(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103066679 B
(45)授权公告日 2015.01.28

(21)申请号 201310035715.6
(22)申请日 2013.01.30
(73)专利权人 昆明理工大学
地址 650093 云南省昆明市五华区学府路253号
(72)发明人 詹跃东 李莉
(51)Int.Cl.
H02J 7/35(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)
H02J 9/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 2717092 Y,2005.08.10,
CN 203312895 U,2013.11.27,
CN 101951014 A,2011.01.09,
JP 特开 2000-116007 A,2000.04.21,
项磊等.风光合用供电系统及应用探讨.《通信电源技术》.2010,第27卷(第5期),

审查员 周凤

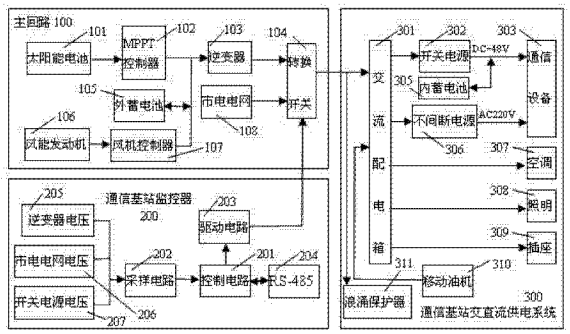
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种通用型通信基站太阳能风能集中供电系统及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种通用型通信基站太阳能风能集中供电系统及其控制方法,属于新能源发电技术和节能技术领域。通信基站新能源集中供电主回路和通信基站监控器实施对原通信基站交直流供电系统提供新能源供电。本专利采用计算机控制技术和人工智能技术组成的嵌入式计算机通信基站监控器,实现的智能监测与控制。设计的太阳能MPPT控制器和风能控制器能实时侦测太阳能板和风能发动机的发电电压,并追踪最高电压值,使系统达到最高的效率。设计的逆变器基于DSP的全数字控制技术、高频SPWM技术和先进的IGBT模块,使系统效率更高。



CN 103066679 B

1. 一种通用型通信基站新能源集中供电系统中通信基站监控器的控制方法，供电系统主要由通信基站新能源集中供电主回路、通信基站监控器和通信基站交直流供电系统组成；通信基站新能源集中供电主回路包括太阳能电池、太阳能 MPPT 控制器、逆变器、转换开关、外蓄电池、风能发动机、风机控制器、市电电网；通信基站监控器包括控制电路、采样电路、驱动电路、RS-485 通信口、逆变器电压检测电路、市电电网电压检测电路、开关电源电压检测电路；通信基站交直流供电系统由交流配电箱、开关电源、通信设备、内蓄电池、不间断电源、空调、照明、插座、移动油机和浪涌保护器组成；通信基站新能源集中供电主回路和通信基站监控器实施对通信基站交直流供电系统提供新能源供电；通信基站新能源集中供电主回路的太阳能 MPPT 控制器和风机控制器为具有最大功率点跟踪控制功能的太阳能 MPPT 控制器和风机控制器；其特征在于：

通信基站监控器的控制方法包括以下步骤：

a) 采样电路通过逆变器电压检测电路、市电电网电压检测电路、开关电源电压检测电路采样通信基站新能源集中供电系统主回路中的逆变器和市电电网的交流电压，以及通信基站交直流供电系统中开关电源的直流电压；

b) 控制电路判断开关电源的直流电压、逆变器的交流电压和市电电网的交流电压是否正常；

当开关电源的直流电压、逆变器的交流电压和市电电网的交流电压正常，则控制电路输出控制指令到驱动电路，通过驱动电路驱动通信基站新能源集中供电系统主回路中的转换开关，让逆变器的输出电源通过转换开关向通信基站交直流供电系统提供电源，并返回步骤 a)；

当开关电源的直流电压、逆变器的交流电压和市电电网的交流电压不正常，则进入步骤 c)；

c) 控制电路判断开关电源的直流电压和逆变器的交流电压是否正常；

当开关电源的直流电压和逆变器的交流电压正常，且上位机无“快速充电”指令，则控制电路输出控制指令到驱动电路，通过驱动电路控制通信基站新能源集中供电系统主回路中的转换开关，接通逆变器的输出电源，断开市电电网的输出电源，由逆变器向通信基站交直流供电系统提供电源，并返回步骤 a)；

当开关电源的直流电压和逆变器的交流电压不正常，则进入步骤 d)；

d) 控制电路判断开关电源的直流电压和市电电网的交流电压是否正常；

如果开关电源的直流电压和市电电网的交流电压正常，且上位机有“快速充电”指令，则控制电路输出控制指令到驱动电路，通过驱动电路控制通信基站新能源集中供电系统主回路中的转换开关，断开逆变器的输出电源，接通市电电网的输出电源，由市电电网向通信基站交直流供电系统提供交流电源，并返回步骤 a)；

当开关电源的直流电压和市电电网的交流电压不正常，则进入步骤 e)；

e) 控制电路判断开关电源的直流电压是否正常；

当开关电源的直流电压正常，且上位机无“快速充电”指令，逆变器的交流电压不正常，而市电电网交流电压正常，则控制电路输出控制指令到驱动电路，通过驱动电路控制通信基站新能源集中供电系统主回路中的转换开关，断开逆变器的输出电源，接通市电电网的输出电源，由市电电网向通信基站交直流供电系统提供交流电源，向上位机发出故障信息，

并返回步骤 a）；

当开关电源的直流电压不正常，则进入步骤 f）；

f）如果开关电源的直流电压不正常，则控制电路输出控制指令到驱动电路，通过驱动电路控制通信基站新能源集中供电系统主回路中的转换开关，断开逆变器和市电电网的输出电源，停止向在通信基站交直流供电系统提供交流电源，向上位机发出故障信息，并返回步骤 a）。

一种通用型通信基站太阳能风能集中供电系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通用型通信基站太阳能风能集中供电系统及其控制方法，属于新能源发电技术和节能技术领域。

背景技术

[0002] 基站即公用移动通信基站，是无线通信电台站的一种形式，是指在一定的无线电覆盖区中，通过移动通信交换中心，与移动电话终端之间进行信息传递的无线电收发信电台。移动通信基站的建设是我国移动通信运营商投资的重要部分，移动通信基站的建设一般都是围绕覆盖面、通话质量、投资效益、建设难易、维护方便等要素进行。

[0003] 目前对通信基站交直流供电系统实施的节能减排新能源供电系统技术方案，主要以风能发动机为原供电系统补充新能源电能，风机控制器输出的直流电压直接接入，并与通信基站交直流供电系统中的整流器输出直流母线处并接，仍然以市电电网供电为主，没有起到完全利用新能源的目的。另一方面，风能发动机如果对通信设备供电的同时，又要对蓄电池充电，需要增大风能发动机的功率，造成投资成本较高，利用率较低。另外，该技术方案需要对已有的通信基站交直流供电系统进行部分连接线路的改造。

[0004] 为降低太阳能或风能新能源发电成本，充分考虑通信基站供电系统的不同区域和容量等特点，同时不需要对已有的通信基站交直流供电系统进行部分连接线路的改造，并以最直接的方式将太阳能或风能新能源供电引入通信基站，其定位非常明确，就是通信基站原有市电交直流供电系统实现以新能源供电方式为主，市电电网供电方式为辅的原则，起到真正的利用新能源实现节能减排的作用。根据通信基站的需求，通过使用太阳能和风能新能源供电方式的选择，减少基站对常规能源的消耗，并减少因使用常规能源而产生的碳排放和污染气体排放，充分利用新能源。

[0005] 因此，设计一种通用型通信基站太阳能风能集中供电系统，适合通信基站交直流供电系统的不同需求和容量，是业界的共同期望。

发明内容

[0006] 针对上述问题，本发明提供一种通用型通信基站太阳能风能集中供电系统及其控制方法，使通信基站交直流供电系统可以充分利用新能源，并具有更高的安全性，同时，设备简单，具有节能减排、成本低、效率高、通用性、易集成等特点。

[0007] 本发明采用的技术方案：供电系统主要由通信基站新能源集中供电主回路 100、通信基站监控器 200 和通信基站交直流供电系统 300 组成；通信基站新能源集中供电主回路 100 包括太阳能电池 101、太阳能 MPPT 控制器 102、逆变器 103、转换开关 104、外蓄电池 105、风能发动机 106，风机控制器 107、市电电网 108。通信基站监控器 200 包括控制电路 201、采样电路 202、驱动电路 203、RS-485 通信口 204、逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207。通信基站交直流供电系统 300 由交流配电

箱 301、开关电源 302、通信设备 303，内蓄电池 305、不间断电源 306、空调 307、照明 308、插座 309、移动油机 310 和浪涌保护器 311 组成。通信基站新能源集中供电主回路 100 和通信基站监控器 200 实施对通信基站交直流供电系统 300 提供新能源供电。

[0008] 所述的通用型通信基站新能源集中供电系统，系统采用太阳能集中供电方式太阳能电池 101 的输出端信号与太阳能 MPPT 控制器 102 的输入端信号连接，太阳能 MPPT 控制器 102 用于对太阳能电池的输出电压进行最大功率点跟踪控制后输出直流电压，一方面对外蓄电池 105 进行充电，另一方面和外蓄电池 105 并联后为逆变器 103 提供直流电压；

[0009] 所述的通用型通信基站新能源集中供电系统，系统采用风能集中供电方式，风能发动机 106 的输出端信号与风机控制器 107 的输入端信号连接，风机控制器 107 用于对风能发动机 106 的输出电压进行控制后输出直流电压，一方面对外蓄电池 105 进行充电，另一方面和外蓄电池 105、太阳能 MPPT 控制器 102 并联后为逆变器 103 提供直流电压。

[0010] 外蓄电池 105 的输入端信号与太阳能 MPPT 控制器 102 和风机控制器 107 的输出端信号，以及逆变器 103 的输入端信号连接，当太阳能电池 101 或风能发动机 106 不能提供维持系统正常运行的电源时，外蓄电池 105 为逆变器 103 提供电源；逆变器 103 的输入端信号与太阳能 MPPT 控制器 102、风机控制器 107 和外蓄电池 105 的输出端信号连接，将它们提供的直流电压转换为交流电压；转换开关 104 的输入端信号与逆变器 103、市电电网 108 和通信基站监控器 200 中的驱动电路 203 的输出端信号连接，根据通信基站监控器 200 的控制指令，选择逆变器 103 或者市电电网 108 为通信基站交直流供电系统 300 提供电源，通过转换开关 104 的输出端信号与通信基站交直流供电系统 300 的交流配电箱 301 的输入端信号连接。

[0011] 通信基站新能源集中供电主回路 100 的太阳能 MPPT 控制器 102 和风机控制器 107 为具有最大功率点跟踪控制功能的太阳能 MPPT 控制器 102 和风机控制器 107。

[0012] 所述的通用型通信基站新能源集中供电系统中的通信基站监控器 200，其采样电路 202 的输入端信号与通信基站新能源集中供电主回路 100 的逆变器电压检测电路 205 和市电电网电压检测电路 206，以及通信基站交直流供电系统 300 的开关电源电压检测电路 207 的输出端信号连接，采样电路 202 的输出端信号与控制电路 201 的输入端信号连接；具有独立 CPU 控制功能的控制电路 201 的输出端信号与驱动电路 203 的输入端信号连接，控制电路 201 的输入端信号与采样电路 202 和上位机的 RS-485 通信口 204 的输入端信号连接，根据采样电路 202 的参数是否正常来进行控制判断，并输出控制指令到驱动电路 203；驱动电路 203 的输出端信号与主回路 100 中的转换开关 104 的输入端信号连接，通过增大控制信号的功率并输出到转换开关 104。

[0013] 通信基站监控器 200 的控制方法包括以下步骤：

[0014] a) 采样电路 202 通过逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207、采样主回路 100 中的逆变器 103 和市电电网 108 的交流电压，以及通信基站交直流供电系统 300 中开关电源 302 的直流电压；

[0015] b) 控制电路 201 判断开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压是否正常；

[0016] 当开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压正常，则控制回路 201 的输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路 203 驱动主回路 100 中的

转换开关 104，让逆变器 105 的输出电源通过转换开关 104 向通信基站交直流供电系统 300 提供电源，并返回步骤 a）；

[0017] 当开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压不正常，则进入步骤 c）；

[0018] c）控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压是否正常；

[0019] 当开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压正常，且上位机无“快速充电”指令，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路 203 控制主回路 100 中的转换开关 104，接通逆变器 105 的输出电源，断开市电电网 108 的输出电源，由逆变器 105 向通信基站交直流供电系统 300 提供电源，并返回步骤 a）；

[0020] 当开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压不正常，则进入步骤 d）；

[0021] d)控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压是否正常；

[0022] 如果开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压正常，且上位机有“快速充电”指令，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路 203 控制主回路 100 中的转换开关 104，断开逆变器 105 的输出电源，接通市电电网 108 的输出电源，由市电电网 108 向通信基站交直流供电系统 300 提供交流电源，并返回步骤 a）；

[0023] 当开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压不正常，则进入步骤 e）；

[0024] e）控制回路 201 判断开关电源的直流电压是否正常；

[0025] 当开关电源的直流电压正常，且上位机无“快速充电”指令，逆变器的交流电压不正常，而市电电网交流电压正常，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路控制主回路 100 中的转换开关 104，断开逆变器 105 的输出电源，接通市电电网 108 的输出电源，由市电电网 108 向通信基站交直流供电系统 300 提供交流电源，向上位机发出故障信息，并返回步骤 a）；

[0026] 当开关电源的直流电压不正常，则进入步骤 f）；

[0027] f）如果开关电源的直流电压不正常，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路控制主回路 100 中的转换开关 104，断开逆变器 105 和市电电网 108 的输出电源，停止向通信基站交直流供电系统 300 提供交流电源，向上位机发出故障信息，并返回步骤 a）。

[0028] 所述的太阳能电池 101、太阳能 MPPT 控制器 102、逆变器 103、转换开关 104、外蓄电池 105、风能发动机 106，风机控制器 107、市电电网 108、控制电路 201、采样电路 202、驱动电路 203、RS-485 通信口 204、逆变器电压检测电路 205，开关电源电压检测电路 206 和市电电网电压检测电路 207 等，除太阳能电池 101 和风能发动机 106 都是目前市场上公知公用的普通设备外，其余为本人研究开发的产品和设备。

[0029] 本发明的有益效果：本专利采用计算机控制技术和人工智能技术组成的嵌入式计算机通信基站监控器，实现的智能监测与控制。设计的太阳能 MPPT 控制器和风能控制器能实时侦测太阳能板和风能发动机的发电电压，并追踪最高电压值，使系统达到最高的效率。设计的逆变器基于 DSP 的全数字控制技术、高频 SPWM 技术和先进的 IGBT 模块，使系统效率更高。

[0030] a）实现太阳能或风能新能源供电与市电电网供电的合理调度，使新能源发电量最大化和节能效果最大化。

[0031] b）实现有效的系统合理配置和集成，在保证和满足基站通信设备用电量的需求下，节省太阳能电池板或风机的容量。

[0032] c）实现新能源供电与市电电网供电之间的智能监测和自动控制。

[0033] d）实现通信基站的任意位置和布局下的低成本、高效率、连续性、安全性和通用型。

[0034] 同时，本专利确定了通信基站监控器的控制策略和控制算法，并编制和开发了相应的控制和通讯系统的软硬件，可以是系统充分利用新能源、通用性变强、系统集成容易、成本降低、效率更高。

附图说明

[0035] 图 1 为本发明的电路结构原理图。

[0036] 图 2 为本发明的控制流程图。

[0037] 图中：100- 通信基站新能源集中供电系统主回路，101- 太阳能电池，102- 太阳能 MPPT 控制器、103- 逆变器、104- 转换开关、105- 外蓄电池、106- 风能发动机，107- 风机控制器、108- 市电电网、200- 通信基站监控器、201- 控制电路、202- 采样电路、203- 驱动电路、204- 通信口 RS-485、205- 逆变器电压检测电路、206- 市电电网电压检测电路、207- 开关电源电压检测电路、300- 通信基站交直流供电系统、301- 交流配电箱、302- 开关电源、303- 通信设备，305- 内蓄电池、306- 不间断电源、307- 空调、308- 照明、309- 插座、310- 移动油机、311- 浪涌保护器。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和实施例对本专利作进一步说明。

[0039] 如图 1 所示，供电系统主要由通信基站新能源集中供电主回路 100、通信基站监控器 200 和通信基站交直流供电系统 300 组成；通信基站新能源集中供电主回路 100 包括太阳能电池 101、太阳能 MPPT 控制器 102、逆变器 103、转换开关 104、外蓄电池 105、风能发动机 106，风机控制器 107、市电电网 108。通信基站监控器 200 包括控制电路 201、采样电路 202、驱动电路 203、RS-485 通信口 204、逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207。通信基站交直流供电系统 300 由交流配电箱 301、开关电源 302、通信设备 303，内蓄电池 305、不间断电源 306、空调 307、照明 308、插座 309、移动油机 310 和浪涌保护器 311 组成。通信基站新能源集中供电主回路 100 和通信基站监控器 200 实施对通信基站交直流供电系统 300 提供新能源供电。

[0040] 所述的通用型通信基站新能源集中供电系统，系统采用太阳能集中供电方式太阳能电池 101 的输出端信号与太阳能 MPPT 控制器 102 的输入端信号连接，太阳能 MPPT 控制器 102 用于对太阳能电池的输出电压进行最大功率点跟踪控制后输出直流电压，一方面对外蓄电池 105 进行充电，另一方面和外蓄电池 105 并联后为逆变器 103 提供直流电压；

[0041] 所述的通用型通信基站新能源集中供电系统，系统采用风能集中供电方式，风能发动机 106 的输出端信号与风机控制器 107 的输入端信号连接，风机控制器 107 用于对风

能发动机 106 的输出电压进行控制后输出直流电压，一方面对外蓄电池 105 进行充电，另一方面和外蓄电池 105、太阳能 MPPT 控制器 102 并联后为逆变器 103 提供直流电压。

[0042] 外蓄电池 105 的输入端信号与太阳能 MPPT 控制器 102 和风机控制器 107 的输出端信号，以及逆变器 103 的输入端信号连接，当太阳能电池 101 或风能发动机 106 不能提供维持系统正常运行的电源时，外蓄电池 105 为逆变器 103 提供电源；

[0043] 逆变器 103 的输入端信号与太阳能 MPPT 控制器 102、风机控制器 107 和外蓄电池 105 的输出端信号连接，将它们提供的直流电压转换为交流电压；转换开关 104 的输入端信号与逆变器 103、市电电网 108 和通信基站监控器 200 中的驱动电路 203 的输出端信号连接，根据通信基站监控器 200 的控制指令，选择逆变器 103 或者市电电网 108 为通信基站交直流供电系统 300 提供电源，通过转换开关 104 的输出端信号与通信基站交直流供电系统 300 的交流配电箱 301 的输入端信号连接。

[0044] 通信基站新能源集中供电主回路 100 的太阳能 MPPT 控制器 102 和风机控制器 107 为具有最大功率点跟踪控制功能的太阳能 MPPT 控制器 102 和风机控制器 107。

[0045] 所述的通用型通信基站新能源集中供电系统中的通信基站监控器 200，其采样电路 202 的输入端信号与通信基站新能源集中供电主回路 100 的逆变器电压检测电路 205 和市电电网电压检测电路 206，以及通信基站交直流供电系统 300 的开关电源电压检测电路 207 的输出端信号连接，采样电路 202 的输出端信号与控制电路 201 的输入端信号连接；具有独立 CPU 控制功能的控制电路 201 的输出端信号与驱动电路 203 的输入端信号连接，控制电路 201 的输入端信号与采样电路 202 和上位机的 RS-485 通信口 204 的输入端信号连接，根据采样电路 202 的参数是否正常来进行控制判断，并输出控制指令到驱动电路 203；驱动电路 203 的输出端信号与主回路 100 中的转换开关 104 的输入端信号连接，通过增大控制信号的功率并输出到转换开关 104。

[0046] 实施例 1

[0047] 如图 2 所示：通信基站监控器 200 的控制方法包括以下步骤：

[0048] a) 采样电路 202 通过逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207、采样主回路 100 中的逆变器 103 和市电电网 108 的交流电压，以及通信基站交直流供电系统 300 中开关电源 302 的直流电压；

[0049] b) 控制电路 201 判断开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压是否正常；当开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压不正常，则进入步骤 c)；

[0050] c) 控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压是否正常；

[0051] 当开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压不正常，则进入步骤 d)；

[0052] d)控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压是否正常；当开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压不正常，则进入步骤 e)；

[0053] e)控制回路 201 判断开关电源的直流电压是否正常；当开关电源的直流电压不正常，则进入步骤 f)；

[0054] f) 如果开关电源的直流电压不正常，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路控制主回路 100 中的转换开关 104，断开逆变器 105 和市电电网 108 的输

出电源，停止向通信基站交直流供电系统 300 提供交流电源，向上位机发出故障信息，并返回步骤 a）。

[0055] 实施例 2

[0056] 如图 2 所示：通信基站监控器 200 的控制方法包括以下步骤：

[0057] a）采样电路 202 通过逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207、采样主回路 100 中的逆变器 103 和市电电网 108 的交流电压，以及通信基站交直流供电系统 300 中开关电源 302 的直流电压；

[0058] b）控制电路 201 判断开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压是否正常；

[0059] 当开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压正常，则控制回路 201 的输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路 203 驱动主回路 100 中的转换开关 104，让逆变器 105 的输出电源通过转换开关 104 向通信基站交直流供电系统 300 提供电源，并返回步骤 a）；

[0060] 实施例 3

[0061] 如图 2 所示：通信基站监控器 200 的控制方法包括以下步骤：

[0062] a）采样电路 202 通过逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207、采样主回路 100 中的逆变器 103 和市电电网 108 的交流电压，以及通信基站交直流供电系统 300 中开关电源 302 的直流电压；

[0063] b）控制电路 201 判断开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压是否正常；当开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压不正常，则进入步骤 c）；

[0064] c）控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压是否正常；

[0065] 当开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压正常，且上位机无“快速充电”指令，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路 203 控制主回路 100 中的转换开关 104，接通逆变器 105 的输出电源，断开市电电网 108 的输出电源，由逆变器 105 向通信基站交直流供电系统 300 提供电源，并返回步骤 a）；

[0066] 实施例 4

[0067] 通信基站监控器 200 的控制方法包括以下步骤：

[0068] a）采样电路 202 通过逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207、采样主回路 100 中的逆变器 103 和市电电网 108 的交流电压，以及通信基站交直流供电系统 300 中开关电源 302 的直流电压；

[0069] b）控制电路 201 判断开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压是否正常；当开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压不正常，则进入步骤 c）；

[0070] c）控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压是否正常；

[0071] 当开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压不正常，则进入步骤 d）；

[0072] d）控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压是否

正常；如果开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压正常，且上位机有“快速充电”指令，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路 203 控制主回路 100 中的转换开关 104，断开逆变器 105 的输出电源，接通市电电网 108 的输出电源，由市电电网 108 向通信基站交直流供电系统 300 提供交流电源，并返回步骤 a）；

[0073] 实施例 5

[0074] 通信基站监控器 200 的控制方法包括以下步骤：

[0075] a）采样电路 202 通过逆变器电压检测电路 205、市电电网电压检测电路 206、开关电源电压检测电路 207、采样主回路 100 中的逆变器 103 和市电电网 108 的交流电压，以及通信基站交直流供电系统 300 中开关电源 302 的直流电压；

[0076] b）控制电路 201 判断开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压是否正常；当开关电源 302 的直流电压、逆变器 103 的电压和市电电网 108 的交流电压不正常，则进入步骤 c）；

[0077] c）控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压是否正常；当开关电源 302 的直流电压和逆变器 103 的输出电压不正常，则进入步骤 d）；

[0078] d)控制回路 201 判断开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压是否正常；当开关电源 302 的直流电压和市电电网 108 的输出电压不正常，则进入步骤 e）；

[0079] e）控制回路 201 判断开关电源的直流电压是否正常；当开关电源的直流电压正常，且上位机无“快速充电”指令，逆变器的交流电压不正常，而市电电网交流电压正常，则控制回路 201 输出控制指令到驱动电路 203，通过驱动电路控制主回路 100 中的转换开关 104，断开逆变器 105 的输出电源，接通市电电网 108 的输出电源，由市电电网 108 向通信基站交直流供电系统 300 提供交流电源，向上位机发出故障信息，并返回步骤 a）；

[0080] 本专利是通过具体实施过程进行说明的，在不脱离本专利范围的情况下，还可以对本专利进行各种变换及等同代替，因此，本专利不局限于所公开的具体实施过程，而应当包括落入本专利权利要求范围内的全部实施方案。

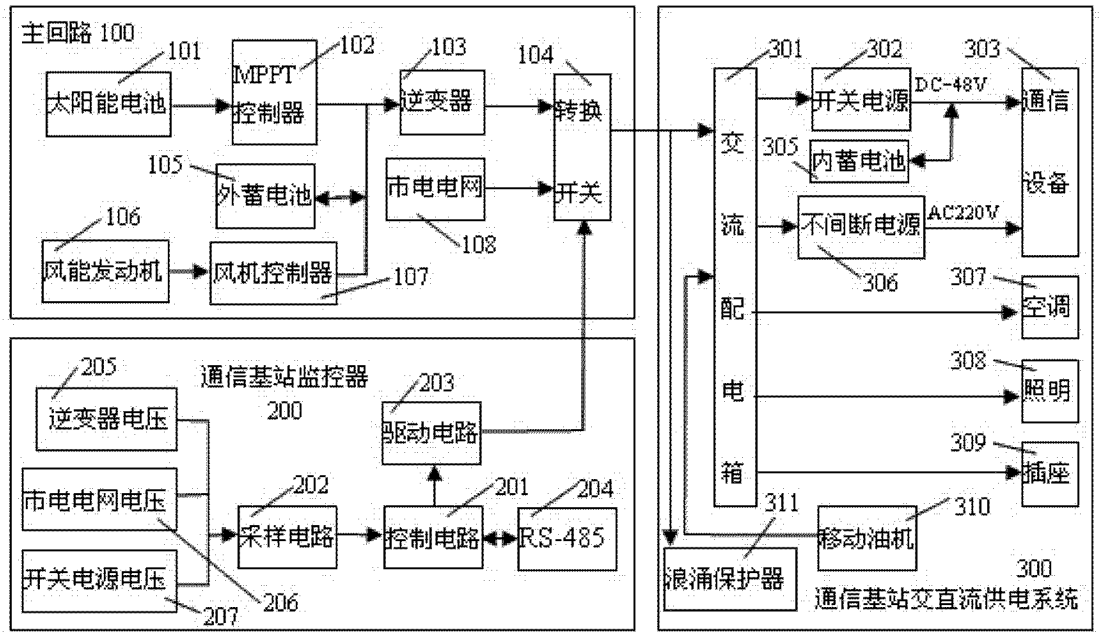

主回路 100
101
太阳能电池
MPPT
控制器
102
逆变器
103
转换
开关
104
105
外蓄电池
市电电网
108
106
风能发动机
风机控制器
107
通信基站监控器
200
205
逆变器电压
203
驱动电路
市电电网电压
202
采样电路
201
控制电路
204
RS-485
开关电源电压
206
207
交流配电箱
301
302
开关电源
DC-48V
303
通信设备
305
内蓄电池
不间断电源
AC220V
306
307
空调
308
照明
309
插座
311
310
移动油机
浪涌保护器
300
通信基站交直流供电系统

图 1

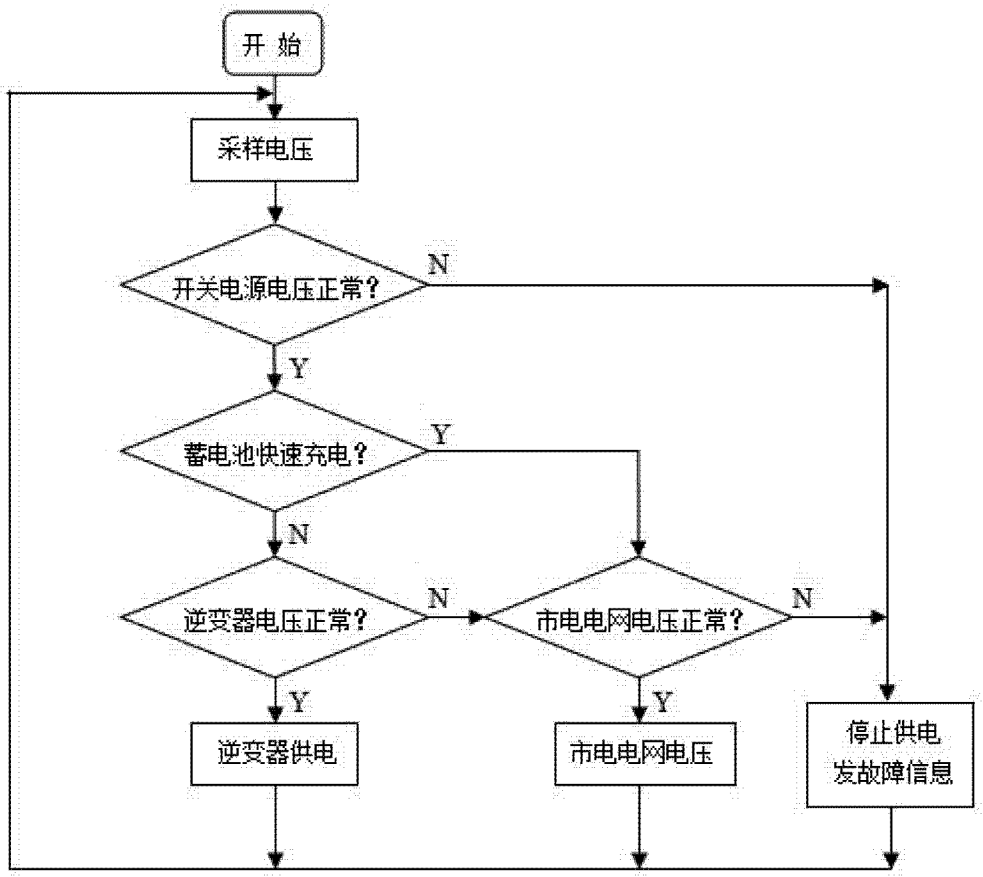

开 始
采样电压
开关电源电压正常?
N
Y
蓄电池快速充电?
Y
N
逆变器电压正常?
N
市电电网电压正常?
N
Y
Y
逆变器供电
市电电网电压
停止供电
发故障信息

图 2