



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103235593 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310142051. 3

(22) 申请日 2013. 04. 22

(71) 申请人 国电南瑞科技股份有限公司

地址 210061 江苏省南京市高新区高新路
20 号

(72) 发明人 蔡国洋 王长宝 邵宜祥 胡丽萍

邬昌明 杨燕吉 曾雨竹

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 张弛

(51) Int. Cl.

G05B 23/02 (2006. 01)

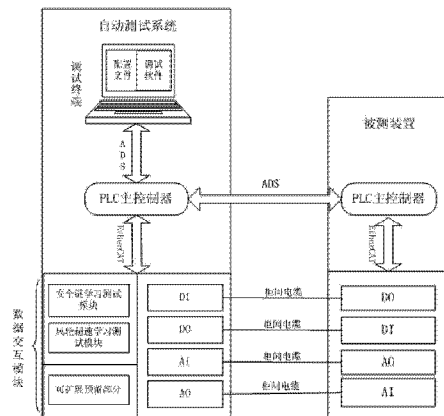
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统
及测试方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统及测试方法,该测试系统包括 PLC 主控制器以及可扩展的数据交互模块和图形化调试终端。数据交互模块与待测设备数据交互模块通过电缆进行一对一交互,测试系统 PLC 主控制器通过 EtherCAT 方式快速采集测试系统数据交互模块信息,并基于 ADS 协议分别与待测设备主控制器和图形化调试终端进行通讯,实现风机主控系统硬件回路的自动测试。该发明具有可扩展性好、适用性强、重复利用率高,并减少调试时间,提高工作安全性和风机主控系统质量等优点。



1. 一种基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统,其特征在於:包括 PLC 主控制器、用以与被测设备进行数据交换的数据交互模块和调试终端,PLC 主控制器通过 EtherCAT 方采集数据交互模块信息,并基于 ADS 协议分别与待测设备和图形化调试终端进行通讯;数据交互模块包括数字量输入输出模块、模拟量输入输出模块、安全链测试模块、风轮超速测试模块。

2. 如权利要求 1 所述的基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统,其特征在於:所述数字量输入输出模块,通过与数字量输入输出模块相连的继电器组成硬件回路,用于模拟现场的各种开关信号,以实现待测设备的数字量输入输出硬件回路的测试。

3. 如权利要求 1 所述的基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统,其特征在於:所述模拟量输入输出模块,用以模拟现场采集量包括温度、压力、位置、加速度及风速信号,然后与待测设备进行数据一对一交互,以实现待测设备的模拟量输入输出回路测试。

4. 如权利要求 2 所述的基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统,其特征在於:所述安全链测试模块,包括安全继电器、急停按钮、复位按钮、供电电源及安全链正常继电器;安全链正常继电器的节点通过数字量输入输出模块逐个触发安全链路的各信号,控制安全链正常继电器的得电和失电,得到安全链是否正常的信号再传输至 PLC 主控制器,在调试终端显示测试结果,用以单独测试安全继电器的功能和性能。

5. 如权利要求 2 所述的基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统,其特征在於:所述风轮超速测试模块,包括速度监视仪、电压输出模块、压频变送器,通过电压输出模块提供电压输出,经压频变送器提供频率信号模拟现场风机的低速轴的转速输入速度监视仪,速度监视仪将频率信号转化成电流信号传给模拟量输入输出模块,实现转速在调试终端上的显示,用以单独测试风轮超速继电器的功能和性能。

6. 如权利要求 1 所述的基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统,其特征在於:所述调试终端包括电脑和在电脑上运行的图形化调试软件及待测系统配置信息,调试软件基于 ADS 协议与自动测试系统 PLC 主控制器通讯实现风机主控硬件自动测试。

7. 如权利要求 1 所述一种基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统的测试方法,其特征在於:包括以下步骤:

1)、根据待测设备的配置建立配置信息表;

2)、搭建测试平台;

3)、选择待测设备 PLC 主控制器的网络 ID,建立连接,显示连接成功后进入下一步;

4)、读取待测设备的配置信息;

5)、设定需要测试的项目;

6)、点击自动测试,进入测试阶段;

7)、全部待测项目测试成功,测试结束,如有问题则进行解决,并再次测试直至测试成功,测试结束;

8)、输入本次测试的待测设备编号,保存测试记录。

8. 如权利要求 7 所述的测试方法,其特征在於:根据风机主控系统的工作原理,设置待测数字量信号的判定值,模拟量信号的设定值、判定值,测试系统镇南关 PLC 主控制器和待测设备 PLC 主控制器间基于 ADS 协议映射所使用的变量名称,以完成对当前信号的正确测试。

一种基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统及测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于 PLC 的自动测试系统及方法,尤其是基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统及测试方法。

背景技术

[0002] 众所周知,风机主控系统在出厂前,必须经过全面的测试才能为现场使用提供可靠保障。传统的风机主控系统测试方式多采用人工方式,而且是几个人配合来完成,这无疑是人力资源的浪费。而且对于大多数工程师来说,硬件测试是一个复杂且费时的过程,因为需要测试的项目有:数字量输入输出硬件回路,模拟量输入输出硬件回路(温度信号、压力信号、加速度信号、位置信号和风速信号)及关键模块(安全继电器,测速模块)等多达几百个。在通常情况下,花费在测试上的时间长短还取决于工程师的经验和所使用的测试工具,有时是两三天,有时多达一个星期甚至更久。

[0003] 故,需要一种新的技术方案以解决上述问题。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种能够自动对风机主控系统进行测试的基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统及测试方法。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统可采用如下技术方案:

[0006] 一种基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统,包括 PLC 主控制器、用以与被测设备进行数据交换的数据交互模块和调试终端,PLC 主控制器通过 EtherCAT 方采集数据交互模块信息,并基于 ADS 协议分别与待测设备和图形化调试终端进行通讯;数据交互模块包括数字量输入输出模块、模拟量输入输出模块、安全链测试模块、风轮超速测试模块。

[0007] 与现有技术相比,本发明基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统通过设置 PLC 主控制器、用以与被测设备进行数据交换的数据交互模块和调试终端对被测设备进行自动测试,包括自动进行量测,处理数据,并显示或输出测试结果。能够缩短待测设备的测试时间并节省人力物力成本。进一步的,PLC 主控制器和数据交互模块之间采用 EtherCAT 通讯,可以任意添加采用 EtherCAT 通讯的其他产品,具有较高的可扩展性,方便自动测试系统的升级。

[0008] 使用上述基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统的测试方法可采用如下技术方案:

[0009] 该测试方法,包括以下步骤:

[0010] 1)、根据待测设备的配置建立配置信息表;

[0011] 2)、搭建测试平台;

[0012] 3)、选择待测设备 PLC 主控制器的网络 ID,建立连接,显示连接成功后进入下一步;

- [0013] 4)、读取待测设备的配置信息；
- [0014] 5)、设定需要测试的项目；
- [0015] 6)、点击自动测试，进入测试阶段；
- [0016] 7)、全部待测项目测试成功，测试结束，如有问题则进行解决，并再次测试直至测试成功，测试结束；
- [0017] 8)、输入本次测试的待测设备编号，保存测试记录。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统的结构示意图，并展示了自动测试系统与被测设备连接时的状态图。

[0019] 图 2 是本发明使用基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统的测试方法的流程图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0021] 请参阅图 1 所示，本发明公开一种基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统，包括 PLC 主控制器、用以与被测设备进行数据交换的数据交互模块和调试终端，PLC 主控制器通过 EtherCAT 方采集数据交互模块信息，并基于 ADS 协议分别与待测设备和图形化调试终端进行通讯。

[0022] 其中 PLC 主控制器用来接收并发送测试指令，并收集测试状态，通过相应处理后将结果输出，供调试终端图形化显示。

[0023] 数据交互模块包括数字量输入输出模块、模拟量输入输出模块、安全链测试模块、风轮超速测试模块。

[0024] 数字量输入输出模块通过与数字量输入输出模块相连的继电器组成硬件回路，用于模拟现场的各种开关信号，以实现待测设备的数字量输入输出硬件回路的测试。数字量输入输出模块包括数字量输入模块 DI 及数字量输出模块 DO。

[0025] 其中，所述数字量输入模块 DI 用来测试待测设备的所有数字量输出回路。自动测试系统 PLC 主控制器基于 ADS 协议通讯向待测设备发出测试命令，待测设备收到命令后，相应的待测数字量输出模块输出高电平，该回路中的继电器得电，将继电器节点通过电缆接入到测试系统的数字量输入端口，测试系统的 PLC 主控制器比对收到的命令和之前输出的测试命令，若相同则待测系统的该硬件输出回路正常，反之异常，测试完毕，自动进入下一条测试。

[0026] 数字量输出模块 DO 用来测试待测设备的所有数字量输入回路。自动测试系统 PLC 主控制器接收基于 ADS 协议的调试终端输出测试命令，并通过 EtherCAT 通讯传输到相应的数字量输出端口，该回路中的继电器得电，将继电器节点通过电缆连接至待测设备的数字量输入模块的输入端，待测设备将收到的命令基于 ADS 协议通讯传输到自动测试系统的 PLC 主控制器，该 PLC 主控制器判断收到的命令和发出的测试命令，相同则待测数字量输入回路正常，反之异常，测试完毕，自动进入下一条测试。

[0027] 模拟量输入输出模块包括模拟量输入模块 AI 及模拟量输出模块 AO。模拟量输入输出模块用以模拟现场采集量包括温度、压力、位置、加速度及风速信号,然后与待测设备进行数据一对一交互,以实现待测设备的模拟量输入输出回路测试。

[0028] 其中所述现场采集量有:

[0029] 温度信号:用来模拟外界温度信号,测试待测设备的温度测量系统。具体步骤为:自动测试系统控制继电器得电,用此继电器来调节电阻值的大小,模拟 PT100 测温的电阻值,将这个电阻值电缆连接到待测设备的电阻变送器输入端口,这样温度值通过 EtherCAT 传输到待测设备的 PLC 主控制器,基于 ADS 协议通讯传输到测试系统 PLC 主控制器,测试系统 PLC 主控制器将发出的温度信号命令值和收到的测试值进行比较,在偏差内即为正常,反之异常,自动进入下一个信号测试。

[0030] 压力信号:现场压力信号经过压力传感器后转换为电流信号,因此自动测试系统为待测系统提供电流信号,模拟压力信号进行测试。测试系统依次输出几组对应压力信号范围的电流值,通过电缆连接至待测设备的电流信号输入模块,通过 EtherCAT 数据传输到待测 PLC 主控制器,待测 PLC 主控制器基于 ADS 协议通讯将测量值传输到测试系统 PLC 主控制器,测试系统比对测量值和实际值,在偏差内即为正常,反之异常,自动进入下一个信号测试。

[0031] 位置信号,加速度信号:位置信号和加速度信号经传感器后转变为电流信号,此电流信号由自动测试系统提供,模拟位置信号和加速度信号,测试方法与压力信号测试相同。

[0032] 风速信号:模拟风速传感器的输出频率信号。由自动测试系统模拟量输出端口输出电压信号,经压频变送器转换为频率信号,用电缆连接到待测设备的频率变送器,转换为电流信号传输至模拟量输入端口,然后通过 EtherCAT 通讯传输到待测设备 PLC 主控制器,待测设备 PLC 主控制器基于 ADS 协议通讯将测量值传输到自动测试系统 PLC 主控制器,测试系统比对测量值和实际值,在偏差内即为正常,反之异常,自动进入下一个测试。

[0033] 安全链测试模块可以单独测试安全继电器的功能和性能,同时还可以进行安全链功能的演示。本模块以菲尼克斯的安全继电器为核心器件,还包括急停按钮、复位按钮、供电电源及安全链正常继电器。将风电主控系统的关键信号(急停、复位、监控、过流、欠压、振动、超速等)和安全链正常继电器(标志安全链是否正常)串入安全继电器,安全链正常继电器的节点通过电缆接入自动测试系统的数字量输入端口。通过自动测试系统的数字量输出模块逐个触发安全链路的各信号,控制安全链正常继电器的得电和失电,得到安全链是否正常的信号再传输至测试系统 PLC 主控制器,在调试终端显示测试结果。通过该模块可以很好的演示安全链正常与断开的过程,有利于对安全链这一重要功能的理解。

[0034] 风轮超速测试模块可以单独测试风轮超速继电器的功能和性能,同时还可以进行风机超速实验的演示。本模块以易福门的速度监视仪为核心器件,通过电压输出模块提供电压输出,经频率变送器提供频率信号模拟现场风机的低速轴的转速,提供给速度监视仪,速度监视仪将频率信号转化成电流信号传给模拟量输入模块,实现转速在调试终端上的显示。同时速度监视仪的辅助触点将风轮超速的状态反映到测试系统 PLC 主控制器上,在调试终端上可以显示当前是否超速。通过该模块可以很好的演示风轮超速的整个过程,清楚地观察到恢复时的转速和超速时的转速。更换风轮超速继电器的型号可以很好的

对其功能进行全方面的检测。

[0035] 数据交换模块中还包括可扩展预留部分,由于不同项目的主控机组采用不同的结构,当结构发生改变时,将会有新的待测的功能添加。本测试系统的 PLC 主控制器和数据交互模块之间采用 EtherCAT 通讯,可以任意添加采用 EtherCAT 通讯的其他产品,具有较高的可扩展性,方便自动测试系统的升级。

[0036] 调试终端包括电脑和在电脑上运行的图形化调试软件及待测硬件系统的配置信息,调试软件基于 ADS 协议与自动测试系统 PLC 主控制器通讯实现风机主控硬件自动测试,测试结束后保存测试记录。

[0037] 使用上述基于 PLC 的风机主控硬件自动测试系统的测试方法包括以下步骤:

[0038] 1)、根据待测设备的配置建立配置信息表;

[0039] 2)、搭建测试平台;

[0040] 3)、选择待测设备 PLC 主控制器的网络 ID,建立连接,显示连接成功后进入下一步;

[0041] 4)、读取待测设备的配置信息;

[0042] 5)、设定需要测试的项目;

[0043] 6)、点击自动测试,进入测试阶段;

[0044] 7)、全部待测项目测试成功,测试结束,如有问题则进行解决,并再次测试直至测试成功,测试结束;

[0045] 8)、输入本次测试的待测设备编号,保存测试记录。

[0046] 根据风机主控系统的工作原理,设置待测数字量信号的判定值,模拟量信号的设定值、判定值,测试系统 PLC 主控制器和待测设备 PLC 主控制器间基于 ADS 协议映射所使用的变量名称,以完成对当前信号的正确测试。

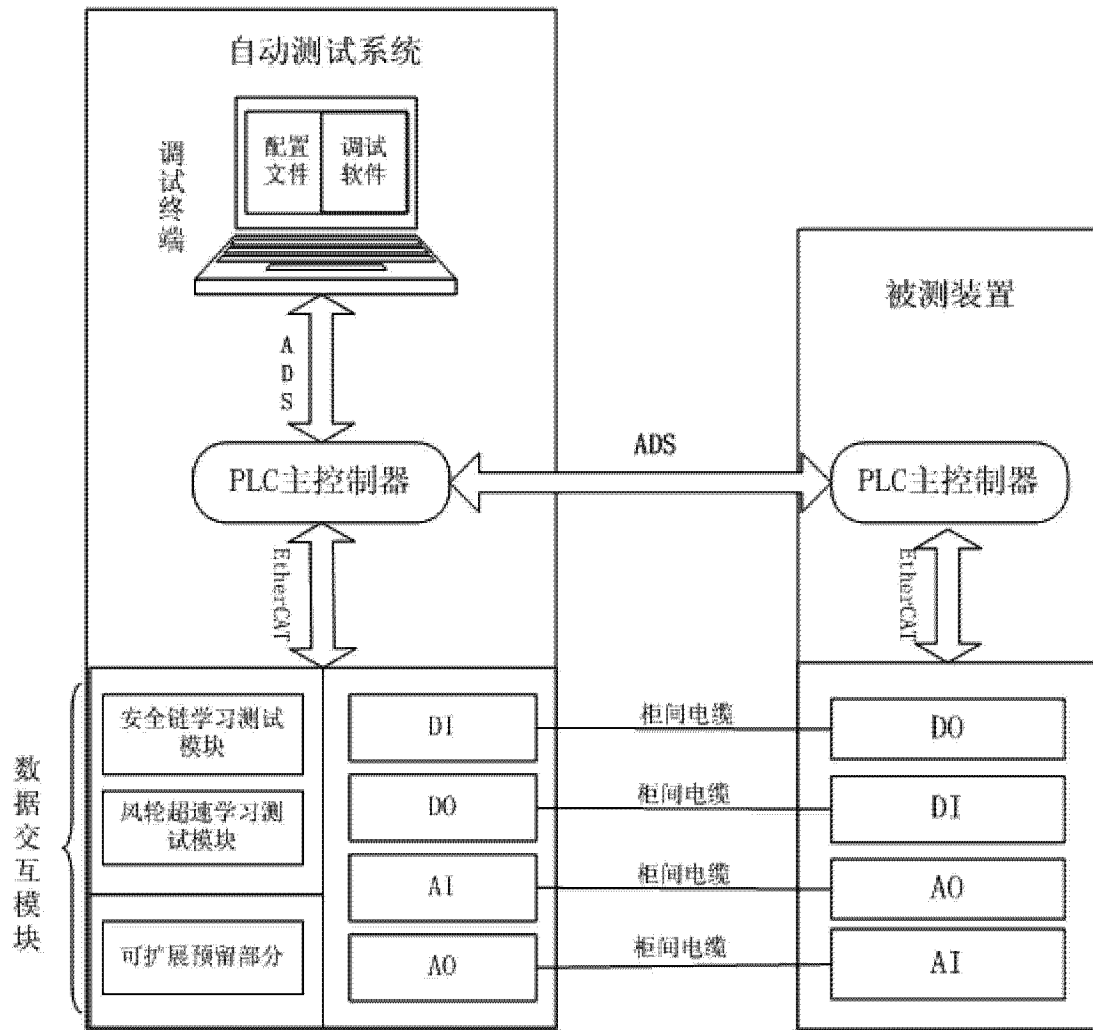


图 1

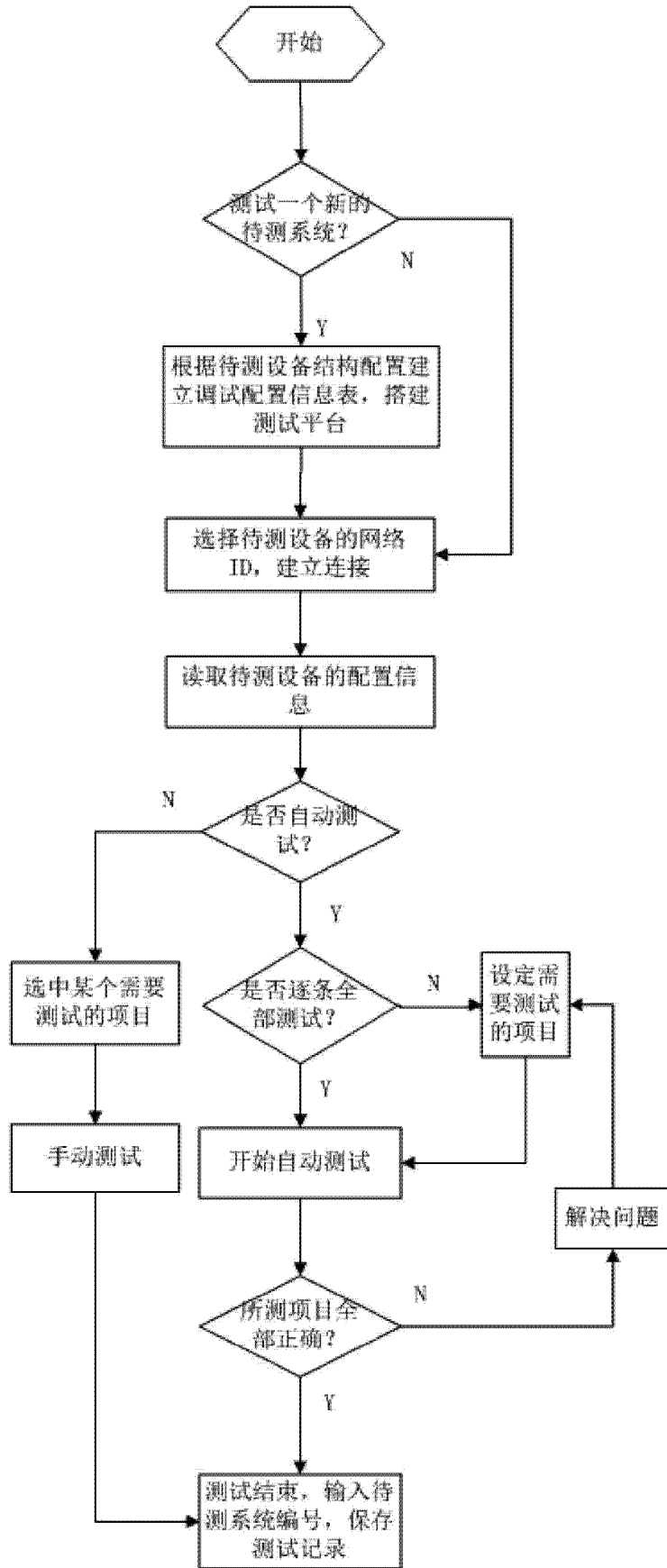


图 2