

(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
2014 年 3 月 27 日 (27.03.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/043839 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 31/00 (2006.01) *G01R 31/42* (2006.01)
H02J 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/001707
- (22) 国际申请日: 2012 年 12 月 17 日 (17.12.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210344986.5 2012 年 9 月 18 日 (18.09.2012) CN
- (71) 申请人: 山东电力集团公司济宁供电公司 (SHANDONG POWER GROUP COMPANY JINING POWER SUPPLY COMPANY) [CN/CN]; 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。
- (72) 发明人: 钱庆林 (QIAN, Qinglin); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 王彦良 (WANG, Yanliang); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 徐树锡 (XU, Shuxi); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。

陈晓红 (CHEN, Xiaohong); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 朱利峰 (ZHU, Lifeng); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 刘宗杰 (LIU, Zongjie); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 孔平 (KONG, Ping); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 许磊 (XU, Lei); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 丁子甲 (DING, Zijia); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 肖云东 (XIAO, Yundong); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。 袁冰 (YUAN, Bing); 中国山东省济宁市火炬路 28 号, Shandong 272000 (CN)。

(74) 代理人: 济南圣达知识产权代理有限公司 (JINAN SHENGDA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国山东省济南市历下区千佛山路 3 号 华特广场山东大学科技园 5 号楼 2 层 3、4 号, Shandong 250061 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,

[见续页]

(54) Title: DISTRIBUTED POWER GENERATION DISPERSED STATE MONITORING DEVICE

(54) 发明名称: 一种分布式发电分散状态监测装置

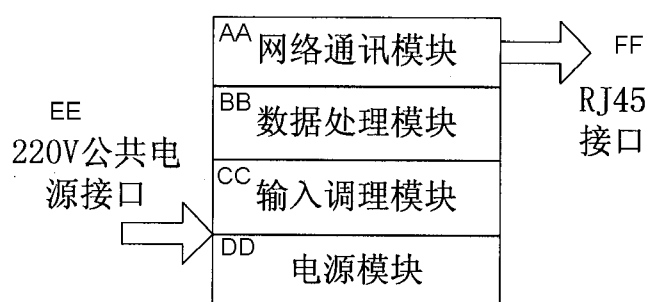


图 1 /Fig.1

AA Network communication module
BB Data processing module
CC Input conditioning module
DD Power supply module
EE 220 public power supply socket
FF RJ45 interface

(57) Abstract: The present invention relates to a distributed power generation dispersed state monitoring device and belongs to the field of new energy integration. The device comprises a power supply module, an input conditioning module, a data processing module and a network communication module which are successively connected, wherein the input of the device is only a common civil plug; while the common civil plug is inserted in a civil power supply 220 V socket, power is input into the power supply module and the input conditioning module of the device, and the power supply module can guarantee the proper operation of the device by conditioning voltage; the input conditioning module is responsible for conditioning an input voltage signal, extracting a voltage transient signal and a steady-state signal to be analyzed and inputting the signals to the data processing module; the data processing module is responsible for analyzing the voltage transient and steady state signals and judges the running state of a distributed power source, a judgment result is output into the network communication module, and then, a result is output from the network communication module through a standard RJ 45 Ethernet interface. The device is compact and flexible, and can realize real-time monitoring on a distributed type power generation state.

(57) 摘要:

[见续页]



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, 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。

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

- (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,

本发明涉及一种分布式发电分散状态监测装置, 属于新能源接入领域, 该装置包括依次相连的电源模块、输入调理模块、数据处理模块及网络通讯模块, 其中该装置的输入仅为普通的民用插头, 插入民用电源 220V 插座同时输入至装置中的电源模块和输入调理模块, 电源模块通过对电压的调理, 保证本装置的正常运行; 输入调理模块负责对输入电压信号的调理, 提取待分析的电压暂态、稳态信号, 输入至数据处理模块; 数据处理模块负责分析电压暂稳态信号, 并评判分布式电源的运行状态, 将判断结果输出至网络通讯模块, 然后通过标准 RJ45 以太网接口从网络通讯模块输出结果。该装置紧凑灵活, 能够实现对分布式发电状态的实时监测。

一种分布式发电分散状态监测装置

技术领域

本发明属于电力系统状态监测技术领域，特别涉及一种灵活接入的分布式发电分散状态监测装置。

背景技术

目前以风电、光伏等新能源发电模式为代表的分布式绿色能源发展迅速，特别是随着电力市场的建设，传统的电力用户，比如厂矿企业、普通居民家庭，只要装设有分布式绿色能源，则可以在电网购电价格较高时向电网售电，变为小型的发电商。但是这种灵活的分布式电源接入电网，需要建立在对电网运行状态的准确、实时监测的基础上，才能保证分布式电源接入电网时对分布式电源本身和电网的冲击。

然而传统的电力监测装置主要为固定安装的主要监测用户的电能表、电力分析仪等；也有针对大型用户的电力监测系统；但是这些类型的监测仪表主要存在：1、监测主要为单方向监测，无法有效地应用在电力用户/发电商角色动态变换的分布式发电系统中；2、装置完成的仅仅是一个节点监测，没有相关的数据共享以及强大的数据分析，因此仅能对监测点的运行状态水平简单分析，无法实现对并网系统和供电用户的整体评价分析。

要实现以上目标，监测系统需要具备：1、选择电力系统与分布式电源接口的耦合指标，能够有效地实现对分布式电源供电商角色变换的双向监测；2、监测系统必须是全分布-集中式，全分布式解决分布式电源的本地特性监测，集中式利用全局信息解决分布式电源与并网电力系统的整体并网特性分析。

针对以上问题，本发明提出了一种灵活接入的分布式发电分散状态监测装置，该装置应用在分布式供电商处，根据分布式电源是否并网来灵活决定投退，而且该装置具备网络通信功能，为集中并网分析提供了数据采集基础。

发明内容

本发明目的是为了克服已有技术的不足之处，提出了一种灵活接入的分布式发电分散状态监测装置，其特征在于，

该装置包括依次相连的电源模块、输入调理模块、数据处理模块及网络通讯模块，其中该装置的输入仅为普通的民用插头，插入民用电源 220V 插座同时输入至装置中的电源模块和输入调理模块，电源模块通过对电压的调理，保证本装置的正常运行；输入调理模块负责对输入电压信号的调理，提取待分析的电压暂态、稳态信号，输入至数据处理模块；数据处理模块负责分析电压暂稳态信号，并评判分布式电源的运行状态，将判断结果输出至网络通讯模块，然后通过标准 RJ45 以太网接口从网络通讯模块输出结果。

本发明由于采用上述技术方案，紧凑灵活，有电源插座的地方就可使用该装置，可以实现即插即用；在含有分布式发电的微电网中应用，能够实现对分布式发电状态的实时监测。

附图说明

图 1 为应用本发明实施例的构成框图。

图 2 为应用本发明实施例的输入调理模块构成框图。

图 3 为应用本发明实施例的数据处理及网络通讯模块构成框图。

图 4 为应用本发明实施例的软件流程。

具体实施方式

下面结合附图对本发明具体实施方式进行说明。如附图 1 所示，应用本发明专利的实施例分布式发电分散状态监测装置包括依次相连的电源模块、输入调理模块、数据处理模块及网络通讯模块，其中该装置的输入仅为普通的民用插头，插入民用电源 220V 插座同时输入至装置中的电源模块和输入调理模块，电源模块通过对电压的调理，保证本装置的正常运行；输入调理模块负责对输入电压信号的调理，提取待分析的电压暂态、稳态信号，输入至数据处理模块；数据处理模块负责分析电压暂稳态信号，并评判分布式电源的运行状态，将判断结果输出至网络通讯模块，然后通过标准 RJ45 以太网接口从网络通讯模块输出结果。

如附图 2 所示，墙上插座输入至电源模块的同时，也连接至输入调理模块，实现由将额定值 220V 的相电压信号变换为 $-5V \sim +5V$ 之间的电压信号。

如附图 3 所示，数据处理模块由单片机 MSP430F149、FPGA 芯片、时钟芯片、同步动态随机存储器组成；其中，同步动态随机存储器、MSP430F149、时钟芯片通过 I/O 扩展总线相连；以太网通信控制器 DM9000 一端与单片机 MSP430F149 芯片的 I/O 扩展总线相连，另一端与 RJ45 接口相接，接收来自外界的定值数据和发送本装置的处理结果。单片机中的软件流程如图 4 所示。

电源模块由电池单元、电池充电控制器、AC/DC 变换单元、DC/DC 变换单元组成；墙上插座输入接至 AC/DC 变换单元的 AC 侧；电池单元与电池充电控制器串联后并接在 AC/DC 变换单元的 DC 侧；同时 AC/DC 变换单元的 DC 侧并接 DC/DC 变换单元，DC/DC 变换单元的输出为装置中的其他模块供电。

1、输入调理模块

输入调理模块的关键技术在于对 400V 电压信号的精确采集。本实施例中采用基于霍尔原理的霍尔电压传感器克服了电磁型互感器只适用于 50Hz 工频测量的缺点，具有可测量任意波形的电压，可以对瞬态峰值参数进行精确的测量；精度高，在工作区内优于 1%，线性度优于 0.1%；动态性能好，响应时间小于 $1\mu s$ ；工作频带宽，可在 0~100kHz 内线性

工作；过载能力强，可靠性高，不会因此发生爆炸或烧毁；尺寸小，重量轻，易于安装等优点。

如图 2 为应用本发明实施例的输入调理模块构成框图，其中霍尔电压传感器只需外接正负直流电源，被测电压母线只需接于原边端子，然后在副边端作简单连接完成主电路与控制电路的隔离检测，电路设计简单，同时由于霍尔传感器的尺寸小、重量轻，也有利于监测装置的小型化。

霍尔电压传感器输出信号连接至信号调理电路，实现低通滤波和功率放大，为数据处理做好准备。

2、数据处理及网络通讯模块

网络通讯模块主要实现串口通讯和以太网通讯两部分功能，两种通讯方式可以任选使用。

考虑到装置需要工作于低功耗状态，采用一片 MSP430F149 芯片作为数据处理的主 CPU，外部扩展 256K 的 RAM，FPGA 选用 EP2K8Q208C8 芯片，主要完成对以太网控制器的驱动与管理，以及数据处理模块的内部时序控制。以太网控制器采用 DM9000 芯片，串口通讯采用 Maxim232 芯片外扩 RS232 通信接口，用于现场调试。数据处理主要完成功能有：

- 1) 利用芯片内部的模数 (AD) 转换模块，实时采集待监测的电压信号；
- 2) 对采集信号的存储和分析，数据存储在外扩展的 RAM 中；数据分析流程图如图 4 所示。首先经输入调理模块采集 220V 公共电源接口输出的电压信号，经信号去噪滤波之后，分为两路，其中一路经数字抗混叠滤波后保存在原始数据存储数组；另一路经过 45Hz-55Hz 的窄带滤波后，提取信号过零点时刻，并计算得到输入信号的实时频率；依据实时计算的信号频率，对存储在原始数据存储数组中的原始数据进行线性插值处理，然后作全周期快速傅里叶变换，得到信号的实时幅值和相角。然后基于计算得到的信号幅值和相角，计算电压暂稳态特性指标。

- 3) 装置自身的检测与闭锁告警，包括电源中断、通信异常、装置内部异常等实时监测。

3、电源模块

正常的情况下，电源模块由墙上 220V 交流电源供电；在突然断电的情况下，监测系统由电池继续供电，同时监测仪进入低耗状态，仅仅进行数据监测和存储，并不对外通讯；同时为了保证监测仪在电压跌落时可靠的工作，在数据处理模块电源入口处，增加大容量电容进行暂态电压支撑。电源模块由电池单元、电池充电控制器、AC/DC 变换单元、DC/DC 变换单元组成；墙上插座输入接至 AC/DC 变换单元的 AC 侧；电池单元与电池充电控制器串联后并接在 AC/DC 变换单元的 DC 侧；同时 AC/DC 变换单元的 DC 侧并接 DC/DC 变换单元，DC/DC 变换单元的输出为装置中的其他模块供电。

本发明的特点及技术效果：

本发明针对分布式电源的灵活接入特点和全局优化数据分析的要求，发明了一种灵活接入的分布式发电分散状态监测装置，利用民用墙上插座采集供电电源，以及待监测的电力信号，且具有标准规范的以太网输出，能够实现微电网电压暂稳态分析、短路故障分析、谐波含量分析、电压波动分析等多种分析功能；

该装置结构简单、现场应用灵活性强；具备低功耗运行能力，成本低。

权 利 要 求 书

1、一种分布式发电分散状态监测装置，其特征在于，该装置包括依次相连的电源模块、输入调理模块、数据处理模块及网络通讯模块，其中该装置的输入仅为普通的民用插头，插入民用电源 220V 插座同时输入至装置中的电源模块和输入调理模块，电源模块通过对电压的调理，保证本装置的正常运行；输入调理模块负责对输入电压信号的调理，提取待分析的电压暂态、稳态信号，输入至数据处理模块；数据处理模块负责分析电压暂稳态信号，并评判分布式电源的运行状态，将判断结果输出至网络通讯模块，然后通过标准 RJ45 以太网接口从网络通讯模块输出结果。

2、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，电源模块由电池单元、电池充电控制器、AC/DC 变换单元、DC/DC 变换单元组成；墙上插座输入接至 AC/DC 变换单元的 AC 侧；电池单元与电池充电控制器串联后并接在 AC/DC 变换单元的 DC 侧；同时 AC/DC 变换单元的 DC 侧并接 DC/DC 变换单元，DC/DC 变换单元的输出为装置中的其他模块供电。

3、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，墙上插座输入至电源模块的同时，也连接至输入调理模块，将额定值 220V 的相电压信号变换为 $-5V \sim +5V$ 之间的电压信号。

4、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，数据处理模块由单片机 MSP430F149、时钟芯片、同步动态随机存储器组成；其中，同步动态随机存储器、MSP430F149、时钟芯片通过 I/O 扩展总线相连。

5、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，网络通讯模块由以太网通信控制器 DM9000、RJ45 接口组成；DM9000 一端与单片机 MSP430F149 芯片的 I/O 扩展总线相连，另一端与 RJ45 接口相接，接收来自外界的定值数据和发送本装置的处理结果。

说明书附图

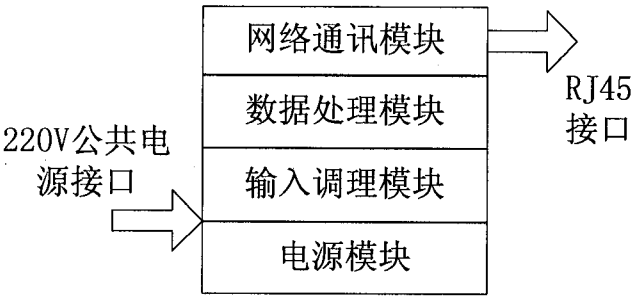


图 1

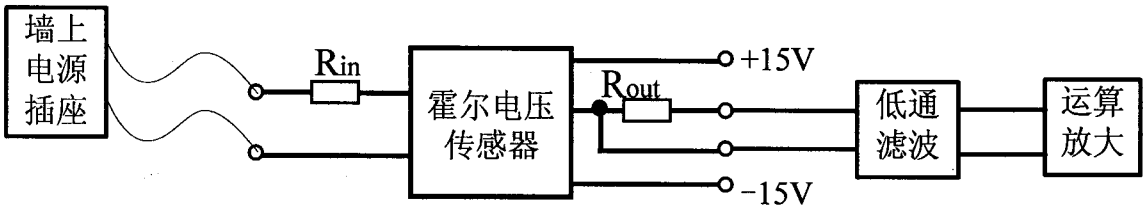


图 2

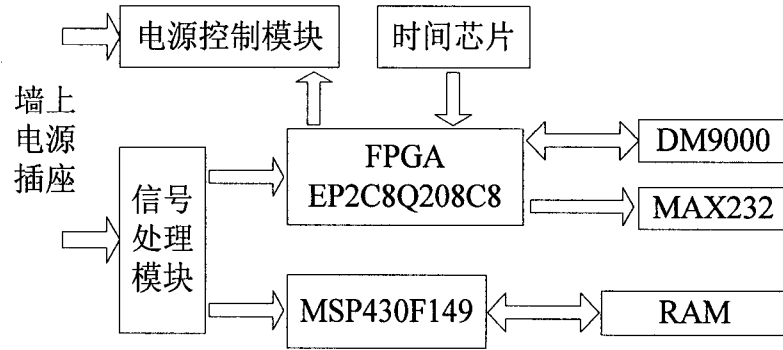


图 3

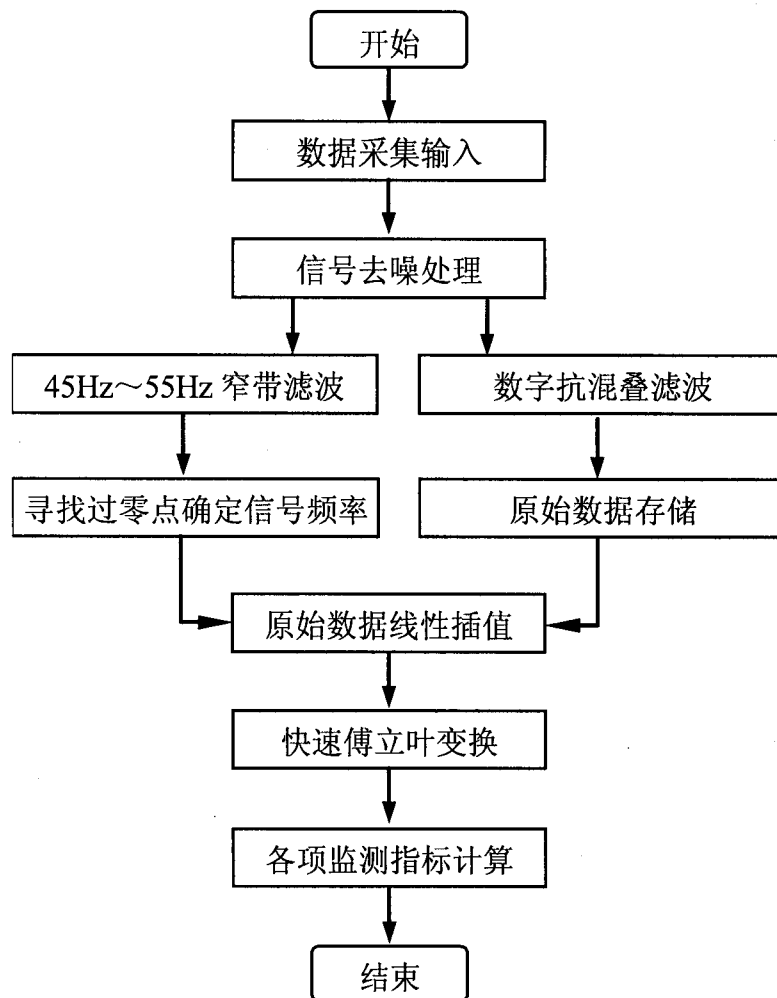


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/001707

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: G01R 31; H02J 3; H02J 13

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, VEN, CNTXT, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI: (distribut+ 2d power) or microgrid or (micro w grid), outlet, jack, voltage, steady state, transient state, 220V, commercial power, plug, civil

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102749593 A (ANHUI ZHONGXING JIYUAN INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 October 2012 (24.10.2012) description, paragraphs [0031] to [0046], and figures 1 to 3	1-5
A	CN 102684554 A (EAST WEST CONTROL GROUP SHENYANG CO LTD) 19 September 2012 (19.09.2012) the whole document	1-5
A	CN 202548611 U (TIANJIN ELECTRIC POWER CORP.) 21 November 2012 (21.11.2012) the whole document	1-5
A	JP 11064417 A (TOGAMI ELECTRIC MFG KK) 05 March 1999 (05.03.1999) the whole document	1-5
A	JP 2009178008 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 06 August 2009 (06.08.2009) the whole document	1-5

☒ 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 14 June 2013 (14.06.2013)	Date of mailing of the international search report 27 June 2013 (27.06.2013)
--	---

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 SUN, Yi Telephone No. (86-10) 62085713
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/001707

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5278512 A (GOLDSTEIN R) 11 January 1994 (11.01.1994) the whole document	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/001707

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102749593 A	24.10.2012	None	
CN 102684554 A	19.09.2012	None	
CN 202548611 U	21.11.2012	None	
JP 11064417 A	05.03.1999	None	
JP 2009178008 A	06.08.2009	None	
US 5278512 A	11.01.1994	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/001707

Continuation of: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/00 (2006.01) i

H02J 3/00 (2006.01) i

G01R 31/42 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/001707

A. 主题的分类

见附加页

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)

IPC: g01r31, h02j3, h02j13

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, VEN, CNTXT, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI: 分布式, 微网, 分布式电源, 分布式发电, 微电网, 电压, 稳态, 暂态, 民用, 220V, 市电, 插头, 插座, (distribut+ 2d power) or microgrid or (micro w grid), outlet, jack, voltage

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
A	CN102749593A (安徽中兴继远信息技术股份有限公司) 24.10 月 2012 (24.10.2012) 说明书第 0031—0046 段, 附图 1—3	1—5
A	CN102684554A (沈阳西东控制技术有限公司) 19.9 月 2012 (19.09.2012) 全文	1—5
A	CN202548611U (天津市电力公司) 21.11 月 2012 (21.11.2012) 全文	1—5
A	JP11064417A (TOGAMI ELECTRIC MFG KK) 05.3 月 1999 (05.03.1999) 全文	1—5
A	JP2009178008A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 06.8 月 2009 (06.08.2009) 全文	1—5
A	US5278512A (GOLDSTEIN R) 11.1 月 1994 (11.01.1994) 全文	1—5

☐ 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

14.6 月 2013 (14.06.2013)

国际检索报告邮寄日期

27.6 月 2013 (27.06.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

孙毅

电话号码: (86-10) 62085713

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/001707

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102749593A	24.10.2012	无	
CN102684554A	19.09.2012	无	
CN202548611U	21.11.2012	无	
JP11064417A	05.03.1999	无	
JP2009178008A	06.08.2009	无	
US5278512A	11.01.1994	无	

续：主题的分类

G01R31/00 (2006.01) I

H02J3/00 (2006.01) I

G01R31/42 (2006.01) I