



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110445675 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910661770.3

(22)申请日 2019.07.22

(71)申请人 北京空间技术研制试验中心
地址 100094 北京市海淀区友谊路104号院

(72)发明人 李宏亮 杜振宇 彭超然

(74)专利代理机构 北京谨诚君睿知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11538

代理人 陆鑫 延慧

(51)Int.Cl.

H04L 12/26(2006.01)

H04B 7/185(2006.01)

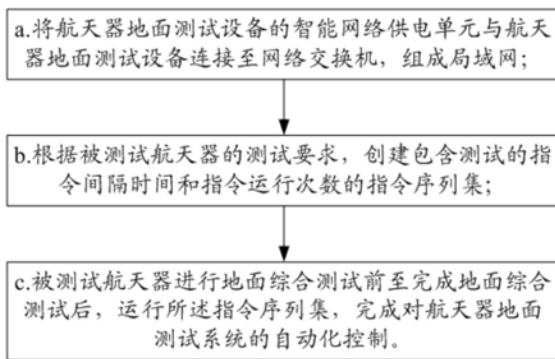
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,包括步骤:a.将航天器地面测试设备的智能网络供电单元与航天器地面测试设备连接至网络交换机,组成局域网;b.根据被测试航天器的测试要求,创建包含测试的指令间隔时间和指令运行次数的指令序列集;c.被测试航天器进行地面综合测试前至完成地面综合测试后,运行所述指令序列集,完成对航天器地面测试系统的自动化控制。本发明的控制方法可根据被测试航天器的特点,对航天器地面测试设备的开关机时间、顺序、参数设置进行定制,形成适合该航天器综合测试使用的地面测试设备自动启动序列、自动关闭序列,缩减航天器地面测试设备的开关机时间,提高航天器综合测试效率。



1. 一种基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,包括以下步骤:

a. 将航天器地面测试设备的智能网络供电单元与航天器地面测试设备连接至网络交换机,组成局域网;

b. 根据被测航天器的测试要求,创建包含测试的指令间隔时间和指令运行次数的指令序列集;

c. 被测航天器进行地面综合测试前至完成地面综合测试后,运行所述指令序列集,完成对航天器地面测试系统的自动化控制。

2. 根据权利要求1所述的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,其特征在于,在所述a步骤中,包括为装载有航天器地面测试设备的机柜安装智能网络供电单元,并为智能网络供电单元的网络通信接口设置IP地址;

为航天器地面测试设备安装支持TCP/IP协议的千兆网络接口,并为航天器地面测试设备的网络通信接口设置IP地址;

通过千兆网线将智能网络供电单元、航天器地面测试设备连接至网络交换机,组成局域网。

3. 根据权利要求2所述的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,其特征在于,在所述a步骤中,还包括将控制计算机接入局域网,并为该计算机的网络端口设置IP地址。

4. 根据权利要求1所述的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,其特征在于,在所述b步骤中,指令序列集为由在控制计算机上编辑可控制智能网络供电单元的插座进行供电接通和断开的控制指令序列、在控制计算机上编辑可控制航天器地面测试设备操作系统启动和关闭的控制指令序列以及在控制计算机上编辑可控制航天器地面测试设备运行的测试软件启动、设置、关闭的控制指令序列按照被测航天器的测试要求形成的。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,其特征在于,所述智能网络供电单元支持TCP/IP协议及以太网络连接端口,其配置的以太网络连接端口支持设置IP地址、端口号,支持对供电单元上的单个电源插座进行单独控制。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,其特征在于,所述智能网络供电单元及航天器地面测试设备通过千兆网线连接的网络交换机为支持千兆以太网数据传输的网络交换机。

7. 根据权利要求3所述的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,其特征在于,通过接入所述局域网的控制计算机向智能网络供电单元和航天器地面测试设备发送的网络控制指令,包含控制航天器地面测试设备上运行的操作系统的启动/关闭命令、控制航天器地面测试设备上运行的测试软件的启动/关闭和参数设置命令。

基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地面测试系统自动化控制方法,应用于航天器综合测试,尤其是用于航天器地面测试系统的自动化控制方法。

背景技术

[0002] 航天器地面测试系统用于支持航天器出厂前综合测试,模拟航天器间、航天器与地面控制系统间数据、功能接口。为保证航天器综合测试顺利进行,航天器地面测试系统需要有相应的控制方法。

[0003] 目前航天器综合测试中,对地面测试系统进行控制的方法,主要包括:

[0004] 1) 测试人员在地面测试系统近旁直接操作控制;

[0005] 2) 设计测试系统控制命令,通过专用数据总线(如PCI总线、1553B总线等)及控制程序(如FPGA程序等)向测试系统发出控制指令。

[0006] 上述航天器地面测试系统控制方法,前者对测试人员依赖性强,人力资源占用率高,自动化程度低;后者需要在航天器地面测试系统中设计针对专用数字总线及控制程序的软硬件及接口,通用化程度低,且仅能在测试系统设备开机后对设备状态进行设置,无法完成系统的自动启动、关闭。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于解决上述问题,提供一种能够使测试人员通过简单操作实现地面测试系统的自动启动、关闭、完成特定操作,提高航天器地面测试系统的控制效率的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法。

[0008] 为实现上述发明目的,本发明提供一种基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,包括以下步骤:

[0009] a.将航天器地面测试设备的智能网络供电单元与航天器地面测试设备连接至网络交换机,组成局域网;

[0010] b.根据被测试航天器的测试要求,创建包含测试的指令间隔时间和指令运行次数的指令序列集;

[0011] c.被测试航天器进行地面综合测试前至完成地面综合测试后,运行所述指令序列集,完成对航天器地面测试系统的自动化控制。

[0012] 根据本发明的一个方面,在所述a步骤中,包括为装载有航天器地面测试设备的机柜安装智能网络供电单元,并为智能网络供电单元的网络通信接口设置IP地址;

[0013] 为航天器地面测试设备安装支持TCP/IP协议的千兆网络接口,并为航天器地面测试设备的网络通信接口设置IP地址;

[0014] 通过千兆网线将智能网络供电单元、航天器地面测试设备连接至网络交换机,组成局域网。

[0015] 根据本发明的一个方面,在所述a步骤中,还包括将控制计算机接入局域网,并为

该计算机的网络端口设置IP地址。

[0016] 根据本发明的一个方面,在所述b步骤中,指令序列集为由在控制计算机上编辑可控制智能网络供电单元的插座进行供电接通和断开的控制指令序列、在控制计算机上编辑可控制航天器地面测试设备操作系统启动和关闭的控制指令序列以及在控制计算机上编辑可控制航天器地面测试设备运行的测试软件启动、设置、关闭的控制指令序列按照被测试航天器的测试要求形成的。

[0017] 根据本发明的一个方面,所述智能网络供电单元支持TCP/IP协议及以太网网络连接端口,其配置的以太网网络连接端口支持设置IP地址、端口号,支持对供电单元上的单个电源插座进行单独控制。

[0018] 根据本发明的一个方面,所述智能网络供电单元及航天器地面测试设备通过千兆网线连接的网络交换机为支持千兆以太网数据传输的网络交换机。

[0019] 根据本发明的一个方面,通过接入所述局域网的控制计算机向智能网络供电单元和航天器地面测试设备发送的网络控制指令,包含控制航天器地面测试设备上运行的操作系统的启动/关闭命令、控制航天器地面测试设备上运行的测试软件的启动/关闭和参数设置命令。

[0020] 根据本发明的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,可根据被测试航天器的特点,对航天器地面测试设备的开关机时间、顺序、参数设置进行定制,形成适合该航天器综合测试使用的地面测试设备自动启动序列、自动关闭序列,缩减航天器地面测试设备的开关机时间,提高航天器综合测试效率。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1示意性表示根据本发明的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 在针对本发明的实施方式进行描述时,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”所表达的方位或位置关系是基于相关附图所示的方位或位置关系,其仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此上述术语不能理解为对本发明的限制。

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作详细地描述,实施方式不能在此一一赘

述,但本发明的实施方式并不因此限定于以下实施方式。

[0026] 图1示意性表示根据本发明的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法的流程图。如图1所示,根据本发明的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法包括以下步骤:

[0027] a.将航天器地面测试设备的智能网络供电单元与航天器地面测试设备连接至网络交换机,组成局域网;

[0028] b.根据被测试航天器的测试要求,创建包含测试的指令间隔时间和指令运行次数的指令序列集;

[0029] c.被测试航天器进行地面综合测试前至完成地面综合测试后,运行所述指令序列集,完成对航天器地面测试系统的自动化控制。

[0030] 根据本发明的一种实施方式,在上述a步骤中,在组成局域网之前还包括为装载有航天器地面测试设备的机柜安装智能网络供电单元,并为智能网络供电单元的网络通信接口设置IP地址;以及

[0031] 为航天器地面测试设备安装支持TCP/IP协议的千兆网络接口,并为航天器地面测试设备的网络通信接口设置IP地址。

[0032] 通过千兆网线将智能网络供电单元、航天器地面测试设备连接至网络交换机,组成局域网。

[0033] 此外,在上述a步骤中,还包括将控制计算机接入局域网,并为该计算机的网络端口设置IP地址。

[0034] 根据本发明的一种实施方式,在上述b步骤中,指令序列集为由在控制计算机上编辑可控制智能网络供电单元的插座进行供电接通和断开的控制指令序列、在控制计算机上编辑可控制航天器地面测试设备操作系统启动和关闭的控制指令序列以及在控制计算机上编辑可控制航天器地面测试设备运行的测试软件启动、设置、关闭的控制指令序列按照被测试航天器的测试要求形成的。

[0035] 在本实施方式中,智能网络供电单元支持TCP/IP协议及以太网连接端口,其配置的以太网连接端口支持设置IP地址、端口号,支持对供电单元上的单个电源插座进行单独控制。

[0036] 在本实施方式中,智能网络供电单元及航天器地面测试设备通过千兆网线连接的网络交换机为支持千兆以太网数据传输的网络交换机。

[0037] 在本实施方式中,通过接入所述局域网的控制计算机向智能网络供电单元和航天器地面测试设备发送的网络控制指令,包含控制航天器地面测试设备上运行的操作系统的启动/关闭命令、控制航天器地面测试设备上运行的测试软件的启动/关闭和参数设置命令。

[0038] 根据本发明的基于网络的航天器地面测试系统自动化控制方法,可根据被测试航天器的特点,对航天器地面测试设备的开关机时间、顺序、参数设置进行定制,形成适合该航天器综合测试使用的地面测试设备自动启动序列、自动关闭序列,缩减航天器地面测试设备的开关机时间,提高航天器综合测试效率。

[0039] 以上所述仅为本发明的一个实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何

修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

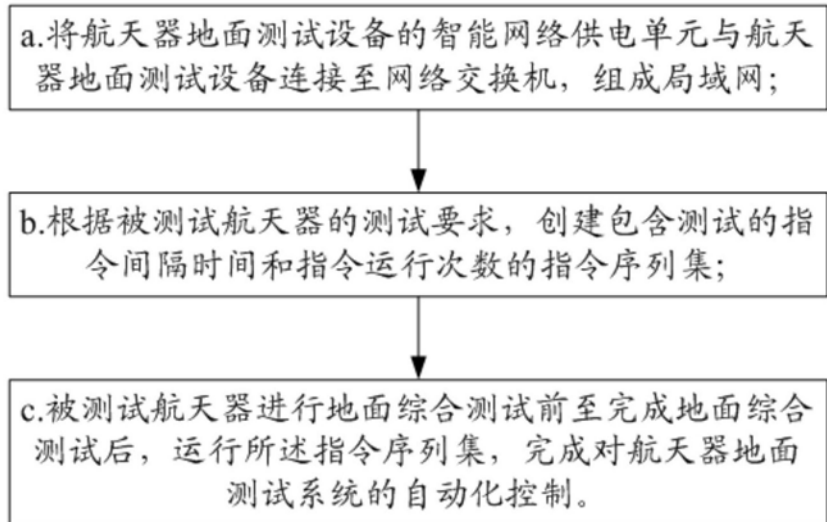


图1