



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102385340 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201110282203. 0

(22) 申请日 2011. 09. 22

(71) 申请人 苏州能健电气有限公司

地址 215122 江苏省苏州市工业园区唯新路
63 号

(72) 发明人 傅建民 邓杰

(51) Int. Cl.

G05B 19/05 (2006. 01)

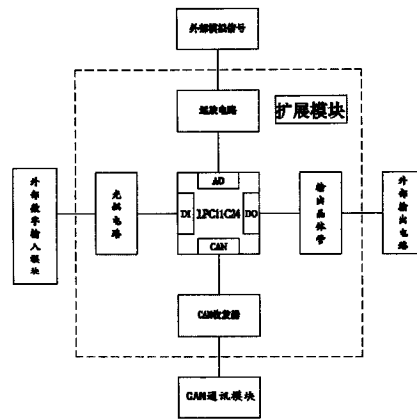
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

PLC 控制系统及其信号采集电路

(57) 摘要

本发明揭示了一种 PLC 控制系统,包括相互连接的 CPU 模块,编码器模块,模拟量输出模块和 CAN 通讯模块;还包括自制扩展模块;自制扩展模块包括主芯片模块,光耦电路,运放电路,输出晶体管和 CAN 收发器;主芯片模块包括主芯片,主芯片上集成有数字输入模块,数字输出模块,模拟量输入模块和 CAN 接口模块;光耦电路的输入端与外部数字输入模块连接,光耦电路的输出端与数字输入模块连接;输出晶体管的输入端与数字输出模块连接,输出晶体管的输出端与外部输出电路连接;外部模拟信号通过运放电路与模拟量输入模块连接;CAN 接口模块通过 CAN 收发器与 CAN 通讯模块连接。本发明用自制扩展模块代替原 PLC 的扩展模块,降低成本,可靠性高。



1. 一种 PLC 控制系统,包括 CPU 模块,编码器模块,模拟量输出模块,其特征在于:加设有一 CAN 通讯模块,所述 CPU 模块,编码器模块,模拟量输出模块和 CAN 通讯模块之间相互连接;还包括一自制扩展模块;所述自制扩展模块包括主芯片模块,光耦电路,运放电路,输出晶体管和 CAN 收发器;所述主芯片模块包括主芯片,所述主芯片上集成有数字输入模块,数字输出模块,模拟量输入模块和 CAN 接口模块;所述光耦电路的输入端与外部数字输入模块连接,所述光耦电路的输出端与所述数字输入模块连接;所述输出晶体管的输入端与所述数字输出模块连接,所述输出晶体管的输出端与外部输出电路连接;外部模拟信号通过所述运放电路与所述模拟量输入模块连接;所述 CAN 接口模块通过 CAN 收发器与所述 CAN 通讯模块连接。

2. 根据权利要求 1 所述的 PLC 控制系统,其特征在于:所述主芯片为 LPC11C24 芯片。

3. 根据权利要求 1 所述的 PLC 控制系统,其特征在于:所述 CAN 收发器为 CTM1050T 模块。

4. 一种权利要求 1 所述的 PLC 控制系统的信号采集电路,其特征在于:模拟量为至少两个的电压信号,所述模拟量输入模块包括电压模拟信号采集电路,所述电压模拟信号采集电路包括 I/O 端口和 A/D 端口,所述 I/O 端口根据程序输出高/低电平,所述 A/D 端口设有放大器用于信号采集,2 路或 2 路以上信号通过切换开关与所述 A/D 端口连接,所述 I/O 端口与所述切换开关连接,控制所述切换开关的通断。

5. 一种权利要求 1 所述的 PLC 控制系统的信号采集电路,其特征在于:模拟最为至少两个的电流信号,所述模拟量输入模块包括电流模拟信号采集电路,所述电流模拟信号采集电路的输入信号端加设有将电流信号转换为电压信号的采样电阻,所述电流模拟信号采集电路包括 I/O 端口和 A/D 端口,所述 I/O 端口根据程序输出高/低电平,所述 A/D 端口设有放大器用于信号采集,2 路或 2 路以上信号通过切换开关与所述 A/D 端口连接,所述 I/O 端口与所述切换开关连接,控制所述切换开关的通断。

6. 根据权利要求 4 或者 5 所述的任一 PLC 控制系统的信号采集电路,其特征在于:所述切换开关为光电耦合器,所述光电耦合器导通控制端一端接高电平,另一端接 I/O 端口。

PLC 控制系统及其信号采集电路

技术领域

[0001] 本发明属于程序控制系统领域,尤其一种变桨系统的 PLC 控制系统。

背景技术

[0002] 目前,风电变桨系统中,主要还是依靠 PLC 来实现对系统的总体控制,常用的 PLC 控制系统如图 1 所示,包括 CPU 模块,编码器模块,模拟量输出模块,数字量输入模块,模拟量输入模块以及数字量输出模块。由于 PLC 的高效性和高可靠性,使得其在变桨系统中的应用十分广泛,几乎绝大部分的变桨系统都是以这种形式来实现变桨系统的控制,然而,PLC 高昂的价格和国外的技术垄断却成为了风电降低成本的“绊脚石”,如何在保证可靠性的同时,成功的降低成本,已经成为了摆在企业而前迫切需要解决的问题。

发明内容

[0003] 鉴于上述现有技术存在的缺陷,本发明的目的是提出一种新的变桨系统的 PLC 控制系统,减少对国外 PLC 技术的完全依赖,从而降低风电变桨系统的成本,同时保证高可靠性。

[0004] 本发明的目的将通过以下技术方案得以实现:

[0005] 一种 PLC 控制系统,包括 CPU 模块,编码器模块,模拟量输出模块,加设行一 CAN 通讯模块,所述 CPU 模块,编码器模块,模拟量输出模块和 CAN 通讯模块之间相互连接;还包括一自制扩展模块;所述自制扩展模块包括主芯片模块,光耦电路,运放电路,输出晶体管和 CAN 收发器;所述主芯片模块包括上芯片,所述主芯片上集成有数字输入模块,数字输出模块,模拟量输入模块和 CAN 接口模块;所述光耦电路的输入端与外部数字输入模块连接,所述光耦电路的输出端与所述数字输入模块连接;所述输出晶体管的输入端与所述数字输出模块连接,所述输出晶体管的输出端与外部输出电路连接;外部模拟信号通过所述运放电路与所述模拟量输入模块连接;所述 CAN 接口模块通过 CAN 收发器与所述 CAN 通讯模块连接。

[0006] 优选的,上述的 PLC 控制系统,其中:所述主芯片为 LPC1114 芯片。

[0007] 优选的,上述的 PLC 控制系统,其中:所述 CAN 收发器为 CTM1050T 模块。

[0008] 一种上述的 PLC 控制系统的信号采集电路,其中:模拟量为至少两个的电压信号,所述模拟量输入模块包括电压模拟信号采集电路,所述电压模拟信号采集电路包括 I/O 端口和 A/D 端口,所述 I/O 端口根据程序输出高/低电平,所述 A/D 端口设有放大器用于信号采集,2 路或 2 路以上信号通过切换开关与所述 A/D 端口连接,所述 I/O 端口与所述切换开关连接,控制所述切换开关的通断。

[0009] 一种上述的 PLC 控制系统的信号采集电路,其中:模拟量为至少两个的电流信号,所述模拟量输入模块包括电流模拟信号采集电路,所述电流模拟信号采集电路的输入信号端加设有将电流信号转换为电压信号的采样电阻,所述电流模拟信号采集电路包括 I/O 端口和 A/D 端口,所述 I/O 端口根据程序输出高/低电平,所述 A/D 端口设有放大器用于信号

采集, 2 路或 2 路以上信号通过切换开关与所述 A/D 端口连接, 所述 I/O 端口与所述切换开关连接, 控制所述切换开关的通断。

[0010] 优选的, 上述的 PLC 控制系统的信号采集电路, 其中: 所述切换开关为光电耦合器, 所述光电耦合器导通控制端一端接高电平, 另一端接 I/O 端口。

[0011] 本发明的突出效果为:

[0012] 本发明提出了一种新的变桨系统的 PLC 控制系统, 用自制扩展模块代替原 PLC 的扩展模块, 减少了对国外 PLC 技术的完全依赖, 从而降低风电变桨系统的成本, 同时保证高可靠性。

[0013] 以下便结合实施例附图, 对本发明的具体实施方式作进一步的详述, 以使本发明技术方案更易于理解、掌握。

附图说明

[0014] 图 1 是现有技术的 PLC 控制系统示意图;

[0015] 图 2 是本发明的实施例 1 的 PLC 控制系统示意图;

[0016] 图 3 是本发明的实施例 1 的自制扩展模块结构示意图;

[0017] 图 4 是本发明的实施例 1 的模拟信号采样原理图。

具体实施方式

[0018] 实施例 1:

[0019] 本实施例的一种 PLC 控制系统, 如图 2 和图 3 所示, 包括 CPU 模块, 编码器模块, 模拟量输出模块, 加设有 CAN 通讯模块, CPU 模块, 编码器模块, 模拟量输出模块和 CAN 通讯模块之间相互连接; 还包括自制扩展模块; 自制扩展模块包括主芯片模块, 光耦电路, 运放电路, 输出晶体管和 CAN 收发器; 主芯片模块包括主芯片, 主芯片为 LPC11C24 芯片。主芯片上集成有数字输入模块 (DI), 数字输出模块 (DO), 模拟量输入模块 (AD) 和 CAN 接口模块 (CAN); 光耦电路的输入端与外部数字输入模块连接, 光耦电路的输出端与数字输入模块连接; 输出晶体管的输入端与数字输出模块连接, 输出晶体管的输出端与外部输出电路连接; 外部模拟信号通过运放电路与模拟量输入模块连接; CAN 接口模块通过 CAN 收发器与 CAN 通讯模块连接。CAN 收发器采用 CTM1050T 模块。

[0020] 本实施例用自制扩展模块取代原来的 PLC 扩展模块, 自制扩展模块与 PLC 的联系通过 CAN 总线来实现, 两者之间执行 CANOPEN 协议, 自制扩展模块如图 3 所示, 软硬件设备如下:

[0021] 硬件:

[0022] 1. 主芯片: 主芯片采用 NXP 的 LPC11C24 芯片作为核心控制芯片, 该芯片片内 ROM 中集成了 CANopen 驱动, 极大的简化了 CANOPEN 通讯协议的开发。该芯片内部为 50MHz Cortex-M0 ARM 处理器, 保证了扩展模块的处理能力。

[0023] 2. 数字输入模块 (DI) / 数字输出模块 (DO): 该模块具行数字量的输入 / 输出功能。输入由隔离光耦实现, 每个输入量都可以做到隔离; 输出量由主芯片控制的输出晶体管来实现。

[0024] 3. 模拟量输入模块 (AD): 该模块对模拟量具有采集的功能。外部模拟信号由运

放电路处理后,输入到主芯片的模拟量输入模块(AD),从而实现温度、电压、电流等信号的采集。由于外部模拟信号较多,已经超过了芯片本身的AD数量,且要求隔离,故模拟信号的采集原理如图4所示。模拟量为两个电压信号SIGN1和SIGN2,由于各路信号默认为电压信号,若实际为电流信号,则在信号端加装采样电阻R2和R3转换成电压信号。模拟信号采集电路包括I/O1端口、I/O2端口和A/D端口,I/O1端口、I/O2端口根据程序输出高/低电平,当需要测量第一路信号时,把I/O1置低电平,当需要测量第二路信号时,把I/O2置低电平,两个信号之间属于互锁的关系。A/D端口设有放大器用于信号采集,2路信号SIGN1和SIGN2通过光电耦合器OP1~OP4与A/D端口连接,光电耦合器OP1~OP4导通控制端一端接高电平,另一端接I/O1端口、I/O2端口。

[0025] 4. CAN接口模块(CAN):由于主芯片LPC11C24内部集成了CAN控制器,所以无需外加控制芯片。CAN收发器采用CTM1050T模块,该模块集成开关电源,隔离电源,收发芯片于一体,极大地简化了电路设计。

[0026] 软件:

[0027] 1) 开发环境:使用ARM公司的ARM Developer Suite(ADS),成熟版本为ADS1.2。ADS1.2支持ARM10之前的所有ARM系列微控制器,支持软件调试及JTAG硬件仿真调试,支持汇编、C、C++源程序,具有编译效率高、系统库功能强等特点。

[0028] 2) 软件框架:模块对外界信号不断的进行采集,每隔50ms对数据进行刷新,PLC对模块发送查询命令,模块收到查询命令后,返回PLC所需的数据。当PLC需要输出时,由PLC对模块发送输出命令,模块接收到对应的指令后,输出对应的信号。

[0029] 本实施例的数字输入模块对数字量进行采集,所采集的数字量通过光耦电路输入主芯片,主芯片处理后将输出量通过输晶体管输出至数字输出模块。模拟量输入模块对模拟量进行采集,所采集的模拟量通过运放电路输入主芯片,主芯片通过CAN接口模块与CAN收发器实现通信,CAN收发器通过连接CAN通讯模块实现与PLC的联系。

[0030] 本实施例提出了一种PLC扩展模块替代方案,主要的运动控制仍然由PLC的CPU加运动控制模块来实现,而一般的输入输出点则由自制扩展模块来实现,它们之间通过CANOPEN协议来实现信息共享与控制,减少了对PLC的完全依赖,从而降低风电变桨系统的成本又不失可靠性。

[0031] 本发明尚有多种实施方式,凡采用等同变换或者等效变换而形成的所有技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

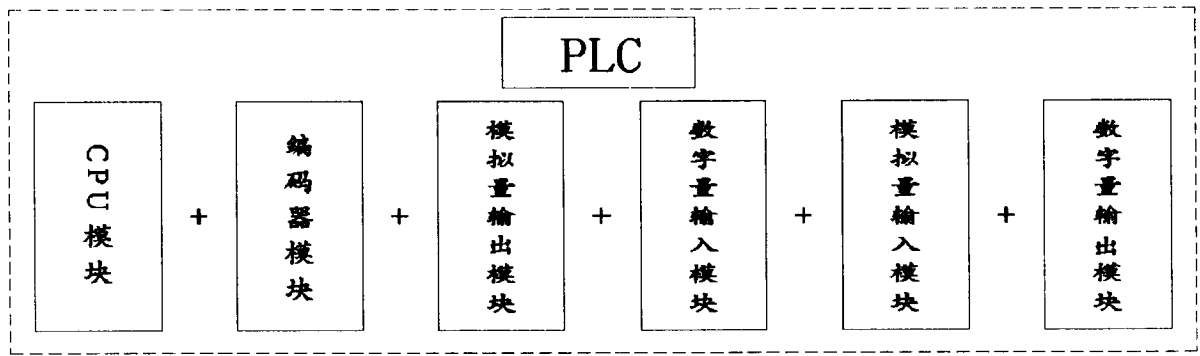


图 1

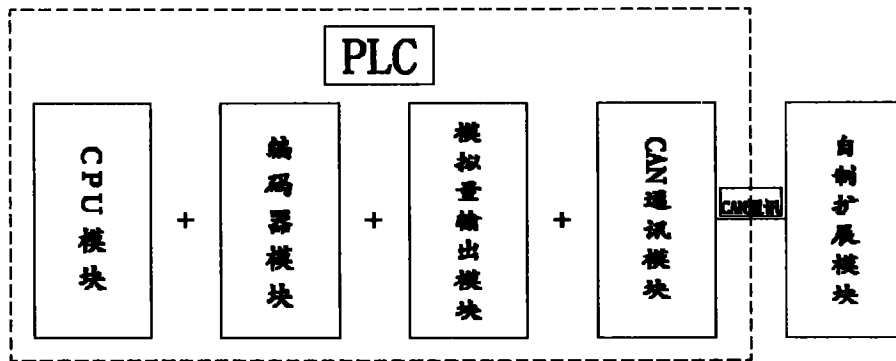


图 2

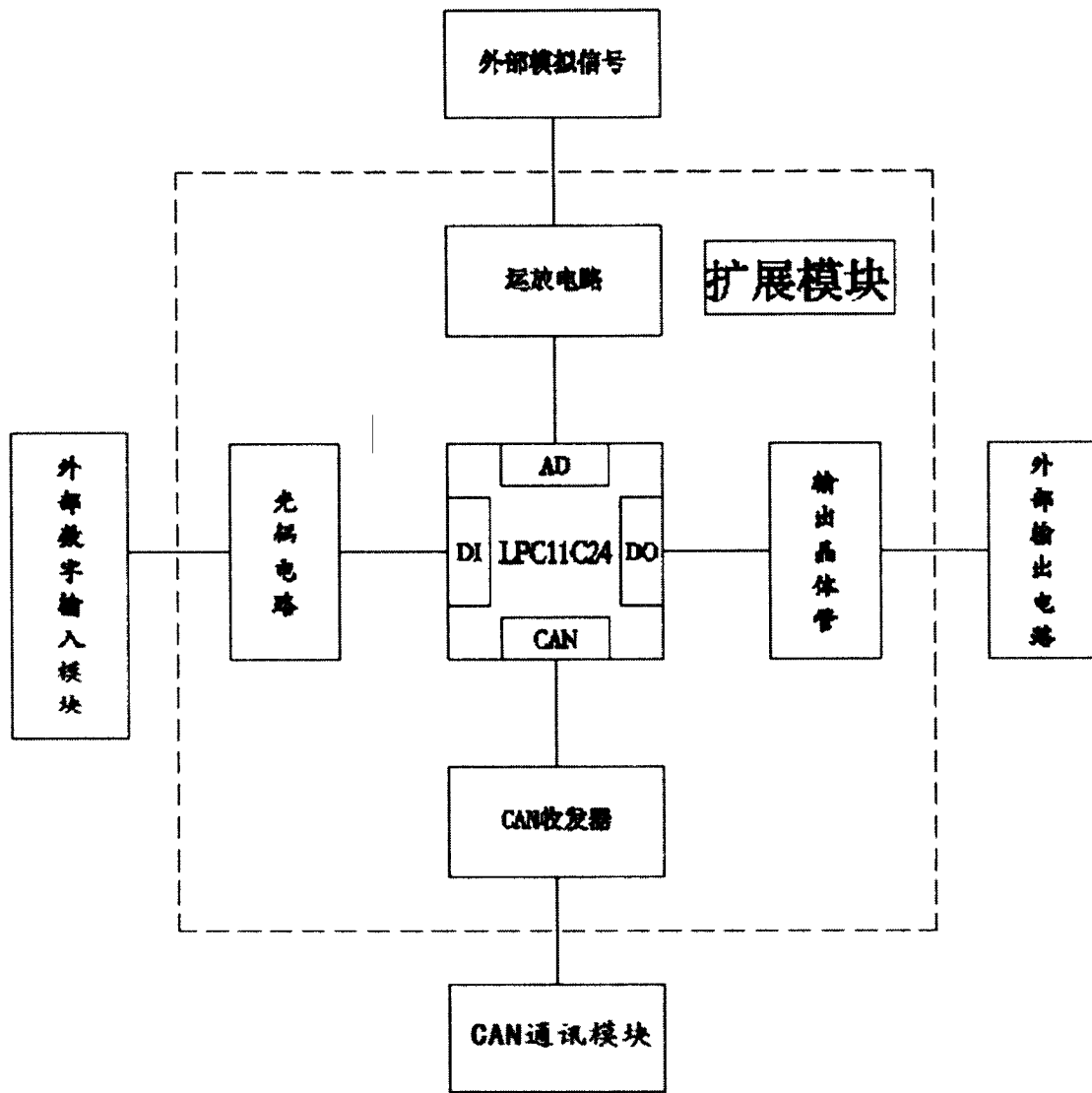


图 3

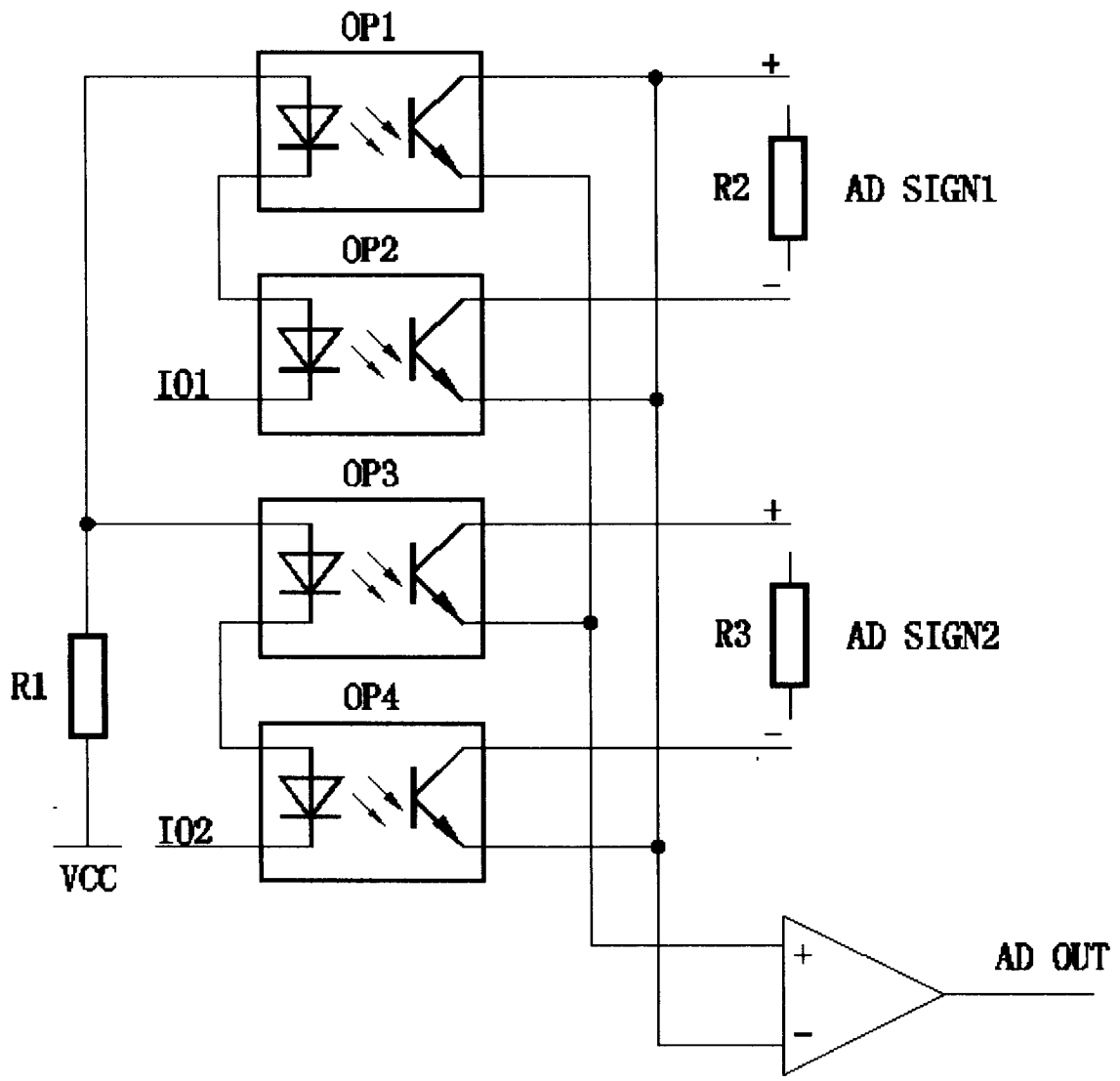


图 4