



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106093745 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(21)申请号 201610368897.2

(22)申请日 2016.05.30

(71)申请人 南京国电南自电网自动化有限公司  
地址 211100 江苏省南京市江宁区菲尼克  
斯路11号

(72)发明人 曹玉保 周兆庆 吴凯 丁琳

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限  
公司 32224  
代理人 姚兰兰 董建林

(51)Int.Cl.

G01R 31/28(2006.01)

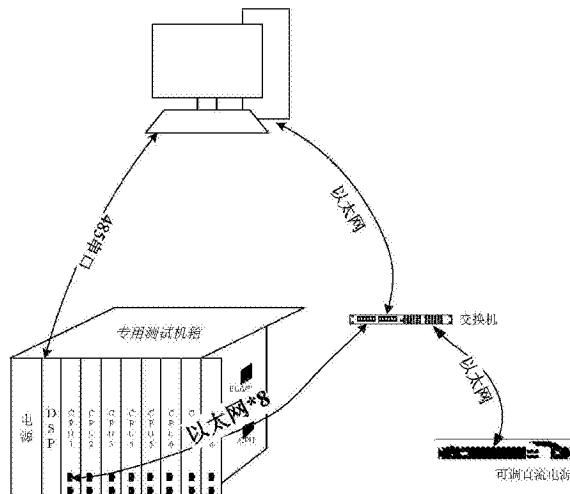
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种电力自动化装置智能插件自动测试系  
统

(57)摘要

本发明公开了一种电力自动化装置智能插  
件自动测试系统,包括测试机箱、PC机、交换机和  
可调直流电源;所述测试机箱内安装有智能插件  
的多张测试背板、用于提供多张智能插件同时进  
行测试功率输出的供电电源和作为整个测试系  
统信号发生器的DSP板,所述供电电源及DSP板与  
智能插件通过测试背板相连接;所述PC机通过串  
口与DSP板通讯连接,采用应答式规约,所述DSP  
板收到PC机指令后,回答确认报文,实现对测试  
信号源的调度控制;多张所述智能插件的IP地址  
由待测智能插件在测试机箱的位置决定,自动测  
试系统根据IP地址顺序进行轮询测试,从而一次  
完成多张所述智能插件的自动测试。本发明研发  
周期短,造价低,具有良好的应用前景。



1. 一种电力自动化装置智能插件自动测试系统,其特征在于,包括测试机箱、PC机、交换机和可调直流电源;

所述测试机箱内安装有智能插件的多张测试背板、用于提供多张智能插件同时进行测试功率输出的供电电源和作为整个测试系统信号发生器的DSP板,所述供电电源及DSP板与智能插件通过测试背板相连接;

所述PC机通过串口与DSP板通讯连接,采用应答式规约,所述DSP板收到PC机指令后,回答确认报文,实现对测试信号源的调度控制;

多张所述智能插件的IP地址由待测智能插件在测试机箱的位置决定,自动测试系统根据IP地址顺序进行轮询测试,从而一次完成多张所述智能插件的自动测试。

2. 根据权利要求1所述的电力自动化装置智能插件自动测试系统,其特征在于,所述PC机通过仪器驱动程序控制供电电源输出自动测试系统中需要加的激励电压。

3. 根据权利要求2所述的电力自动化装置智能插件自动测试系统,其特征在于,所述仪器驱动程序是用来控制可编程仪器的一个软件集,通过对仪器驱动的控制实现对测试仪器的控制;每一个子程序对应仪器的编程操作,所述编程操作包括初始化、配置、读取、关闭;自动测试系统软件可以多种方式实现仪器编程接口,自动测试系统利用仪器厂商提供DLL库实现仪器驱动。

4. 根据权利要求1所述的电力自动化装置智能插件自动测试系统,其特征在于,所述供电电源的直流电压调节范围为0-300V,精度为0.01V。

5. 根据权利要求1所述的电力自动化装置智能插件自动测试系统,其特征在于,所述测试机箱内安装有用于固定智能插件位置的导轨。

6. 根据权利要求1所述的电力自动化装置智能插件自动测试系统,其特征在于,所述测试机箱采用电木板材。

## 一种电力自动化装置智能插件自动测试系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力自动化装置智能插件自动测试系统，属于电路板测试技术领域。

### 背景技术

[0002] 电力系统的运行直接关系着社会生活、经济、教育、国防、军事等各个领域的日常工作，电力自动化是电力系统的发展趋势，在推进我国经济发展和社会进步中发挥着重要作用。随着电力自动化应用日趋广泛，功能越来越复杂，硬件集成度越来越大，电力自动化装置的可靠性也越来越受到重视。

[0003] 电力自动化装置的可靠性主要取决于软件可靠性和硬件可靠性。其中硬件可靠性很大部分由智能插件的硬件性能决定。生产测试作为板级功能测试的开端，承担着验证插件焊接成功、板件信息录入、软件版本确认、硬件功能测试等质量管控工作，对智能插件的质量起着重要保障作用。自动测试平台是指在人极少参与的情况下，自动进行测量、处理数据，并显示和输出测试结果的系统。与手动测试相比，自动测试既能够有效的保证产品的可靠性，又能大幅提高整机调试效率，对测试人员专业技能要求低，实现电力自动化装置智能插件自动化测试是必然趋势。

[0004] 虚拟仪器技术(Virtual instrument)是利用模块化硬件，结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用。虚拟仪器具有强大的数据采集功能；其次作为基于数据流的编程语言，对数据的操作和计算简单而高效；并且提供了丰富的图标显示功能，这些特点使得虚拟仪器目前被广泛地应用于自动测试系统开发。虚拟仪器将数据采集与数据分析分开，数据采集板卡的结果经过高速通讯总线交给软件，仪器功能由软件实现，能够灵活而有效的应用于各种数据采集、参数测试等工作。

[0005] 目前智能插件由于种类繁多、功能各异，自动测试系统存在研发周期长，造价高昂的问题。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足，本发明目的是提供一种研发周期短、造价低的电力自动化装置智能插件自动测试系统，实现了对电力自动化装置智能插件的自动测试。

[0007] 为了实现上述目的，本发明是通过如下的技术方案来实现：

[0008] 本发明的一种电力自动化装置智能插件自动测试系统，包括测试机箱、PC机、交换机和可调直流电源；所述测试机箱内安装有智能插件的多张测试背板、用于提供多张智能插件同时进行测试功率输出的供电电源和作为整个测试系统信号发生器的DSP板，所述供电电源及DSP板与智能插件通过测试背板相连接；所述PC机通过串口与DSP板通讯连接，采用应答式规约，所述DSP板收到PC机指令后，回答确认报文，实现对测试信号源的调度控制；多张所述智能插件的IP地址由待测智能插件在测试机箱的位置决定，自动测试系统根据IP地址顺序进行轮询测试，从而一次完成多张所述智能插件的自动测试。

- [0009] 其中,交换机用于自动测试所述测试机箱内各硬件以太网通讯连接。
- [0010] 其中,可调直流电源用于输出自动测试系统中需要加的电压激励,比如开入的动作电压/返回电压测试、插件上下电测试。
- [0011] 上述PC机通过仪器驱动程序(现有的程序此处不再赘述)控制供电电源输出自动测试系统中需要加的激励电压。
- [0012] 上述仪器驱动程序是用来控制可编程仪器的一个软件集,通过对仪器驱动的控制实现对测试仪器的控制;每一个子程序对应仪器的编程操作,所述编程操作包括初始化、配置、读取、关闭;自动测试系统软件可以多种方式实现仪器编程接口,自动测试系统利用仪器厂商提供DLL库实现仪器驱动。(上述方法是通用方法,本测试系统采用仪器厂商提供的DLL库)
- [0013] 上述供电电源的直流电压调节范围为0~300V,精度为0.01V。
- [0014] 上述测试机箱内安装有用于固定智能插件位置的导轨。
- [0015] 上述测试机箱采用电木板材。
- [0016] 测试系统采用虚拟仪器技术,测试系统包括四个功能部分:参数设置、运行监测、测试结果和检修信息;所述参数设置用于完成测试精度的设置;所述运行监测用于实时监测通讯健康度,对整个测试系统进行监测与调度;所述测试结果用于实时显示当前测试结果;当有不合格品出现时,所述检修信息给出检修意见,快速指导智能插件的失效维修定位。
- [0017] 本发明的一种电力自动化装置智能插件自动测试系统,包括测试机箱、PC机、交换机和可调直流电源;实现了对电力自动化装置智能插件的自动测试,研发周期短,造价低,具有良好的应用前景,值得推广。

## 附图说明

- [0018] 图1为本发明的一种电力自动化装置智能插件自动测试系统原理图;
- [0019] 图2为本发明的一种电力自动化装置智能插件自动测试系统软件设计图。

## 具体实施方式

- [0020] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。
- [0021] 参见图1和图2,本发明的一种电力自动化装置智能插件自动测试系统设计方法如下,具体包括以下几个步骤,
- [0022] 步骤(1)测试机箱采用电木板材,内置塑料导轨与供电电源。专用的测试背板,将智能插件与供电电源,DSP板硬件连接。
- [0023] 步骤(2)供电电源功率大,能稳定提供8张智能插件同时进行测试的功率输出。
- [0024] 步骤(3)DSP板作为整个测试系统的信号发生器。PC机直接通过串口与DSP板通讯,采用应答式规约,DSP板收到PC机指令后,回答确认报文,实现对测试信号的调度控制。
- [0025] 步骤(4)交换机用于自动测试机箱各硬件以太网通讯连接。
- [0026] 步骤(5)仪器驱动:对智能插件测试平台中的测试仪器进行驱动程序开发。仪器驱动程序是用来控制可编程仪器的一个软件集,通过对仪器驱动的控制实现对测试仪器的控

制。每一个子程序对应仪器的编程操作,比如初始化、配置、读取、关闭。测试系统软件可以多种方式实现仪器编程接口,如利用仪器厂商提供DLL库,或者自行编写的驱动程序。

[0027] 步骤(6)本测试机箱选用的程控直流电源直流电压调节范围为0-300V,精度为0.01V,同时回采直流电流。PC机通过仪器驱动,控制程控电源输出测试平台中需要加的电压激励,比如开入的动作电压/返回电压测试、插件上下电测试。

[0028] 步骤(7)8张测试背板IP地址由待测智能插件在测试机箱的位置决定。自动测试系统根据IP地址顺序进行轮询测试,一次完成8张智能插件的自动测试,测试效率高。

[0029] 步骤(8)软件设计使用虚拟仪器技术,测试系统主要由四部分功能组成:参数设置、运行监测、测试结果、检修信息。参数设置主要完成测试精度的一些设置。运行监测实时监测通讯健康度,对整个测试系统进行监测与调度。测试结果实时显示当前测试结果。当有不合格品出现时,检修信息给出检修意见,快速指导智能插件的失效维修定位。

[0030] 本发明的一种电力自动化装置智能插件自动测试系统,包括测试机箱、PC机、交换机和可调直流电源;软件运用虚拟仪器技术进行功能设计,实现了对电力自动化装置智能插件的自动测试,研发周期短,造价低,具有良好的应用前景,值得推广。

[0031] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

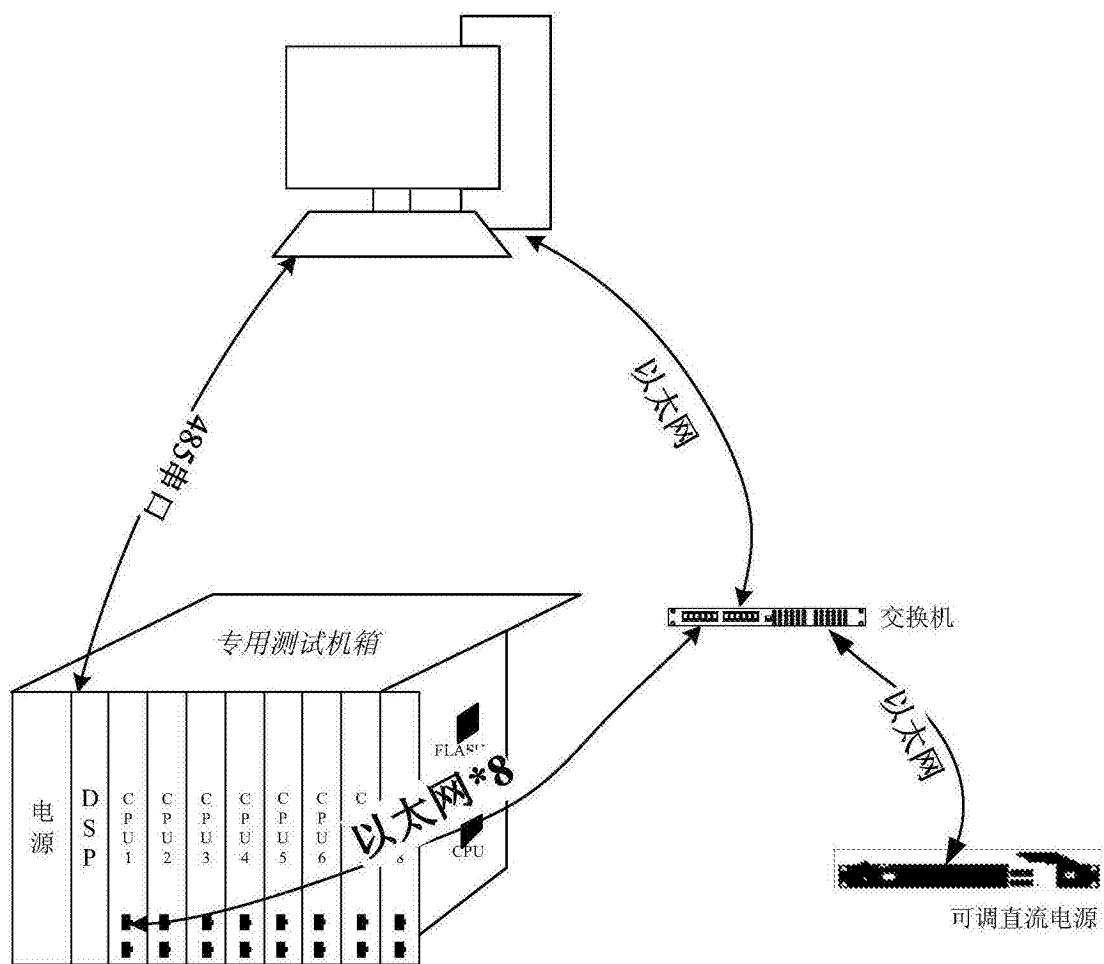


图1

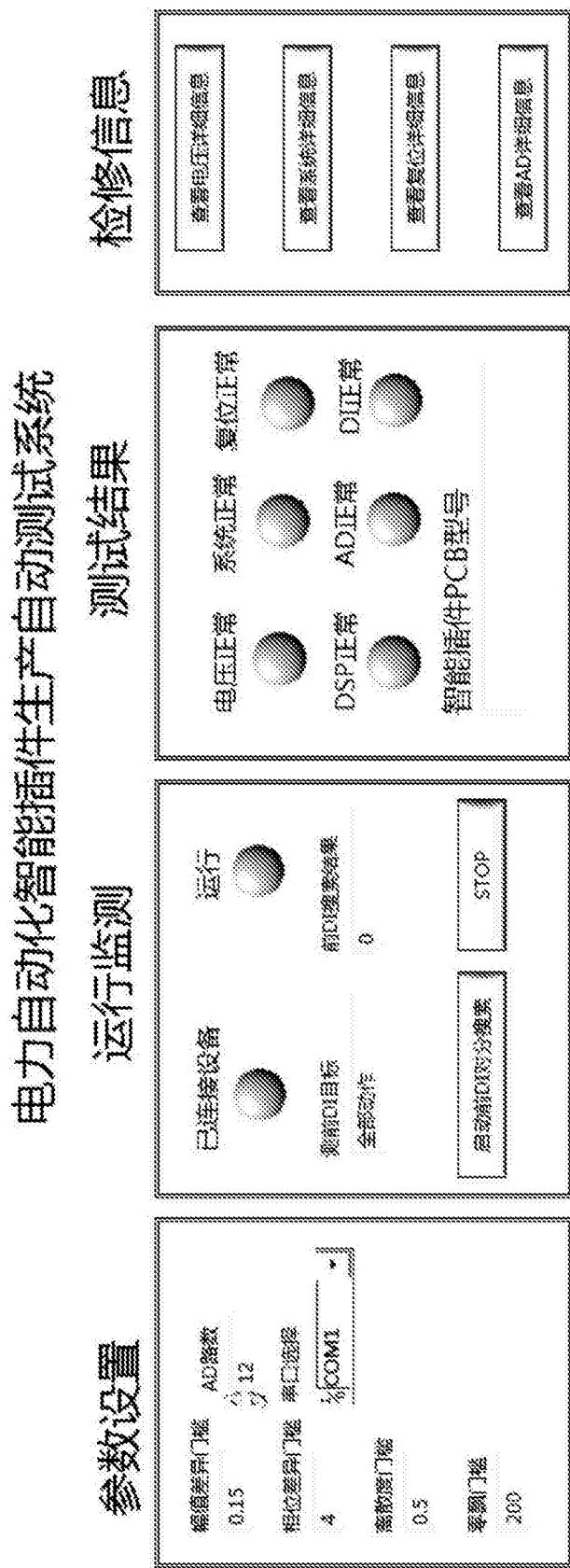


图2