



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108717146 A

(43)申请公布日 2018. 10. 30

(21)申请号 201810547579.1

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 航天东方红卫星有限公司
地址 100094 北京市海淀区5616信箱

(72)发明人 阎梅芝 陆文高 张桂英 杨志
王心雁

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心
11009

代理人 任林冲

(51) Int. Cl.
G01R 31/00(2006.01)

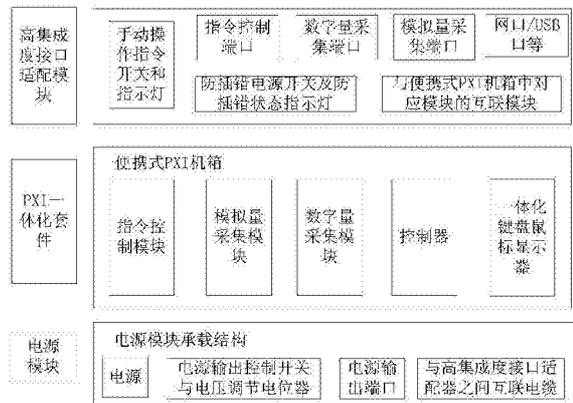
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种便携式小卫星供配电测试设备

(57)摘要

本发明公开了一种便携式小卫星供配电测试设备,包括便携式PXI一体化套件、高集成度接口适配模块、电源模块。本发明所涉及的便携式供配电测试设备首次采用基于PXI的集成化控制机箱,将供配电有线参数测量、指令控制、显示模块与控制器、显示器等进行了一体化设计,减少各模块之间的互联环节,大幅缩减系统配置、构建、准备时间,提高测试效率,减少人工操作。



1. 一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:包括PXI一体化套件、高集成度接口适配模块和电源模块,

PXI一体化套件包括PXI机箱、指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块和控制器,

指令控制模块采用PXI板卡构建,内含不小于10路独立的单刀单掷继电器输出,继电器触点可通过的最大电压不小于100V DC,最大电流不小于7A;

数字量采集模块采用PXI板卡构建,内含不小于16路的通道间光隔离数字量输入检测电路,电压承载范围不小于60V;

模拟量采集模块采用PXI板卡构建,单板卡模拟量采集链路数不小于16,具有通道间隔离功能,量程优于-100V~+100V,采样率大于等于1MSPS;

高集成度接口适配模块包括电源模块输入端口、指令控制端口、模拟量自检端口、手动操作指令开关、防插错电源开关、外围通信接口、指令控制端口、数字量采集端口、模拟量采集端口以及互联模块;

电源模块包括电源模块承载结构与电源,电源模块承载结构内安装双路输出电源,输出电压、电流指标优于28V/4A以及28V~36V可调/4A。

2. 如权利要求1所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块和控制器安装在PXI机箱内部,高集成度接口适配模块安装于PXI机箱后端,电源模块安装于PXI机箱底部。

3. 如权利要求1所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:PXI机箱采用横向栈式结构作为主框架平台,内部PXI槽位大于等于6个,机箱预留与高集成度接口适配模块、电源模块之间的机械、电气安装接口。

4. 如权利要求1所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:数字量采集模块至少可提供一路5V电源输出,电压承载状态门限:小于1V为低电平,大于3.2V为高电平,检测脉冲最小宽度不大于100us。

5. 如权利要求1所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:模拟量采集模块包括信号调理模块、模拟开关、可编程放大器、隔离模块、模数转换器、数字信号处理器及总线协议接口模块,其中,输入的模拟信号经过信号调理模块实现电压信号的降压、滤波,之后输出至模拟开关实现各通道信号的分时切换与选择,再经过可编程放大器实现信号幅值变换,数字隔离模块实现信号的输入与输出端、通道间隔离,模数转换器实现信号的模拟量至数字量的转换,数字信号处理器实现数字信号采集与分时处理、传输,总线协议接口模块实现所采集的数据向PXI总线的传输。

6. 如权利要求1所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:电源模块包括电压调节电位器、电源模块输出端口、220V电源开关、220V电源插座、防倒灌二极管,其中电压调节电位器连接至28V~36V电压调节端子,28V/4A以及28V~36V可调/4A双路电源输出线缆连接至电源模块输出端口,控制开关串接于28V/4A以及28V~36V可调电源220V交流输入火线,防倒灌二极管正端连接至28V电源输出,负端连接至供电输出端口中28V正线对应的接点。

7. 如权利要求6所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:电源模块输入端口为电源模块输出端口通过电缆连接至高集成度星地适配器的端口,与指令控制端口、

模拟量自检端口和模拟量采集模块互联;模拟量自检端口为模拟量单独引出接口,与模拟量输入端口、电源模块输入端口互联,用于卫星测试过程中的星地故障隔离。

8.如权利要求1所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:所述的每个手动操作指令开关的触点与相应的指令控制模块继电器触点并联。

9.如权利要求1所述的一种便携式小卫星供配电测试设备,其特征在于:手动开关指示灯及防插错电源开关指示灯由数字量采集模块的5V电源输出供电。

一种便携式小卫星供配电测试设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种便携式卫星供配电测试设备,尤其涉及一种便携式小卫星供配电测试设备。

背景技术

[0002] 小卫星供配电测试设备一直以小型化、标准化、高可靠等为发展目标,随着航天商业化、低成本、快速发射等卫星的发展需求越来越迫切,研制集成化程度更高,功能、构建方式更加简洁、系统构建速度更快的便携式供配电测试设备成为必然的趋势。以往的供配电测试设备至少由两个独立的机箱结构或模块构成:卫星地面供配电参数采集与控制机箱(1~3个)、工控机(内含总线通信卡与系统软件运行平台)、显示器等,其中部分供配电参数采集与控制机箱内置了CPU模块,不包括工控机,设备高度为7U~18U不等,且上述设备普遍存在构建方法较为复杂,中间转换、互联环节较多,部分器件、模块的可靠性有待提高等问题。

发明内容

[0003] 本发明的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供了一种便携式小卫星供配电测试设备,以减少各模块之间的互联环节,提高测试效率。

[0004] 一种便携式小卫星供配电测试设备,包括PXI一体化套件、高集成度接口适配模块和电源模块,

[0005] PXI一体化套件包括PXI机箱、指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块和控制器,

[0006] 指令控制模块采用PXI板卡构建,内含不小于10路独立的单刀单掷继电器输出,继电器触点可通过的最大电压不小于100V DC,最大电流不小于7A;

[0007] 数字量采集模块采用PXI板卡构建,内含不小于16路的通道间光隔离数字量输入检测电路,电压承载范围不小于60V;

[0008] 模拟量采集模块采用PXI板卡构建,单板卡模拟量采集链路数不小于16,具有通道间隔离功能,量程优于-100V~+100V,采样率大于等于1MSPS;

[0009] 高集成度接口适配模块包括电源模块输入端口、指令控制端口、模拟量自检端口、手动操作指令开关、防插错电源开关、外围通信接口、指令控制端口、数字量采集端口、模拟量采集端口以及互联模块;

[0010] 电源模块包括电源模块承载结构与电源,电源模块承载结构内安装双路输出电源,输出电压、电流指标优于28V/4A以及28V~36V可调/4A。

[0011] 指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块和控制器安装在PXI机箱内部,高集成度接口适配模块安装于PXI机箱后端,电源模块安装于PXI机箱底部。

[0012] PXI机箱采用横向栈式结构作为主框架平台,内部PXI槽位大于等于6个,机箱预留与高集成度接口适配模块、电源模块之间的机械、电气安装接口。

[0013] 数字量采集模块至少可提供一路5V电源输出,电压承载状态门限:小于1V为低电

平,大于3.2V为高电平,检测脉冲最小宽度不大于100us。

[0014] 模拟量采集模块包括信号调理模块、模拟开关、可编程放大器、隔离模块、模数转换器、数字信号处理器及总线协议接口模块,其中,输入的模拟信号经过信号调理模块实现电压信号的降压、滤波,之后输出至模拟开关实现各通道信号的分时切换与选择,再经过可编程放大器实现信号幅值变换,数字隔离模块实现信号的输入与输出端、通道间隔离,模数转换器实现信号的模拟量至数字量的转换,数字信号处理器实现数字信号采集与分时处理、传输,总线协议接口模块实现所采集的数据向PXI总线的传输。

[0015] 电源模块包括电压调节电位器、电源模块输出端口、220V电源开关、220V电源插座、防倒灌二极管,其中电压调节电位器连接至28V~36V电压调节端子,28V/4A以及28V~36V可调/4A双路电源输出线缆连接至电源模块输出端口,控制开关串接于28V/4A以及28V~36V可调电源220V交流输入火线,防倒灌二极管正端连接至28V电源输出,负端连接至供电输出端口中28V正线对应的接点。

[0016] 电源模块输入端口为电源模块输出端口通过电缆连接至高集成度星地适配器的端口,与指令控制端口、模拟量自检端口和模拟量采集模块互联;模拟量自检端口为模拟量单独引出接口,与模拟量输入端口、电源模块输入端口互联,用于卫星测试过程中的星地故障隔离。

[0017] 所述的每个手动操作指令开关的触点与相应的指令控制模块继电器触点并联。

[0018] 手动开关指示灯及防插错电源开关指示灯由数字量采集模块的5V电源输出供电。

[0019] 本发明与现有技术相比的优点在于:

[0020] (1) 本发明所涉及的便携式供配电测试设备首次采用基于PXI的集成化控制机箱,将供配电有线参数测量、指令控制、显示模块与控制器、显示器等进行了一体化设计,减少各模块之间的互联环节,大幅缩减系统配置、构建、准备时间,提高测试效率,减少人工操作;

[0021] (2) 本发明所涉及的便携式供配电测试设备通过取消供配电测试设备内部对稳压电源硬件供电控制通路与加强采集功能以及对多通道、大电压模拟量采集卡和便携式、高集成度接口适配器等的设计与研制等措施,为实现供配电测试设备的进一步小型化、提升其便携特性奠定基础,提供了较大的提升空间,能够更好地适应航天商业化、低成本、快速发射等卫星的发展需求。

附图说明

[0022] 图1为本发明系统架构示意图;

[0023] 图2为模拟量采集模块原理示意图;

[0024] 图3为电源模块构成图;

[0025] 图4为高集成度星地接口适配模块内部接线示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明进行进一步描述。

[0027] 本发明提出一种便携式小卫星供配电测试设备,以现有各方面指标最高的小卫星地面供配电测试设备为比较对象,能够将设备体积减小为原有设备的1/2,系统配置、构建、

准备时间缩短为现有设备的1/2。

[0028] 本发明提出了一种便携式小卫星供配电测试设备,如图1所示为其系统架构示意图,主要包括便携式PXI机箱、指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块、高集成度接口适配模块、电源模块和控制器,具体实现方法如下:

[0029] 所述的便携式PXI机箱采用栈式结构作为主框架平台,机箱采用一体化结构设计,集成了液晶触摸屏及键盘、触控板等,内部提供的PXI槽位大于等于6个,能够满足小卫星供配电低频有线测量与控制、以及便携式应用的需求,槽位为横向设置,槽位内可插接指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块以及控制器板卡,机箱后面板除结构框架外,为中空状态,可通过螺钉与高集成度接口适配模块进行机械安装、指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块以及控制器板卡输出的电气连接线缆、端口连接至高集成度接口适配模块,机箱底面可通过螺钉安装电源模块,机箱顶面安装液晶触摸屏,机箱屏幕可实现180°开合及270°旋转;

[0030] 所述的指令控制模块采用PXI板卡构建,内含大于等于10路独立的单刀单掷继电器输出,继电器触点可通过的最大电压大于等于100V DC,最大电流大于等于7A;

[0031] 所述的数字量采集模块采用PXI板卡构建,内含大于等于16路的通道间光隔离数字量输入检测电路,电压承载范围大于等于60V、状态门限:小于1V为低电平,大于3.2V为高电平、检测脉冲最小宽度小于等于100us,此外,数字量采集模块板卡至少可提供一路5V电源输出;

[0032] 所述的模拟量采集模块采用PXI板卡构建,如图2所示,板卡模拟量采集链路数量大于等于16,具有通道间隔离功能,16位分辨率,量程优于-100V~+100V,采样率大于等于1MSPS。包括信号调理模块、模拟开关、可编程放大器、隔离模块、模数转换器、数字信号处理器及总线协议接口模块等,其中,输入的模拟信号经过信号调理模块实现电压信号的降压、滤波等处理,之后输出至模拟开关实现各通道信号的分时切换与选择,再经过可编程放大器实现信号幅值变换,数字隔离模块实现信号的输入与输出端、通道间隔离,模数转换器实现信号的模拟量至数字量的转换,数字信号处理器实现数字信号采集与分时处理、传输,总线协议接口模块实现所采集的数据向PXI总线的传输;

[0033] 所述的电源模块可通过螺钉安装于PXI机箱底面,如图3所示,模块内安装双路输出电源,所安装的电源具备双路输出能力,输出电压、电流指标优于28V/4A以及28V~36V可调/4A,电源模块结构设置电压调节电位器、电源模块输出端口、220V电源开关、220V电源插座、防倒灌二极管,其中电压调节电位器连接至28V~36V电压调节端子,28V/4A以及28V~36V可调/4A双路电源输出线缆连接至电源模块输出端口,控制开关串接于28V/4A以及28V~36V可调电源220V交流输入火线,防倒灌二极管正端连接至28V电源输出,负端连接至供电输出端口中28V正线对应的接点;

[0034] 所述的高集成度星地接口适配模块可通过螺钉安装于PXI便携式机箱后面板,包括手动操作指令开关及对应的指示灯,防插错电源开关及防插错状态指示灯(模拟器供电、稳压电源供电或设备自检状态)、模拟量采集端口、数字量采集端口与指令控制端口,以及上述端口与便携式PXI机箱中指令控制模块、数字量采集模块、模拟量采集模块之间的互联模块,如图4所示,电源模块输入端口为电源模块输出端口通过电缆连接至高集成度星地适配器的端口,与指令控制端口、模拟量自检端口和模拟量采集模块互联;模拟量自检端口为

模拟量单独引出接口,与模拟量输入端口、电源模块输入端口互联,用于卫星测试过程中的星地故障隔离;高集成度星地接口适配模块还包括网口、USB端口等外围通信接口,该通信接口与便携式PXI机箱中的控制器互联;所述的每个手动操作指令开关的触点与相应的指令控制模块继电器触点并联;手动开关指示灯及防插错指示灯由数字量采集模块的5V电源输出供电;

[0035] 所述的控制器具备数字信息处理、存储、PXI总线通信与应用软件运行等功能,主频优于2.7GHz、处理器内核数目大于等于4,内存大于16G,硬盘大于500G,以太网接口大于2个,运行于控制器上的系统可以至少同时执行两个线程,支持Windows7以上系统。

[0036] 本发明说明书中未作详细描述的内容属本领域技术人员的公知技术。

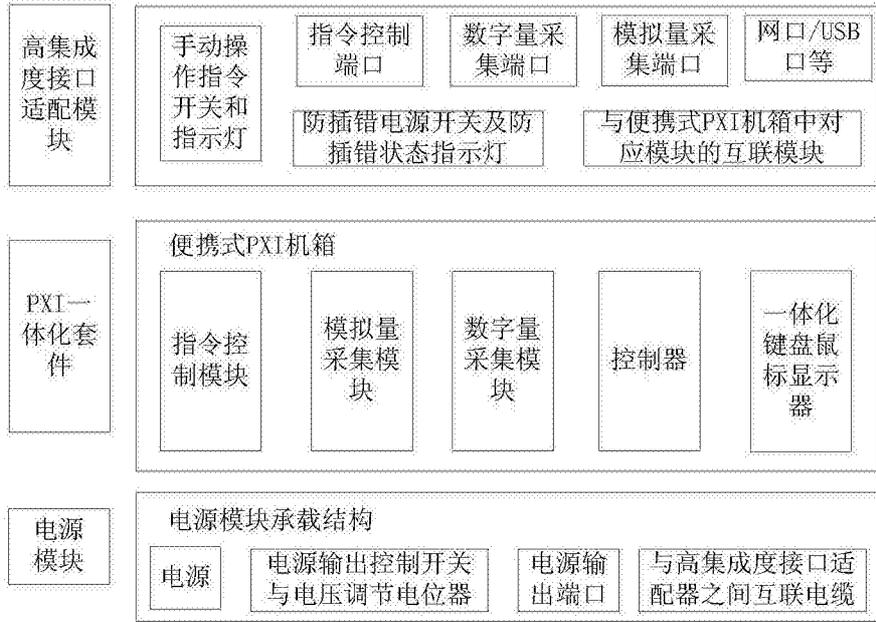


图1

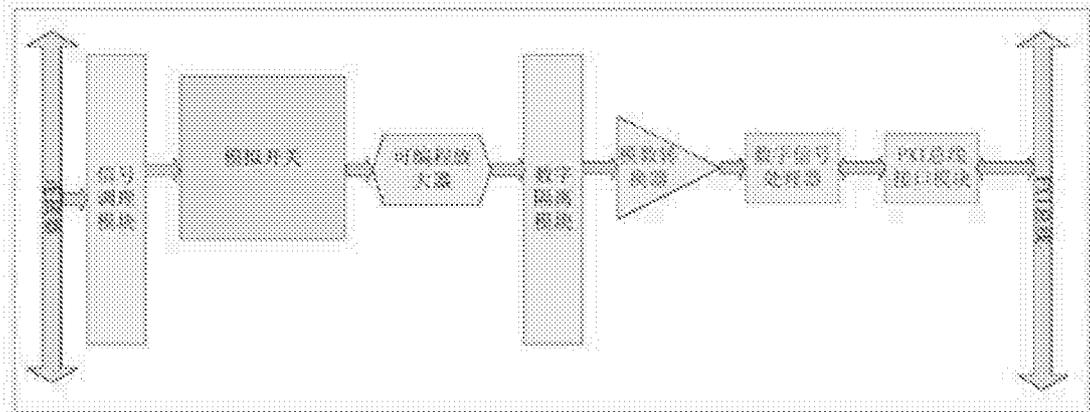


图2

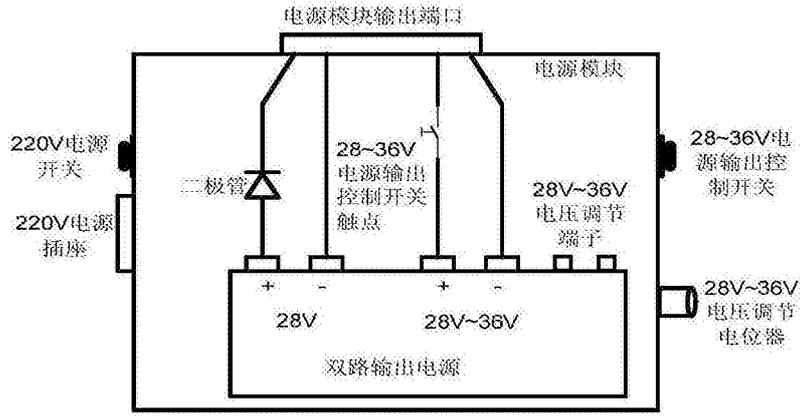


图3

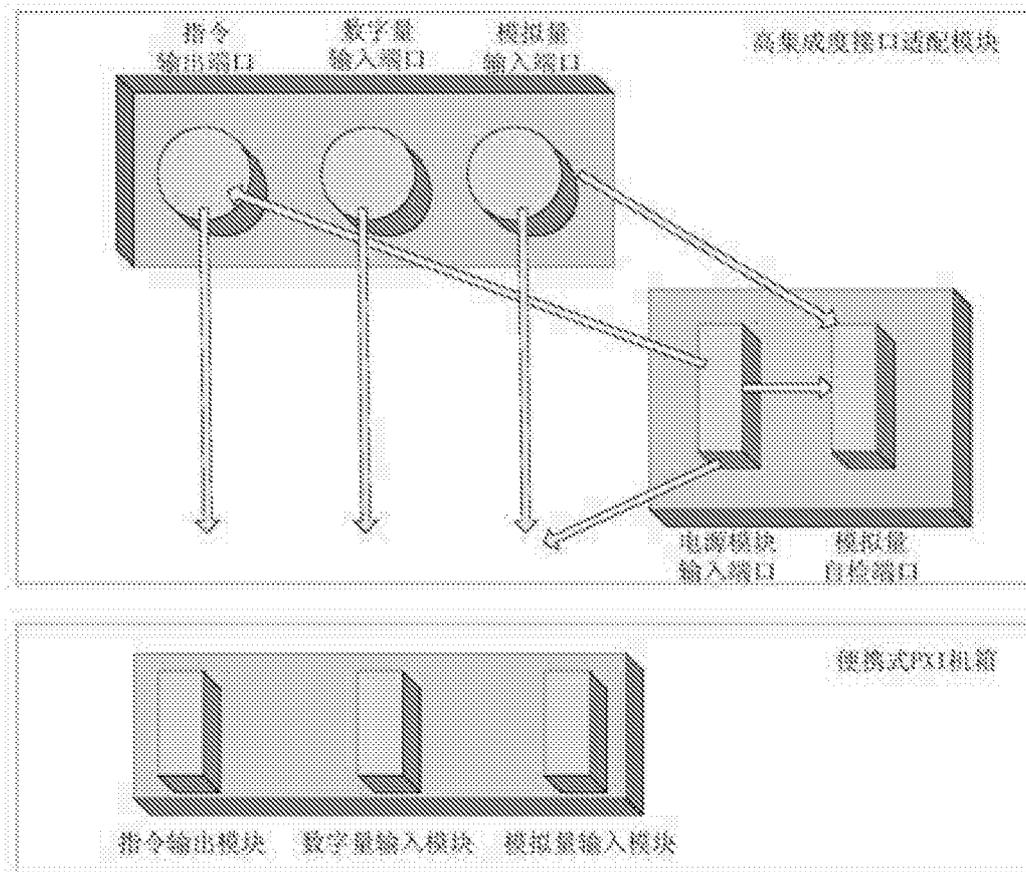


图4