



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102122917 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201010003246. 6

(22) 申请日 2010. 01. 08

(73) 专利权人 上海新华控制技术(集团)有限公司

地址 200030 上海市徐汇区漕溪北路 88 号
圣爱大厦 25 层

(72) 发明人 潘菊初 李培植

(74) 专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220

代理人 郑立

(51) Int. Cl.

H02P 27/06(2006. 01)

H02J 9/06(2006. 01)

H02J 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201294481 Y, 2009. 08. 19, 说明书第 1 页

第 10 行 - 第 4 页第 9 行、图 1.

CN 101286726 A, 2008. 10. 15, 说明书第 4 页
倒数第 4 行 - 倒数第 1 行, 第 5 页第 9 行 - 第 6 页
第 4 行、图 2.

CN 2736554 Y, 2005. 10. 26, 说明书第 2 页第
11 行 - 最后 1 行、图 1.

审查员 李新瑞

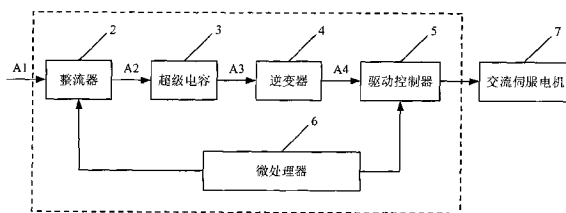
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电动变桨控制装置和电动变桨控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电动变桨控制装置,包括一超级电容器;一驱动控制器;一整流器,用于将交流电信号转变为直流电信号,为所述超级电容器充电;一逆变器,用于将直流电信号转变为交流电信号,以驱动所述驱动控制器运行;一微处理器,用于控制所述整流器、所述逆变器、所述驱动控制器运行,实现所述电动变桨控制装置的算术运算与逻辑控制;所述整流器、所述超级电容器、所述逆变器、所述驱动控制器依次连接,所述微处理器与所述整流器、所述逆变器、所述驱动控制器连接。本发明的电动变桨控制装置,不需再额外设置充电装置和放电装置,超级电容器作为在线式的备用电源,实现了主电源与备用电源的无扰切换,极大地提高了电动变桨系统的可靠性。



1. 一种电动变桨控制装置,包括至少一用作备用电源的超级电容器,至少一用于驱动交流伺服电动机的驱动控制器,其特征在于,所述电动变桨控制装置的输入信号为工频 380 伏的三相交流电信号,所述驱动控制器包括伺服驱动器、现场总线部件、远程诊断用元器件、柜内空调系统,所述电动变桨控制装置还包括:

一整流器,用于将电压为 380 伏的第一交流电信号转变为电压为 560 伏的第一直流电信号,为所述超级电容器充电;

所述超级电容器用作备用电源;

一逆变器,用于将电压为 560 伏的第二直流电信号转变为电压为 220 伏的第二交流电信号,以驱动所述驱动控制器运行;第一直流电信号和第二直流电信号为相同的信号;

一微处理器,通过嵌入式编程,用于控制所述整流器、所述逆变器、所述驱动控制器运行,实现所述电动变桨控制装置的算术运算与逻辑控制;

所述整流器、所述超级电容器、所述逆变器、所述驱动控制器依次连接,所述微处理器分别与所述整流器、所述逆变器、所述驱动控制器连接;

所述整流器还包括相连接的第一电压闭环反馈回路和第一电流闭环反馈回路,用于输出稳定的电压和电流,供所述超级电容器充电;

所述第一电压闭环反馈回路包括顺次连接的第一比较器和第一 PI 调节器,所述第一电流闭环反馈回路包括顺次连接的第二比较器和第二 PI 调节器;所述第一 PI 调节器为电压调节器,设定电压值为所述超级电容器的输入电压;所述第二 PI 调节器为电流调节器,设定电流值为所述超级电容器的输入电流;

所述逆变器还包括第二电压闭环反馈回路,用于输出稳定的电压,以驱动所述驱动控制器运行;

所述第二电压闭环反馈回路包括顺次连接的第三比较器和第三 PI 调节器,所述第三 PI 调节器为电压调节器,设定电压值为所述伺服驱动器的输入电压。

2. 如权利要求 1 所述的电动变桨控制装置,其特征在于,所述整流器是晶闸管三相全桥整流器或脉冲宽度调制整流器,所述逆变器是脉冲宽度调制逆变器。

3. 如权利要求 1 所述的电动变桨控制装置,其特征在于,所述逆变器的输出信号是工频 220 伏的三相交流电信号。

4. 如权利要求 1 所述的电动变桨控制装置,其特征在于,所述超级电容器经充电完毕后,为在线式的备用电源。

5. 一种电动变桨控制系统,包括交流伺服电机、行星齿轮变速箱、旋转编码器、限位开关,其特征在于,所述电动变桨控制系统还包括如权利要求 1~4 的任一权利要求所述的电动变桨控制装置。

电动变桨控制装置和电动变桨控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电设备,尤其涉及一种电动变桨控制装置和电动变桨控制系统。

背景技术

[0002] 从今后的发展趋势看,在大型风力发电机组中将会普遍采用变桨距技术。变桨距风力发电机组是指整个叶片绕叶片中心轴旋转,使叶片攻角在一定范围(一般 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$)内变化,以便调节输出功率不超过设计容许值。随着风力发电机的单机容量的不断增大,变桨距(variable pitch blades)因其在额定风速下能提高捕获风能效率,获得最佳能量输出。

[0003] 电动变桨系统是用电动机驱动风力发电机的桨叶转动。在交流伺服电动机驱动桨叶的方式下,电动变桨系统一般包括交流伺服电机、伺服驱动器、超级电容器、行星齿轮变速箱、限位开关等。超级电容器作为离线式的备用电源,需要为其同时设置充电装置和放电装置。当风力发电机需变桨时,超级电容器切换为放电模式以对电动变桨系统进行供电。由于超级电容器是离线式电源,存在切换时间,导致供电有短暂性的中断,使电动变桨系统的可靠性降低。

发明内容

[0004] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是提供一种电动变桨控制装置和电动变桨控制系统,不需再额外设置充电装置和放电装置,超级电容器作为在线式的备用电源,实现了主电源与备用电源的无扰切换,极大地提高了电动变桨系统的可靠性。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种电动变桨控制装置,包括至少一用作备用电源的超级电容器,至少一用于驱动交流伺服电动机的驱动控制器,其特征在于,所述电动变桨控制装置还包括:一整流器,用于将交流电信号转变为直流电信号,为所述超级电容器充电;一逆变器,用于将直流电信号转变为交流电信号;一微处理器,用于控制所述整流器、所述逆变器、所述驱动控制器运行,实现所述电动变桨控制装置的算术运算与逻辑控制;所述整流器、所述超级电容器、所述逆变器、所述驱动控制器依次连接,所述微处理器分别与所述整流器、所述逆变器、所述驱动控制器连接。

[0006] 进一步地,所述电动变桨控制装置的输入信号为工频 380 伏的三相交流电信号。

[0007] 进一步地,所述整流器是晶闸管三相全桥整流器或脉冲宽度调制(PWM)整流器,所述逆变器是脉冲宽度调制(PWM)逆变器。

[0008] 进一步地,所述逆变器的输出信号是工频 220 伏的三相交流电信号。

[0009] 进一步地,所述整流器包括相连接的第一电压闭环反馈回路和第一电流闭环反馈回路,用于输出稳定的电压和电流,供所述超级电容器充电。

[0010] 进一步地,所述第一电压闭环反馈回路包括顺次连接的第一比较器和第一 PI 调

节器,所述第一电流闭环反馈回路包括顺次连接的第二比较器和第二 PI 调节器。

[0011] 进一步地,所述逆变器还包括第二电压闭环反馈回路,用于输出稳定的电压,以驱动所述驱动控制器运行。

[0012] 进一步地,所述第二电压闭环反馈回路包括顺次连接的第三比较器和第三 PI 调节器。

[0013] 进一步地,所述超级电容器经充电完毕后,为在线式的备用电源。

[0014] 本发明还提供了一种电动变桨控制系统,包括交流伺服电机、行星齿轮变速箱、旋转编码器、限位开关,其特征在于,所述电动变桨控制系统还包括上述的电动变桨控制装置。

[0015] 本发明的有益效果在于:本发明的电动变桨控制装置包括整流器和逆变器。整流器将交流电信号转变为直流电信号,可为超级电容器充电。当需变桨时,超级电容器放电,逆变器将直流电信号转变为正弦波的交流电信号,以驱使驱动控制器运行。本发明的电动变桨控制装置不需再为超级电容器额外设置充电装置和放电装置,可以简化电动变桨控制系统的电气结构。

[0016] 超级电容器作为在线式的备用电源,主电源与备用电源的切换时间可忽略不计,实现了主电源与备用电源的无扰切换,极大地提高了电动变桨系统的可靠性。

[0017] 本发明的电动变桨控制装置采用了高电压(例如 560 伏)供电技术,整个回路的电流小,从而降低了电路元件自身的损耗。

[0018] 本发明的电动变桨控制装置所包括的逆变器是 PWM 逆变器,可实现电压的升降。因此,电动变桨控制系统不需再包括变压器,可大幅减小系统内部的发热,提高电动变桨控制系统的整体效率。

[0019] 本发明的电动变桨控制装置包括微处理器,通过嵌入式编程,实现了整个电动变桨控制装置的算术运算与逻辑控制,减少了电路元件数量,从而降低了整个装置的硬件成本。

[0020] 本发明的电动变桨控制装置还包括两级闭环反馈回路,整合于整流器中,用于输出稳定的直流电压和直流电流,供超级电容器充电。

[0021] 本发明的电动变桨控制装置还包括一级电压闭环反馈回路,整合于逆变器中,用于输出稳定的高质量的正弦波交流电压,以驱使驱动控制器运行。

[0022] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的较佳实施例的电动变桨控制装置的结构示意图;

[0024] 图 2 是本发明的较佳实施例的整流器的两级闭环反馈回路的结构示意图;

[0025] 图 3 是本发明的较佳实施例的逆变器的一级电压闭环反馈回路的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 如图 1 所示,方框 1 为本发明的电动变桨控制装置。该装置包括:一个整流器 2,用于将电压为 380 伏的第一交流电信号 A1 转变为电压为 560 伏的第一直流电信号 A2,为超

级电容器 3 充电；一个超级电容器 3, 用作备用电源；一个逆变器 4, 用于将电压为 560 伏的第二直流电信号 A3 转变为电压为 220 伏的第二交流电信号 A4；一个驱动控制器 5, 用于驱动交流伺服电动机 7；一个微处理器 6, 用于控制整流器 2、逆变器 4、驱动控制器 5 运行, 实现电动变桨控制装置的算术运算与逻辑控制。整流器 2、超级电容器 3、逆变器 4、驱动控制器 5 依次连接, 微处理器 6 与整流器 2、逆变器 4、驱动控制器 5 连接。其中, 第一直流电信号 A2 和第二直流电信号 A3 为相同的信号。

[0027] 驱动控制器 5 包括伺服驱动器 16、现场总线部件、远程诊断用元器件、柜内空调系统等。伺服驱动器 16 可以驱动交流伺服电动机 7 运行。

[0028] 作为本发明的一较佳实施例, 本发明的电动变桨控制装置由工频 380 伏的三相交流电信号 A1 供电, 经晶闸管全桥整流器 2 整流稳压, 将第一交流电信号 A1 转变为第一直流电信号 A2, 对超级电容器 3 进行恒流充电。

[0029] 在本发明的装置中, 被充足电后的超级电容器 3 为高容量的直流滤波电容器, 可以吸收高次谐波兼作无功补偿。另外, 超级电容器 3 可以用作备用电源, 当风力发电机需变桨时, 超级电容器 3 放电, 电动变桨控制系统的供电电源由主电源 (正常供电电源) 切换为在线式备用电源 (超级电容器 3), 以对电动变桨系统进行供电。当主电源工作时, 超级电容器 3 的充放电电流很小, 而主电源停止工作后, 可以将超级电容器 3 平稳切换为供电的备用电源, 输出第二直流电信号 A3。随后, PWM 逆变器 4 将第二直流电信号 A3 逆变成为第二交流电信号 A4, 以驱使驱动控制器 5 运行。作为本发明的一较佳实施例, 第二交流电信号 A4 为工频 220 伏的三相交流电信号。由于逆变器 4 一直在工作, 主电源与备用电源的切换时间可以忽略不计, 实现了主电源与备用电源的无扰切换, 极大地提高了电动变桨系统的可靠性。

[0030] 超级电容器 3 作为备用电源, 需在稳定的电压下, 对其进行恒流充电。因此, 作为本发明的一较佳实施例, 如图 2 所示, 整流器 2 可以增加两级闭环反馈回路 12。两级闭环反馈回路 12 由第一电压闭环反馈回路和第一电流闭环反馈回路组成, 可以输出稳定的第一直流电信号 A2 (包括直流电压和直流电流), 供超级电容器 3 充电。

[0031] 第一电压闭环反馈回路包括顺次连接的第一比较器 8 和第一 PI 调节器 9。第一电流闭环反馈回路包括顺次连接的第二比较器 10 和第二 PI 调节器 11。设定电压值由超级电容器 3 所要求的输入电压值决定。作为本发明的一较佳实施例, 设定电压值为 560 伏。当然, 设定电压值并不限于此, 对不同的超级电容器 3, 需根据超级电容器 3 的输入电压值要求, 而有不同的设定电压值。

[0032] 作为本发明的一较佳实施例, 第一 PI 调节器 9 为电压调节器, 设定电压值为 560 伏。第二 PI 调节器 11 为电流调节器, 设定电流值为 15 安。通过第一电压闭环反馈回路和第一电流闭环反馈回路, 可以输出稳定的 560 伏的直流电压和 15 安的直流电流, 供超级电容器 3 充电。

[0033] 伺服驱动器 16 需要输入稳定的交流电信号, 而超级电容器 3 存在放电降压现象。因此, 作为本发明的一较佳实施例, 如图 3 所示, 逆变器 4 可以增加第二电压闭环反馈回路 13, 输出稳定的第二交流电信号 A4, 其输出电压不随超级电容器 3 放电降压而变化, 以恒压恒频的第二交流电信号 A4 为伺服驱动器 16 供电。

[0034] 第二电压闭环反馈回路 13 包括顺次连接的第三比较器 14 和第三 PI 调节器 15。

作为本发明的一较佳实施例,第三 PI 调节器 15 为电压调节器,设定电压值为 220 伏。设定电压值为伺服驱动器 16 所要求的输入电压值,作为本发明的一较佳实施例,设定电压值为 220 伏。

[0035] 在本较佳实施例中,第一直流电信号 A2、第二直流电信号 A3 的电压为 560 伏,但本发明并不限于此,第一直流电信号 A2、第二直流电信号 A3 的电压由不同的超级电容器 3 的输入电压的要求决定。相应地,第一 PI 调节器 9 和第二 PI 调节器 11 的设定值并不限于 560 伏和 15 安,应根据不同的超级电容器 3 的输入电压和输入电流的要求决定。

[0036] 在本较佳实施例中,整流器 2 为晶闸管全桥整流器,但本发明并不限于此,整流器 2 还可以为 PWM 整流器。

[0037] 本发明充分利用了交流、直流的转换技术,使工频 380 伏的交流电信号 A1 经整流器 2、PWM 逆变器 4 后转换为可匹配伺服驱动器 16 的工频 220 伏的交流电信号 A4。

[0038] 本发明的电动变桨控制装置不需再为超级电容器 3 额外设置充电装置和放电装置,可以简化电动变桨控制系统的电气结构。

[0039] 本发明的电动变桨控制装置采用了交直流高电压供电技术,整个回路的电流小,从而降低了电路元件自身的损耗。

[0040] 本发明的电动变桨控制装置所包括的逆变器是 PWM 逆变器,可实现电压的升降。因此,电动变桨控制系统不需再包括变压器,可大幅减小系统内部的发热,提高电动变桨控制系统的整体效率。

[0041] 本发明的电动变桨控制装置包括微处理器,通过嵌入式编程,实现了整个电动变桨控制装置的算术运算与逻辑控制,减少了电路元件数量,从而降低了整个装置的硬件成本。

[0042] 基于上述的电动变桨控制装置,本发明还提供了一种电动变桨控制系统,包括电动变桨控制装置、交流伺服电机 7、行星齿轮变速箱、旋转编码器、限位开关等。

[0043] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在本发明的权利要求保护范围内。

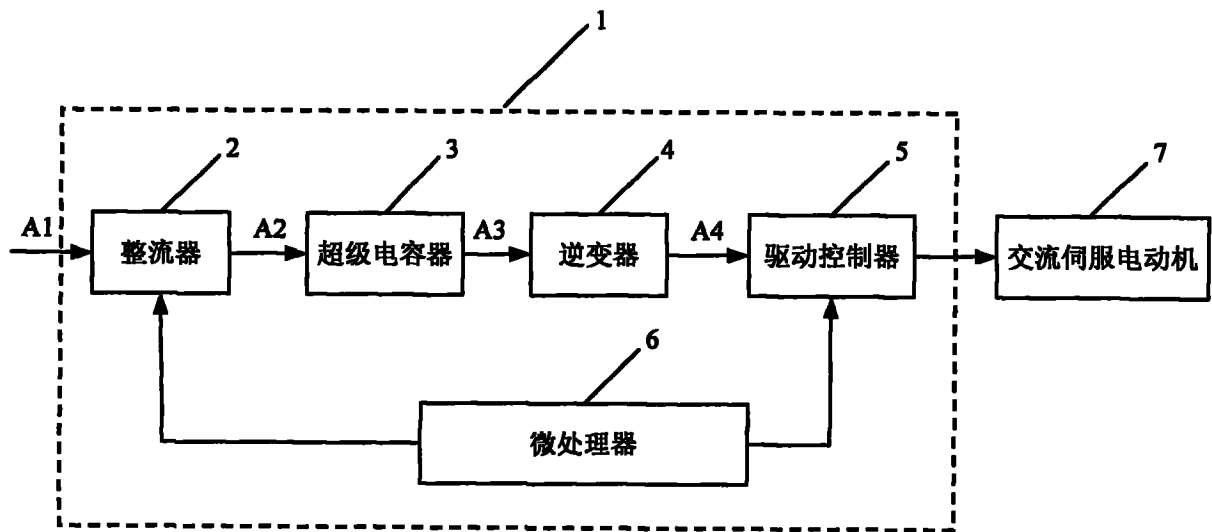


图 1

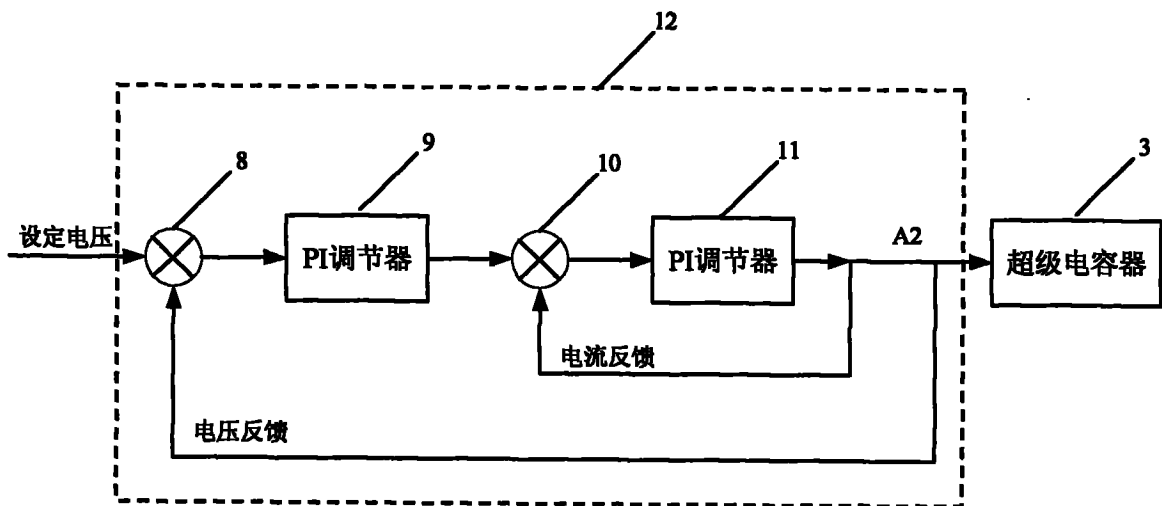


图 2

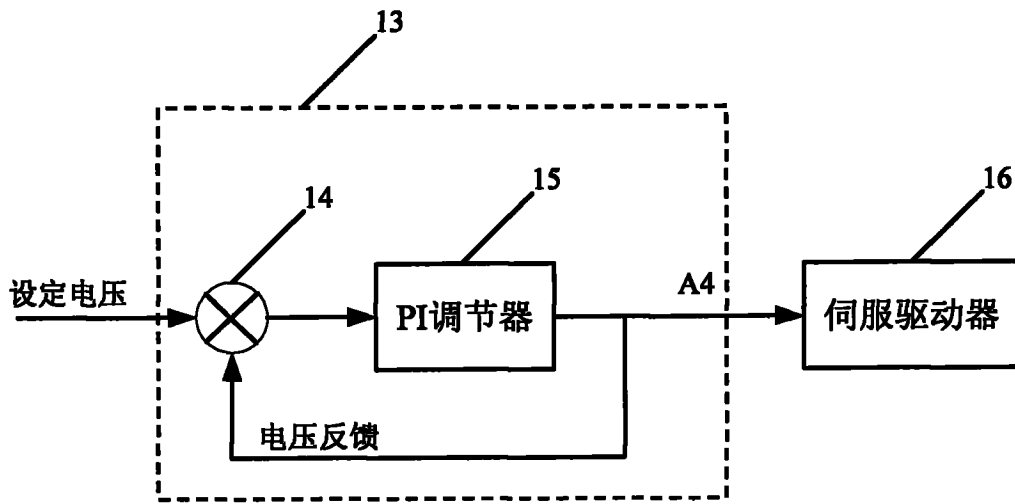


图 3