



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112154587 A

(43) 申请公布日 2020.12.29

(21) 申请号 201880093182.8

(22) 申请日 2018.08.27

(30) 优先权数据

15/915,122 2018.03.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.11.04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2018/056516 2018.08.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/171164 EN 2019.09.12

(71) 申请人 沙特阿拉伯石油公司

地址 沙特阿拉伯达兰市

(72) 发明人 M·Y·哈杰-玛哈希

A·A·阿尔塔希

(74) 专利代理机构 北京市君合律师事务所

11517

代理人 毛健 程烁宇

(51) Int.Cl.

H02J 3/32 (2006.01)

H02J 9/06 (2006.01)

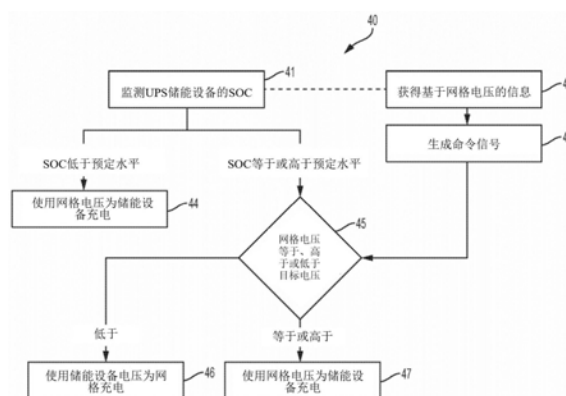
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

电源控制系统

(57) 摘要

一种示例方法,其包括监控一个或多个储能设备的电量状态,所述一个或多个储能设备是不间断电源UPS的一部分电量状态,UPS电连接到配电网;获得信息,所述信息至少部分地基于配电网上的电压;以及输出基于电量状态和信息的控制信号,控制信号用于控制电力电子设备,以将电压从一个或多个储能设备输出到配电网,或者以使用配电网中的电压对一个或多个储能设备进行充电。



1. 一种方法,其特征在于,所述方法包括:

监控一个或多个储能设备的电量状态,所述一个或多个储能设备是不间断电源UPS的一部分电量状态,所述UPS电连接到配电网格;

获得信息,所述信息至少部分地基于所述配电网格上的电压;以及

输出基于所述电量状态和所述信息的控制信号,所述控制信号用于控制电力电子设备,以将电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格,或者使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述电力电子设备包括在所述配电网格的至少一部分和所述一个或多个储能设备之间的电气通路上的双向整流器;以及

所述控制信号用于控制所述双向整流器,以将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格,或者使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电,所述信息来自用于控制除所述UPS外的所述配电网格的至少一部分的网格管理器。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述电力电子设备包括在所述配电网格的至少一部分和所述一个或多个储能设备之间的电气通路上的双向转换器;以及

所述控制信号用于控制所述双向转换器,以将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格,或者使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电,所述信息来自位于所述UPS本地并用于控制所述UPS的至少一部分的需求管理器。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

基于所述配电网格上的电压的所述信息包括指示所述配电网格上的电压低于目标电压的信号。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

通过确定所述配电网格上的电压和参考电压之间的差值,确定基于所述配电网格上的电压的所述信息。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述监控一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否低于预定水平;以及

当所述电量状态低于所述预定水平时,所述控制信号指示使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述监控所述一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否处于或高于预定水平;以及

当所述电量状态处于或高于所述预定水平并且所述信息是基于所述配电网格上的电压低于目标电压时,所述控制信号指示将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述信息包括命令信号;

所述监控所述一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否处于或高

于预定水平;以及

当所述电量状态处于或高于所述预定水平并且所述命令信号指示执行放电时,所述控制信号指示将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述信息包括命令信号;

所述监控所述一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否低于预定水平;以及

当所述电量状态低于所述预定水平并且所述命令信号指示执行充电时,所述控制信号指示使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述一个或多个储能设备包括一个或多个电池,所述一个或多个电池中的至少一个电池是锂基的。

11. 一种系统,其特征在于,所述系统包括:

存储器,所述存储器存储可执行的指令;以及

一个或多个处理设备,所述一个或多个处理设备用于执行所述指令以执行操作,所述操作包括:

监控一个或多个储能设备的电量状态,所述一个或多个储能设备是不间断电源UPS的一部分电量状态,所述UPS电连接到配电网格;

获得信息,所述信息至少部分地基于所述配电网格上的电压;以及

输出基于所述电量状态和所述信息的控制信号,所述控制信号用于控制电力电子设备,以将电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格,或者使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电。

12. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

所述电力电子设备包括在所述配电网格的至少一部分和所述一个或多个储能设备之间的电气通路上的双向整流器;并且

所述控制信号用于控制所述双向整流器,以将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格,或者使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电,所述信息来自用于控制除所述UPS外的所述配电网格的至少一部分的网格管理器。

13. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

所述电力电子设备包括在所述配电网格的至少一部分和所述一个或多个储能设备之间的电气通路上的双向转换器;并且

所述控制信号用于控制所述双向转换器,以将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网格,或者以使用来自所述配电网格的电压对所述一个或多个储能设备进行充电,所述信息来自位于所述UPS本地并用于控制所述UPS的至少一部分的需求管理器。

14. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

基于所述配电网格上的电压的所述信息包括指示所述配电网格上的电压低于目标电压的信号。

15. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,所述操作包括:

通过确定所述配电网格上的电压和参考电压之间的差值,确定基于所述配电网格上的

电压的所述信息。

16. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

所述监控所述一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否低于预定水平;以及

当所述电量状态低于所述预定水平时,所述控制信号指示使用来自所述配电网络的电压对所述一个或多个储能设备进行充电。

17. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

所述监控所述一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否处于或高于预定水平;以及

当所述电量状态处于或高于所述预定水平并且所述信息是基于所述配电网络上的电压低于目标电压时,所述控制信号指示将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网络。

18. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

所述信息包括命令信号;

所述监控所述一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否处于或高于预定水平;以及

当所述电量状态处于或高于所述预定水平并且所述命令信号指示执行放电时,所述控制信号指示将所述电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网络。

19. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

所述信息包括命令信号;

所述监控所述一个或多个储能设备的电量状态包括确定所述电量状态是否低于预定水平;以及

当所述电量状态低于所述预定水平并且所述命令信号指示执行充电时,所述控制信号指示使用来自所述配电网络的电压对所述一个或多个储能设备进行充电。

20. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,

所述一个或多个储能设备包括一个或多个电池,所述一个或多个电池中的至少一个电池是锂基的。

21. 一个或多个非暂时性机器可读存储介质,所述一个或多个非暂时性机器可读存储介质存储指令,所述指令可由一个或多个处理设备执行以执行操作,其特征在于,所述操作包括:

监控一个或多个储能设备的电量状态,所述一个或多个储能设备是不间断电源UPS的一部分电量状态,所述UPS电连接到配电网络;

获得信息,所述信息至少部分地基于所述配电网络上的电压;以及

输出基于所述电量状态和所述信息的控制信号,所述控制信号用于控制电力电子设备,以将电压从所述一个或多个储能设备输出到所述配电网络,或者使用来自所述配电网络的电压对所述一个或多个储能设备进行充电。

电源控制系统

技术领域

[0001] 本说明书描述了示例性电源控制系统,其被配置为向配电网络提供电压并从配电网络接收电压。

背景技术

[0002] 不间断电源(uninterruptable power supply,UPS)包括系统,该系统配置为在主电源出现故障或停滞的情况下向负载供电。UPS系统采用不同的配置以适应特定的电能质量需求。UPS系统的示例配置包括电源转换系统和储能系统,例如一组电池。电池会存储能量以便当主电源出现故障时为负载供电。在某些情况下,主电源不会出现故障,或者不会经常出现故障,则该电池中存储的能量不会被使用。

发明内容

[0003] 一种示例性方法,其包括:监控一个或多个储能设备的电量状态,所述一个或多个储能设备是不间断电源UPS的一部分,该UPS电连接到配电网络;获得信息,所述信息至少部分地基于配电网络上的电压;以及输出基于电量状态和信息的控制信号。该控制信号用于控制电力电子设备,以将电压从一个或多个储能设备输出到配电网络,或者使用来自配电网络的电压对一个或多个储能设备进行充电。该示例性方法可以单独地或组合地包括以下特征中的一个或多个。

[0004] 电力电子设备包括在配电网络的至少一部分和一个或多个储能设备之间的电气通路上的双向整流器。控制信号用于控制双向整流器,以将电压从一个或多个储能设备输出到配电网络,或者使用来自配电网络中的电压对一个或多个储能设备进行充电。该信息来自用于控制除UPS外的配电网络的至少一部分的网络管理器。

[0005] 电力电子设备包括在配电网络的至少一部分和一个或多个储能设备之间的电气通路上的双向转换器。控制信号用于控制双向转换器,以将电压从一个或多个储能设备输出到配电网络,或者使用来自配电网络中的电压对一个或多个储能设备进行充电。信息来自位于UPS本地并用于控制UPS的至少一部分的需求管理器。

[0006] 基于配电网络上的电压的信息包括指示配电网络上的电压低于目标电压的信号。该示例性方法还包括:通过确定配电网络上的电压和参考电压之间的差值,确定基于配电网络的电压的信息。

[0007] 监控一个或多个储能设备的电量状态包括确定电量状态是否低于预定水平。当电量状态低于预定水平时,控制信号指示使用来自配电网络中的电压对一个或多个储能设备进行充电。

[0008] 监控一个或多个储能设备的电量状态包括确定电量状态是否处于或高于预定水平。当电量状态处于或高于预定水平并且信息是基于配电网络的电压低于目标电压时,控制信号指示将电压从一个或多个储能设备输出到配电网络。

[0009] 信息包括命令信号。监控一个或多个储能设备的电量状态包括确定电量状态是否

处于或高于预定水平。当电量状态处于或高于预定水平并且命令信号指示执行放电时,控制信号指示将电压从一个或多个储能设备输出到配电网络。

[0010] 信息包括或可以包括命令信号。监控一个或多个储能设备的电量状态包括确定电量状态是否低于预定水平。当电量状态低于预定水平并且命令信号指示执行充电时,控制信号指示使用来自配电网络的电压对一个或多个储能设备进行充电。

[0011] 一个或多个储能设备包括一个或多个电池。一个或多个电池中的至少一个电池是锂基的。

[0012] 本说明书中的任何两个或更多个特征,包括本发明内容部分中的特征,可以组合以形成本说明书中未具体描述的实施方式。

[0013] 本说明书中描述的系统、技术和过程,或者系统、技术和过程的一部分,可以由包括指令的计算机程序产品实现、控制或者实现加控制,该指令存储在一个或多个非暂时性机器可读存储介质上,并且可在一个或多个处理设备上执行以控制(例如,协调)本文的操作。本说明书中描述的系统、技术和过程,或者系统、技术和过程的一部分,可以实现为一种装置、方法或电子系统,其可以包括一个或多个处理设备和存储器以存储可执行的指令,以实施各种操作。

[0014] 在附图和以下描述中阐述了一种或多种实施方式的细节。根据说明书和附图以及根据权利要求书,其他特征和优点将显而易见。

附图说明

[0015] 图1是示例性UPS系统的框图,该UPS系统可配置为向配电网络提供电压并从配电网络接收电压。

[0016] 图2是UPS系统的另一个示例的框图,该UPS系统可配置为向配电网络提供电压并从配电网络接收电压。

[0017] 图3是示出了可被执行用于控制UPS系统与配电网络之间的功率的流动的操作。

[0018] 不同附图中相同的参考标号表示相同的元件。

具体实施方式

[0019] 本说明书中描述的是示例电源控制系统(“系统”),其可配置为控制电力电子设备,以从储能系统向配电网络(power distribution grids)提供电压,或从配电网络向储能系统提供电压。例如,可以从不间断电源(UPS)向配电网络或从配电网络向UPS提供电压。在一些实施方式中,系统监测UPS中的储能设备的电量状态(SOC)。可以执行监测以确保储能设备保留足够的电量来为本地负载供电。例如,如果储能设备的SOC低于预定水平,例如(但不限于)50%,则储能设备将不用于向配电网络提供电压,因为其电压可能需要为负载供电。在另一个示例中,如果储能设备的SOC等于或高于预定水平,例如(但不限于)50%,则储能设备可以用于向配电网络提供电压,在必要时至少要在储能设备上留有足够的电量来为负载供电。可以使用包括本说明书中描述的类型计算系统来至少部分地控制该系统,该计算系统包括一个或多个处理设备。

[0020] 在运行期间,系统还会接收至少部分基于配电网络上电压的信息。在一个示例中,系统可以基于配电网络的本地分支上的电压来接收信息。该信息可以指示配电网络上的电

压低于目标电压。在这种情况下,假设UPS中有足够的可用电量(charge),则系统可以输出控制信号,以指示电力电子设备(例如双向整流器或转换器)从UPS输出电压到配电网格。该信息输出可以指示配电网格上的电压等于或高于目标电压。在这种情况下,假设UPS的电量低于标准电量(例如充满电100%),则系统可以输出控制信号,以指示电力电子设备(例如双向整流器或转换器)使用来自配电网格的电压为UPS充电。

[0021] 在配电网格中,损耗主要是有功功率(real power)或有效功率(active power),因此无法通过无功设备(reactive device)进行补偿。例如,功率可能由于电网导体中的散热而损耗。但是,可以注入有功功率来抵消此类损耗。由于UPS系统是通过配电网格接入电网的,因此,如前所述,可以使用UPS系统将其一部分存储的有功功率调制到配电网格上,从而补偿由功率损耗(例如由于散热)引起的电压降。鉴于UPS系统可地理上广泛地安装,UPS电池可例如用于注入有功功率,以补偿由于热量在整个配电网格中多个点散发而引起的有功功率损耗。该系统还可以提供无功功率补偿,因为还可以将UPS前端(双向整流器或转换器)配置为控制从UPS输出到配电网格的电压的幅度和相位。此外,由于系统考虑了UPS系统中储能设备上的电量状态(SOC),因此该系统能够支持配电网格而不损害UPS系统的主要功能。

[0022] 电功率是电压(V)和电流(I)的乘积。但是,通常,功率转换包括将电能从一种形式转换成另一种形式,例如在交流电压和直流电压之间转换。因此,示例实施方式根据电压(电功率的分量)来描述的。

[0023] 图1示出了前述类型的示例性电源控制系统10的一种实施方式。系统10电连接到配电网格11。配电网格11将高压交流(AC)电源分配(distribute)给地域分布式负载(geographically-distributed loads),例如负载12。UPS系统10在配电网格发生电源中断事件时保护负载12。在该示例中,UPS系统10响应于电源中断而几乎立即向负载12提供电压。该电压由一个或多个储能设备15提供,其示例包括但不限于电池、超导磁体、电容器、飞轮或其他合适的设备。可以由UPS系统保护的负载(例如负载12)的示例包括但不限于医疗设备、计算机系统、数据中心、电信设备或其他电动设备。由于意外的电源中断而导致的此类设备故障可能导致伤亡、数据丢失或财务困难。

[0024] UPS系统10包括逆变器(inverter)14。逆变器14是电力电子设备的示例,其被配置为将直流(DC)电压转换为AC电压。在UPS系统10中,逆变器14被配置为从DC电压生成AC电压,并将所生成的AC电压提供给负载12。逆变器14被配置为在不同时间以配电网格提供的电压或以由储能设备15提供的电压运行。在一个示例中,配电网格正常运行时(例如,配电网格上没有电源中断),逆变器14经由整流器16从该配电网格接收DC电压。在此正常运行期间,逆变器14将来自整流器16的DC电压转换为AC电压,并输出该AC电压以为负载12供电。在一个示例中,当配电网格无法正常运行时(例如,配电网格上有电源中断),逆变器14从储能设备15接收DC电压。在此运行期间,逆变器14将储能设备15的DC电压转换为AC电压,并输出此AC电压以为负载12供电。逆变器14继续根据来自储能设备的DC电压为负载12供电,直到配电网格恢复正常运行。此后,通过整流器16的操作,逆变器14恢复从配电网格获得DC电压来对负载12的供电。

[0025] 可以使用由固态器件组成的有源组件来实现逆变器14,例如一个或多个绝缘栅双极型晶体管(insulated-gate bipolar transistor,IGBT)、一个或多个金属氧化物半导体

场效应晶体管 (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor, MOSFET) 或这两者。这些有源组件可以通过施加在其栅极的脉冲宽度调制 (pulse width modulation, PWM) 信号进行控制。这些组件和PWM信号可配置为控制UPS输出端子上的电压的幅度、相位和频率。

[0026] 如所指出的, 整流器16是电力电子设备的一个示例, 其可以被配置为根据从配电网络接收的AC电压生成DC电压。整流器16位于配电网络与逆变器14和储能设备15两者之间的电气通路上。整流器可以是有源整流器或无源整流器。在一些实施方式中, 有源整流器是双向的整流器。例如, 电压可以通过整流器从UPS传递到配电网络, 或者从配电网络传递到UPS。在一些实施方式中, 无源整流器是单向的整流器。例如, 电压可以通过整流器从配电网络传递到UPS, 但不能从UPS传递到配电网络。图1的系统10采用有源整流器。图2的系统25采用无源整流器。

[0027] 在图1的系统10中, 整流器16构成双向转换器并包括双向转换器的功能。可以使用与二极管反向并联配置的多个IGBT来实现这种类型的示例整流器。整流器允许电压在UPS18和配电网络11中的储能设备15之间来回流动 (flow)。在一个示例中, 整流器16配置为从配电网络接收AC电压, 以转换该AC电压转换成DC电压, 并将该DC电压提供给逆变器14、储能设备15或这两者, 视情况而定。在一个示例中, 整流器16还被配置为从储能设备15接收DC电压, 以将该DC电压转换为AC电压, 并且视情况而定将该AC电压提供给配电网络。

[0028] 在示例系统10中, 计算系统19被配置为与网络管理器20进行通信。在该示例中, 计算系统19是UPS 18本地的并且是UPS 18的一部分。但是, 实际情况并非一定如此。网络管理器20连接到配电网络11并与之通信。计算系统19可以使用本说明书中描述的任何适当的处理或其他设备来实现。计算系统19可以被配置为执行一个或多个控制模块, 除其他事项外, 该控制模块被配置为监测储能设备的SOC并确定如何控制功率的流动。网络管理器20可以使用本说明书中描述的任何适当的处理或其他设备来实现, 并且被配置为监测、控制或同时监测和控制配电网络并与UPS 18通信。

[0029] 网络管理器20可以远离UPS系统10。例如, 网络管理器20可以在与UPS系统10的地理位置不同的地理位置电连接到配电网络。网络管理器20可以配置为输出命令, 该命令指示将来自UPS系统的电压提供给配电网络, 或者将来自配电网络的电压提供给UPS系统。该命令可以基于在配电网络的任何适当部分上检测到的电压。检测到的电压可以指示配电网络中的功率损耗。例如, 检测到的电压可以低于目标电压。该命令可以指示UPS系统输出电压以补偿那些功率损耗。

[0030] 例如, 如关于图3更详细地描述的, 计算系统19可以基于储能设备的SOC、配电网络的任何适当部分上的电压或者两者来生成并输出控制信号。例如, 控制信号可以基于储能设备的SOC、配电网络的本地分支上的电压或者这两者配电网络。在一些实施方式中, 如果配电网络的分支在UPS系统的预定地理区域内, 则该分支是本地的。

[0031] 参照图2, 在系统25中, 整流器26是无源整流器。例如, 整流器26被配置为从配电网络接收AC电压, 将该AC电压转换为DC电压, 并将该DC电压适当地提供给逆变器27、储能设备29或这两者。但是, 在此示例中, 整流器26没有配置为向配电网络提供电压。一些旧式的UPS系统包括这种类型的无源整流器。因此可以在旧式UPS系统上加装一个或多个双向转换器, 以向配电网络提供电压, 如图2所示。双向转换器30包括位于配电网络11和UPS储能设备29

之间的电气通道中的电力电子设备。双向转换器30配置为允许将来自配电网络的电压用于为储能设备充电,或允许将来自储能设备的电压用于为配电网络充电。

[0032] 可以使用与二极管反向并联配置的多个IGBT来实现示例的双向转换器30。双向转换器30允许电源在UPS储能设备29和配电网络11之间来回流动。在一个示例中,双向转换器30配置为从配电网络接收AC电压,以将该AC电压转换成DC电压,并适当地将该DC电压提供给储能设备29。在一个示例中,双向转换器30还被配置为从储能设备接收DC电压,将该DC电压转换为AC电压,并适当地将该AC电压提供给配电网络。在该示例中,双向转换器不服务于逆变器27。相反,逆变器27在正常运行期间从整流器26接收DC电压,在电源中断期间从储能设备29接收DC电压。如先前所述,逆变器27生成适当的AC电压以施加到负载35。

[0033] 在示例系统25中,计算系统32是UPS系统34的一部分,并且被配置为与需求管理器37通信。在一些实施方式中,计算系统32可以在UPS系统34的外部。计算系统32可以使用任何一种本说明书中描述的适当的处理或其他设备来实现。计算系统32可以被配置为执行一个或多个控制模块39,除其他事项之外,控制模块39被配置为监测储能设备29的SOC,并确定如何控制功率的流动。需求管理器37可以使用本说明书中描述的任何适当的处理或其他设备来实现。在一些实施方式中,需求管理器可以在计算系统32上实现。在一些实施方式中,需求管理器37在与计算系统32不同的计算系统上执行。在一些实施方式中,网络管理器(例如参照图1描述的网格管理器20)可以用作需求管理器。

[0034] 如图所示,需求管理器37可以在UPS系统34本地。例如,需求管理器37可以是UPS系统34的一部分。控制模块39可以被配置为基于从需求管理器37接收的命令或控制信号来控制双向转换器30。控制信号可以控制双向转换器从一个或多个储能设备29输出电压到配电网络11,或使用来自配电网络11的电压对一个或多个储能设备29充电。如关于图1更详细地描述的,控制信号可以基于储能设备的SOC、配电网络的任何适当部分上的电压或这两者由计算系统32生成和输出。例如,控制信号可以基于储能设备的SOC、配电网络的本地分支上的电压或者这两者。使用充电或放电命令时可考虑电压对配电网络的影响。

[0035] 在一些实施方式中,示例控制系统包括充电/放电模块,该充电/放电模块被配置为监测UPS中的电池的SOC,并且向网格侧转换器发送信号以指示电力应当流向何处:从网格到电池或从电池到网格。充电/放电模块可以在计算系统上实现。基于所使用的电池技术,可以为网格应用保留一个运行范围,而为UPS功能保留另一个范围。例如,某些锂离子电池可以安全地运行至其SOC的20%。在一个示例中,仅当电池的SOC为50%或更高时,才允许使用电池为网格充电。这样,UPS功能始终至少有30%的可用容量。在一个示例中,控制过程不断监测电池的SOC,以便相应地响应来自网格管理器或需求管理器的请求。这些操作可以总结如下:读取电池的SOC;从需求管理器或网络管理器读取命令信号;如果充电指令信号设为1且SOC小于100%,则控制转换器对电池进行充电;如果将放电命令信号设置为1且SOC大于50%,则控制该转换器向配电网络供电。这些操作可以实时循环连续地重复。就这一点而言,在一些实施方式中,实时可以包括考虑到与处理、数据传输、硬件等相关联的延迟而连续发生或在时间上彼此跟踪的动作。

[0036] 在一些实施方式中,本说明书中描述的系统可以受益于锂离子或钛酸锂电池提供的高循环以及高充电和放电速率。在某些情况下,这些类型的电池提供可以低至其SOC的20%的安全运行。因此,在一个示例中,运行范围的50%可用于网格应用,而30%可用于负

载的应急电源。然而,示例系统不限于与锂离子电池一起使用。在一些实施方式中,双向整流器被配置为允许电池在需要时且在特定的SOC预设限制内放电到配电网格中。控制模块决定何时给电池充电以及何时使用存储的电来补偿配电网格的功率损耗。

[0037] 图3是示出示例流程40的流程图,该示例流程40可执行以控制配电网格和UPS系统之间的功率的流动,该UPS系统例如是图1中的UPS系统18或图2的UPS系统34。然而,流程40并不限于与本说明书中描述的UPS系统一起使用,或者通常不与UPS系统一起使用。流程40可以与任何适当的储能系统一起使用。

[0038] 流程40包括监测(41)电连接到配电网格的UPS系统中的一个或多个储能设备的SOC。可以使用诸如计算系统19(图1)或32(图2)的计算系统来执行监测,该计算系统实现具有充放电功能的控制模块。在一个示例中,监测SOC可以包括确定电量状态是否低于预定水平。在一个示例中,监测SOC可以包括确定电量状态是否处于预定水平或在预定水平之上。例如,在一些实施方式中,监测可以包括确定UPS系统中的电池的SOC是等于或低于50%。然而,流程40不限于使用50%这个值;可以使用任何适当的值。

[0039] 流程40获得(42)信息,该信息至少部分地基于配电网格上的电压。例如,该信息可包括具有诸如1或0的值的信号,该值基于配电网格上的电压高于或低于预定电压。就这一点而言,可以通过获取配电网格上的电压与配电网格的目标电压之间的差值来确定该信息。所获得的差值可能在参考电压与配电网格上任何适当的电压之间,例如UPS本地的配电网格的分支上的电压。如果差值为零或小于零,则配电网格上的电压等于或高于目标电压。如果差值大于零,则说明配电网格上的电压低于目标电压。在一些实施方式中,为获得差值而执行的处理可以通过远离UPS或于UPS本地的网络管理器来执行、通过作为UPS一部分的需求管理器来执行或通过任何其他适当的实体来执行。例如,为了获得差值而执行的处理可以由诸如计算系统19(图1)或32(图2)之类的计算系统来执行。可以从任何适当的来源(例如网络管理器)获得来自配电网格的电压信息。

[0040] 在一些实施方式中,获得的信息包括命令信号,该命令信号基于配电网格上的电压是高于还是低于目标电压而生成。在一个示例中,如果配电网格上的电压等于或高于目标电压,则可能无需从UPS中的储能设备对配电网格进行充电。在该示例中,可以生成(43)指示对UPS中的储能设备充电的命令信号。在一个示例中,如果配电网格上的电压低于目标电压,则可能需要从UPS中的储能设备对配电网格进行充电。在该示例中,可以生成指示放电储能设备的命令信号。在这种情况下,放电包括从储能设备向配电网格输出电压。

[0041] 流程40包括生成和输出基于储能设备的SOC和所获得信息(例如命令信号)的控制信号。控制信号指示双向整流器或双向转换器之类的电力电子设备将UPS储能设备的电压输出到配电网格,或者使用来自配电网格的电压对UPS储能设备进行充电。就这一点而言,在一个示例中,如果UPS储能设备的SOC低于预定水平(44),例如50%,则UPS储能设备将无法操作为向配电网格输出电压。在这种情况下,控制信号指示使用来自配电网格的电压为UPS储能设备充电。因此,控制信号控制双向整流器16或双向转换器30使用来自配电网格的电压为UPS储能设备充电。

[0042] 如果UPS储能设备的SOC等于或高于预定水平(例如50%),则双向整流器16或双向转换器30也将基于配电网格上的电压是高于还是低于目标电压进行控制。可能的控制方案的两个示例如下。

[0043] 在一个示例中,如果UPS储能设备的SOC等于或高于预定水平,并且配电网络上的电压低于目标电压(45),则控制信号指示从UPS储能设备输出电压到配电网络。在一些实施方式中,可以从网络管理器或需求管理器接收指示执行放电的命令信号。在一些实施方式中,命令信号可以基于由网络管理器、需求管理器或其他实体提供的信息(例如电压读数)在UPS本地的计算系统(例如计算系统19或32)上生成。这种类型的命令信号指示配电网络上的电压低于目标电压。因此,该控制信号被施加到控制双向整流器16或双向转换器30,以从UPS储能设备向配电网络充电(46)。在一些实施方式中,UPS储能设备被连续地、周期性地、偶发地或以任何适当的间隔来监测。如果UPS储能设备中的电压接近或低于预定水平,则配电网络的充电将停止。

[0044] 在一个示例中,如果UPS储能设备的SOC等于或高于预定水平并且配电网络上的电压等于或高于目标电压(45),则控制信号指示从配电网络输出电压到UPS储能设备。在一些实施方式中,可以从网络管理器或需求管理器接收指示执行充电的命令信号。这种类型的命令信号表示配电网络上的电压等于或高于目标电压。因此,控制信号控制双向整流器16或双向转换器30使用来自配电网络的电压对UPS储能设备充电(47)。充电可能会发生到UPS储能设备充满电为止,例如100%充满电。在一些实施方式中,双向整流器16或双向转换器30至少直到接收到放电命令为止,都不重新配置为从UPS储能设备向配电网络充电。

[0045] 可与本说明书中描述的系统 and 流程一起使用的UPS可以包括一个储能设备或多个储能设备。这些储能设备可以相对于负载位于适当的位置。

[0046] 本说明书中描述的全部或部分流程及其各种修改形式(称为“流程”)可以至少部分地通过诸如有形地体现在一个或多个信息载体(例如一个或多个有形机器可读存储介质中的信息载体)中的计算机程序的计算机程序产品来实现或控制,以由数据处理设备(例如可编程处理器、计算机或多台计算机)执行或控制这些数据处理设备的操作。

[0047] 可以以任何形式的编程语言(包括编译或解释语言)编写计算机程序,并且可以以任何形式进行配置,包括作为独立程序或作为模块、部件、子例程或其他适合在计算环境中使用的单元。可以将计算机程序配置为在一个地点上的一台计算机或多台计算机上执行,或者在分布于多个地点上并通过网络互连的多台计算机执行。

[0048] 与执行流程相关的动作可以由执行一个或多个计算机程序以执行校准处理的功能的一个或多个可编程处理器来执行或控制。可以将全部或部分过程实现为专用逻辑电路,例如FPGA(现场可编程门阵列)和/或ASIC(专用集成电路)。

[0049] 例如,适合于执行计算机程序的处理器包括通用和专用微处理器,以及任何种类的数字计算机的任何一个或多个处理器。通常,处理器将从只读存储区或随机访问存储区或这两者接收指令和数据。计算机(包括服务器)的元件包括用于执行指令的一个或多个处理器以及用于存储指令和数据的一个或多个存储区域设备。通常,计算机还将包括从(或可操作地耦接以从)一个或多个机器可读存储介质(例如,用于存储数据的如磁盘、磁光盘或光盘的大容量存储设备)接收数据或将数据传输到这些机器可读存储介质,或既接收又传输。适合于体现计算机程序指令和数据的非暂时性机器可读存储介质包括所有形式的非易失性存储区,例如包括半导体存储区设备(例如EPROM、EEPROM和闪存存储区设备);磁盘,例如内部硬盘或可移动磁盘;磁光盘;以及CD-ROM和DVD-ROM磁盘。

[0050] 每个计算设备(例如服务器)可以包括用于存储数据和计算机程序的硬盘驱动器,

以及用于执行计算机程序的处理设备(例如,微处理器)和存储器(例如,RAM)。

[0051] 本说明书中描述的不同实施方式的元件可以组合以形成上面未具体阐述的其他实施方式。可以在本说明书中描述的过程、计算机程序、接口等中省略元件,而不会不利地影响它们的运行或系统总体上的运行。此外,可以将各种单独的元件组合成一个或多个单独的元件以执行本说明书中描述的功能。

[0052] 如在本说明书中使用的任何“电连接”可以适当地意指包括或不包括中间组件但仍允许电信号在连接的组件之间流动的直接物理连接或有线或无线连接。除非另有说明,无论是否使用单词“电”来修饰“连接”,涉及允许信号流过的电路的任何“连接”都是电连接,并且不一定是直接的物理连接。

[0053] 在本说明书中未具体描述的其他实现方式也在所附权利要求的范围内。

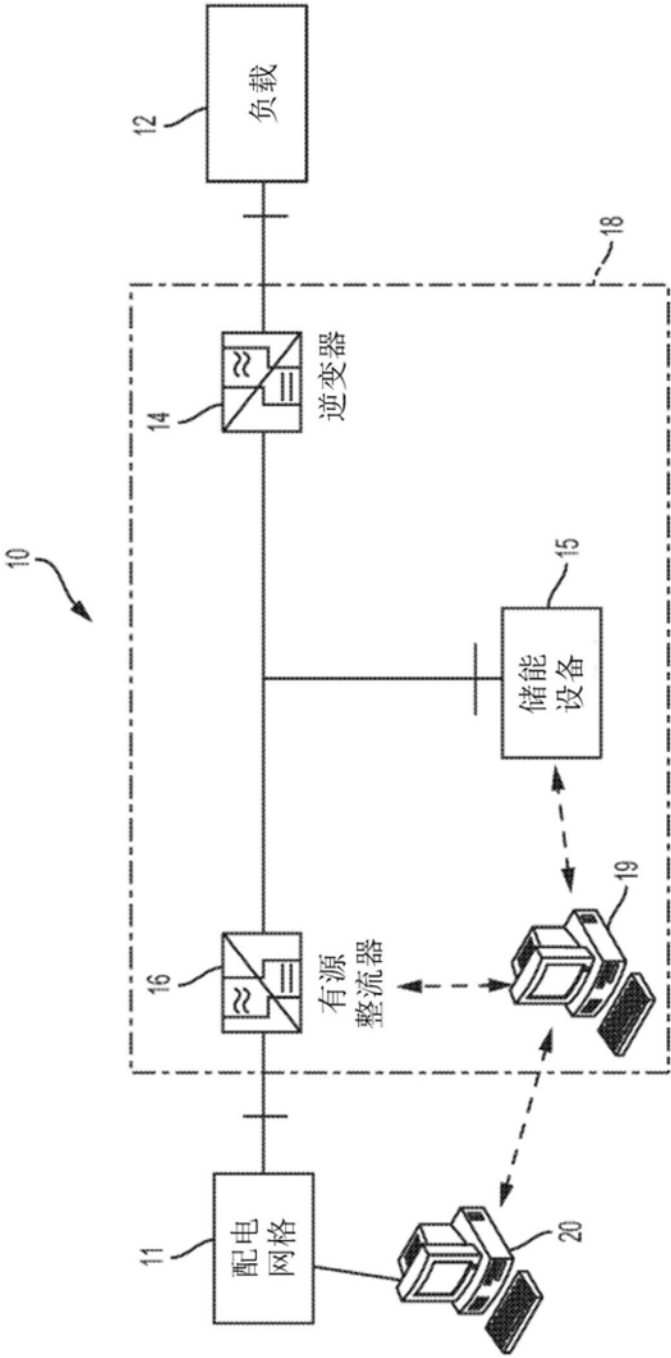


图1

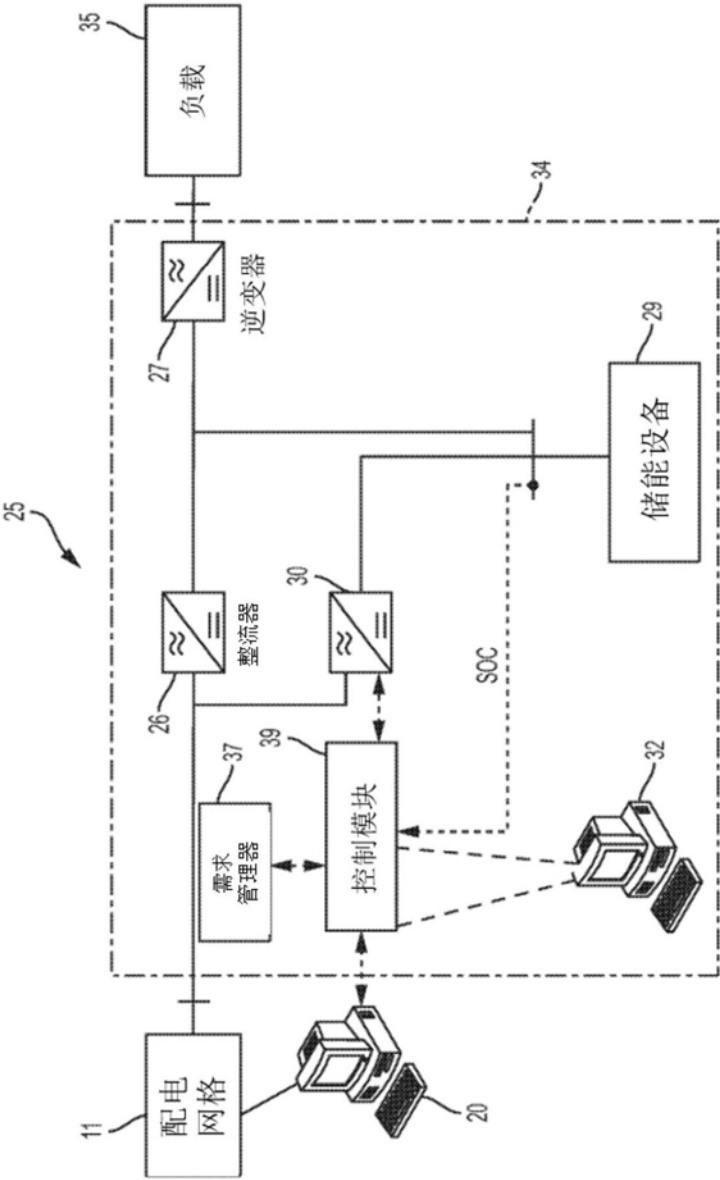


图2

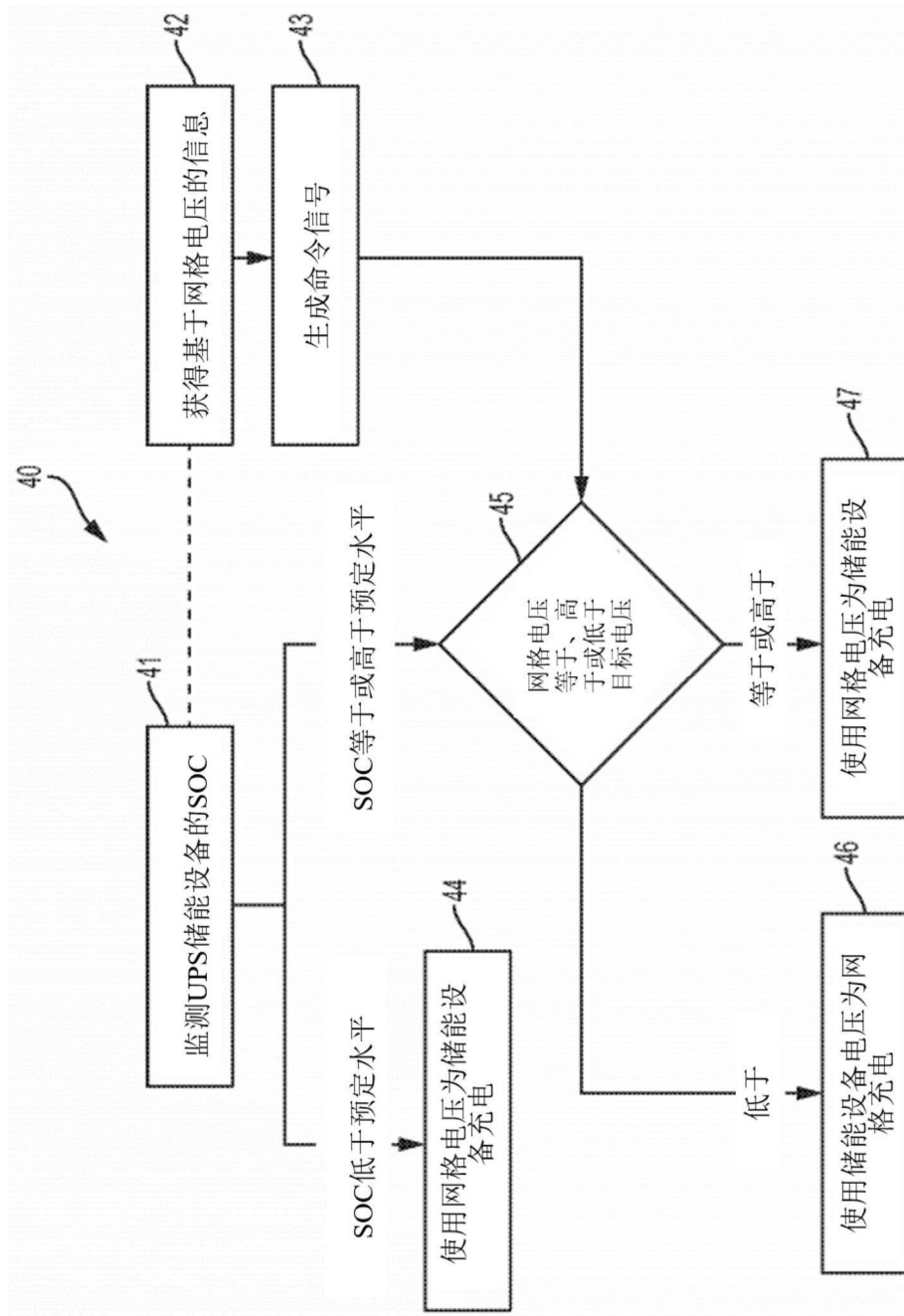


图3