



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103023344 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201210569770. 9

H02P 1/30 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 12. 25

H02J 3/01 (2006. 01)

H02J 3/18 (2006. 01)

(71) 申请人 珠海万力达电气股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市高新区科技创新  
海岸留诗路万力达第一园区

(72) 发明人 韦延清 酒国栋 黄明星 陈峻岭  
戴先兵 马剑青 李杰 苏春苑  
向增 余怀林 黄超宪 李忠怀  
陈诚

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司  
44202

代理人 温旭

(51) Int. Cl.

H02M 5/458 (2006. 01)

H02J 3/38 (2006. 01)

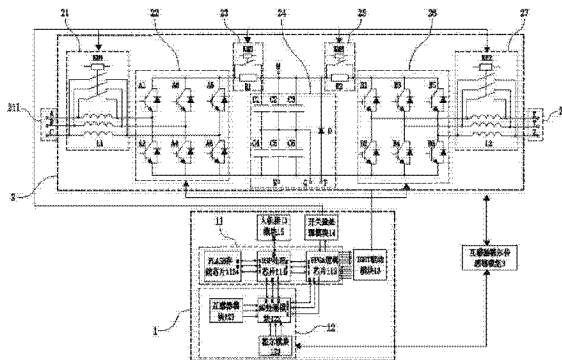
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种通用的智能电网电力电子装置

(57) 摘要

本发明涉及一种通用的智能电网电力电子装置,包括控制系统、主回路系统和互感器霍尔传感器模组,所述控制系统的 IGBT 驱动模块与主回路系统的前端逆变环节和后端逆变环节连接,控制系统的开关量处理模块与主回路系统的前端串联电抗器、前端软充电环节、后端软充电环节和后端串联电抗器连接,前端串联电抗器和后端串联电抗器上还分别设有用于与外部电力设备连接实现不同功能的前端连接端口和后端连接端口,互感器霍尔传感器模组两端分别与模拟量处理模块与主回路系统电连接。这样用户只需修改参数和外围接线,即可通过本装置实现两种或两种以上电力电子装置的功能,使用灵活、方便,智能化和可靠性高,节约投资费用,减少设备的闲置和浪费。



1. 一种通用的智能电网电力电子装置,其特征在于:包括有控制系统(1)、主回路系统(2)和互感器霍尔传感器模组(3);其中,

所述控制系统(1)主要由中央处理器模块(11)、模拟量处理模块(12)、IGBT 驱动模块(13)、开关量处理模块(14)和人机接口模块(15)组成,所述模拟量处理模块(12)、IGBT 驱动模块(13)、开关量处理模块(14)和人机接口模块(15)均与所述中央处理器模块(11)导通连接;

所述主回路系统(2)主要由前端串联电抗器(21)、前端逆变环节(22)、前端软充电环节(23)、中间直流环节(24)、后端软充电环节(25)、后端逆变环节(26)和后端串联电抗器(27)组成,并依次导通连接;

而且,所述 IGBT 驱动模块(13)的输出端与所述前端逆变环节(22)和后端逆变环节(26)导通连接,所述开关量处理模块(14)的输出端与所述前端串联电抗器(21)、前端软充电环节(23)、后端软充电环节(25)和后端串联电抗器(27)导通连接,所述前端串联电抗器(21)和后端串联电抗器(27)上还分别设有用于与外部电力设备连接实现不同功能的前端连接端口(211)和后端连接端口(271),所述互感器霍尔传感器模组(3)两端分别与所述模拟量处理模块(12)与所述主回路系统(2)电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的通用的智能电网电力电子装置,其特征在于:所述中央处理器模块(11)包括有依次导通连接的 DSP 处理芯片(111)、FPGA 逻辑芯片(112)和 FLASH 存储芯片(113),所述模拟量处理模块(12)包括有互感器模块(121)、AD 处理模块(122)和霍尔模块(123),所述互感器模块(121)和霍尔模块(123)与所述 AD 处理模块(122)导通连接,所述 AD 处理模块(122)与所述 DSP 处理芯片(111)和 FPGA 逻辑芯片(112)导通连接,所述开关量处理模块(14)和人机接口模块(15)分别与所述 FPGA 逻辑芯片(112)和 DSP 处理芯片(111)导通连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的通用的智能电网电力电子装置,其特征在于:所述前端串联电抗器(21)和后端串联电抗器(27)分别由相互导通连接的串联电抗器 L1 和旁路接触器 KM1、串联电抗器 L2 和旁路接触器 KM2 组成,所述前端软充电环节(23)和后端软充电环节(25)分别由相互导通连接的软充电电阻 R1 和旁路接触器 KM3、软充电电阻 R2 和旁路接触器 KM4 组成,且所述开关量处理模块(14)的输出端与所述旁路接触器 KM1 ~ KM4 导通连接。

4. 根据权利要求 3 所述的通用的智能电网电力电子装置,其特征在于:所述前端逆变环节(22)和后端逆变环节(26)均由两个以上半桥逆变器并联而成,所述半桥逆变器的数量与所述串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 中电抗器的数量一致,并一对一地导通连接。

5. 根据权利要求 4 所述的通用的智能电网电力电子装置,其特征在于:所述前端逆变环节(22)和后端逆变环节(26)分别有三个半桥逆变器 A1 ~ A6 和三个半桥逆变器 B1 ~ B6 并联而成,所述串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 中均由三个电抗器组成,并在前端和后端分别形成 A ~ C 连接端口和 X ~ Z 连接端口。

6. 根据权利要求 5 所述的通用的智能电网电力电子装置,其特征在于:所述中间直流环节(24)是由至少一个电容和一个功率二极管组成,且相互并联连接。

## 一种通用的智能电网电力电子装置

### [0001] 【技术领域】

本发明属于电力电子控制技术领域,尤其涉及一种通用的智能电网电力电子装置。

### [0002] 【背景技术】

目前,电力电子产业处于活跃的发展期,电力电子产品不断涌现,在工矿企业节能降耗、提高生产工艺、减少环境污染方面发挥了巨大的作用。但是目前电力电子产品受到元器件、技术、生产、流通等环节的制约,价格还是比较昂贵。

[0003] 而且,现在工厂使用的电力电子产品种类越来越多,比如:四象限变频器、单相变频器、软启动器、有源滤波器 APF、静止无功发生器 SVG、直流电源、不间断电源 UPS、风电并网变流器、光伏并网逆变器、动态电压恢复器 DVR 等设备不断涌现,但是这些产品功能单一,只能实现独自的功能。受到工厂自动化设备的更新换代和产品线的调整等因素,很多比较昂贵的电力电子设备不得不面临闲置的窘境。

### [0004] 【发明内容】

为了解决现有技术中存在的上述技术问题,本发明提供了一种可实现四象限三相变频器、单相变频器、软启动器、有源电力滤波器 APF、静止无功发生器 SVG、直流电源、不间断电源 UPS、风电并网变流器、光伏并网逆变器、动态电压恢复器 DVR 等功能中的两种或两种以上,使用灵活、方便,智能化和可靠性高,节约投资费用,减少设备的闲置和浪费的通用的智能电网电力电子装置。

### [0005] 本发明解决现有技术问题所采用的技术方案为:

一种通用的智能电网电力电子装置,包括有控制系统、主回路系统和互感器霍尔传感器模组;其中,

所述控制系统主要由中央处理器模块、模拟量处理模块、IGBT 驱动模块、开关量处理模块和人机接口模块组成,所述模拟量处理模块、IGBT 驱动模块、开关量处理模块和人机接口模块均与所述中央处理器模块导通连接;

所述主回路系统主要由前端串联电抗器、前端逆变环节、前端软充电环节、中间直流环节、后端软充电环节、后端逆变环节和后端串联电抗器组成,并依次导通连接;

而且,所述 IGBT 驱动模块的输出端与所述前端逆变环节和后端逆变环节导通连接,所述开关量处理模块的输出端与所述前端串联电抗器、前端软充电环节、后端软充电环节和后端串联电抗器导通连接,所述前端串联电抗器和后端串联电抗器上还分别设有用于与外部电力设备连接实现不同功能的前端连接端口和后端连接端口,所述互感器霍尔传感器模组两端分别与所述模拟量处理模块与所述主回路系统电连接。

[0006] 进一步地,所述中央处理器模块包括有依次导通连接的 DSP 处理芯片、FPGA 逻辑芯片和 FLASH 存储芯片,所述模拟量处理模块包括有互感器模块、AD 处理模块和霍尔模块,所述互感器模块和霍尔模块与所述 AD 处理模块导通连接,所述 AD 处理模块与所述 DSP 处理芯片和 FPGA 逻辑芯片导通连接,所述开关量处理模块和人机接口模块分别与所述 FPGA 逻辑芯片和 DSP 处理芯片导通连接。

[0007] 进一步地,所述前端串联电抗器和后端串联电抗器分别由相互导通连接的串联电

抗器 L1 和旁路接触器 KM1、串联电抗器 L2 和旁路接触器 KM2 组成,所述前端软充电环节和后端软充电环节分别由相互导通连接的软充电电阻 R1 和旁路接触器 KM3、软充电电阻 R2 和旁路接触器 KM4 组成,且所述开关量处理模块的输出端与所述旁路接触器 KM1 ~ KM4 导通连接。

[0008] 进一步地,所述前端逆变环节和后端逆变环节均由两个以上半桥逆变器并联而成,所述半桥逆变器的数量与所述串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 中电抗器的数量一致,并一对一地导通连接。

[0009] 进一步地,所述前端逆变环节和后端逆变环节分别有三个半桥逆变器 A1 ~ A6 和三个半桥逆变器 B1 ~ B6 并联而成,所述串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 中均由三个电抗器组成,并在前端和后端分别形成 A ~ C 连接端口和 X ~ Z 连接端口。

[0010] 进一步地,所述中间直流环节是由至少一个电容和一个功率二极管组成,且相互并联连接。

[0011] 本发明的有益效果:

本发明上述技术方案,用户只需修改参数和外围接线,即可通过本发明所述的通用的智能电网电力电子装置实现四象限三相变频器、单相变频器、软启动器、有源电力滤波器 APF、静止无功发生器 SVG、直流电源、不间断电源 UPS、风电并网变流器、光伏并网逆变器、动态电压恢复器 DVR 等功能中的两种或两种以上,将各种电力电子设备整合到一个平台上,从而实现电网的智能化、可靠性,而且能够大大的节约用户的投资,减少设备的闲置和浪费,也能够工厂的不同生产时期发挥不同的作用,同时本装置还预留有外部接口,方便用户根据生产厂家的推荐达到自行扩展容量的要求,打破了电气生产厂家生产不同容量的设备满足用户单一需求的限制。

[0012] 【附图说明】

图 1 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实施例一的结构示意框图;

图 2 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现四象限三相变频器功能的结构示意图;

图 3 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现单相变频器功能的结构示意图;

图 4 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现电机软启动器功能的结构示意图;

图 5 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现有源电力滤波器和静止无功发生器功能的结构示意图;

图 6 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现直流电源功能的结构示意图;

图 7 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现不间断电源功能的结构示意图;

图 8 和图 9 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现风电并网变流器功能的结构示意图;

图 10 和图 11 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现光伏并网逆变器功能的结构示意图;

图 12 是本发明所述一种通用的智能电网电力电子装置实现电压快速恢复器功能的结构示意图。

**[0013] 【具体实施方式】**

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

**[0014]** 如图 1 至图 12 中所示:

本发明提供了一种通用的智能电网电力电子装置,包括有控制系统 1、主回路系统 2 和互感器霍尔传感器模组 3;所述控制系统 1 主要由中央处理器模块 11、模拟量处理模块 12、IGBT 驱动模块 13、开关量处理模块 14 和人机接口模块 15 组成,所述模拟量处理模块 12、IGBT 驱动模块 13、开关量处理模块 14 和人机接口模块 15 均与中央处理器模块 11 导通连接;所述主回路系统 2 主要由前端串联电抗器 21、前端逆变环节 22、前端软充电环节 23、中间直流环节 24、后端软充电环节 25、后端逆变环节 26 和后端串联电抗器 27 组成,并依次导通连接;而且,所述 IGBT 驱动模块 13 (如:CONCEPT 公司的 2SD315 驱动器)的输出端与前端逆变环节 22 和后端逆变环节 26 导通连接,主要用于接收 FPGA 逻辑芯片 112 送来的驱动信号对前端逆变环节 22 和后端逆变环节 26 进行驱动;所述开关量处理模块 14 的输出端与前端串联电抗器 21、前端软充电环节 23、后端软充电环节 25 和后端串联电抗器 27 导通连接,所述前端串联电抗器 21 和后端串联电抗器 27 上还分别设有用于与外部电力设备连接实现不同功能的前端连接端口 211 和后端连接端口 271。具体结构为:所述中央处理器模块 11 是控制系统 1 的核心,包括有依次导通连接的 DSP 处理芯片 111 (如:TI 公司的 TMS320F2812 处理芯片)、FPGA 逻辑芯片 112 (如:Altera 公司的 EP3C16Q240 逻辑芯片)和 FLASH 存储芯片 113,主要用于模拟量和开关量的采集、运算处理并生成 PWM 控制信号、通讯等功能,外扩的 FLASH 存储芯片 113 内存储相应的处理程序;所述模拟量处理模块 12 包括有互感器模块 121 (如:LMZ1-0.5 电流互感器和 JDG4-0.5 电压互感器)、AD 处理模块 122 (如:HCPL7840 隔离运放 和 AD7605 转换芯片)和霍尔模块 123 (如:LT308-S6 电流霍尔模块 和 LV25-1000 电压霍尔),所述互感器模块 121 和霍尔模块 123 与 AD 处理模块 122 导通连接,所述 AD 处理模块 122 与 DSP 处理芯片 111 和 FPGA 逻辑芯片 112 导通连接,所述开关量处理模块 14 和人机接口模块 15 分别与 FPGA 逻辑芯片 112 和 DSP 处理芯片 111 导通连接,开关量处理模块 14 主要用于输入和输出的开关量信号的隔离处理,实现用户控制信号的接受、设备状态开关量的检测、设备状态的指示、接触器的控制等功能,输入采用光耦(如 TLP521-4 隔离光耦)隔离,输出采用继电器(如:JHC-5F024A-2H 继电器)隔离,人机接口 15 主要实现用户对设备的状态查看、参数修改、故障指示、操作等功能;所述前端串联电抗器 21 和后端串联电抗器 27 分别由相互导通连接的串联电抗器 L1 和旁路接触器 KM1、串联电抗器 L2 和旁路接触器 KM2 组成;所述前端逆变环节 22 和后端逆变环节 26 分别有三个半桥逆变器 A1 ~ A6 和三个半桥逆变器 B1 ~ B6 并联而成,所述串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 中均由三个电抗器组成,并在前端和后端分别形成 A ~ C 连接端口和 X ~ Z 连接端口,所述三个半桥逆变器 A1 ~ A6 和三个半桥逆变器 B1 ~ B6 分别与所述串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 中的三个电抗器一对一地导通连接(当然所述前端逆变环节 22 和后端逆变环节 26 也可由两个以上半桥逆变器并联而成,所述半桥逆变器的数量与串联电抗器 L1 和串

联电抗器 L2 中电抗器的数量一致,并一对一地导通连接。);所述前端软充电环节 23 和后端软充电环节 25 分别由相互导通连接的软充电电阻 R1 和旁路接触器 KM3、软充电电阻 R2 和旁路接触器 KM4 组成,且开关量处理模块 14 的输出端与旁路接触器 KM1 ~ KM4 导通连接;所述中间直流环节 24 是由至少一个电容和一个功率二极管组成,且相互并联连接。

[0015] 另外,所述互感器霍尔传感器模组 3 两端分别与模拟量处理模块 12 与主回路系统 2 电连接,所述互感器霍尔传感器模组 3 中的互感器主要用于采集前端串联电抗器 21 和后端串联电抗器 27 的前端和后端三相电压、本电力电子装置的前端和后端三相电流、网侧三相电流等几组信号,互感器霍尔传感器模组 3 中的主要用于采集直流母线电压,同时传送给控制系统 1 从而实现对主回路系统 2 运行状态的监控。

[0016] 下面针对通过本发明所述的电力电子装置实现各种功能进行详细说明。

[0017] (1) 四象限三相变频器:既可以用于普通的风机、水泵类负载,又能满足起重提升设备、需快速制动设备、长时重载电气制动的场合。为了提高节电效果,减少制动过程的能量损耗,将减速能量回收反馈到电网,达到节能、环保的功效。如图 2 所示,本装置实现四象限三相变频器功能时,A ~ C 连接端口连接三相电源电网 41,X ~ Z 连接端口连接三相电机 42;当三相电机 42 工作在电动状态的时候,控制系统 1 产生 6 路 PWM 控制信号(脉冲信号)并通过 IGBT 驱动模块 13 控制前端逆变环节 22 中的三个半桥逆变器 A1 ~ A6 的 6 个 IGBT 的开通和关断,IGBT 的开通和关断与输入电抗器(是 L1 还是 L2?)共同作用产生了与输入电压相位一致的正弦电流波形,这样就消除了二极管整流桥产生的  $6K \pm 1$  谐波,功率因数高达 99%,消除了对电网的谐波污染。三相电机 42 工作在二、四象限时,中间直流环节 24 的母线电压升高,三个半桥逆变器 A1 ~ A6 处于逆变状态,将电能回馈回电网。

[0018] (2) 单相变频器:其应用与四象限三相变频器类似,区别仅在于:如图 3 所示,本装置实现单相变频器功能时,只是 B、C 连接端口连接三箱电源电网 51,Y、Z 连接端口连接三相电机 52。

[0019] (3) 电机软启动器:是采用电力电子技术、微处理技术设计生产的新型起动设备,能有效地限制交流异步电动机起动时的起动电流,可广泛应用于风机、水泵、输送类及压缩机等负载。如图 4 所示,本装置实现电机软启动器功能时,A ~ C 连接端口连接三相电源 61,X ~ Z 连接端口连接三相异步电机 62,同时在设置旁路接触器 63,该旁路接触器 63 的前端和后端分别与连接在 A ~ C 连接端口和 X ~ Z 连接端口;该电机软启动器实际是用变频器的方式将三相异步电机 62 运行到 50Hz,再将旁路接触器 63 吸合,转到工频运行状态。

[0020] (4) 有源电力滤波器(APF)和静止无功发生器(SVG):是一种用于动态抑制谐波、补偿无功的新型电力电子装置,它能够对大小和频率都变化的谐波以及变化的无功进行补偿。如图 5 如图所示,本装置实现 APF 和 SVG 功能时,A ~ C 连接端口和 X ~ Z 连接端口均与三相电源电网 71 连接,APF 和 SVG 采用相同的电路结构,只是内部算法的不同而使得本装置处于补偿谐波还是补偿无功的状态,具体为:实现有源电力滤波器(APF)功能时,通过互感器模块 121 中的电流互感器检测负载电流,并通过 DSP 处理芯片 111 计算,提取出负载电流中的谐波成分,然后通过 PWM 信号发送给内部 IGBT,控制逆变器产生一个和负载谐波电流大小相等,方向相反的谐波电流注入到电网中,达到滤波的目的;实现静止无功发生器(SVG)功能时经过前端串联电抗器 21 和后端串联电抗器 27 并联在电网上,适当地调节前端逆变环节 22 和后端逆变环节 26 交流侧输出电压的幅值和相位,或者直接控制装置输出侧

即前后电抗器上流过的电流,迅速吸收或者发出所需的无功功率,实现快速动态调节无功的目的,不仅可以跟踪冲击型负载的冲击电流,而且可以对谐波电流也进行跟踪补偿。

[0021] (5) 直流电源:是维持电路中形成稳恒直流电源的装置。直流电源系统适用于大型发电厂、水电厂、超高压变电站、无人值守变电站作为控制、信号、保护、自动重合闸操作、事故照明、直流油泵,各种直流操作机构的分合闸,二次回路的仪表,自动化装置的控制交流不停电电源等用电装置的直流供电电源。如图 6 所示,本装置实现直流电源功能时,A ~ C 连接端口和 X ~ Z 连接端口均与三相电源 81 连接,M 和 N 连接端口通过一接触器 82 连接蓄电池 83 的正负极,蓄电池 83 充满电后无需后备电源时断开接触器 82,直流电源由中间直流环节 24 中的电容提供,当前端电源失电时接触器 82 闭合,由蓄电池 83 提供直流电源。同样采用 UPS 的 PWM 整流方式,能够很好的控制直流母线的电压波动,保证提供的直流电源的稳定以及蓄电池 83 的充电电压和充电电流的稳定,由于采用前端逆变环节 22 实现 PWM 整流实现对电池的充电,对电网不会产生谐波污染。

[0022] (6) 不间断电源(UPS):是一种含有储能装置,以逆变器为主要组成部分的恒压恒频的不间断电源。当市电输入正常时,UPS 将市电稳压后供应给负载使用,此时的 UPS 就是一台交流市电稳压器,同时它还向机内电池充电;当市电中断(事故停电)时,UPS 立即将机内电池的电能,通过逆变转换的方法向负载继续供应交流电。如图 7 所示,本装置实现 UPS 功能时,A ~ C 连接端口与三相电源电网 91 连接,X ~ Z 连接端口连接三相负载;M、N 两端子通过一接触器 92 连接蓄电池 93 的正负极,蓄电池 93 充满电后无需后备电源时断开接触器 92,后端逆变通的直流电源由中间直流环节 24 中的电容提供,当前端电源失电时接触器 92 闭合,由蓄电池 93 提供直流电源供后端逆变环节 26;另外,还可外接另一接触器 94,以该接触器 94 决定是直接外部电源还是通过 UPS 提供稳定干净的电源,或者是选择 UPS 处于在线式还是离线式两种模式的切换。由于前端是采用 PWM 整流方式,能够很好的控制直流母线的电压波动,保证蓄电池 93 的充电电压和充电电流的稳定,减少了前端整流环节对电源的谐波污染。

[0023] (7) 风电并网变流器:是把风能转化为电能并入电网的纽带,既能对电网输送风力发电的有功分量,又能连结、调节电网端无功分量,起到无功补偿的作用。风力发电机分为异步双馈和永磁直驱两种,其对应的风电变流器也不尽相同。如图 8 中所示,本装置实现风电并网变流器功能时,对于永磁直驱风力发电机,A ~ C 连接端口与永磁直驱风力发电机 101 的输出端连接,X ~ Z 连接端口连接三相电源电网 102,永磁直驱风力发电机 101 发出的电经过本装置前端的前端串联电抗器 21、前端逆变环节 22 和前端软充电环节 23 的 PWM 整流及中间直流环节 24 中的电容滤波后,经过后端软充电环节 25 和后端逆变环节 26 逆变出 PWM 脉冲信号经过后端串联电抗器 27 实现并网。如图 9 中所示,对于异步双馈风力发电机,需要增加并网开关 103,A ~ C 连接端口与异步双馈风力发电机 104 的的转子线圈连接,并网开关 103 的前端连接异步双馈风力发电机 104 的定子线圈,并网开关 103 的后端连接三相电源电网 105,X ~ Z 连接端口连接三相电源电网 105,本装置从后端逆变环节 26 获得电源,从前端逆变环节 22 输出三相电源提供异步双馈风力发电机 104 的励磁,通过本装置调节励磁电流幅值,可调节发出的有功功率、调节励磁电流相位、可调节发出的无功功率、可实现有功功率和无功功率的独立调节,达到改变功率角使异步双馈风力发电机 104 稳定运行的目的;所以可通过交流励磁使异步双馈风力发电机 104 吸收更多无功功率,参与电

网的无功功率调节,解决电网电压波动升高的弊病,从而提高电网运行效率、电能质量与稳定性;异步双馈风力发电机 104 还可通过对转子实施交流励磁,精确地调节发电机定子输出电压,使其满足并网要求,实现安全快速的“柔性”并网操作。

[0024] (8) 光伏并网逆变器:是把太阳电池所输出的直流电转换成符合电网要求的交流电再输入电网的设备,是并网型光伏系统能量转换与控制的核心。如图 10 和图 11 所示,本装置实现光伏并网逆变器功能时,本装置可以直接接入三相电源电网 106 或者通过变压器 107 接入三相电源电网 106,即 A ~ C 连接端口和 X ~ Z 连接端口直接连接三相电源电网 106 三相电源,或者经过两个变压器 107 (TR1 和 TR2)连接三相电源电网 106 三相电源。本装置通过前端逆变环节 22 和后端逆变环节 26 逆变输出电压到前端串联电抗器 21 和后端串联电抗器 27 中的串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 上,在串联电抗器 L1 和串联电抗器 L2 上产生电流流入三相电源电网 106 或经过变压器 107 流入三相电源电网 106。

[0025] (9) 电压快速恢复器(DVR):是一种串联电压补偿装置,除无功功率之外,有补偿有功功率的能力,当系统发生电压暂降时,能在几毫秒内将用户侧电压恢复到正常值;主要功能抑制动态和稳态的电压跌落、浪涌、闪变,具有良好的动态电压补偿能力,可以有效抑制谐波、三相不平衡,提高电能质量;当系统电压受到干扰造成负荷侧电压短时跌落(几个周波至几十个周波)是造成敏感负荷、计算机设备故障的主要原因,而动态电压调节器(DVR),在 1-2 毫秒之内产生补偿电压,抵消系统电压所受干扰,使负荷侧电压感受不到扰动,保证了敏感负荷、计算机负荷的安全可靠运行。动态电压调节器响应速度快,可以保证负荷侧电压波形为标准正弦,消除电压谐波和电压波动与闪变对负载的影响。如图 12 所示,本装置实现电压快速恢复器功能时,A ~ C 连接端口直接连接三相电源电网 108,X ~ Z 连接端口增加耦合变压器 109 和补偿电容 100 连接三相电源电网 108,耦合变压器 109 的中性点与本装置中间直流环节 24 的重点(Q 连接端口)连接,前端逆变环节 22 主要提供母线直流电压,后端逆变环节 26 根据电网的实际情况逆变出电压通过耦合变压器 109 耦合到三相电源电网 108 中,从而能够补偿和抑制电网电压的骤升和骤降。

[0026] 这样,用户只需修改参数和外围接线,即可通过本发明所述的通用的智能电网电力电子装置实现四象限三相变频器、单相变频器、软启动器、有源电力滤波器 APF、静止无功发生器 SVG、直流电源、不间断电源 UPS、风电并网变流器、光伏并网逆变器、动态电压恢复器 DVR 等功能中的两种或两种以上,将各种电力电子设备整合到一个平台上,从而实现电网的智能化、可靠性,而且能够大大的节约用户的投资,减少设备的闲置和浪费,也能够工厂的不同生产时期发挥不同的作用,同时本装置还预留有外部接口,方便用户根据生产厂家的推荐达到自行扩展容量的要求,打破了电气生产厂家生产不同容量的设备满足用户单一需求的限制。

[0027] 以上内容是结合具体的优选技术方案对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。



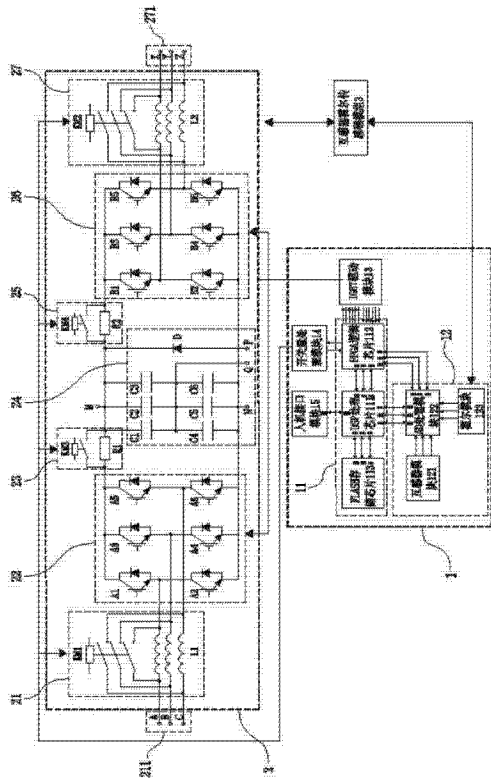


图 1

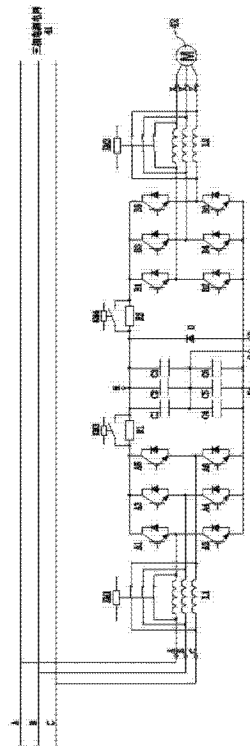


图 2

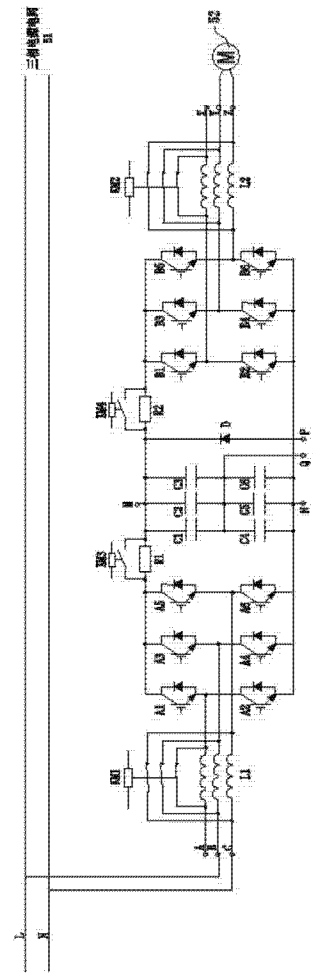


图 3

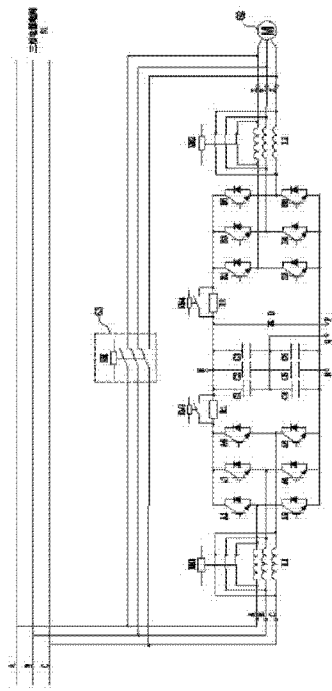


图 4

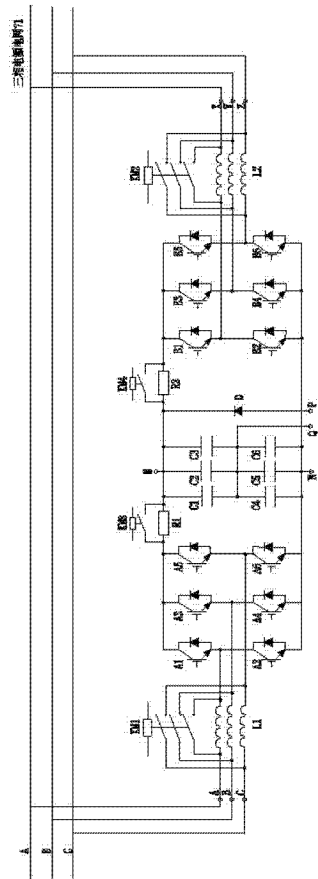


图 5

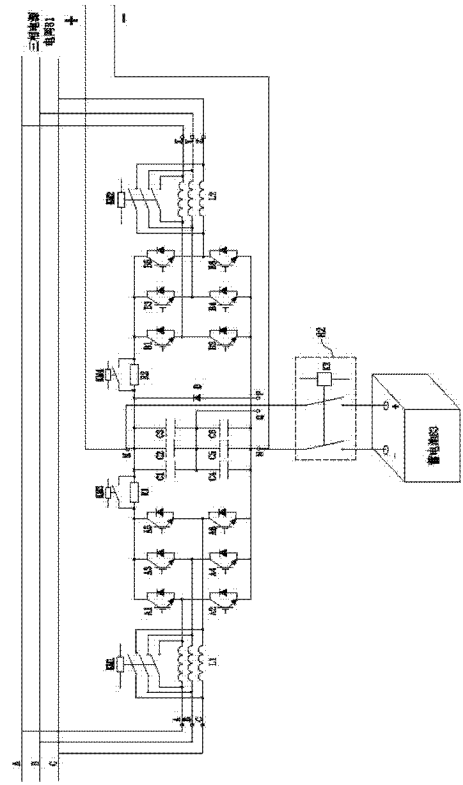


图 6

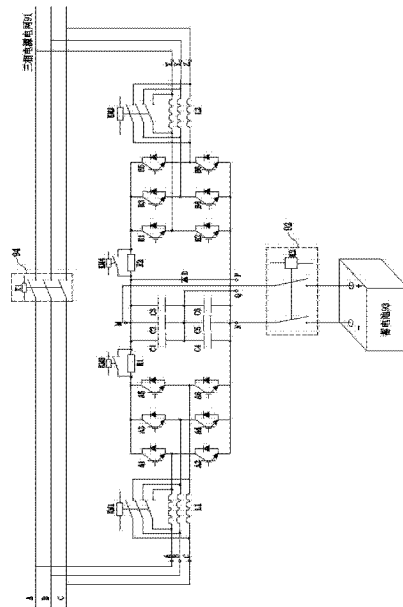


图 7

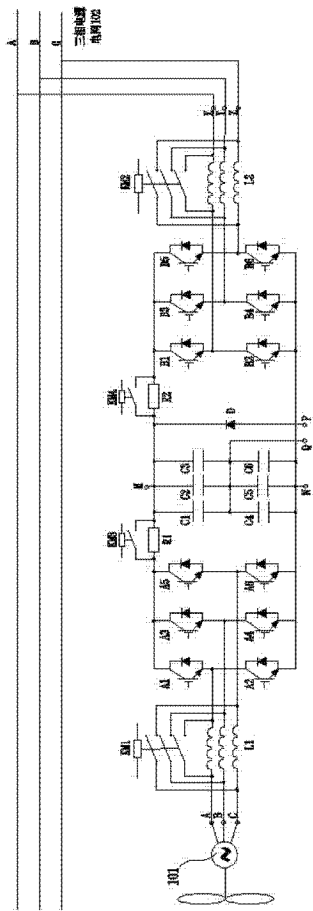


图 8

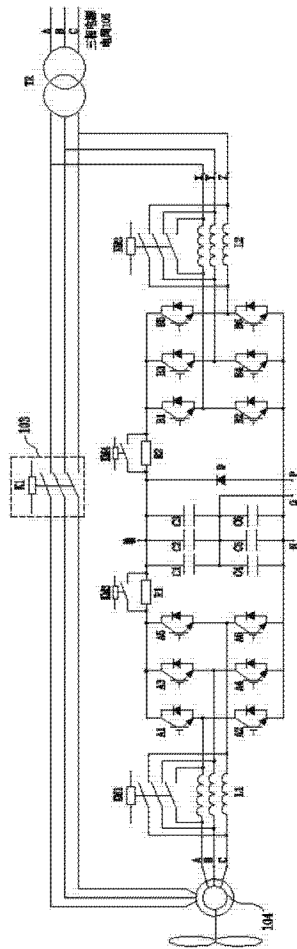


图 9

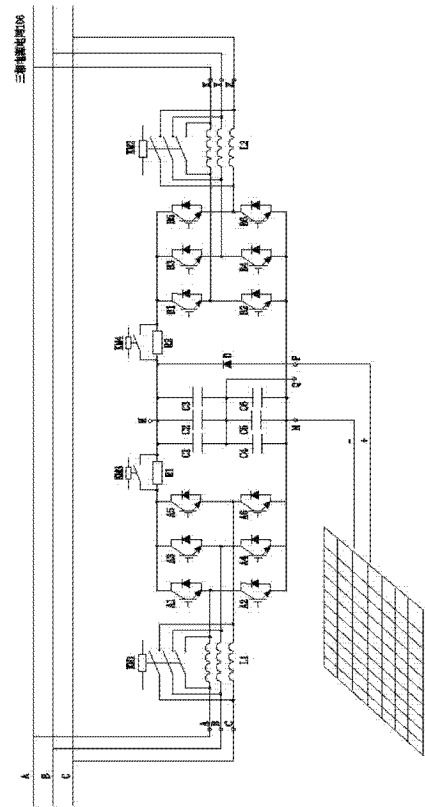


图 10

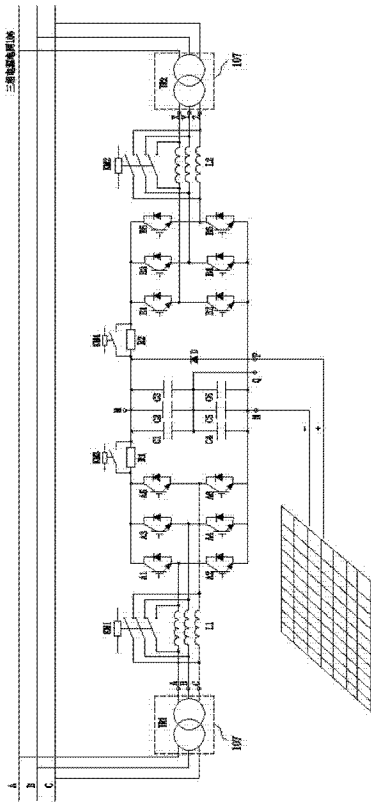


图 11

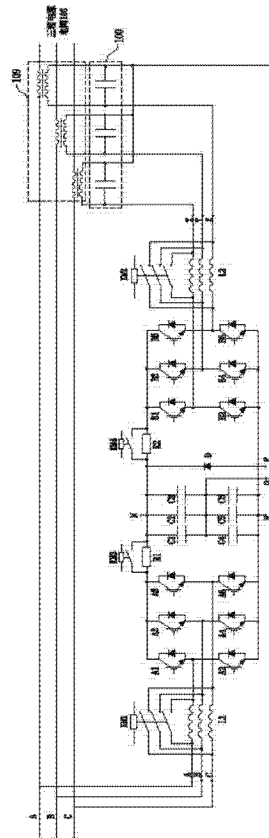


图 12