 T 型接头、加热器、温湿度控制器、散热风扇。

本发明的有益效果是：

(1) 系统可完成高海拔地区新能源电站 LVRT 检测，测试点共 5 个，能够在 0%、20%UN、20%UN ~50%UN、50%UN ~75%UN、75%UN ~90%UN 范围进行电压跌落，且跌落深度步距应控制在 5%Un，电压跌落精度应控制在 $\leq \pm 2\%Un$ ，跌落对系统侧电压影响低于 5%Un。

(2) 系统采用全自动化设计，具备流程化测试功能。无需人工进行电抗器接线，在任意跌落深度进行低电压穿越实验时，可通过控制界面自动实现电抗器接线。

(3) 系统可实现三相对称跌落试验、两相相间不对称跌落、在升压变副边

为星形接地的条件下，实现单相接地不对称跌落。

(4) 系统兼具风电和光伏两种电站的低检测能力，控制界面可以完成风电和光伏两种不同控制系统的切换，覆盖范围广，适应性强。

附图说明

图 1 为本发明检测系统的具体测试现场接线图。

图 2 为本发明检测系统的原理拓扑图。

图 3 为本发明检测系统的电抗器安装示意图。

图 4 为本发明检测系统的开关电气单线图。

图 5 为本发明检测系统的电抗器与切换开关连接示意图。

具体实施方式

为了更好地理解本发明，下面结合实施例进一步阐明本发明的内容，但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样在本申请所列权利要求书限定范围之内。

本发明提供的适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统可同时满足 35kV 和 10kV 电压等级检测要求。具体测试现场接线方式如图 1 所示。

断开被测并网单元所连 35kV 母线上的电源，停止被测并网单元逆变器的输出，将一次测试电缆接在被测并网单元并网断路器和另一并网单元并网断路器的下侧。被测光伏电站并网点通过进路断路器连接设备，并通过 35kV 电缆阻抗分压器集装箱相连。阻抗分压器再通过 35kV 电缆与被测功率单元相连。低电压穿越检测装置集装箱的地线两两相连，并通过功率单元车连接到集控车，由集控车连接到接地点。接线工作完成后，被测单元并网断路器始终保持断开，恢复其他所有电源，使电站正常运行。

工作状态 1：当断路器 CB1 处于分位、CB2 处于合位、CB3 处于分位时，逆变器直接通过 CB2 上网，检测装置只带电压，无负载，此状态下可以进行阻抗分压器自动分接开关进行低电压穿越测试选点操作，也可以在功率状态不够测试要求的状况下进行等待。

工作状态 2：当断路器 CB1 处于合位、CB2 处于分位，CB3 操作状态时，

逆变器通过阻抗分压器上网，当操作 CB3 分合时就可以实现低电压穿越实验。

本发明一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征是：检测系统采用车载集装箱的结构，成套装置采用高度集成的设计集中在 3 个集装箱内，三只集装箱分别为 10kV 跌落分压箱、35kV 跌落分压箱和开关柜集装箱。

本检测系统原理拓扑如图 2 所示，虚线框内为成套装置，其中 CB1 为进线开关，CB2 为旁路开关，CB3 为短路开关，K1 为隔离开关，Xsr、Xsc 分别为限流电抗和短路电抗。

(1) 开关柜集装箱，35kV SF6 高压开关柜 6 屏、2 组 35kV PT、1 组 10kVPT、1 只电缆卷盘、高压电缆、电缆 T 型接头、综保装置、集中控制柜、隔离变压器、空调、及检测工作站等。本集装箱主要用于 CB1、CB2、CB3 断路器及相关辅助元件的集成，使得检测系统可以安全串入检测电站，提高 2 个断开点及相关保护。

(2) 35kV 电抗器集装箱，35kV 电抗器一套，配套 35kV 分接开关、连接电缆、电缆转盘、电缆 T 型接头、加热器、温湿度控制器、散热风扇等。本集装箱主要用在测试 35kV 电压等级的光伏电站中实现低电压切换功能。

(3) 10kV 电抗器集装箱，10kV 电抗器一套，配套 10kV 分接开关、连接电缆、电缆转盘、电缆 T 型接头、加热器、温湿度控制器、散热风扇等。本集装箱主要用在测试 10kV 电压等级的光伏电站中实现低电压切换功能。

本系统可以适应高海拔地区气候与地理条件的检测设备系统设计的要求。可实现流程化系统性自动控制。具体可达到的技术性能指标如下：

(1) 系统可完成高海拔地区新能源电站 LVRT 检测，测试点共 5 个，能够在 0%、20%UN、20%UN ~50%UN、50%UN ~75%UN、75%UN ~90%UN 范围进行电压跌落，且跌落深度步距应控制在 5%Un，电压跌落精度应控制在 $\leq \pm 2\%Un$ ，跌落对系统侧电压影响低于 5%Un。

(2) 系统采用全自动化设计，具备流程化测试功能。无需人工进行电抗器接线，在任意跌落深度进行低电压穿越实验时，可通过控制界面自动实现电抗器接线。

(3) 系统可实现三相对称跌落试验、两相相间不对称跌落、在升压变副边为星形接地的条件下，实现单相接地不对称跌落。

(4) 系统兼具风电和光伏两种电站的低检测能力，控制界面可以完成风电和光伏两种不同控制系统的切换，覆盖范围广，适应性强。

检测装置串联接入被测光伏电站。装置工作在旁路状态时，CB2 闭合，CB1、CB3 断开，光伏单元正常发电；装置工作在试验状态时，合上 CB1、断开 CB2，将限流电抗 X_{sr} 投入，然后闭合 CB3，将短路电抗 X_{sc} 投入，测试点 B 的电压变为限流电抗与短路电抗的分压，实现模拟电压跌落，通过改变 B 点不同范围内的跌落来检验被测光伏单元的低电压穿越特性。图 2 中 K1 与旁路开关 CB2 配合使用，当 CB2 导通 CB1 断开时，K1 用于测试点与带电线路的隔离，方便电抗器自动更换分接头。

所述的适应高海拔地区气候与地理条件的检测设备系统设计，其特征是：

(1) 电抗器选型。本电网故障模拟系统选取空心、浇注式、筒式结构、铜导线的单相电抗器。系统 X1 电抗器的直径 850mm，电抗器高度 1750mm。

(2) 电抗器安装。本检测系统安装于车载移动集装箱内，将三只单相电抗器品字型竖直安装，底部加绝缘支柱，底座加固，并在顶部加连接固定横条，横条固定于集装箱两侧。绝缘支柱及上端横条采用环氧树脂材料（瓷介质易碎），具体安装如图 3 所示。

(3) 开关柜。开关参数满足海拔 4000 米 35kV 电压等级要求，开关电气单线图如图 4 所示：

(4) T 型接头。T 型电缆接头选用 EPDM(三元乙丙橡胶)制成，全绝缘，全密封，具有很好的绝缘效果和防尘防沙效果。

所述的流程化系统性自动控制设计，其特征是：

本电网故障模拟系统 35kV 和 10kV 系统各配置一只多触点分接开关，切换开关的各个触点连接电抗器的各个抽头，通过集控系统将限流电抗 X_{sr} 和短路电抗 X_{sc} 优化组合，达到精细调节限流、短路电抗比，选择不同跌落点时，切换开关根据电抗组合矩阵自动完成该跌落点的电抗连接，实现不同跌落点电抗自动切换功能。图 5 为电抗器与切换开关连接示意图：

分接开关采用笼式竖型裸露设计，为三相开关，分接开关具有 L1、L2、L3、三个转盘，L1 转盘分三个档位，L2 转盘分二个档位，L3 转盘分四个档位。每个转盘配有一台电机，由电机驱动转盘转动调节档位，驱动电源为 AC380V。

分接开关竖型安装，底座用固定支架支撑。分接开关外形设置及各触点间距

满足海拔 4000 米 35kV 电压等级应用要求。

以上仅为本发明的实施例而已，并不用于限制本发明，因此，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

1、一种适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于：检测系统采用车载集装箱的结构，采用集成设计集中在 3 个集装箱内，三只集装箱分别为 10kV 跌落分压箱、35kV 跌落分压箱和开关柜集装箱。

2、根据权利要求 1 所述的适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于，开关柜集装箱包括 35kV SF6 高压开关柜 6 屏、2 组 35kV PT、1 组 10kVPT、1 只电缆卷盘、高压电缆、电缆 T 型接头、综保装置、集中控制柜、隔离变压器、空调、及检测工作站。

3、根据权利要求 1 所述的适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于，35kV 跌落分压箱包括 35kV 电抗器一套，配套 35kV 分接开关、连接电缆、电缆转盘、电缆 T 型接头、加热器、温湿度控制器、散热风扇。

4、根据权利要求 1 所述的适用于高海拔地区大型光伏电站低电压穿越检测系统，其特征在于，10kV 跌落分压箱包括 10kV 电抗器一套，配套 10kV 分接开关、连接电缆、电缆转盘、电缆 T 型接头、加热器、温湿度控制器、散热风扇。

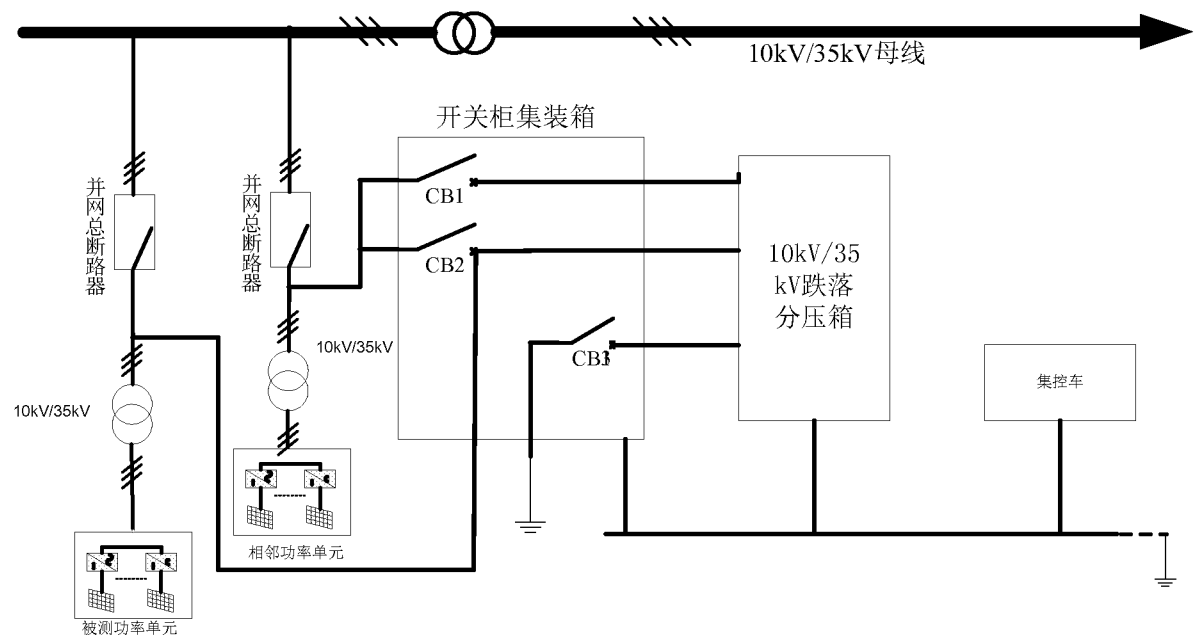


图 1

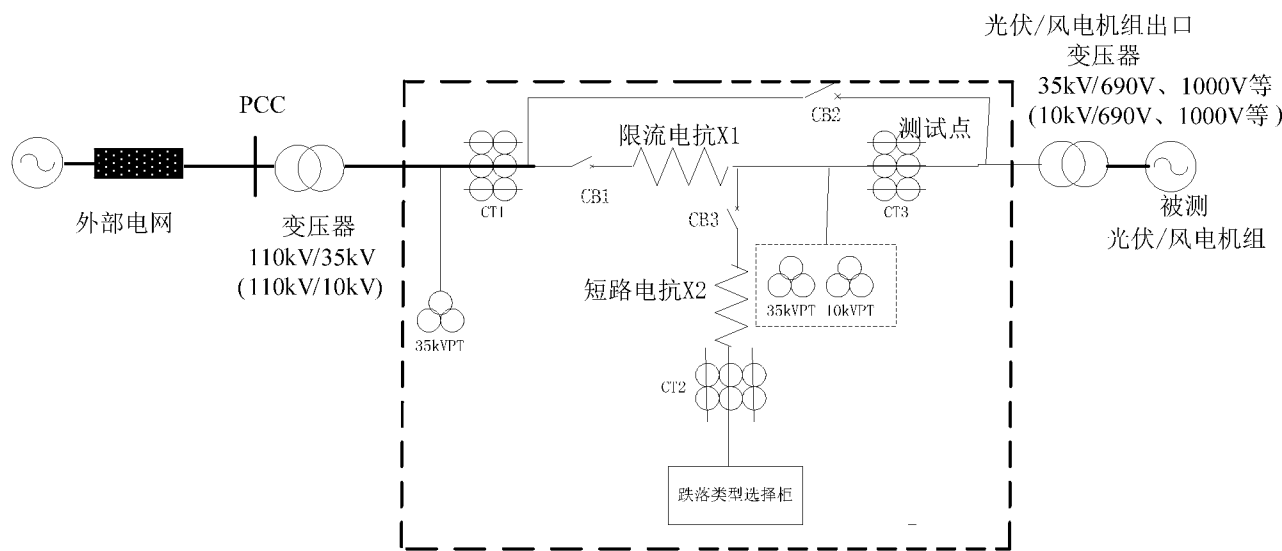


图 2

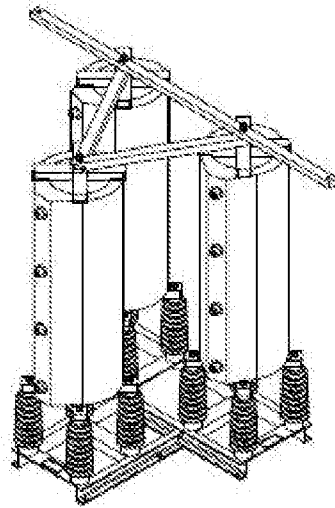


图 3

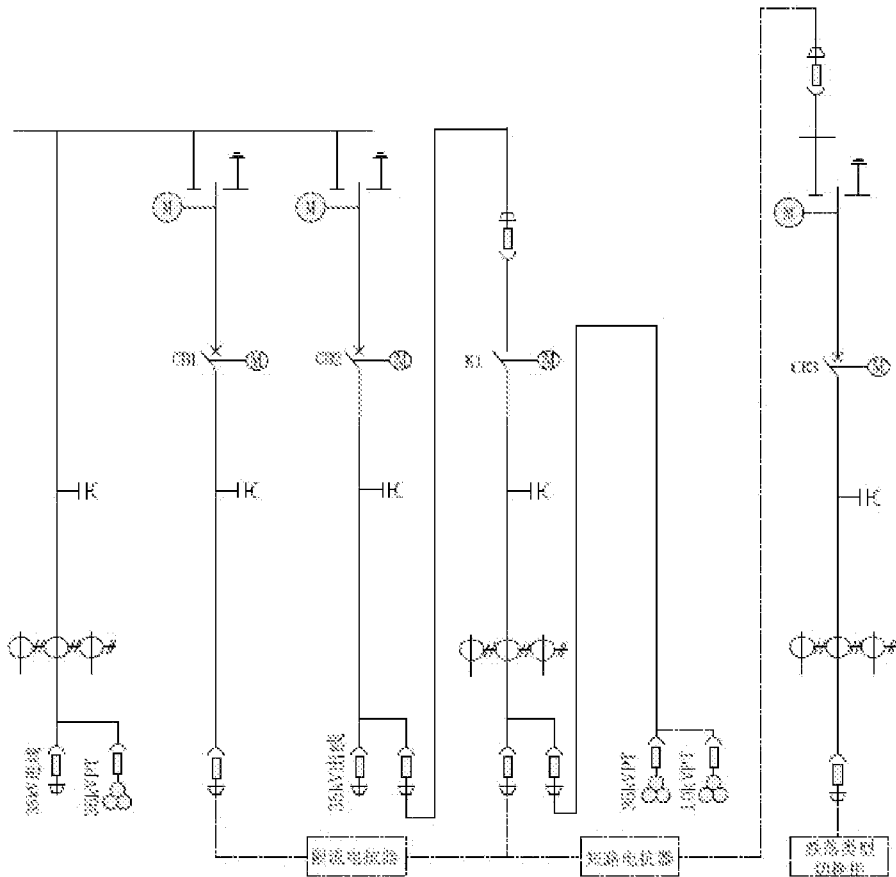


图 4

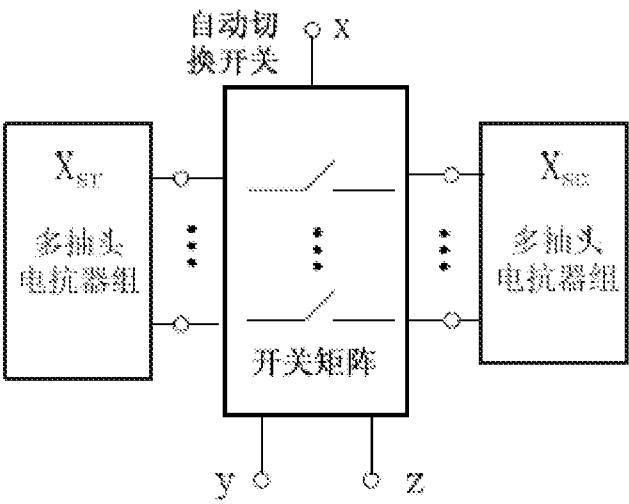


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/087860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R -

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: photovoltaic, low 2d voltage, ride 2d through, drop, container, switch+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102508157 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST) 20 June 2012 (20.06.2012) description, paragraphs [0034]-[0078], and figures 1-5	1-4
A	CN 102928696 A (QINGHAI ELECTRIC POWER SCI EXPERIMENT RE) 13 February 2013 (13.02.2013) the whole document	1-4
A	CN 101888093 A (JINAN RAILWAY TRANSPORTATION EQUIP CO LTD) 17 November 2010 (17.11.2010) the whole document	1-4
A	CN 102129036 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST et al.) 20 July 2011 (20.07.2011) the whole document	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 July 2014	Date of mailing of the international search report 13 August 2014
---	--

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer JIANG, Na Telephone No. (86-10) 62413225
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/087860

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 201852889 U (STATE GRID ELECTRIC POWER RES INST) 01 June 2011 (01.06.2011) the whole document	1-4
A	US 2012087048 A1 (XANTREX TECHNOLOGY INC.) 12 April 2012 (12.04.2012) the whole document	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/087860

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102508157 A	20 June 2012	CN 102508157 B	30 April 2014
CN 102928696 A	13 February 2013	None	
CN 101888093 A	17 November 2010	CN 101888093 B	05 September 2012
CN 102129036 A	20 July 2011	None	
CN 201852889 U	01 June 2011	None	
US 2012087048 A1	12 April 2012	AU 2011313943 A1	09 May 2013
		WO 2012051046 A2	19 April 2012
		EP 2628226 A2	21 August 2013
		WO 2012051046 A3	16 August 2012
		CN 103250319 A	14 August 2013
		US 8687328 B2	01 April 2014

A. 主题的分类		
G01R 31/00(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
G01R-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 光伏, 低电压, 穿越, 跌落, 集装箱, 开关 photovoltaic, low 2d voltage, ride 2d through, drop, container, switch+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102508157 A (中国电力科学研究院) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 说明书第0034段至第0078段, 图1-5	1-4
A	CN 102928696 A (青海电力科学试验研究院) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 全文	1-4
A	CN 101888093 A (济南轨道交通装备有限责任公司) 2010年 11月 17日 (2010 - 11 - 17) 全文	1-4
A	CN 102129036 A (中国电力科学研究院等) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文	1-4
A	CN 201852889 U (国网电力科学研究院) 2011年 6月 01日 (2011 - 06 - 01) 全文	1-4
A	US 2012087048 A1 (XANTREX TECHNOLOGY INC.) 2012年 4月 12日 (2012 - 04 - 12) 全文	1-4
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2014年 7月 15日		2014年 8月 13日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		姜娜
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62413225

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/087860

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102508157	A	2012年 6月 20日	CN	102508157	B	2014年 4月 30日
CN	102928696	A	2013年 2月 13日	无			
CN	101888093	A	2010年 11月 17日	CN	101888093	B	2012年 9月 05日
CN	102129036	A	2011年 7月 20日	无			
CN	201852889	U	2011年 6月 01日	无			
US	2012087048	A1	2012年 4月 12日	AU	2011313943	A1	2013年 5月 09日
				WO	2012051046	A2	2012年 4月 19日
				EP	2628226	A2	2013年 8月 21日
				WO	2012051046	A3	2012年 8月 16日
				CN	103250319	A	2013年 8月 14日
				US	8687328	B2	2014年 4月 01日