

(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
2012 年 5 月 24 日 (24.05.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/065359 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 3/38 (2006.01) *G01R 31/08* (2006.01)
H02H 7/28 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/001818
- (22) 国际申请日: 2011 年 10 月 31 日 (31.10.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010547452.3 2010 年 11 月 17 日 (17.11.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国电力科学研究院 (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西长安街甲 86 号, Beijing 100031 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 黄毕尧 (HUANG, Biyao) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 李建岐 (LI, Jianqi)

[CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 刘国军 (LIU, Guojun) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 王智慧 (WANG, Zhihui) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 权楠 (QUAN, Nan) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 渠晓峰 (QU, Xiaofeng) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 赵涛 (ZHAO, Tao) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 王立诚 (WANG, Licheng) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。

(74) 代理人: 北京安博达知识产权代理有限公司 (AM-BOYNA INTELCTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市海淀区蓟门里小区和景园 A 座 3-102 室, Beijing 100088 (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, 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, LU,

[见续页]

(54) Title: ISLANDING DETECTION SYSTEM FOR DISTRIBUTED GENERATION BASED ON POWER FREQUENCY CARRIER AND DETECTING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 基于工频载波的分布式发电孤岛检测系统及其检测方法

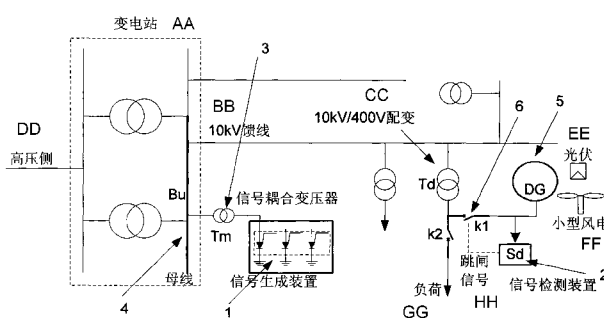


图 1 /Fig.1

- 1 Signal generation device
2 Signal detection device
3 Signal-coupling transformer
4 Bus
AA Substation
BB 10kV feed line
CC 10kV/400V distribution transformer
DD High voltage side
EE Photovoltaic
FF Micro wind generation
GG Load
HH Trip signal

(57) Abstract: Disclosed in this invention is an islanding detection system for distributed generation based on power frequency carrier and a detecting method thereof. The system comprises: a power frequency carrier signal generation device (1) configured near a terminal distribution substation, a power frequency carrier signal detection device (2) configured at the grid-connected position of a distributed power supply. The power frequency carrier signal generation device (1) is connected to a bus (4) of the substation via a signal-coupling transformer (3). The power frequency carrier signal detection device (2) is connected to a low voltage grid via lives line A, B and C and a neutral line N. Signals can be sent by means of any single-phase sending, any two-phase parallel sending or three-phase parallel sending. The power frequency carrier signal detection device (2) is connected to a low voltage grid via lives line A, B and C and a neutral line N. With the detection system and the detection method, there is no blind area in islanding detection, so as to be adapted to multiple grid-connected means such as grid-connected inverter.

[见续页]



LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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。

PL, PT, 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:

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

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, MD, 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,

(57) 摘要:

一种基于工频载波的分布式发电孤岛检测系统及其监测方法。该系统包括配置在终端配电变电站附近的工频载波信号生成装置(1), 配置在分布式电源并网处的工频载波信号检测装置(2); 工频载波信号生成装置(1)通过一台信号耦合变压器(3)连接到变电站母线(4)上; 工频载波信号生成装置(1)通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到信号耦合变压器(3)上, 信号发送可以实现任意单相发送、任意两相并行发送和三相并行发送; 工频载波信号检测装置(2)通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到低压电网上。该检测系统及其检测方法无孤岛检测盲区, 适用于逆变器并网等多种并网方式。

基于工频载波的分布式发电孤岛检测系统及其检测方法

技术领域

本发明涉及一种基于工频载波的分布式发电孤岛检测系统及其检测方法，属于电力系统自动化技术领域。

背景技术

所谓孤岛是指当电网因事故或停电维修时，用户端分布式发电系统未将自身脱离所并网的电网，而形成分布发电和周围的负载组成的一个自给供电的系统。孤岛包括计划孤岛与非计划孤岛，其中计划孤岛在主网断电后分布式发电可以继续运行，对一部分重要负载供电，而非计划孤岛则必须主网断电后，停止向负载供电。孤岛检测是解决分布式发电“并网难”的关键技术问题之一，其检测的准确性是分布式发电并网运行和孤岛运行两种状态平滑切换的前提，是微电网能量管理系统实现的基本条件。

目前，孤岛检测主要有基于本地电气量特征（这些电气量包括频率、电压、谐波、阻抗等）的本地检测方法和基于通信技术的远程检测两种方法。其中，本地检测又分为被动检测和主动检测方法。被动检测方法在分布式发电和存在不可避免的检测盲区，而主动检测方法存在可靠性和干扰问题，两者综合又会拉高检测成本。基于通信的孤岛检测，必须监控配网上开关的通断状态，实时监测跳闸信号，这种方法依赖于通信网的支撑，通信网建设成本也是一个关键障碍，同时配电网拓扑的随机变化也是基于通信孤岛检测的一个难点。

ZL200810034105.3，基于M序列调制和方差判断的并网主动式孤岛检测系统和方法，根据并网时，由于并网公用连接点电压受控于电网，随机性小，所获得的随机序列方差值很小，而孤岛时，并网公用连接点电压受控于逆变器输出，而逆变器输出受数字信号处理器调制具有随机信号的特点，因此方差值将大大增大。主要缺点是存在孤岛检测盲区。

ZL201010109828.2，施加脉冲电流干扰的频率偏移孤岛检测方法，该方法能加快故障检测速度，缩小检测盲区，对电网的影响较小。其主要缺点是存在孤岛检测盲区。并且对电网造成一定干扰。

ZL 201010210918.0，基于阻抗测量的分布式电源孤岛检测方法，该原理利用了分布式发电并网状态与孤网状态下，系统等效阻抗将出现极大变化的特点，在并网联络点注入高频电压信号，通过测量电压变化，反映阻抗变化，就可以判断出系统当前是否与大

电网相连。但由于电网阻抗时变特征明显，实现难度较大。

随着智能电网建设的推进，配用电网中预计会有大量的分布式电源接入需求，未来分布式发电和微电网将在国内普及应用。

发明内容

本发明的目的在于：为了应对分布式电源在中低压配电网中的接入需求，提供一种高效实用的分布式发电孤岛检测方法。为电力系统自动化、智能配用电发展解决一些关键的技术问题。

为实现上述目的，本发明依据我国配电网的基本特征，采用工频载波技术实现分布式发电及微电网中的孤岛检测，系统中涉及到的装置有工频载波信号生成装置和工频载波信号检测装置。本发明为分布式发电并网及微电网中的孤岛信号检测、反孤岛保护提供了一种有效的方法，在分布式发电在配电网中渗透率高的情况下应用具有非常高的技术经济性能。

本发明提出的一种基于工频载波的分布式发电孤岛检测系统，该系统包括工频载波信号生成装置、工频载波信号检测装置、信号耦合变压器、变电站母线、分布式发电电源和安全隔离断路器，所述工频信号生成装置内置电压电流监测电路，所述工频信号生成装置通过三相四线的四根电力电缆和信号耦合变压器相连，所述信号耦合变压器和通过 3 根电力电缆和变电站母线相连，变电站母线通过馈线与 10kV/400V 变压器和安全隔离断路器相连接，工频载波信号信号检测装置安装在安全隔离断路器和分布式发电电源之间，工频载波信号检测装置通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到低压电网上以检测信号，或者通过 A 相、B 相、C 相火线中一相和 N 中线接到低压电网上以检测信号，工频载波信号检测装置内置信号硬件合成电路，工频载波信号生成装置在每个工频周期发送一次信号，如果工频载波信号检测装置在连续 5 个工频周期没有检测到信号，则判断变电站母线到分布式电源之间的连接电网断开，工频载波信号检测装置立即发送跳闸信号使分布式发电并网安全隔离断路器跳闸，从而使得分布式发电电源从主网脱离。

其中，工频载波信号生成装置通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到信号耦合变压器上，信号发送可以实现任意单相发送、任意两相并行发送和三相并行发送。

其中，工频载波信号检测装置通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到低压电网上，或者通过 A 相、B 相、C 相火线中一相和 N 中线接到低压电网上。

其中，工频载波信号检测装置内部设计有硬件信号合成电路，硬件信号合成电路由 3 个电压互感器：第一电压互感器、第二电压互感器和第三电压互感器完成信号强弱变换，其中第一电压互感器和第二电压互感器的变比相同，而第三电压互感器的变比为第

一电压互感器变比的 1.732 倍。

其中，信号耦合变压器高压侧即 10kV 侧通过三个高压熔断器连接到变电站母线上，信号耦合变压器低压侧即 400V 侧通过三个塑壳断路器连接到工频载波信号生成装置，工频载波信号生成装置通过通信接口与远程控制系统交换信息。

本发明还提出了一种使用上述检测系统的检测方法，工频载波信号由工频载波信号生成装置发出并经过信号耦合变压器耦合到变电站母线，信号经过中压电网、配电变压器和低压电网传输，通过安装在分布式发电并网处的工频载波信号检测装置实时监测这一工频载波信号。

其中，采用发送功率自监测方法，控制工频载波信号的发送电流峰值大于 300A，小于 600A。

其中，工频载波信号生成装置通过信号耦合变压器把工频载波信号发送到变电站母线上，信号耦合变压器容量大于 200kVA，小于 600kVA，以 40ms 为一次信号检测周期，信号有效范围为 6ms。

其中，工频载波信号检测装置安装在分布式发电并网安全隔离断路器分布式发电一侧，信号检测装置以 40ms 为一次信号检测周期，如果连续 200ms 内均没有检测到信号，则往并网安全隔离断路器发送跳闸信号。

其中，工频载波信号生成装置能监测信号发送电压和电流，自动调整发送功率，使信号驱动点不超过工频电压由正到负过零点前 30 度电角度，即 3.33ms。

其中，工频载波信号检测装置内置信号硬件合成电路，电路采用 RC 全桥全通滤波电路，不损失信号的有效频段，同时使信号接收能量加强了一倍。

其中，工频载波信号检测装置通过输出跳闸信号使分布式发电并网安全隔离断路器跳闸。跳闸驱动信号线距离短时，小于 10m 时可采用脉冲输出，当距离大于 10m 时则采用总线通信。

其中，分布式发电是光伏发电、小型风力发电、或储能并网发电。

与现有技术相比，本发明的有益效果在于以下几点：

1. 本发明的系统及其检测方法无孤岛检测盲区；
2. 本发明的系统及其检测方法不受并网能源装换技术制约，适用于逆变器并网和感应电机并网等多种方式；
3. 本发明的系统及其检测方法分布式发电渗透率愈高，本发明经济性能愈好，具有非常大的应用前景。

附图说明

图 1 是依据本发明的系统及其检测方法系统构成示意图。

图 2 是工频载波信号发送波形示意图。

图 3 是工频载波信号生成装置及信号耦合变压器连接示意图。

图 4 是电压电流检测电路示意图。

图 5 是工频载波信号检测装置连接示意图。

图 6 是工频载波信号发送电流波形。

图 7 是工频载波信号检测装置信号硬件信号合成电路示意图。

图 8 是信号硬件信号合成电路前的原始信号。

具体实施方式

如图 1 所示系统构成示意图, 本发明涉及一种基于工频载波信号传输的分布式发电及微电网孤岛检测系统及其检测方法。系统主要包括一个放置在终端配电变电站附近的一台工频载波信号生成装置 1, 一台放置在分布式电源并网处的工频载波信号检测装置 2。其中工频载波信号生成装置通过一台信号耦合变压器 3 连接到变电站母线 4 上。工频载波信号生成装置每一个工频周期 40ms 发送一次信号, 有效信号持续时间在 6ms 以内。工频载波信号检测装置 2 以 40ms 为周期检测信号, 如果连续 5 个工频周期及 200ms 没有检测到信号, 则可以判断变电站母线 4 到分布式发电 5 之间的连接电网断开。信号检测装置 2 立即发送跳闸信号使分布式发电并网安全隔离断路器 6 跳闸, 分布式电源 5 从主网脱离。

如图 2 为工频载波信号发送波形示意图。图中总共有 4 个电压周波, 以两个电压周波即 40ms 为一次信号调制周期, 每隔一个电压周波单相晶闸管电压由正到负的过零点前 30 度范围内导通一次, 图中 11 和 13 位置调制, 12 和 14 位置不调制。信号检测装置在分布式发电并网变压器低压侧检测信号畸变。信号检测时前后两个周波相减, 即信号经过模数转换后做差分运算, 则可提取出调制的暂态信号, 一次信号识别需要两个工频周波, 这样完成一次工频畸变信号识别至少需要 40ms。

图 3 是工频载波信号生成装置及信号耦合变压器连接示意图。信号耦合变压器 3 高压侧即 10kV 侧通过三个高压熔断器 21、22 和 23 连接到变电站母线 4 上, 信号耦合变压器 3 低压侧即 400V 侧通过三个塑壳断路器 24、25 和 26 连接到工频载波信号生成装置 1。工频载波信号生成装置通过通信接口 27 与远程控制系统交换信息, 这些信息包括系统启动、停止、生成装置异常告警等信号。远程控制通信通道可选择各种通信方式, 但要求通信延迟大小不变。工频载波信号生成装置 1 通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到信号耦合变压器 3 上, 信号发送可以实现任意单相发送、任意两相并行发送和三

相并行发送。

工频载波信号生成装置 1 中内置有电压电流监测电路,如图 4 所示,调制电流回路接到电流互感器 CT1 原边,CT1 变比为 1: 1, 电流互感器 CT1 副边接电容 C1 和电阻 R1, 电容 C1 和电阻 R1 并联后一端接信号地, 另一端通过滤波电路直接连接到 A/D 采样电路, 用于监测工频载波信号生成装置 1 的信号调制电流; 电压互感器 PT1 原边一端接到 220V 零线、另一端通过电阻 R2 与 220V 火线连接, 电压互感器 PT1 副边一端接到信号地, 另一端通过滤波电路后直接连接到 A/D 采样电路, 用于监测工频载波信号生成装置 1 的信号调制电压。该监测电路中的滤波电路采用通用有源低通滤波电路, 其截止频率为 5kHz; A/D 采样电路为集成到微处理器的 A/D 转换器, 其电阻 R2 值为 110k、电阻 R1 值为 51 欧姆、电容 C1 值为 0.01uf。此监测电路的特点是元器件少, 可靠性高, 能有效控制工频信号生成装置的信号调制功率。

图 5 是工频载波信号检测装置连接示意图。工频载波信号检测装置通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到信号耦合变压器上, 其中每根相线上分别串联 31、32 和 33 三个低压熔断器, 或者通过 A 相、B 相、C 相火线中一相和 N 中线接到低压电网上以检测信号。工频载波信号检测装置通过输出跳闸信号使分布式发电并网安全隔离断路器跳闸。跳闸驱动信号线距离短时, 小于 10m 时可采用脉冲输出, 当距离大于 10m 时则采用总线通信。

图 6 是工频载波信号发送电流波形。其中电流峰值在 420A, 大于 300A, 小于 600A。持续时间小于 6ms。

图 7 是工频载波信号检测装置信号硬件信号合成电路示意图。硬件信号合成电路由 3 个电压互感器 41、42 和 43 完成信号强弱变换, 其中电压互感器 41 和 42 变比相同, 而电压互感器 43 的变比为电压互感器 41 变比的 1.732 倍。图中 45 为两个容量大小相等的电容 C 和电阻值大小相等的电阻 R 组成全桥滤波电路。其中电阻和电容温度系数小, 电路工作稳定。设计时满足 $RC=1/\omega=1/314$ 时, 经过硬件加法器 44 后, 工频载波信号检测装置检测到的信号强度增强了一倍。

图 8 是信号硬件信号合成电路前的原始信号。图中为工频信号在 A 相上调制时, 分布式电源并网变压器低压侧电压波动时域波形, 信号为工频载波信号检测装置信号处理前的原始波形, 其中 A 相、B 相、C 相三相上均有信号出现。波形为前后两个电压周波差分之后的电压波动值。电压波动(电压缺口)峰值为 6V, 小于相电压峰值的 2%, 不会造成电压闪变, 及装置工作时不影响配电网电能质量。

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：技术人员阅读本申请说明书后依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，但这些修改或变更均未脱离本发明申请待批的权利要求保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种基于工频载波的分布式发电孤岛检测系统，其特征在于：该系统包括工频载波信号生成装置（1）、工频载波信号检测装置（2）、信号耦合变压器（3）、变电站母线（4）、分布式发电电源（5）和安全隔离断路器（6），所述工频信号生成装置内置电压电流监测电路，所述工频信号生成装置（1）通过三相四线的四根电力电缆和信号耦合变压器（3）相连，所述信号耦合变压器（3）和通过 3 根电力电缆和变电站母线（4）相连，变电站母线（4）通过馈线与 10kV/400V 变压器和安全隔离断路器（6）相连接，工频载波信号检测装置（2）安装在安全隔离断路器（6）和分布式发电电源（5）之间，工频载波信号检测装置（2）通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到低压电网上，或者通过 A 相、B 相、C 相火线中一相和 N 中线接到低压电网上以检测信号，工频载波信号检测装置（2）内置信号硬件合成电路，工频载波信号生成装置（1）在每个工频周期发送一次信号，如果工频载波信号检测装置（2）在连续 5 个工频周期没有检测到信号，则判断变电站母线（4）到分布式电源（5）之间的连接电网断开，工频载波信号检测装置（2）立即发送跳闸信号使分布式发电并网安全隔离断路器（6）跳闸，从而使得分布式发电电源（5）从主网脱离。

2、如权利要求 1 的系统，其特征在于：工频载波信号生成装置通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到信号耦合变压器上，信号发送可以实现任意单相发送、任意两相并行发送和三相并行发送。

3、如权利要求 2 的系统，其特征在于：工频载波信号检测装置通过 A 相、B 相、C 相火线和 N 中线接到低压电网上，或者通过 A 相、B 相、C 相火线中一相和 N 中线接到低压电网上。

4、如权利要求 3 的系统，其特征在于：工频载波信号检测装置内部设计有硬件信号合成电路，硬件信号合成电路由 3 个电压互感器：第一电压互感器（41）、第二电压互感器（42）和第三电压互感器（43）完成信号强弱变换，其中第一电压互感器（41）和第二电压互感器（42）的变比相同，而第三电压互感器（43）的变比为第一电压互感器（41）变比的 1.732 倍。

5、如权利要求 4 的系统，其特征在于：信号耦合变压器（3）高压侧即 10kV 侧通过三个高压熔断器（21、22、23）连接到变电站母线上，信号耦合变压器（3）低压侧即 400V 侧通过三个塑壳断路器（24、25、26）连接到工频载波信号生成装置，工频载

波信号生成装置通过通信接口（27）与远程控制系统交换信息。

6、一种使用权利要求 1 所述的检测系统的检测方法，其特征在于：工频载波信号由工频载波信号生成装置发出并经过信号耦合变压器耦合到变电站母线，信号经过中压电网、配电变压器和低压电网传输，通过安装在分布式发电并网处的工频载波信号检测装置实时监测这一工频载波信号。

7、如权利要求 6 的方法，其特征在于：采用发送功率自监测方法，控制工频载波信号的发送电流峰值大于 300A，小于 600A。

8、如权利要求 7 的方法，其特征在于：工频载波信号生成装置通过信号耦合变压器把工频载波信号发送到变电站母线上，信号耦合变压器容量大于 200kVA，小于 600kVA，以 40ms 为一次信号检测周期，信号有效范围为 6ms。

9、如权利要求 8 的方法，其特征在于：工频载波信号检测装置安装在分布式发电并网安全隔离断路器分布式发电一侧，信号检测装置以 40ms 为一次信号检测周期，如果连续 200ms 内均没有检测到信号，则往并网安全隔离断路器发送跳闸信号。

10、如权利要求 9 的方法，其特征在于：工频载波信号生成装置能监测信号发送电压和电流，自动调整发送功率，使信号驱动点不超过工频电压由正到负过零点前 30 度电角度，即 3.33ms。

11、如权利要求 10 的方法，其特征在于：工频载波信号检测装置内置信号硬件合成电路，电路采用 RC 全桥全通滤波电路，不损失信号的有效频段，同时使信号接收能量加强了一倍。

12、如权利要求 11 的方法，其特征在于：工频载波信号检测装置通过输出跳闸信号使分布式发电并网安全隔离断路器跳闸。跳闸驱动信号线距离短时，小于 10m 时可采用脉冲输出，当距离大于 10m 时则采用总线通信。

13、如权利要求 12 的方法，其特征在于：分布式发电是光伏发电、小型风力发电、或储能并网发电。

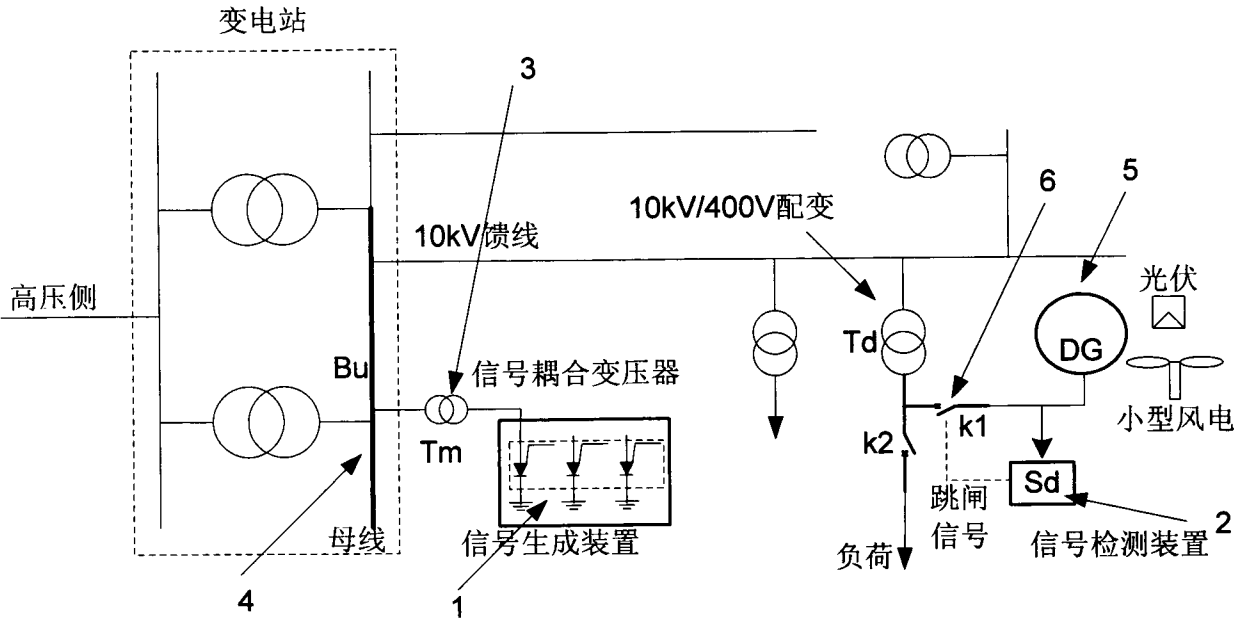


图 1

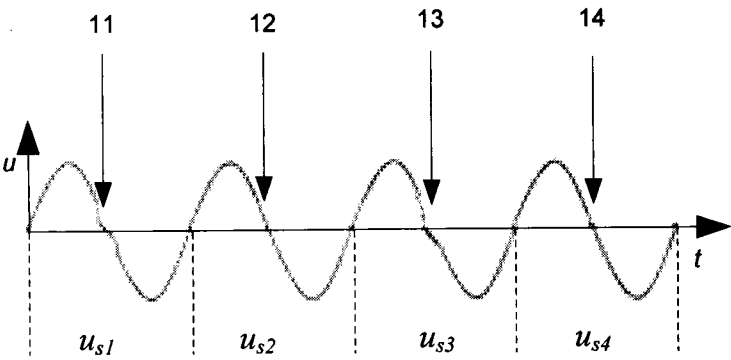


图 2

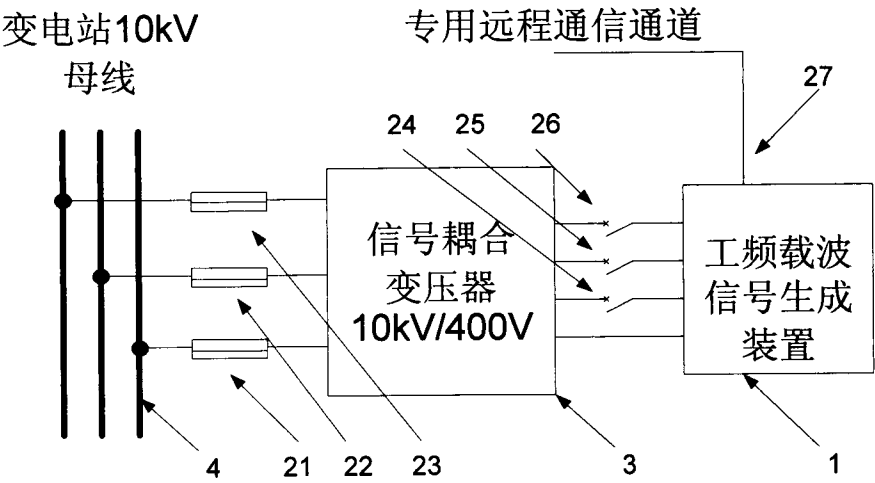


图 3

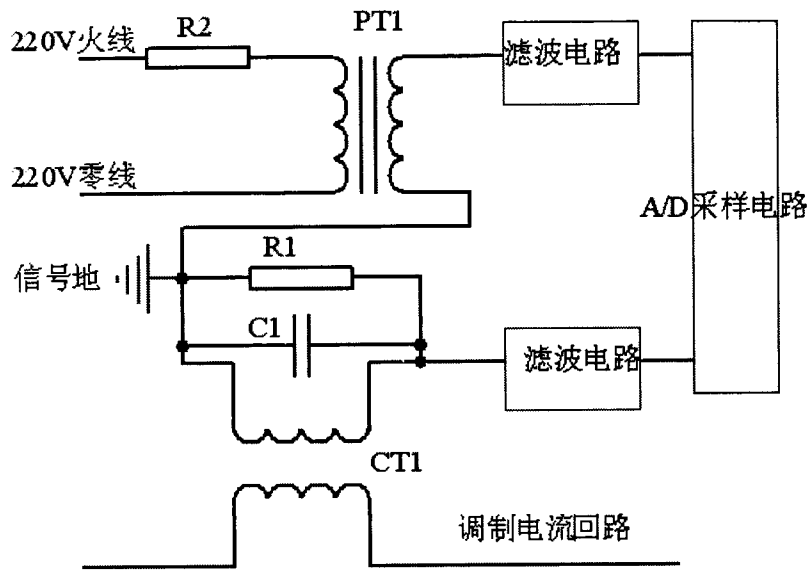


图 4

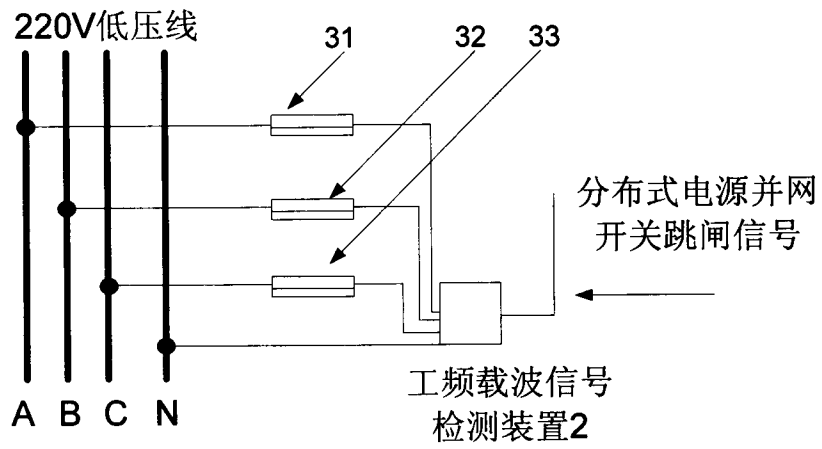


图 5

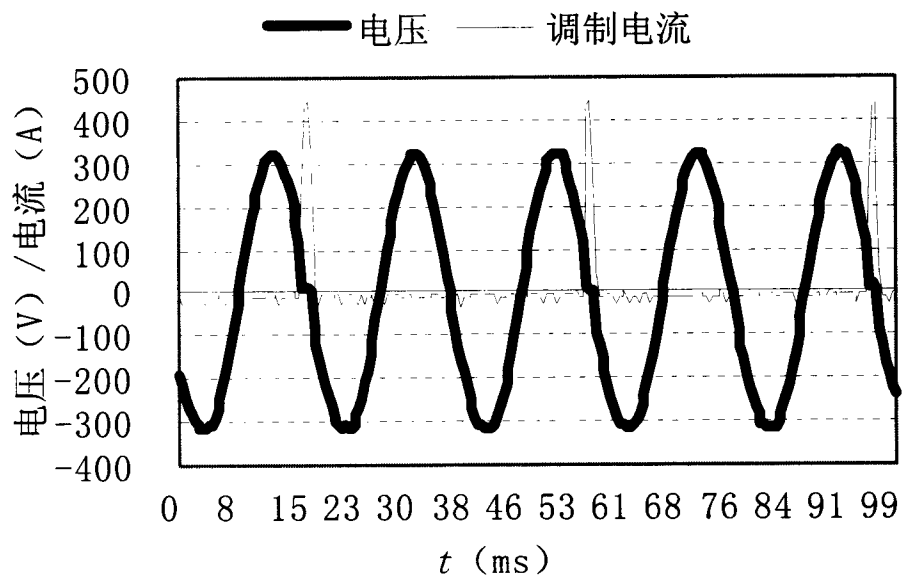


图 6

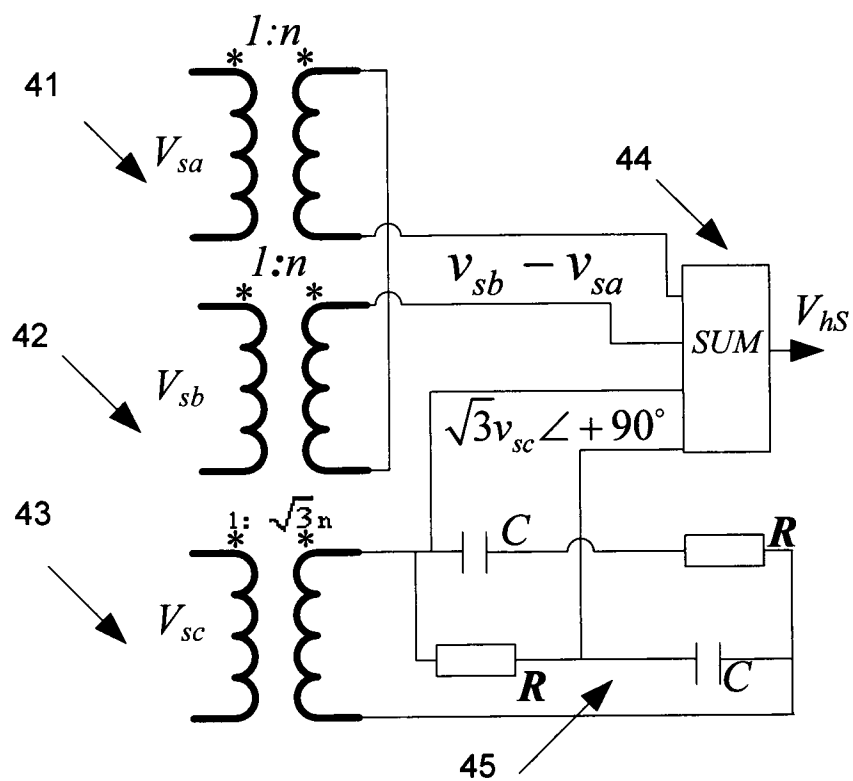


图 7

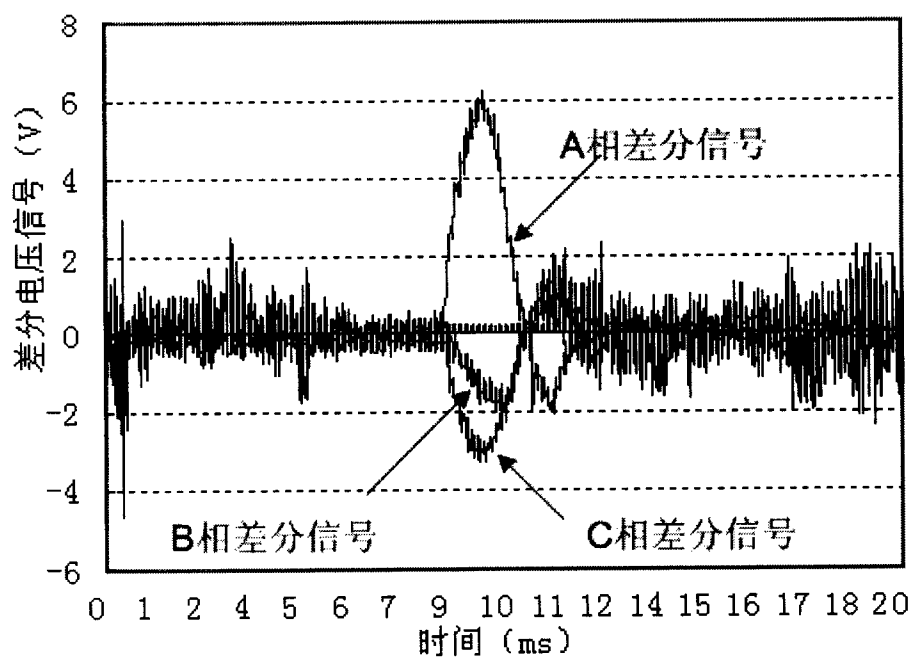


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/001818

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: H02J, H02H, G01R, H02M

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: power frequency, distributed, generate electricity, commercial, frequency, island, detect+, transformer, carrier, wave

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN 102005742 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE), 06 April 2011 (06.04.2011), claims 1-12	1-13
P, X	CN 201956675 U (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE), 31 August 2011 (31.08.2011), claims 1-8, and description, paragraphs [0009]-[0025]	1-13
P, X	HUANG, Biyao et al., A Power Frequency Distortion Signal-Based Method for Islanding Detection of Distributed Power Generation, POWER SYSTEM TECHNOLOGY, May 2011 (05.2011), vol. 35, no. 5, pages 188-192, ISSN 1000-3673	1-13
A	CN 101123349 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 13 February 2008 (13.02.2008), see the whole document	1-13
A	CN 1956286 B (GENERAL ELECTRIC CORP. et al.), 08 September 2010 (08.09.2010), see the whole document	1-13
A	CN 101034800 A (LU, Yimin), 12 September 2007 (12.09.2007), see the whole document	1-13
A	US 6603290 B2 (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES IN), 05 August 2003 (05.08.2003), see the whole document	1-13

☐ 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 04 January 2012 (04.01.2012)	Date of mailing of the international search report 09 February 2012 (09.02.2012)
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 CHAI, De'e Telephone No.: (86-10) 62411782

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/001818

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102005742 A	06.04.2011	None	
CN 201956675 U	31.08.2011	None	
CN 101123349 A	13.02.2008	CN 101123349 B	24.11.2010
CN 1956286 B	08.09.2010	US 2007093978 A1	26.04.2007
		EP 1780861 A2	02.05.2007
		CA 2563479 A1	26.04.2007
		CN 1956286 A	02.05.2007
		AU 2006233205 A1	10.05.2007
		BRPI0604701 A	25.09.2007
		US 7376491 B2	20.05.2008
		AU 2006233205 B2	23.12.2010
CN 101034800 A	12.09.2007	None	
US 6603290 B2	05.08.2003	US 2003098671 A1	29.05.2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/001818

CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/38 (2006.01) i

H02H 7/28 (2006.01) i

G01R 31/08 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/001818

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: H02J, H02H, G01R, H02M

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: 孤岛, 检测, 工频, 变压器, 分布式, 发电, 载波, commercial, frequency, island, detect+, transformer, carrier, wave

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
P,X	CN 102005742 A (中国电力科学研究院) 06.4 月 2011 (06.04.2011) 权利要求 1-12	1-13
P,X	CN 201956675 U(中国电力科学研究院)31.8 月 2011 (31.08.2011) 权利要求 1-8, 说明书【0009】段到【0025】段	1-13
P,X	黄毕尧等.基于工频畸变信号的分布式发电孤岛检测.电网技术.5 月 2011(05.2011), 第 35 卷第 5 期, 第 188-192 页, ISSN 1000-3673	1-13
A	CN 101123349 A(东南大学) 13.2 月 2008 (13.02.2008) 见全文	1-13
A	CN 1956286 B (通用电气公司等) 08.9 月 2010 (08.09.2010) 见全文	1-13
A	CN 101034800 A (卢一民) 12.9 月 2007 (12.09.2007) 见全文	1-13
A	US 6603290 B2(VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES IN)05.8 月 2003 (05.08.2003) 见全文	1-13

☐ 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

04.1 月 2012 (04.01.2012)

国际检索报告邮寄日期

09.2 月 2012 (09.02.2012)

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

柴德娥

电话号码: (86-10) **62411782**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/001818

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 102005742 A	06.04.2011	无	
CN 201956675 U	31.08.2011	无	
CN 101123349 A	13.02.2008	CN 101123349 B	24.11.2010
CN 1956286 B	08.09.2010	US 2007093978 A1	26.04.2007
		EP 1780861 A2	02.05.2007
		CA 2563479 A1	26.04.2007
		CN 1956286 A	02.05.2007
		AU 2006233205 A1	10.05.2007
		BRPI 0604701 A	25.09.2007
		US 7376491 B2	20.05.2008
		AU 2006233205 B2	23.12.2010
CN 101034800 A	12.09.2007	无	
US 6603290 B2	05.08.2003	US 2003098671 A1	29.05.2003

续: A. 主题的分类

H02J 3/38(2006.01) i

H02H 7/28(2006.01)i

G01R 31/08(2006.01)i