

(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 7 月 17 日 (17.07.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/108002 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 31/00 (2006.01) G01R 31/327 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/088528
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 4 日 (04.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310011274.6 2013 年 1 月 14 日 (14.01.2013) 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)。 国网湖北省电力公司电力科学研究院 (STATE GRID HUBEI ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武昌区徐东大街 361 号, Hubei 430077 (CN)。 武汉方源东力电力技术中心 (WUHAN FANGYUAN DONGLI ELECTRIC POWER TECHNOLOGY CENTER) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武昌区徐东大街 344 号 7 栋 5 单元 701 室, Hubei 430077 (CN)。
- (72) 发明人: 张侃君 (ZHANG, Kanjun); 中国湖北省武汉市武昌区徐东大街 361 号, Hubei 430077 (CN)。

陈磊 (CHEN, Lei); 中国湖北省武汉市武昌区徐东大街 344 号 7 栋 5 单元 701 室, Hubei 430077 (CN)。
夏勇军 (XIA, Yongjun); 中国湖北省武汉市武昌区徐东大街 361 号, Hubei 430077 (CN)。 胡刚 (HU, Gang); 中国湖北省武汉市武昌区徐东大街 361 号, Hubei 430077 (CN)。 王婷 (WANG, Ting); 中国湖北省武汉市武昌区徐东大街 361 号, Hubei 430077 (CN)。

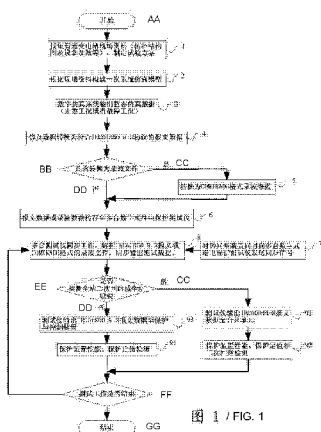
(74) 代理人: 武汉楚天专利事务所 (WUHAN CHUTIAN PATENT OFFICE); 中国湖北省武汉市江岸区解放大道 1757-1 号 (三阳路口) 葡京花园 42 栋 1 层 18 号, Hubei 430016 (CN)。

(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。

[见续页]

(54) Title: DETECTION METHOD AND SYSTEM OF INTELLIGENT RELAY PROTECTION DEVICE

(54) 发明名称: 一种智能化继电保护装置检测方法及系统



- 1 COLLECTING INTELLIGENT SUBSTATION DATA (INCLUDING TOPOLOGICAL STRUCTURE FIGURE AND DEVICE PARAMETERS ETC.) AND CONTRIVING AN EXPERIMENTATION SCHEME
- 2 CONSTRUCTING PRIMARY SYSTEM SIMULATION MODELS ACCORDING TO THE INTELLIGENT SUBSTATION DATA
- 3 THE DIGITAL SIMULATION MODELS OUTPUT TRANSIENT SIMULATION DATA (IN NORMAL OR ABNORMAL SITUATIONS)
- 4 THE SIMULATION DATA ARE TRANSFORMED INTO MESSAGE DATA ACCORDING WITH THE PROTOCOL OF IEC61850-9-2
- 5 TRANSFORMING INTO RECORDING DATA ACCORDING WITH THE FORMAT OF COMTRADE
- 6 STORING THE MESSAGE DATA OR THE RECORDING DATA INTO A PLURALITY OF DIGITAL RELAY PROTECTION TESTERS
- 7 A CLOCK SYNCHRONIZATION DEVICE SENDS SYNCHRONIZATION SIGNALS TO THE PLURALITY OF DIGITAL RELAY PROTECTION TESTERS AT THE SAME TIME
- 8 THE TESTERS WORK SYNCHRONOUSLY, ANALYZE THE IEC61850-9-2 MESSAGE DATA OR THE COMTRADE RECORDING DATA AND OUTPUT TEST DATA SYNCHRONOUSLY
- 91 THE TESTERS OUTPUT IEC60044-8 MESSAGE DATA TO MERGING UNITS
- 92 DETECTING THE PROTECTION DEVICE PERFORMANCE, PROTECTION SETTING VALUES AND THE SECONDARY CIRCUIT
- 93 THE TESTERS OUTPUT THE IEC61850-9-2 MESSAGE DATA TO A PROTECTION DEVICE AND A CONTROL DEVICE
- 94 DETECTING THE PROTECTION DEVICE PERFORMANCE AND PROTECTION SETTING VALUES
- AA START
- BB WHETHER TO BE TRANSFORMED INTO RECORDING DATA
- CC YES
- DD NO
- EE WHETHER TO TEST THE SECONDARY CIRCUIT IN THE SUBSTATION OR PERFORM THE INTEGRATED SUBSTATION TEST
- FF WHETHER THE DETECTION HAS BEEN ENDED
- GG END

(57) Abstract: Aiming at the ineffective detection of the dynamic performance of a relay protection device in an intelligent substation, based on the feature of the digitalization and informatization share of an intelligent substation secondary system, a detection method and system of an intelligent relay protection device provide a detection method which regards a digital simulation system as a data source and regards the synchronous work of a plurality of digitized relay protection testers as a detection means and structures a detection system of the intelligent relay protection device. In a lab, simulation models can be constructed according to the actual electric topological structure of the intelligent substation and device parameters, a plurality of operation situations which probably happen in a transformer substation can be simulated, transient test data which have higher similarity with the actual operation situations can be acquired by simulation calculation and transformation, the transient test data can be output in a playback mode in the intelligent substation, and the dynamic performance detection of the relay protection device and the checkout of protection setting values can be carried out.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/108002 A1



(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))。

一种智能化继电保护装置检测方法及系统, 其针对无法在智能变电站现场对继电保护装置动态性能进行有效检测的情况, 从智能变电站二次系统数字化、信息化共享的特点出发, 提出一种以数字仿真系统为数据源、多台数字化继电保护测试仪同步工作作为检测手段的检测方法, 并组建了智能化继电保护装置检测系统。可在实验室中根据智能变电站实际电气拓扑结构及设备参数构建仿真模型, 模拟变电站内可能发生的各种运行工况, 进行仿真计算并转换得到与实际运行工况相似度较高的暂态测试数据, 在智能变电站现场"回放"输出暂态测试数据, 开展继电保护装置动态性能测试和保护定值的校验工作。

一种智能化继电保护装置检测方法及系统

技术领域

本发明涉及数模混合仿真试验及智能变电站试验技术领域，具体是一种智能化继电保护装置检测方法及系统。

背景技术

智能电网的建设已成为国家的发展战略，智能变电站逐步取代传统的变电站综合自动化变电站势在必行；目前，智能变电站已进入到推广应用阶段。与传统变电站相比，智能变电站二次设备的结构以及设备之间的信息传输方式发生了较大变化，导致智能化二次设备检测技术发生了相应的改变。现有的智能化继电保护装置检测方法和系统主要有三种，如下：

1、数字化继电保护测试仪

数字化继电保护测试仪是目前使用最多的智能化继电保护装置检测装置，能够输出符合 IEC61850 以及 IEC60044-8 规范的数字报文，并可以在输出信号中加入谐波、直流分量等成分，在智能变电站现场对智能化继电保护装置进行检测，具有携带方便、检测功能多、使用广泛等优点。但是，数字化继电保护测试仪输出的测试数据无法模拟变电站部分工况下电气量的暂态过程，因此不能对智能化继电保护装置开展有效的动态性能试验。

2、基于 IEC61850 标准的数字化保护动模测试系统

动模实验室按照实际电力系统模型进行设计、建造，可提供比较接近实际的运行环境，是检测继电保护装置的良好平台，数字化改造

后的动模测试系统可以将试验数据转换为符合 IEC61850 规范的报文数据，对智能化二次设备进行动态性能测试和研究。但是，动模测试系统投资大、占地广，受试验系统结构和规模的限制，试验对象有较大的局限性、试验灵活性较差，并且无法在智能变电站现场开展检测工作。

3、基于 IEC61850 标准的数字仿真测试系统

基于 IEC61850 的数字仿真系统可以根据智能变电站实际电气拓扑结构及设备参数构建仿真模型，模拟变电站内可能发生的各种运行工况，对智能化二次设备进行动态性能检测；变电站拓扑结构及设备参数发生改变时，在仿真软件中对模型进行修改，无需增加或改变硬件设备，灵活性较高。但是，该试验系统仅可以在实验室内开展检测工作。

综上所述，数字化继电保护测试仪虽然可以在变电站现场对智能化继电保护装置开展稳态性能试验，但是无法开展有效的动态性能试验；基于 IEC61850 标准的数字化保护动模测试系统以及数字仿真测试系统虽然可以对智能化继电保护装置开展动态性能试验，但是不能够在智能变电站现场开展相应的试验工作。

发明内容

针对现有检测方法和检测设备无法在智能变电站现场对继电保护装置进行有效动态性能检测的现状，本发明提出了一种智能化继电保护装置检测方法，并组建了检测系统。该方法及系统可以根据智能变电站电气拓扑结构和设备参数构建仿真模型，模拟变电站现场可能

发生的各种运行工况,进行仿真计算并转换得到与实际运行工况相似度较高的暂态测试数据,在智能变电站现场开展继电保护装置动态性能检测和保护定值的校验工作,该方法及系统解决了目前检测方法存在的缺陷。

本发明提供一种智能化继电保护装置检测方法,包括如下步骤:

步骤 1: 搜集智能变电站现场资料,所述现场资料包括变电站拓扑结构、一次设备参数和电流/电压互感器变比等,并根据检测需求制定相应的试验方案,试验方案的内容包括检测项目、检测范围、故障点设置、故障类型和测试输出数据类型;

步骤 2: 根据现场资料构建智能变电站一次系统仿真模型,设置仿真数据输出通道,保证仿真输出测试数据与试验需求相符;

步骤 3: 在数字仿真试验系统中,使用所述仿真模型对智能变电站各种运行工况进行仿真计算,并输出暂态仿真数据;

步骤 4: 将暂态仿真数据转换为符合 IEC61850 协议的报文数据,该数据为变电站保护装置所能够识别的报文数据,可以是符合 IEC61850-9-2 协议的数据;

步骤 5: 存储设备中导入变电站全站配置文件 (Substation Configuration Description, SCD),将以上步骤生成的报文数据按照 SCD 的配置进行存储,如有需要可以转换为 COMTRADE 格式的录波文件进行存储,存储的数据即为暂态测试数据;

步骤 6: 将存储的数据携带至测试现场,转存至参与测试工作的数字化继电保护测试仪设备中;

步骤 7: 利用时钟同步设备向参与测试工作的数字化继电保护测试仪发送对时信号, 确保测试数据可以同步输出;

步骤 8: 根据变电站全站配置文件 (SCD) 配置各台数字化继电保护测试仪的输出, 在同步信号的协调下, 在智能变电站现场同步输出暂态测试数据; 根据检测需求可以选择输出测试数据的类型: 需要输出测试数据至对应的合并单元时, 设置测试仪输出符合 IEC60044-8 协议的报文数据, 如果需要输出测试数据至对应的智能化继电保护装置, 则输出符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据;

步骤 9: 考核智能化继电保护装置的动态性能、校验相关保护定值和检测二次回路的正确性。

如上所述的智能化继电保护装置检测方法, 所述步骤 9 具体为: 判断是否检测全站二次回路或全站联调,

如果判断结果为是, 则执行步骤 91: 数字化继电保护测试仪输出符合 IEC60044-8 协议的报文数据至合并单元, 然后执行步骤 92: 进行智能化继电保护装置动态性能、保护定值和二次回路的检测;

如果判断结果为否, 则执行步骤 93: 数字化继电保护测试仪输出符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据至智能化继电保护装置, 然后执行步骤 94: 进行保护装置动态性能、保护定值的检测。

如上所述的智能化继电保护装置检测方法, 所述步骤 1 中的暂态仿真数据的仿真步长不大于 250 微秒; 所述步骤 4 中转换生成的报文数据的采样率为 80 点/周波; 步骤 5 中生成的录波数据的采样率不低于 80 点/周波。

本发明还提供一种智能化继电保护装置检测系统，包括数字仿真单元、信号转换单元、数据存储单元和测试输出单元。其中：

所述数字仿真单元，由数字仿真系统（例如：ADPSS、RTDS 等）或者数字仿真软件（例如：PSCAD/EMTDC、EMTP 等）构成，用于根据变电站电气拓扑结构和设备参数构建仿真模型，模拟变电站现场可能发生的各种运行工况，进行仿真计算生成暂态仿真数据。

所述信号转换单元，用于将数字仿真单元输出的暂态仿真数据转换为符合 IEC61850-9-2 协议（为变电站二次设备所能识别的报文数据格式）的报文数据；

所述数据存储单元，用于将信号转换单元生成的报文数据进行存储，该单元应该具有将符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据转换为 COMTRADE 格式的录波文件的能力；

所述时钟同步单元，用于对多台数字化继电保护测试仪进行对时，保证参与检测的所有测试仪同步发出测试数据；

所述检测输出单元，由多台数字式继电保护测试仪组成，参与检测的测试仪在同步时钟的协调下，将数据存储单元转存过来的测试数据同步进行解析并输出至检测点，开展检测工作。可以根据检测目标和检测需求选择输出检测信号类型，如果需要输出测试数据至对应的合并单元时，设置测试仪解析出 IEC60044-8 协议的报文数据，如果需要输出测试数据至对应的智能化继电保护装置，则解析出 IEC61850-9-2 协议的报文数据。

如上所述的智能化继电保护装置检测系统，所述信号转换单元由

物理接口箱、功率放大器、采集器和合并单元组成，数字仿真单元输出的暂态仿真数据经过物理接口箱转换为小电压信号；功率放大器将小电压信号放大为电磁式互感器二次侧电压/电流信号；采集器将电磁式互感器二次侧电压/电流信号转换为符合 IEC60044-8 (FT3) 规约的报文数据；合并单元中导入 SCD 配置文件，按照 SCD 配置文件将采集器输出的 IEC60044-8 规约报文数据转换为相应的 IEC61850-9-2 报文数据。

本发明所述的基于模拟故障回放原理的智能化继电保护装置检测方法和系统的优点在于：

(1) 本发明所述检测方法及系统可以在智能变电站中开展继电保护装置动态性能和保护定值的校验工作，该方法及系统弥补了目前检测方法存在的不足；

(2) 本发明所述检测方法及系统可以根据智能变电站电气拓扑结构和设备参数构建仿真模型，模拟变电站内可能发生的各种运行工况，进行仿真计算并转换得到与实际运行工况相似度较高的暂态测试数据；

(3) 检测系统可以在同步时钟的协调下，使用多台数字式继电保护测试仪同步开展检测工作；测试仪模拟智能变电站现场所有的远端模块，对相应的合并单元输出测试数据，同时向变电站全站输出测试数据，开展全站协同检测。

(4) 可以实现在智能变电站现场对保护装置进行保护定值及保护定值间的配合关系的校验。

(5) 将数字仿真系统功能强大、故障设置方便的优点和保护测试仪使用广泛的特点相结合,检测系统构成简单,检测方便,成本低。

附图说明

图1为本发明智能化继电保护装置检测方法的工作流程图;

图2为本发明智能化继电保护装置检测系统的结构示意图;

图3为本发明一个实施例中一次系统主接线及设备安装位置示意图;

其中,ECT表示电子式电流互感器,EVT表示电子式电压互感器,MU表示合并单元,ST表示智能终端,K表示故障点;

图4为本发明一个实施例中检测系统结构及检测信号传输示意图。

具体实施方式

下面将结合具体实施例对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。

本发明一个实施例中智能变电站一次系统主接线及设备安装位置示意图如图3所示,所述智能变电站为一个220kV智能变电站试验系统,系统配置有后台监控装置,二次设备单套配置,并且保护装置采用直采直跳组网方式;所述智能变电站现场过程层设备包括6台电子式电压互感器(EVT)、6台电子式电流互感器(ECT)、7台合并单元(MU)、6台智能终端(ST)组成,各台过程层设备安装位置及对应关系如图3所示。

所述试验系统需要进行全站二次回路检测和二次系统联调,所以制定试验方案如下:

(1) 使用7台同型号的(PNF-801)数字式继电保护测试仪(编

号为 PNF1-PNF7) 模拟 12 台远端模块 (ECT1-ECT6, EVT1-EVT6) 向 7 台合并单元 (MU1-MU7) 输出试验数据, 测试数据格式符合 IEC60044-8 规约。

(2) 本发明实施例主要考核低压侧后备保护定值及其与主变保护定值的配合, 所以, 设置主变低压侧不同位置发生各种类型的短路故障 (故障点设置如图 3 中的 K1-K6), 检测保护暂态特性及校核低压侧后备保护、主变保护定值。

(3) 检测系统中数据存储单元需要将获取的 IEC61850-9-2 报文数据转换为 COMTRADE 格式的录波文件。

本发明智能化继电保护装置检测系统其中一个实施例包括数字仿真单元、信号转换单元、数据存储单元、时间同步单元和测试输出单元。智能化继电保护装置检测系统结构及检测信号传输示意图如图 4 所示, 其中:

所述数字仿真单元, 由 ADPSS 仿真系统组成, 包括 ADPSS 仿真软件、服务器硬件、终端工作站以及其他辅助设备。根据智能变电站一次设备参数 (包括电流/电压互感器变比及安装位置) 在 ADPSS 仿真系统中构建仿真模型, 制定试验方案, 进行仿真计算, 输出暂态仿真数据 (数字量)。试验方案包括检测项目、检测范围、故障点及故障类型和测试输出数据类型等, 例如, 故障点选择如图 3 所示的 K1-K6。

所述信号转换单元, 由物理接口箱、功率放大器、采集器和合并单元组成。数字仿真单元输出的暂态仿真数据 (数字量) 经过物理接

口箱转换为小电压信号(0-10V);功率放大器将小电压信号放大为电磁式互感器二次侧电压/电流信号(电压量程为100V、电流量程为5A/1A);采集器将电磁式互感器二次侧电压/电流信号转换为符合IEC60044-8(FT3)规约的报文数据;合并单元中导入SCD配置文件,按照SCD配置文件将采集器输出的IEC60044-8规约报文数据转换为相应的IEC61850-9-2报文数据。

所述数据存储单元,主要由网络分析仪组成,该网络分析仪具有报文分析和故障录波功能;本实施例中,网络分析仪将信号转换单元输出的IEC61850-9-2报文数据转变为COMTRADE格式的录波文件进行存储。

所述测试输出单元,包括7台同型号的数字化继电保护测试仪。数字化继电保护测试仪中导入SCD配置文件和录波文件后进行数据通道配置;经过B码对时后,7台测试仪均设置为过零点启动,同步输出符合IEC60044-8规约的测试数据至合并单元(MU1-MU7),数字化继电保护测和合并单元一一对应关系如图4所示。

所述时钟同步单元,包括同步时钟系统及光纤若干,时钟同步系统采用B码对时方式向7台数字式继电保护测试仪发送对时信号。

以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何属于本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种智能化继电保护装置检测方法, 其特征在于包括以下步骤:

步骤 1: 搜集智能变电站的现场资料, 所述现场资料包括智能变电站的拓扑结构、设备参数, 并根据检测需求制定相应的试验方案, 试验方案的内容包括检测项目、检测范围、故障点设置、故障类型和测试输出数据类型;

步骤 2: 参照现场资料构建智能变电站资料一次系统仿真模型, 设置仿真数据输出通道, 保证仿真输出测试数据与试验需求相符;

步骤 3: 在数字仿真试验系统中, 使用所述仿真模型对智能变电站各种运行工况进行仿真计算, 输出暂态仿真数据;

步骤 4: 将暂态仿真数据转换为符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据;

步骤 5: 将以上步骤生成的符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据进行存储, 根据需要可以将所述报文数据转换为 COMTRADE 格式的录波文件进行存储, 存储的数据即为暂态测试数据;

步骤 6: 将存储的暂态测试数据携带至测试现场, 转存至参与测试工作的数字化继电保护测试仪中;

步骤 7: 利用时钟同步设备向参与测试工作的数字化继电保护测试仪发送对时信号, 确保测试数据可以同步输出;

步骤 8: 根据智能变电站全站配置文件 (Substation Configuration Description, SCD) 配置各台数字化继电保护测试仪的输出, 在步骤 7 所述对时信号的协调下同步输出暂态测试数据; 根据检测需求可以

选择输出测试数据的类型：需要输出测试数据至对应的合并单元时，设置数字化继电保护测试仪输出符合 IEC60044-8 协议的报文数据，如果需要输出测试数据至对应的继电保护装置，则输出符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据；

步骤 9：考核智能化继电保护装置的动态性能，校验相关保护定值和检测二次回路的正确性。

2. 如权利要求 1 所述的智能化继电保护装置检测方法，其特征在于：所述步骤 9 具体为：判断是否检测全站二次回路或全站联调，

如果判断结果为是，则执行步骤 91：数字化继电保护测试仪输出符合 IEC60044-8 协议的报文数据至合并单元，然后执行步骤 92：进行智能化继电保护装置动态性能、保护定值和二次回路的检测；

如果判断结果为否，则执行步骤 93：数字化继电保护测试仪输出符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据至智能化继电保护装置，然后执行步骤 94：进行保护装置动态性能、保护定值的检测。

3. 如权利要求 1 所述的智能化继电保护装置检测方法，其特征在于：所述步骤 1 中的暂态仿真数据的仿真步长不大于 250 微秒；所述步骤 4 中转换生成的报文数据的采样率为 80 点/周波；步骤 5 中生成的录波数据的采样率不低于 80 点/周波。

4. 一种智能化继电保护装置检测系统，其特征在于：包括数字仿真单元、信号转换单元、数据存储单元和测试输出单元，其中：

所述数字仿真单元，用于根据智能变电站的电气拓扑结构和设备参数构建仿真模型，模拟变电站内可能发生的各种运行工况，进行仿

真计算输出暂态仿真数据;

所述信号转换单元,用于将数字仿真单元输出的暂态仿真数据转换为符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据;

所述数据存储单元,用于将信号转换单元生成的报文数据进行存储,该单元应该具有将符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据转换为 COMTRADE 格式的录波文件的能力;

所述时钟同步单元,用于对多台数字化继电保护测试仪进行对时,保证参与检测的所有测试仪同步发出测试数据;

所述测试输出单元,由多台数字化继电保护测试仪组成,参与测试的数字化继电保护测试仪在对时信号的协调下,将数据存储单元中存储的报文数据进行解析后,同步输出测试数据至检测点,开展检测工作;

所述测试输出单元输出的测试数据有两类,根据检测需求可以选择输出测试数据的类型:需要将测试数据输出至合并单元时,设置数字化继电保护测试仪输出符合 IEC60044-8 协议的报文数据,如果需
要将测试数据输出至对应的智能化继电保护装置,则输出符合 IEC61850-9-2 协议的报文数据。

5.如权利要求 4 所述的智能化继电保护装置检测系统,其特征在于:所述信号转换单元由物理接口箱、功率放大器、采集器和合并单元组成,数字仿真单元输出的暂态仿真数据经过物理接口箱转换为小电压信号;功率放大器将小电压信号放大为电磁式互感器二次侧电压/电流信号;采集器将电磁式互感器二次侧电压/电流信号转换为符合

IEC60044-8 (FT3) 规约的报文数据; 合并单元中导入 SCD 配置文件, 按照 SCD 配置文件将采集器输出的 IEC60044-8 规约报文数据转换为相应的 IEC61850-9-2 报文数据。

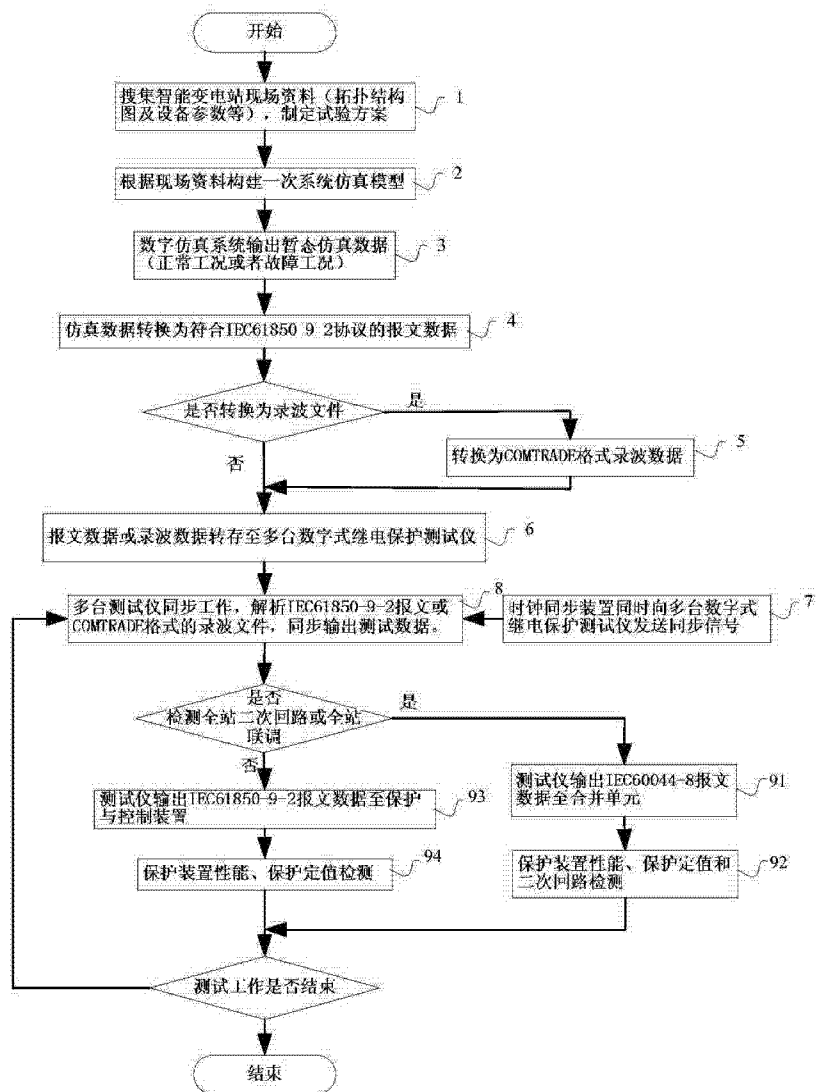


图 1

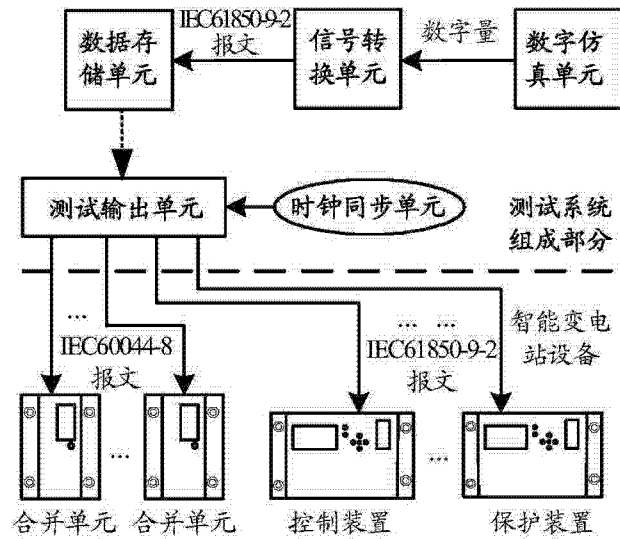


图 2

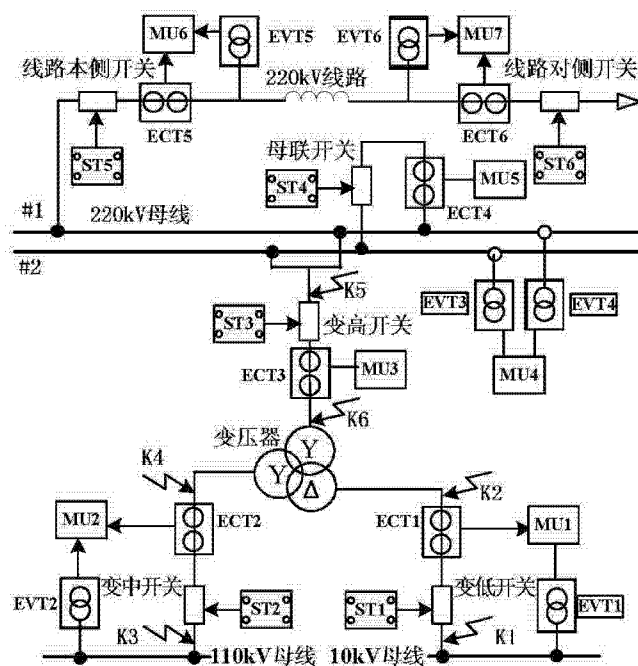


图 3

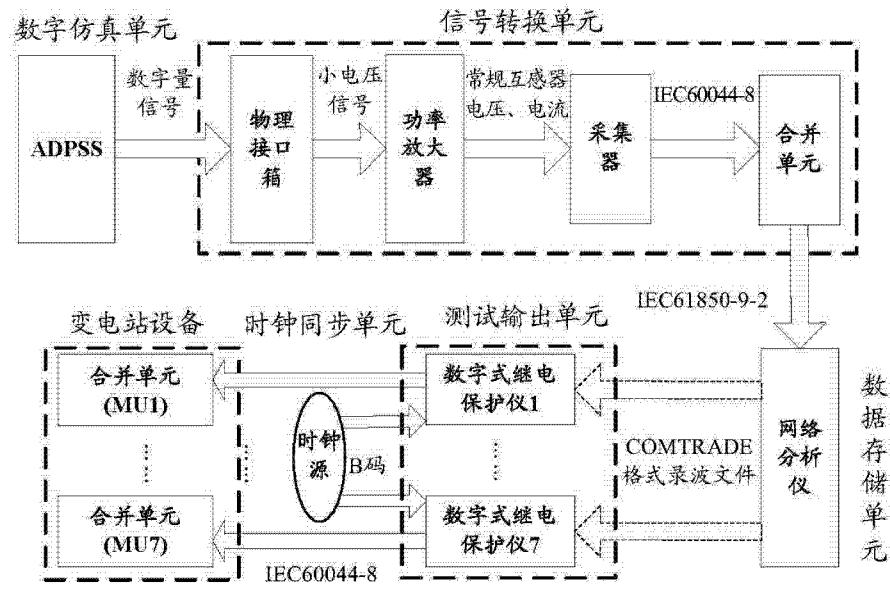


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/088528

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: G01R31; H02H; H02H3

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, CNKI, SIPOABS, DWPI: substation?, station?, relay?, protect+, security, simulat+, message, smart, intelligent, test+, detect+, inspect+, monitor+, calibrat+, transient, tim+, clock+, synchroniz+, GPS, record, digital+, distribut+, electronic w transducer?, merg+ w unit?, IEC61850, IEC60044

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103105550 A (HUBEI ELECTRIC POWER CO. ELECTRIC POWER et al.) 15 May 2013 (15.05.2013) claims 1-5, description, page 2, paragraph [0012] to page 3, paragraph [0031], and figures 1-4	1-5
A	CN 101769973 A (BEIJING POWERTECH TECHNOLOGY DEV CO., LTD. et al.) 07 July 2010 (07.07.2010) description, page 2, paragraph [0029], page 3, paragraph [0041] to page 4, paragraph [0052], page 7, paragraph [0073] to page 8, paragraph [0114], and figures 1B, 2-6, 12-15	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 25 February 2014 (25.02.2014)	Date of mailing of the international search report 06 March 2014 (06.03.2014)
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 HE, Xiaolan Telephone No. (86-10) 62085135

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/088528

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 202230143 U (NANJING NARI-RELAYS ENG TECHNOLOGY CO. et al.) 23 May 2012 (23.05.2012) the whole document	1-5
A	CN 1341864 A (UNIV. QINGHUA et al.) 27 March 2002 (27.03.2002) the whole document	1-5
A	CN 102590661 A (JIANGXI ELECTRIC POWER RES. INST.) 18 July 2012 (18.07.2012) the whole document	1-5
A	CN 102496930 A (ZHEJIANG ELECTRIC POWER CO. et al.) 13 June 2012 (13.06.2012) the whole document	1-5
A	US 2002/0173927 A1 (VANDIVER BENTON) 21 November 2002 (21.11.2002) the whole document	1-5
A	JP 2001-289896 A (TOSHIBA CORP.) 19 October 2001 (19.10.2001) the whole document	1-5
A	Zhang, Kanjun et al., Hubei Power Grid Digital Simulation System Based on ADPSS, Hubei Electric Power, August 2011, vol. 35, no. 4, pages 42-44, 70, ISSN 1006-3986	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/088528

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103105550 A	15.05.2013	None	
CN 101769973 A	07.07.2010	None	
CN 202230143 U	23.05.2012	None	
CN 1341864 A	27.03.2002	CN 1142446 C	17.03.2004
CN 102590661 A	18.07.2012	None	
CN 102496930 A	13.06.2012	CN 102496930 B	05.02.2014
US 2002/0173927 A1	21.11.2002	US 6795789 B2	21.09.2004
JP 2001-289896 A	19.10.2001	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/088528

Continuation of CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

G01R 31/00 (2006.01) i

G01R 31/327 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/088528

A. 主题的分类		
参见附加页		
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, H02H7, H02H3		
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、CNKI: 变电站, 继电保护, 继保, 安全, 智能, 仿真, 模拟, 建立, 构建, 暂态, 计算, 转换, 报文, 存储, 录波, 时钟, 同步, 对时, 授时, 测试, 检测, 监测, 监控, 校验, 数字, 测试仪, 合并单元, 合并器, 二次回路, 联调, 多个, 各个, 多台, 各台, IEC61850, IEC60044 SIPOABS、DWPI: substation?, station?, relay?, protect+, security, simulat+, message, smart, intelligent, test+, detect+, inspect+, monitor+, calibrat+, transient, tim+, clock+, synchroniz+, GPS, record, digital+, distribut+, elctronic w transducer?, merg+ w unit?, IEC61850, IEC60044		
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 103105550 A (湖北省电力公司电力科学研究院等) 15.05 月 2013 (15.05.2013) 权利要求 1—5、说明书第 2 页第[0012]段—第 3 页第[0031]段以及附图 1—4	1—5
A	CN 101769973 A (北京博电新力电力系统仪器有限公司等) 07.07 月 2010 (07.07.2010) 说明书第 2 页第[0029]段、第 3 页第[0041]段—第 4 页第[0052]段、第 7 页第[0073]段—第 8 页第[000114]段以及附图 1B、2—6、12—15	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 25.02 月 2014 (25.02.2014)		国际检索报告邮寄日期 06.3 月 2014 (06.03.2014)
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 何晓兰 电话号码: (86-10) 62085135

C(续). 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	CN 202230143 U (南京南瑞继保电气有限公司等) 23.05 月 2012 (23.05.2012) 全文	1—5
A	CN 1341864 A (清华大学等) 27.03 月 2002 (27.03.2002) 全文	1—5
A	CN 102590661 A (江西省电力科学研究院) 18.07 月 2012 (18.07.2012) 全文	1—5
A	CN 102496930 A (浙江省电力公司等) 13.06 月 2012 (13.06.2012) 全文	1—5
A	US 2002/0173927 A1 (VANDIVER BENTON) 21.11 月 2002 (21.11.2002) 全文	1—5
A	JP 2001-289896 A (TOSHIBA CORP.) 19.10 月 2001 (19.10.2001) 全文	1—5
A	张侃君等, 基于 ADPSS 的湖北电网数字仿真系统, 湖北电力, 8 月 2011, 第 35 卷, 第 4 期, 第 42—44、70 页, ISSN 1006—3986	1—5

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/088528

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103105550 A	15.05.2013	无	
CN 101769973 A	07.07.2010	无	
CN 202230143 U	23.05.2012	无	
CN 1341864 A	27.03.2002	CN 1142446 C	17.03.2004
CN 102590661 A	18.07.2012	无	
CN 102496930 A	13.06.2012	CN 102496930 B	05.02.2014
US 2002/0173927 A1	21.11.2002	US 6795789 B2	21.09.2004
JP 2001-289896 A	19.10.2001	无	

续：主题的分类

G01R 31/00 (2006.01) i

G01R 31/327 (2006.01) i