(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 102748315 B
(45)授权公告日 2013.10.16

(21)申请号 201210229236.3

(22)申请日 2012.07.04

(73)专利权人 苏州市职业大学
地址 215104 江苏省苏州市吴中区国际教育园致能大道 106 号苏州市职业大学

(72)发明人 汪义旺 宋佳

(74)专利代理机构 苏州铭浩知识产权代理事务所(普通合伙) 32246
代理人 张一鸣

(51)Int.Cl.
F04D 27/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2010/0028164 A1,2010.02.04,
CN 102102681 A,2011.06.22,
JP 特开 2006-149015 A,2006.06.08,
CN 1991180 A,2007.07.04,
CN 2581732 Y,2003.10.22,
CN 202132263 U,2012.02.01,
CN 201531444 U,2010.07.21,
CN 201992763 U,2011.09.28,
汪义旺,高金生. 基于可变论域模糊控制的无刷直流电动机控制系统.《电气传动自动化》.2009, 第 31 卷(第 4 期), 第 28-30 页.
汪义旺. 单相交流 FFU 智能控制器的设计与实现.《微电机》.2011, 第 44 卷(第 1 期), 第 93-95 页.
汪义旺. 基于 R5F212K4 单片机的单相交流 FFU 控制器的设计.《现代驱动与控制》.2009,(第 6 期), 第 32-34 页.

审查员 朱利明

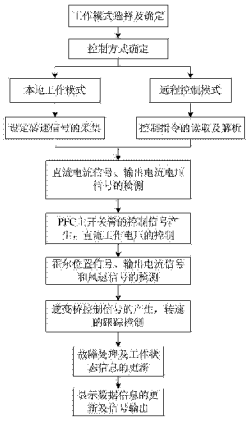
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法,步骤 1)控制器读取已设定的工作模式并确定工作模式;步骤 2)在本地工作模式下,控制器整流电路的电流、直流电流信号并进行 PFC 控制;步骤 3)在在远程控制模式下,主控制模块通过 RS485 总线接收远程控制主机的控制指令,并进行指令解析;步骤 4)上述的 FFU 用直流无刷风机控制方法,在本地工作模式下,控制器独立工作,当电机电流过大或风速信号丢失情况下,控制器自动停机并进行故障报警;通过上述方式,本发明其可提高 FFU 运行的稳定性,减少控制响应时间,降低设备整机能耗,并实现远程网络化控制功能。



CN 102748315 B

1. 一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法，其工作方法是：

步骤 1）控制器读取已设定的工作模式并确定工作模式；

步骤 2）在本地工作模式下，控制器整流电路的直流电流信号并进行功率因数校正控制；具体如下：电流信号和电压信号均是由专用的检测电路进行采集，采集后送入到主控制模块的 A/D 转换端口，主控制模块接收到 A/D 信号后进行处理运算，并发出相应的脉冲宽度调制信号输出到相应的控制端口，通过调整脉冲宽度调制信号的频率和占空比来改变主开关管 Q1 的工作状态，从而完成功率因数校正和电压控制功能，一旦主控制模块接收到控制信号时，控制脉冲宽度调制信号立即输出高电平，断开主开关管 Q1，进入故障保护处理状态；控制器独立工作，通过按键进行开 / 停机和转速的设定，或设置成控制器自动工作模式，当电机电流过大或风速信号丢失情况下，控制器自动停机并进行故障报警；

步骤 3）在远程控制模式下，主控制模块通过 RS485 总线接收远程控制主机的控制指令，并进行指令解析，所述远程控制主机的控制指令包括查询指令和参数设定指令两类，所述的查询指令包括向控制器查询风机位置信息指令、运行状态信息指令、转速信息指令和故障信息指令，所述的参数设定指令包括风机开 / 停机指令、地址更改设置指令、转向设置指令、工作模式变更指令和转速指定指令；

主控制模块接收指令后根据所述控制指令进行相应的动作，所述动作包括开 / 停机操作指定、地址修改变更信息存储指定、转向改变执行指定、工作模式变更指定和指定转速指定的控制；所述的转速指定指令动作，包括主控制模块采集实际运行转速、风机位置信号、输出电流信号作为反馈信号，并与指定转速进行对比运算后，改变输出控制的脉冲宽度调制信号，从而完成指定转速的控制；在远程控制模式下，出现通信包丢失或通信故障时，控制器和控制主机同时发出通信报警，并显示通信故障控制器的位置，在风机出现过流、缺相和风速丢失故障时，控制器优先停机，再回传故障信息；

步骤 4）所述故障报警、故障信息的显示和控制器显示信息通过控制器的 LED 数码管显示和远程控制主机进行显示，显示信息包含风机运行转速信息、地址信息和故障信息。

一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风机控制方法，特别是涉及一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法。

背景技术

[0002] 风机过滤器单元(Fan Filter Unit，FFU)作为一种空气净化设备，主要由风机、控制器和HEPA/ULPA过滤器组成，常用于各种净化工程中。传统的FFU风机采用交流电机组成，由于交流电机的控制复杂，体积较大，设备运行稳定性不佳等，新型的FFU开始采用直流无刷风机，由于无刷直流电机具有噪音小、运行稳定可靠、可控性好、能耗低等优点，是FFU风机发展的新方向。

[0003] 对于采用无刷直流电机的FFU系统来说，控制器是一个重要的组成部分。由于FFU的控制，不同于常规的对无刷直流电机的控制，一般的控制器和控制方法难以适用。市面上也有些专门针对FFU无刷直流风机的控制器产品，但这些产品大多还是采用有级多档调速的控制方式，无法真正发挥无刷直流风机的优势和高效利用。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种风机过滤器单元用直流无刷风机控

[0005] 制器的控制方法，可提高FFU运行的稳定性，减少控制响应时间，降低设备整机能耗，并实现远程网络化控制功能；使控制器运行的可靠性大大提高，控制器的使用也更加灵活，控制算法简单且易于实现。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法，其工作方法是：

[0007] 步骤1)控制器读取已设定的工作模式并确定工作模式；

[0008] 步骤2)在本地工作模式下，控制器整流电路的直流电流信号并进行功率因数校正控制；具体如下：电流信号和电压信号均是由专用的检测电路进行采集，采集后送入到主控制模块的A/D转换端口，主控制模块接收到A/D信号后进行处理运算，并发出相应的 脉冲宽度调制信号输出到相应的控制端口，通过调整脉冲宽度调制信号的频率和占空比来改变主开关管Q1的工作状态，从而完成功率因数校正和电压控制功能，一旦主控制模块接收到控制信号时，控制脉冲宽度调制信号立即输出高电平，断开主开关管Q1，进入故障保护处理状态；控制器独立工作，通过按键进行开/停机和转速的设定，或设置成控制器自动工作模式，当电机电流过大或风速信号丢失情况下，控制器自动停机并进行故障报警；

[0009] 步骤3)在远程控制模式下，主控制模块通过RS485总线接收远程控制主机的控制指令，并进行指令解析，所述远程控制主机的控制指令包括查询和参数设定两类，所述的查询指令包括向控制器查询风机位置信息指令、运行状态信息指令、转速信息指令和故障信息指令，所述的参数设定指令包括风机开/停机指令、地址更改设置指令、转向设置指令、工作模式变更指令和转速指定指令。主控制模块接收指令后根据所述控制指令进行相应的

动作相应，所述的动作相应包括开 / 停机操作、地址修改变更信息存储、转向改变执行、工作模式变更和指定转速的控制。所述的转速指定指令动作，包括主控制模块采集实际运行转速、风机位置信号、输出电流信号作为反馈信号，并与指定转速进行对比运算后，改变输出控制的脉冲宽度调制信号，从而完成指定转速的控制；在远程控制模式下，出现通信包丢失或通信故障时，控制器和控制主机同时发出通信报警，并显示通信故障控制器的位置，在风机出现过流、缺相和风速丢失故障时，控制器优先停机，再回传故障信息；

[0010] 步骤 4）所述故障隔离、故障报警、故障信息的显示和控制器显示信息通过控制器的 LED 数码管显示和远程控制主机进行显示，显示信息主要包含风机运行转速、地址信息和故障信。

[0011] 本发明的有益效果是：本发明可提高 FFU 运行的稳定性，减少控制响应时间，降低设备整机能耗，并实现远程网络化控制功能；使控制器运行的可靠性大大提高，控制器的使用也更加灵活，控制算法简单且易于实现。

附图说明

[0012] 下面结合附图对本发明技术方案作进一步说明：

[0013] 附图 1 为本发明的一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法的工作流程图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述，以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0015] 本发明实施例包括：

[0016] 一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法，其工作方法是：

[0017] 步骤 1）控制器读取已设定的工作模式并确定工作模式；步骤 2）在本地工作模式下，控制器整流电路的电流、直流电流信号并进行功率因数校正控制；具体如下：电流信号和电压信号均是由专用的检测电路进行采集，采集后送入到主控制模块的 A/D 转换端口，主控制模块接收到 A/D 信号后进行处理运算，并发出相应的 脉冲宽度调制信号输出到相应的控制端口，通过调整脉冲宽度调制信号的频率和占空比来改变主开关管 Q1 的工作状态，从而完成功率因数校正和电压控制功能，一旦主控制模块接收到控制信号时，控制脉冲宽度调制信号立即输出高电平，断开主开关管 Q1, 进入故障保护处理状态；步骤 3）在远程控制模式下，主控制模块通过 RS485 总线接收远程控制主机的控制指令，并进行指令解析，所述远程控制主机的控制指令包括查询和参数设定两类，所述的查询指令包括向控制器查询风机位置信息指令、运行状态信息指令、转速信息指令和故障信息指令，所述的参数设定指令包括风机开 / 停机指令、地址更改设置指令、转向设置指令、工作模式变更指令和转速指定指令。主控制模块接收指令后根据所述控制指令进行相应的动作相应，所述的动作相应包括开 / 停机操作、地址修改变更信息存储、转向改变执行、工作模式变更和指定转速的控制。所述的转速指定指令动作，包括主控制模块采集实际运行转速、风机位置信号、输出电流信号作为反馈信号，并与指定转速进行对比运算后，改变输出控制的脉冲宽度调制信号，从而完成指定转速的控制；步骤 4）上述的 FFU 用直流无刷风机控制方法，在本地工作模

式下，控制器独立工作，可通过按键进行开 / 停机和转速的设定，也可以设置成控制器自动工作模式。当电机电流过大或风速信号丢失情况下，控制器自动停机并进行故障报警；步骤 5）上述的 FFU 用直流无刷风机控制方法，在远程控制模式下，出现通信包丢失或通信故障时，控制器和控制主机同时发出通信报警，并显示通信故障控制器的位置。在风机出现过流、缺相和风速丢失故障时，控制器优先停机，再回传故障信息；步骤 6）所述故障隔离、故障报警、故障信息的显示和控制器显示信息通过控制器的 LED 数码管显示和远程控制主机进行显示，显示信息主要包含风机运行转速、地址信息和故障信。

[0018] 本发明一种风机过滤器单元用直流无刷风机控制器的控制方法，可提高 FFU 运行的稳定性，减少控制响应时间，降低设备整机能耗，并实现远程网络化控制功能；使控制器运行的可靠性大大提高，控制器的使用也更加灵活，控制算法简单且易于实现。

[0019] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

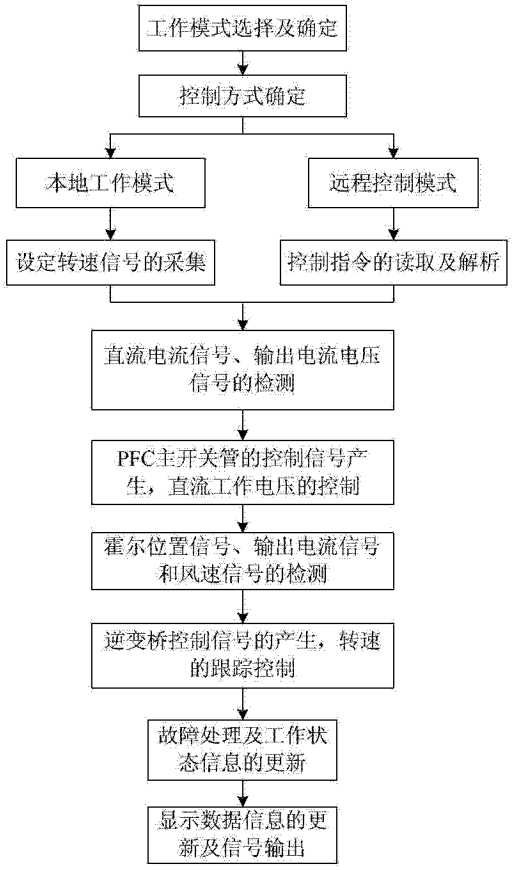

工作模式选择及确定
控制方式确定
本地工作模式
远程控制模式
设定转速信号的采集
控制指令的读取及解析
直流电流信号、输出电流电压信号的检测
PFC主开关管的控制信号产生，直流工作电压的控制
霍尔位置信号、输出电流信号和风速信号的检测
逆变桥控制信号的产生，转速的跟踪控制
故障处理及工作状态信息的更新
显示数据信息的更新及信号输出

图 1