



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205353657 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201521055251. 6

(22) 申请日 2015. 12. 16

(73) 专利权人 中国电子信息产业集团有限公司
第六研究所

地址 100085 北京市海淀区清华东路 25 号

(72) 发明人 姚旺君 马保全 徐振国

(74) 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理
有限公司 11282

代理人 胡静

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

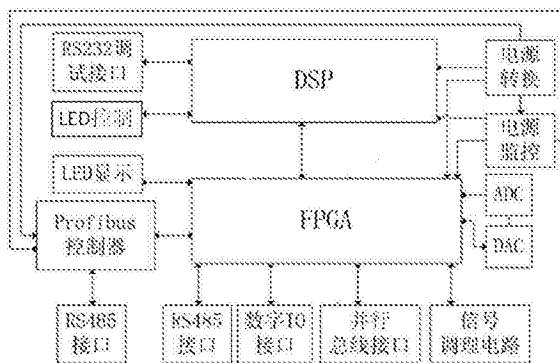
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡

(57) 摘要

本实用新型涉及数字控制领域, 尤其涉及一种多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡: 包括 DSP 电路、FPGA 电路、ADC 电路、DAC 电路、Profibus 控制器电路、RS485 接口电路、数字量 IO 接口电路、并行总线接口电路; 所述 DSP 电路与所述 FPGA 电路相连, 用于进行数字信号处理、数据处理、协议数据结构分析及构造; 所述 FPGA 电路与所述 ADC 电路、DAC 电路、数字量 IO 接口电路、并行总线接口电路相连, 通过所述 Profibus 控制器电路与 RS485 接口电路相连, 用于进行逻辑处理、串行数据同步拆解并进行并行数据转换、IO 量寄存处理和协议实现。本实用新型集成了数字控制的大部分通信接口及 IO 电路接口, 并且结构简单、多功能、能编程, 能根据需要对现场仪表设备及系统的相应功能进行诊断检测, 便携高效易用。



1. 一种多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,包括DSP电路、FPGA电路、ADC电路、DAC电路、Profibus控制器电路、RS485接口电路、数字量IO接口电路、并行总线接口电路;其中,

所述DSP电路与所述FPGA电路相连,用于进行数字信号处理、数据处理、协议数据结构分析及构造;

所述FPGA电路与所述ADC电路、DAC电路、数字量IO接口电路、并行总线接口电路相连,所述FPGA电路与RS485接口电路直接相连,或者所述FPGA电路通过所述Profibus控制器电路与RS485接口电路间接相连,用于进行逻辑处理、串行数据同步拆解并进行并行数据转换、IO量寄存处理和协议实现,同时控制信号用于显示工作状态。

2. 根据权利要求1所述的多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,所述DSP电路包括时钟电路、JTAG电路和LED灯控制电路。

3. 根据权利要求1所述的多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,所述FPGA电路包括时钟电路、JTAG电路、芯片配置电路和LED灯显示电路。

4. 根据权利要求1所述的多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,所述RS485接口电路使用的RS485收发器是带隔离功能的ADM2483,在差分线入口端添加ESD及浪涌防护电路。

5. 根据权利要求1所述的多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,所述数字IO接口电路使用HCP-0661进行光电隔离,包括数字量输入接口及数字量输出接口电路。

6. 根据权利要求1所述的多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,所述并行总线接口电路就是FPGA电路的IO口线的引出,在引出的IO口线上串联进行信号传输相匹配的电阻,通过对FPGA电路进行编程来确定此口线的输入输出方向。

7. 根据权利要求1所述的多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,所述ADC电路包括基准源电路及AD转换器,通过SPI通信口将数据与FPGA电路进行通信,采用光耦与FPGA电路进行连接。

8. 根据权利要求1所述的多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,其特征在于,所述DAC电路包括基准源电路及DA转换器,数字接口为SPI接口,采用光耦与FPGA电路进行连接。

一种多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡

技术领域

[0001] 本实用新型涉及数字控制领域,尤其涉及一种多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡。

背景技术

[0002] 数字控制领域的产品构成包括数字系统控制设备、现场仪器仪表、传感器和数字IO采集驱动单元。基于RS485接口的串行通信技术以及并行数据总线通信技术在数字控制领域有着广泛的应用,常用的串行通信技术有Profibus,MVB、WTB、UART等,另外,大部分控制器及存储器等芯片都需要用到并行数据总线通信技术。在研发及工业现场,诊断数字系统控制设备出现的各种问题时,目前只能采用单一功能、单一通信、不可编程的侦测仪器。对使用了Profibus、UART以及MVB等多种串行通信总线的控制设备进行检测时,就需要使用多种不同监听仪器,进而导致检测效率大大下降。同时,在数字系统控制设备的研发阶段对并行总线通信的数据诊断主要采用逻辑分析仪,逻辑分析仪价格昂贵,体积笨重,且难用。数字控制系统还涉及到数字IO量、模拟IO量等信号量,对于这些信号量的正常采集和输出正常与否以及与数字系统控制设备相连的仪器仪表、传感器和数字IO驱动单元正常与否,目前只能采用多个不同功能的设备或仪器诊断上述接口功能。目前缺少一种能同时诊断串行总线、并行总线、数字IO量、模拟IO量的多功能可编程仪器。

[0003] 中国专利CN202435421公开了一种多功能HART通信接口,包括通信接口底板和数字板卡,通信接口底板包括通信接口模块、电源模块和HART通信通道,数字板卡为逻辑芯片电路板卡或者带有MCU微处理器的数字板卡,HART现场设备通过HART通信通道将数据送入数字板卡进行数据处理和协议转换后通过通信接口模块与主站连接,电源模块为通信接口底板上模块提供所需电源。具有不同的主站通信物理接口,能方便地更换为RS232、RS485、USB、蓝牙中的任一种,具有很大的物理接口选择灵活性;实现多种主站协议和HART现场总线的无缝连接,使HART现场设备能够更加方便的接入现有主站系统;内建完整的HART主站数据链路层,能兼容于所有HART现场设备。所述通信接口的缺点是,不能同时具有诊断串行总线、并行总线、数字IO量、模拟IO量的多种功能。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,包括DSP(数字信号处理)电路、FPGA(现场可编程门阵列)电路、ADC(模拟数字转换器)电路、DAC(数字模拟转换器)电路、Profibus(现场总线)控制器电路、RS485接口电路、数字量IO接口电路、并行总线接口电路;其中,所述DSP电路与所述FPGA电路相连,用于进行数字信号处理、数据处理、协议数据结构分析及构造;所述FPGA电路与所述ADC电路、DAC电路、数字量IO接口电路、并行总线接口电路相连,所述FPGA电路与RS485接口电路直接相连,或者所述FPGA电路通过所述Profibus控制器电路与RS485接口电路间接相连,用于进行逻辑处理、串行数据同步拆解并进行并行数据转换、数字IO量寄存处理和协议实现,同时控制信号用于显示工作状态。

[0005] 进一步的,所述DSP电路包括时钟电路、JTAG(联合测试行动组)电路和LED灯控制电路。

[0006] 进一步的,所述FPGA电路包括时钟电路、JTAG电路、芯片配置电路和LED灯显示电路。

[0007] 进一步的,所述RS485接口电路使用的RS485收发器是带隔离功能的ADM2483,在差分线入口端添加ESD及浪涌防护电路。

[0008] 进一步的,所述数字IO接口电路使用HCP-0661进行光电隔离,包括数字量输入接口电路及数字量输出接口电路。

[0009] 进一步的,所述并行总线接口电路是FPGA电路的IO口线的引出,在引出的IO口线上串联进行信号传输相匹配的电阻,通过对FPGA电路进行编程来确定IO口线的输入输出方向。

[0010] 进一步的,所述ADC电路包括基准源电路及AD转换器。通过SPI通信口将数据与FPGA电路进行通信,采用光耦与FPGA电路进行连接。

[0011] 进一步的,所述DAC电路包括基准源电路及DA转换器。数字接口为SPI接口,采用光耦与FPGA电路进行连接。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0013] 1.本实用新型集成了数字控制工业现场使用到的大部分通信接口及IO电路接口,并且结构简单、多功能、可编程,使用本实用新型对现场仪表设备及系统的相应功能进行诊断检测,便携高效易用;

[0014] 2.本实用新型还适用于基于DSP的数字信号处理调试以及基于FPGA电路的各种协议的仿真、调试、开发。

[0015] 3.本实用新型涉及数字控制领域,不仅能对RS485为物理层的现场总线如MVB、Profibus、各类并行总线的数据实现侦听分析,还能产生仪表、通信、自动控制系统用的任意波形信号及数字量IO信号。

附图说明

[0016] 图1多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡的功能框图;

具体实施例

[0017] 实施例1

[0018] 本实用新型提供一种多功能通信接口数据诊断及信号驱动卡,包括DSP电路、FPGA电路、ADC电路、DAC电路、Profibus控制器电路、RS485接口电路、数字量IO接口电路、并行总线接口电路;其中,

[0019] 所述DSP电路与所述FPGA电路相连,用于进行数字信号处理、数据处理、协议数据结构分析及构造;它是可编程、可反复烧录的,且能与上位机通过RS232接口电路进行数据交互,便于实现人机界面接口,同时根据需要控制相应的LED灯显示,方便观察。

[0020] 所述FPGA电路与所述ADC电路、DAC电路、数字量IO接口电路、并行总线接口电路相连,通过所述Profibus控制器电路与RS485接口电路相连,用于进行逻辑处理、串行数据同步拆解并进行并行数据转换、数字IO量寄存处理和协议实现,同时控制信号用于显示工作

状态;所述FPGA电路包括时钟电路、JTAG电路、芯片配置电路以及LED灯显示电路,支持在线可编程及逻辑显示功能,其中JTAG电路带防护设计,以防止浪涌和静电对于JTAG口引脚的冲击,FPGA电路器件选用Altera公司的Cyclone III系列的EP3C40F484I7N。FPGA电路使用Signal Tap软件,能实现接口的检测和诊断,同时,也能将FPGA电路设置为协处理器,将接口输入数据通过并行总线传送到DSP电路,在DSP电路中进行数据诊断和分析,相应接口功能情况能在卡上用LED灯指示出来。

[0021] 所述RS485接口电路能用作物理层为RS485的任何差分串行总线接口,比如Profibus、MVB、WTB、UART等,数据链路层协议在FPGA电路中根据需要进行实现,数据处理能够在DSP中实现,也能够根据需要就在FPGA电路中做数据分析及问题诊断,所述卡的RS485接口电路使用的RS485收发器是带隔离功能的ADM2483,无需再额外增加光耦芯片,能减小RS485接口电路的空间,同时在差分线入口端添加ESD及浪涌防护电路,增加电路的可靠性和可用性。

[0022] 所述数字IO接口电路既能作为输入数字量信号的采集口,也能作为数字量输出口,能根据需要通过FPGA电路进行编程实现。

[0023] 所述Profibus控制器电路包括时钟电路以及并行总线接口电平转换及阻抗匹配电路。所述Profibus控制器电路能根据使用的Profibus控制器做Profibus主站用,对外部的从站设备进行诊断,工作方式能选择在FPGA电路中做DPRAM(双口随机存储器),DSP电路和Profibus控制器在此DPRAM中进行配置及数据交互。

[0024] 所述并行总线接口电路主要用于研发阶段中产品的各种并行总线接口的时序分析,数据分析。能将本实用新型的并行总线接口引线与被测产品的并行总线相连,在FPGA电路中使用硬件描述语言进行模块设计及简单的信号口线定义,然后通过FPGA电路集成开发软件环境对被测总线进行时序以及数据分析,能非常方便直观地看到总线时序及数据格式,便于产品问题查找及逻辑设计。

[0025] 所述ADC电路主要用于模拟输入信号的采样及转换,同时通过SPI通信口将数据与FPGA电路进行通信,通过FPGA电路内部集成的分析软件进行数据解析或者通过FPGA电路与DSP电路之间的并行通信口传给DSP电路进行数据分析。所述ADC电路包括基准源电路及AD转换器。采用AD7708作为AD转换器,数字接口为SPI接口,采用光耦HCPL-0661与FPGA进行连接

[0026] 所述DAC电路通过DSP电路将需要输出的数字量通过并行接口传给FPGA电路,FPGA电路将并行数据进行串行转换,通过内部用硬件描述语言实现的SPI接口将数据传给DAC电路,DAC电路将数字量转换为模拟量输出。所述DAC电路包括基准源电路,DA转换器。采用DAC7311作为DA转换器,数字接口为SPI接口,采用光耦HCPL-0661与FPGA电路进行连接。

[0027] 所述数字IO接口电路使用HCP-0661进行光电隔离,包括数字量输入接口及数字量输出接口电路。

[0028] 所述并行总线接口电路是FPGA电路的IO口线的引出,在引出的IO口线上串联进行信号传输的相匹配电阻,通过对FPGA电路进行编程来确定此口线的输入输出方向。

[0029] 信号调理电路采用LM293差动比较器组成迟滞比较电路,以提高调理电路的抗干扰能力,外部输入的脉冲能为电压脉冲或者电流脉冲,如果是电流脉冲能通过高精密度电阻进行采样,电压型与电流型通过跳线选择,同时通过光耦HCPL-0661与FPGA电路进行接口,

提高电路的可靠性,能通过FPGA电路集成开发软件环境在FPGA电路中做在线数据分析也,能通过并行接口传送给DSP电路做数据分析。

[0030] RS232接口电路主要用作数据打印或者与上位机软件通信的数据接口。

[0031] 电源转换电路包括电源入口端的防反接及短路保护电路、使用LM22678-ADJ开关电源芯片的24V转5V开关电源电路、使用LM2853-3.3同步降压稳压器芯片的5V转3.3V电路、使用LM2852-1.2开关电源芯片的5V转1.2V电路、使用LP3878的LDO芯片的5V转2.5V电路以及3.3V转1.9V电路;转换的各路电压供卡内的各种所需芯片使用;电源转换电路将输入的24V电压转换成各种电压值的电压:如5V、3.3V、2.5V、1.9V、1.2供相关功能电路使用,电源监控电路监控电源转换电路转换的各路电压,各路电压低于监控电路设置的阈值时产生复位信号,复位FPGA电路和Profibus控制器电路,同时DSP电路通过并行总线定期输出看门狗脉冲给FPGA电路,FPGA电路内部采样喂狗脉冲,如果在规定时间内无喂狗脉冲的话输出一个低电平信号与电源监控电路的复位信号在电路上进行逻辑与操作然后输出给DSP电路的复位输入引脚,以防止程序跑飞。

[0032] 电源监控电路使用TCM809和LTC2900芯片监控5V、3.3V、2.5V、1.9V、1.2V电压,当监控的电压在设置阈值以下时,电源监控电路产生可编程时间宽度的复位信号,复位DSP电路、FPGA电路以及Profibus控制器电路。同时DSP电路通过并行总线定期输出看门狗脉冲给FPGA电路,FPGA电路内部采样喂狗脉冲,如果在规定时间内无喂狗脉冲的话输出一个低电平信号与电源监控电路的复位信号在电路上进行逻辑与操作然后输出给DSP电路的复位输入引脚,以防止程序跑飞。

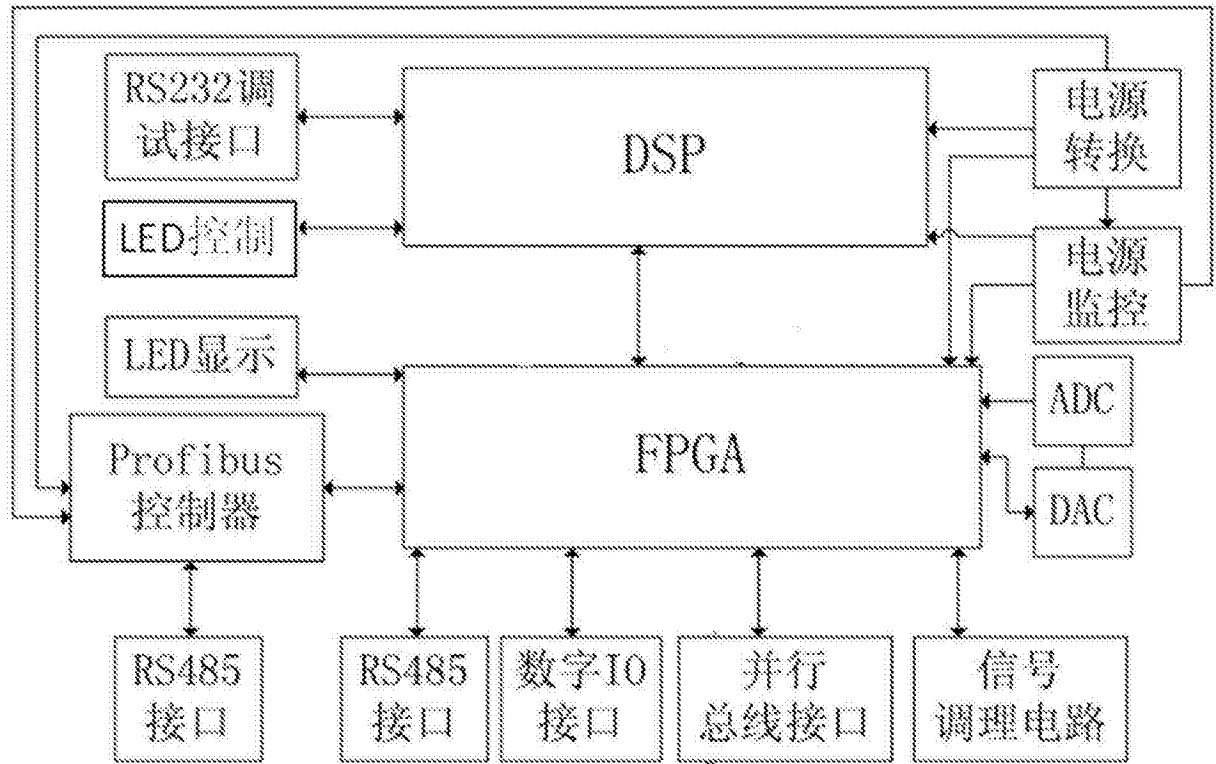


图1