

(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 10 月 8 日 (08.10.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/149594 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 17/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/072875
- (22) 国际申请日: 2015 年 2 月 12 日 (12.02.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410136150.5 2014 年 4 月 4 日 (04.04.2014) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 袁志贤 (YUAN, Zhixian) [CN/CN]; 中国广东省深圳福田天安数码城 3 栋 6D2, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市远航专利商标事务所 (普通合伙) (SHENZHEN YUANHANG INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE(GENERAL PARTNER)); 中国广东省深圳福田福田路深圳国际文化大厦 1019, Guangdong 518033 (CN)。

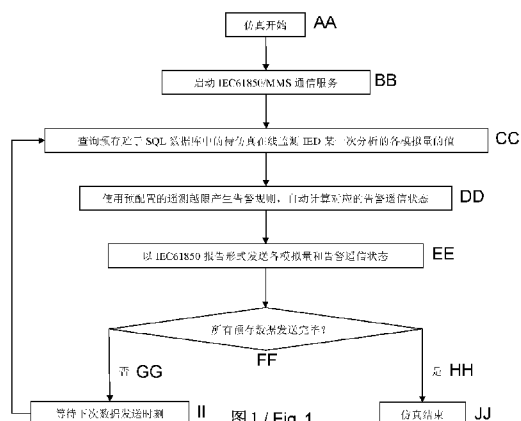
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

(54) Title: IEC61850-BASED COMMUNICATION SIMULATION METHOD FOR PARTIAL DISCHARGE ON-LINE MONITORING DEVICE

(54) 发明名称: 基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法



AA Start a simulation
BB Start an IEC61850/MMS communications service
CC Query values of analog quantities, pre-stored in an SQL database, of an analysis on an on-line monitoring IED to be simulated
DD Generate alarm rules by using preconfigured telemetering limits, and automatically compute corresponding alarm tele-signalling states
EE Send the analog quantities and the alarm tele-signalling states in the form of an IEC61850 report
FF Is all pre-stored data sent?
GG No
HH Yes
II Wait for the next moment of data sending
JJ End the simulation

(57) Abstract: An IEC61850-based communication simulation method for a partial discharge on-line monitoring device. The method comprises the following steps: (1) starting an IEC61850/MMS communications service by simulation; (2) querying values of analog quantities, pre-stored in an SQL database, of an analysis on a partial discharge on-line monitoring intelligent electronic device to be simulated; (3) generating alarm rules by using preconfigured telemetering limits, and automatically computing corresponding alarm tele-signalling states; (4) sending the analog quantities and the alarm tele-signalling states in the form of an IEC61850 report; and (5) waiting for the next moment of data sending, and repeating step (2) until all pre-stored data is sent. A common PC can be used to simulate a partial discharge on-line monitoring apparatus, so as to conveniently and flexibly debug and verify advanced applications such as state evaluation on various backgrounds and primary devices, of an intelligent substation, needing to communicate with the on-line monitoring intelligent electronic device.

(57) 摘要:

[见续页]



一种基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，包括如下步骤：（1）仿真启动 IEC61850/MMS 通信服务；（2）查询预存贮于 SQL 数据库中的待仿真局部放电在线监测智能电子设备某一次分析的各模拟量的值；（3）使用预配置的遥测越限产生告警规则，自动计算对应的告警遥信状态；（4）以 IEC61850 报告形式发送各模拟量和告警遥信状态；（5）等待下次数据发送时刻，重复步骤（2），直至所有预存数据发送完毕。可使用普通 PC 机仿真模拟局部放电在线监测装置，对智能变电站各种需要与在线监测智能电子设备通信的后台以及一次设备状态评估等高级应用进行方便灵活的调试和验证。

基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法

技术领域

本发明涉及一种基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，属于国际标准《变电站通信网络和系统》（IEC61850）的制造报文规范（MMS）在电力系统变电站自动化系统的应用的领域。

背景技术

IEC61850 标准是国际电工委员会 TC57 工作组针对解决变电站自动化系统面临的互操作新问题最新指定的《变电站通信网络和系统》系列标准。该标准得到国内外大部分主流厂家的支持，成为全球在变电站自动化领域唯一统一的标准，因此在在线监测局部放电智能电子设备通信中也得到越来越广泛的应用。

随着基于 IEC61850 标准一次设备在线监测在智能变电站的推广和应用，作为智能变电站重要特点的智能高级应用如一次设备健康状况评估等功能也在逐步试点应用中。但即使利用实际的在线监测智能电子设备，也很难对一次设备的故障进行模拟，而且一般在实验室很难具备这种条件，这对于跟踪并发现高级应用的问题造成了很大的困难。另一种方法是使用通用 IEC61850/MMS 服务端仿真，手动产生遥测、遥信量来模拟在线监测智能电子设备的通信行为，但在线监测智能电子设备发出的各模拟量数据间，模拟量与遥信量数据是尤其内在的逻辑关系的，这种逻辑关系正是模拟一次设备故障的关键所在，通用 IEC61850/MMS 服务端仿真很难满足相应的要求。因此如何简单高

效地进行在线监测智能电子设备通信仿真模拟，对相关高级应用进行开发调试，以及在工程测试平台上进行验证是一个亟待解决的问题。

发明内容

为了克服现有技术中存在的不足，本发明提供一种基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，本发明可使用普通 PC 机建立局部放电在线监测智能电子设备仿真系统，用于代替实际在线监测智能电子设备等，产生一次设备的故障状态的在线监测数据，以对智能变电站自动化系统的一次设备健康状态评估等高级应用进行方便灵活的调试和验证。

为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案为：

一种基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，包括如下步骤：

步骤（1）：仿真启动 IEC61850/MMS 通信服务；

步骤（2）：查询预存贮于 SQL 数据库中的待仿真局部放电在线监测智能电子设备某一次分析的各模拟量的值；

步骤（3）：使用预配置的遥测越限产生告警规则，自动计算对应的告警遥信状态；

步骤（4）：以 IEC61850 报告形式发送各模拟量和告警遥信状态；

步骤（5）：等待下次数据发送时刻，重复步骤 2，直至所有预存数据发送完毕。

所述步骤（2）具体是指：使用 SQL 数据库的按时标列排序查找功能，查找出某一次局部放电分析的各模拟量数据断面。

所述步骤（3）具体是指：使用预配置的遥测越限产生告警的规则，自动扫描个遥测量的当前模拟值，与各遥测的约越上限或越上上限值进行比较，并根据比较结果对对应的越上限遥信或越上上限遥信进行告警设置。

本发明的有益效果在于，可使用普通 PC 机建立局部放电在线监测智能电子设备仿真系统，用于代替实际在线监测智能电子设备等，产生一次设备的故障状态的在线监测数据，摆脱了智能变电站一次设备健康状态评等高级应用调试时对实际在线监测智能电子设备的依赖，同时简化了这些高级应用投运前调试工作的复杂度。

附图说明

图 1 为本发明的仿真方法流程示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

如图 1 所示，为一种基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，包括如下步骤：步骤（1）：仿真启动 IEC61850/MMS 通信服务；步骤（2）：查询预存贮于 SQL 数据库中的待仿真局部放电在线监测智能电子设备某一次分析的各模拟量的值；步骤（3）：使用预配置的遥测越限产生告警规则，自动计算对应的告警遥信状态；步骤（4）：以 IEC61850 报告形式发送各模拟量和告警遥信状态；步骤（5）：等待下次数据发送时刻，重复步骤 2，直至所有预存数据发送完毕。

所述步骤（2）具体是指：使用 SQL 数据库的按时标列排序查找功能，查找出某一次局部放电分析的各模拟量数据断面。

所述步骤（3）具体是指：使用预配置的遥测越限产生告警的规则，自动扫描个遥测量的当前模拟值，与各遥测的约越上限或越上上限值进行比较，并根据比较结果对对应的越上限遥信或越上上限遥信进行告警设置。

在线监测智能电子设备发出的各模拟量数据间，模拟量与遥信量数据是尤其内在的逻辑关系的，这种逻辑关系正是模拟一次设备故障的关键所在。一次设备故障时个模拟量信息可存贮于支持 SQL 的数据库中，针对仿真可使用轻量级的进程内数据库如 SQLite，每一个遥测量的信息需包括断面序号、逻辑设备名、数据对象引用、遥测值等信息。

由于 IEC61850 标准规定其中 CID（Configured 智能电子设备 Description）文件包含了智能电子设备投运时的完整模型信息，仿真可使用实际被仿真设备的已有 CID 文件，解析获得该设备对外通信的所有信息和配置，启动 IEC61850/MMS 通信服务。

再使用 SQL 数据库的查找功存贮于数据库中的某一断面的所有遥测量数据，然后使用预配置的遥测越限产生告警的规则，自动扫描个遥测量的当前模拟值，与各遥测的约越上限或越上上限值进行比较，并根据比较结果对对应的越上限遥信或越上上限遥信进行告警设置，以 IEC61850 报告形式发送各模拟量和告警遥信状态。

然后判断是否所有预存数据都已发送完毕，如果发送完毕则停止发送；如果还有模拟数据待发送，则进入等待流程，准备进行下一次的故障模拟数据发送。

本发明提供的一种基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，可使用普通 PC 机建立局部放电在线监测智能电子设备仿真系统，用于代替实际在线监测智能电子设备等，产生一次设备的故障状态的在线监测数据，摆脱了智能变电站一次设备健康状态评等高级应用调试时对实际在线监测智能电子设备的依赖，同时简化了这些高级应用投运前调试工作的复杂度。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润色，这些改进和润色也应视为本发明的保护范围。

权利要求

1. 一种基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，包括如下步骤：

步骤（1）：仿真启动 IEC61850/MMS 通信服务；

步骤（2）：查询预存贮于 SQL 数据库中的待仿真局部放电在线监测智能电子设备某一次分析的各模拟量的值；

步骤（3）：使用预配置的遥测越限产生告警规则，自动计算对应的告警遥信状态；

步骤（4）：以 IEC61850 报告形式发送各模拟量和告警遥信状态；

步骤（5）：等待下次数据发送时刻，重复步骤（2），直至所有预存数据发送完毕。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，其特征在于：所述步骤（2）具体是指：使用 SQL 数据库的查找功能，查找出某一次局部放电分析的各模拟量数据断面。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 IEC61850 的局部放电在线监测设备通信仿真方法，其特征在于：所述步骤（3）具体是指：使用预配置的遥测越限产生告警的规则，自动扫描个遥测量的当前模拟值，与各遥测的约越上限或越上上限值进行比较，并根据比较结果对对应的越上限遥信或越上上限遥信进行告警设置。

说明书附图

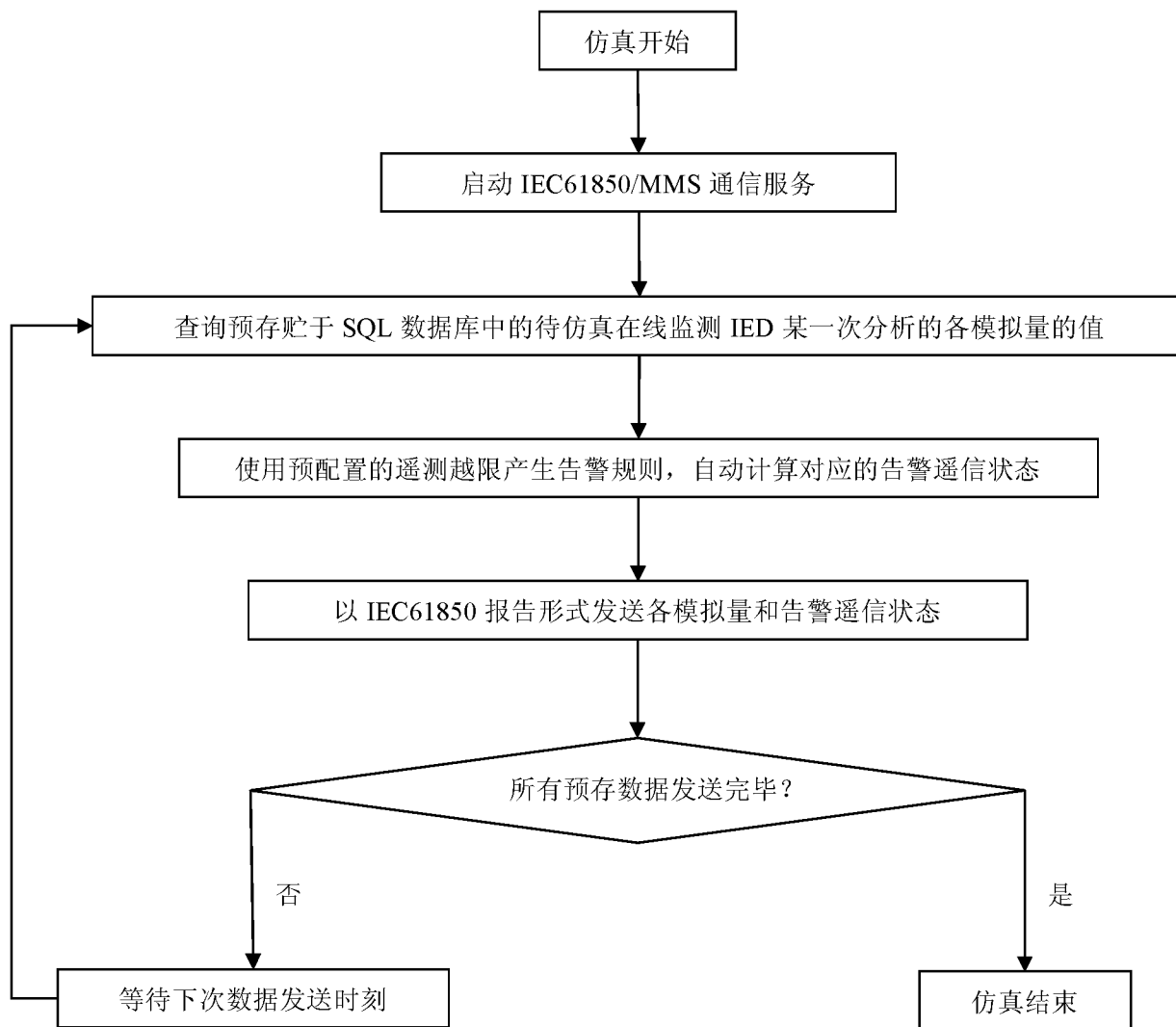


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/072875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/50 (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)

G06F

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE: telemetering, remote signalling, IEC61850, MMS, SQL, discharge, ground, online, monitor, simulat+, alarm

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102496072 A (NARI TECHNOLOGY DEVELOPMENT LIMITED COMPANY et al.), 13 June 2012 (13.06.2012), abstract, description, paragraphs [0035]-[0119], and figures 1-2	1-3
Y	CN 102929757 A (NANJING GUODIAN NANZI POWER GRIDS AUTOMATION CO., LTD. et al.), 13 February 2013 (13.02.2013), description, paragraphs [0005]-[0019], and figure 1	1-3
PX	CN 103955563 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 30 July 2014 (30.07.2014), description, paragraphs [0005]-[0017], and figure 1	1-3
PX	CN 103995924 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 20 August 2014 (20.08.2014), description, paragraphs [0005]-[0013], and figure 1	1-3
PX	CN 103955564 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 30 July 2014 (30.07.2014), description, paragraphs [0005]-[0017], and figure 1	1-3

☒ 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 20 April 2015 (20.04.2015)	Date of mailing of the international search report 15 May 2015 (15.05.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 XU, Weifeng Telephone No.: (86-10) 62414044

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/072875**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103955561 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 30 July 2014 (30.07.2014), description, paragraphs [0005]-[0017], and figure 1	1-3
PX	CN 103984795 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraphs [0005]-[0017], and figure 1	1-3
PX	CN 103995916 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 20 August 2014 (20.08.2014), description, paragraphs [0005]-[0027], and figure 1	1-3
PX	CN 103902768 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs [0005]-[0019], and figure 1	1-3
PX	CN 103955562 A (POWER GRID TECHNOLOGY RESEARCH CENTER OF CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD. et al.), 30 July 2014 (30.07.2014), description, paragraphs [0005]-[0017], and figure 1	1-3
A	CN 102033798 A (NARI TECHNOLOGY DEVELOPMENT LIMITED COMPANY et al.), 27 April 2011 (27.04.2011), the whole document	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/072875

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102496072 A	13 June 2012	None	
CN 102929757 A	13 February 2013	None	
CN 103955563 A	30 July 2014	None	
CN 103995924 A	20 August 2014	None	
CN 103955564 A	30 July 2014	None	
CN 103955561 A	30 July 2014	None	
CN 103984795 A	13 August 2014	None	
CN 103995916 A	20 August 2014	None	
CN 103902768 A	02 July 2014	None	
CN 103955562 A	30 July 2014	None	
CN 102033798 A	27 April 2011	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/072875

A. 主题的分类

G06F 17/50(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)

G06F

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))

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE: 放电, 在线, 监测, 仿真, 遥测, 告警, 遥信, IEC61850, MMS, SQL, discharge, ground, online, monitor, simulat+, alarm

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
Y	CN 102496072 A (国电南瑞科技股份有限公司 等) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 摘要, 说明书第[0035]-[0119]段, 图1-2	1-3
Y	CN 102929757 A (南京国电南自电网自动化有限公司 等) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第[0005]-[0019]段, 图1	1-3
PX	CN 103955563 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心 等) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第[0005]-[0017]段, 图1	1-3
PX	CN 103995924 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心 等) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0005]-[0013]段, 图1	1-3
PX	CN 103955564 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心 等) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第[0005]-[0017]段, 图1	1-3

☒ 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

2015年 4月 20日

国际检索报告邮寄日期

2015年 5月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

徐卫锋

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62414044

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
PX	CN 103955561 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心 等) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第[0005]-[0017]段, 图1	1-3
PX	CN 103984795 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心等) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0005]-[0017]段, 图1	1-3
PX	CN 103995916 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心 等) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0005]-[0027]段, 图1	1-3
PX	CN 103902768 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心 等) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第[0005]-[0019]段, 图1	1-3
PX	CN 103955562 A (中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心 等) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第[0005]-[0017]段, 图1	1-3
A	CN 102033798 A (国电南瑞科技股份有限公司 等) 2011年 4月 27日 (2011 - 04 - 27) 全文	1-3

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/072875

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	102496072	A	2012年 6月 13日	无	
CN	102929757	A	2013年 2月 13日	无	
CN	103955563	A	2014年 7月 30日	无	
CN	103995924	A	2014年 8月 20日	无	
CN	103955564	A	2014年 7月 30日	无	
CN	103955561	A	2014年 7月 30日	无	
CN	103984795	A	2014年 8月 13日	无	
CN	103995916	A	2014年 8月 20日	无	
CN	103902768	A	2014年 7月 2日	无	
CN	103955562	A	2014年 7月 30日	无	
CN	102033798	A	2011年 4月 27日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)