



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104299502 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410567586. X

(22) 申请日 2014. 10. 22

(71) 申请人 上海电机学院

地址 200240 上海市闵行区江川路 690 号

(72) 发明人 李成

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

G09B 25/00 (2006. 01)

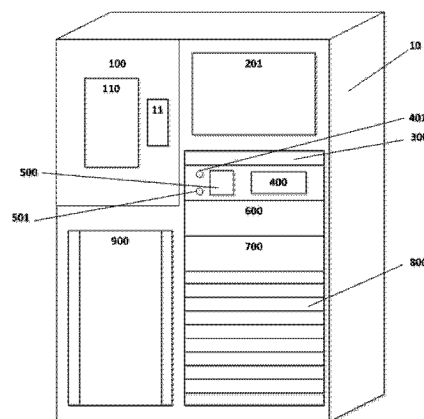
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

可靠性技术教学实验系统

(57) 摘要

一种可靠性技术教学实验系统,包括:上位控制微机、高低温循环试验箱、总线式实验架、温控仪表、电应力加载/测量系统和程控电源;分立电子元器件作为实验对象,安插在相应的实验板上,实验板安插在高低温循环试验箱内的总线式实验架上。上位控制微机安装定制开发的系统控制软件,可集成控制应力加载和在线测试。通过温控仪表控制高低温循环试验箱的温度变化;通过电应力加载系统和程控电源控制实验板所承受的电应力;通过电应力测量系统实时在线采集实验板上各个实验器件的可靠性特征量的测量数据。上位控制微机、高低温循环试验箱、总线式实验架、温控仪表、电应力加载/测量系统及程控电源集成布置在一体化的机柜中,实验板在实验时按需选用。



1. 一种可靠性技术教学实验系统,其特征在于包括:上位控制微机、高低温循环试验箱、总线式实验架、程控电源、温控仪表以及电应力加载/测量系统;

其中,总线式实验架布置在高低温循环试验箱内;所述上位控制微机连接至所述总线式实验架以便向所述总线式实验架提供测试激励信号以及从所述总线式实验架接收测试结果信号;所述上位控制微机连接至温控仪表以控制高低温循环试验箱的温度;所述上位控制微机连接至所述电应力加载/测量系统以便向所述电应力加载/测量系统提供指示信号以及从所述电应力加载/测量系统接收应力测量结果信号;所述电应力加载/测量系统根据所述指示信号向所述高低温循环试验箱中的总线式实验架提供应力,并且根据从总线式实验架接收到的反馈信息向所述上位控制微机输出应力测量结果信号;并且,所述上位控制微机连接至程控电源以接收电能;

而且其中,所述上位控制微机、所述高低温循环试验箱、所述程控电源、所述温控仪表以及所述电应力加载/测量系统分别布置在壳体中。

2. 根据权利要求1所述的可靠性技术教学实验系统,其特征在于所述可靠性技术教学实验系统还包括:实验用实验板和分立电子元器件;其中,每个实验用实验板兼容多种分立电子元器件;而且,分立电子元器件作为实验对象,安插在相应的实验板上,实验板安插在高低温循环试验箱内的总线式实验架上。

3. 根据权利要求2所述的可靠性技术教学实验系统,其特征在于,在壳体中还布置有用于放置实验板和分立电子元器件的储物抽屉。

4. 根据权利要求1至3之一所述的可靠性技术教学实验系统,其特征在于,在壳体中还布置有用于放置与所述上位控制微机连接的键盘和鼠标的抽屉。

5. 根据权利要求1至3之一所述的可靠性技术教学实验系统,其特征在于,在壳体上布置有用于控制所述程控电源的开启和关闭的电源开关。

6. 根据权利要求1至3之一所述的可靠性技术教学实验系统,其特征在于,在壳体上布置有用于控制所述温控仪表的开启和关闭的仪表开关。

7. 根据权利要求6所述的可靠性技术教学实验系统,其特征在于,所述仪表开关控制所述温控仪表的设定温度。

8. 根据权利要求1至3之一所述的可靠性技术教学实验系统,其特征在于,所述可靠性技术教学实验系统还包括压缩机、蒸发器、加热器、冷凝器。

可靠性技术教学实验系统

技术领域

[0001] 本发明涉及可靠性教学实验领域,更具体地说,本发明涉及一种可靠性技术教学实验系统。

背景技术

[0002] 可靠性测试实验用于了解及分析产品或元件的可靠性;可靠性测试实验还可用于发现产品或元件的缺陷,为产品或元件改进提供依据。

[0003] 针对诸如二极管、LED、电容之类的常规的低值低电压分立电子元器件的可靠性特征的测试实验,是实践性很强的课程,与实际的电路设计和工程应用联系密切;这种可靠性技术教学实验在学校的教学中也占有很重要的地位。

[0004] 目前,国内没有专门面向高校可靠性教学实验的专用成套设备。在目前的可靠性技术教学实验中,一般都是采用分散的教学工具(包括实验元器件、实验电路板、实验测试工具等)以及分散的教学材料(包括纸质材料和/或电子课件材料等)进行分离式的实验教学。

[0005] 在现有技术中,可靠性教学实验由于实验时间、实验条件的限制,从而难以让学生体验各种可靠性试验的全过程、全要素。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在上述缺陷,提供一种可靠性技术教学实验系统,其能够让学生体验各种可靠性试验的全过程、全要素,增强对可靠性理论与试验的理解。

[0007] 为了实现上述技术目的,根据本发明,提供了一种可靠性技术教学实验系统,包括:上位控制微机、高低温循环试验箱、总线式实验架、程控电源、温控仪表以及电应力加载/测量系统;其中,总线式实验架布置在高低温循环试验箱内;所述上位控制微机连接至所述总线式实验架以便向所述总线式实验架提供测试激励信号以及从所述总线式实验架接收测试结果信号;所述上位控制微机连接至温控仪表以控制高低温循环试验箱的温度;所述上位控制微机连接至所述电应力加载/测量系统以便向所述电应力加载/测量系统提供指示信号以及从所述电应力加载/测量系统接收应力测量结果信号;所述电应力加载/测量系统根据所述指示信号向所述高低温循环试验箱中的总线式实验架提供应力,并且根据从总线式实验架接收到的反馈信息向所述上位控制微机输出应力测量结果信号;并且,所述上位控制微机连接至程控电源以接收电能;而且其中,所述上位控制微机、所述高低温循环试验箱、所述程控电源、所述温控仪表以及所述电应力加载/测量系统分别布置在壳体中。

[0008] 优选地,所述可靠性技术教学实验系统还包括:实验用实验板和分立电子元器件;其中,每个实验用实验板兼容多种分立电子元器件;而且,所述分立电子元器件在实验时插入所述实验用实验板,所述实验用实验板在实验时插入所述高低温循环试验箱中的总线式

实验架。

[0009] 优选地,在壳体中还布置有用于放置实验板和分立电子元器件的储物抽屉。

[0010] 优选地,在壳体中还布置有用于放置与所述上位控制微机连接的键盘和鼠标的抽屉。

[0011] 优选地,在壳体上布置有用于控制所述程控电源的开启和关闭的电源开关。

[0012] 优选地,在壳体上布置有用于控制所述温控仪表的开启和关闭的仪表开关。

[0013] 优选地,所述仪表开关控制所述温控仪表的设定温度。

[0014] 优选地,所述可靠性技术教学实验系统还包括压缩机、蒸发器、加热器、冷凝器。

附图说明

[0015] 结合附图,并通过参考下面的详细描述,将会更容易地对本发明有更完整的理解并且更容易地理解其伴随的优点和特征,其中:

[0016] 图 1 示意性地示出了根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统的功能框图。

[0017] 图 2 示意性地示出了根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统的外观示意图。

[0018] 需要说明的是,附图用于说明本发明,而非限制本发明。注意,表示结构的附图可能并非按比例绘制。并且,附图中,相同或者类似的元件标有相同或者类似的标号。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的内容更加清楚和易懂,下面结合具体实施例和附图对本发明的内容进行详细描述。

[0020] 图 1 示意性地示出了根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统的功能框图。而且,图 2 示意性地示出了根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统的外观示意图。

[0021] 如图 1 所示,根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统可包括:上位控制微机 200、内部布置有总线式实验架的高低温循环试验箱 100、程控电源 400、温控仪表 500 以及电应力加载/测量系统 600。

[0022] 上位控制微机 200 安装定制开发的系统控制软件,可以集成控制应力加载和在线测试;其中,通过温控仪表控制高低温循环试验箱的温度变化;通过电应力加载系统(电应力加载/测量系统 600 的一部分功能)和程控电源控制实验板所承受的电应力;通过电应力测量系统(也是电应力加载/测量系统 600 的一部分功能)实时在线采集实验板上各个实验器件的可靠性特征量的测量数据。上位控制微机、高低温循环试验箱、总线式实验架、温控仪表、电应力加载/测量系统以及程控电源集成布置在一体化的机柜中,实验板(实验板将在下文将予以描述)在实验时按需选用。

[0023] 具体地说,所述上位控制微机 200 连接至所述总线式实验架以便向所述总线式实验架提供测试激励信号以及从所述总线式实验架接收测试结果信号。

[0024] 其中,所述上位控制微机 200 连接至温控仪表 500 以控制高低温循环试验箱 100 的温度。例如,高低温循环试验箱的温控范围为 $-25 \sim 150^{\circ}\text{C}$,由温控仪表 500 控制,温控仪

表 500 具有 RS232/485 通讯接口,可接受上位控制微机 200 的控制。

[0025] 而且,所述上位控制微机 200 连接至所述电应力加载 / 测量系统 600 以便向所述电应力加载 / 测量系统 600 提供指示信号以及从所述电应力加载 / 测量系统 600 接收应力测量结果信号。

[0026] 例如,所述电应力加载 / 测量系统 600 提供下述电应力条件:(1) 正偏恒流:16 路 1A 加载能力,(2) 反偏耐压:32 路 30V 加载能力;其中,正反偏均可在线独立测量各器件漏电流、结压等电参数。

[0027] 所述电应力加载 / 测量系统 600 根据所述指示信号向所述高低温循环试验箱 100 中的总线式实验架提供应力,并且根据从总线式实验架接收到的反馈信息向所述上位控制微机 200 输出应力测量结果信号。

[0028] 并且,所述上位控制微机 200 连接至程控电源 400 以接收电能。

[0029] 而且,程控电源 400 实际上还可以为所述可靠性技术教学实验系统的所有电子电器元件供电。

[0030] 然而,虽然没有在图 1 中示出,但是优选地,根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统还可包括诸如压缩机、蒸发器、加热器、冷凝器、相关电气设备之类的其他相关设备 900。

[0031] 如图 2 所示,所述上位控制微机 200、所述高低温循环试验箱 100、所述程控电源 400、所述温控仪表 500 以及所述电应力加载 / 测量系统 600 分别布置在壳体 10 中。

[0032] 例如,在图 2 所示的示例中,所述上位控制微机 200 的显示器 201 布置在壳体 10 的左上角的位置中;所述上位控制微机 200 布置在壳体 10 的右上角的位置中;所述温控仪表 500 和所述电应力加载 / 测量系统 600 布置在壳体 10 的中间位置处;诸如压缩机、蒸发器、加热器、冷凝器、相关电气设备之类的其他相关设备 900 布置在壳体 10 的左下角的位置中。壳体 10 的右下角可布置用于容纳所述上位控制微机 200 的主机部分的机柜结构 800。

[0033] 优选地,在壳体 10 中还布置有用于放置与所述上位控制微机 200 连接的键盘和鼠标的抽屉 300。优选地,在壳体 10 中还布置有用于放置诸如实验板和分立电子元器件之类的物品的储物抽屉 700。

[0034] 优选地,在壳体 10 上布置有用于控制所述程控电源 400 的开启和关闭的电源开关 401。此外优选地,在壳体 10 上布置有用于控制所述温控仪表 500 的开启和关闭的仪表开关 501;而且,优选地,所述仪表开关 501 可以控制所述温控仪表 500 的设定温度。

[0035] 根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统还可包括:实验用实验板和分立电子元器件。

[0036] 所述实验用实验板包括但不限于:16 工位正偏恒流实验板、32 工位反偏耐压实验板、可靠性增长及 FEMA 分析实验板;这些实验用电路板在实验时插入所述高低温循环试验箱 100 中的总线式实验架,以接受相应的环境应力和电应力,进行实验。

[0037] 所述分立电子元器件包括但不限于:诸如二极管、LED、电容之类的常规的低值低电压分立电子元器件。

[0038] 实际上,每个实验板可以兼容多种分立元器件。可以针对性的准备多种分立电子元器件。

[0039] 在具体实现上,所述上位控制微机 200 的实验软件系统中记录了全套教学资料

(试验大纲、授课计划、实验指导书教学课件、教学视频等)。例如,所述上位控制微机 200 的实验软件系统中预置了多个实验项目,而且其中已经规定了每个实验项目的实验类型(例如,电应力正偏/电应力反偏),而实验元器件、实验条件(环境应力/电应力)、故障判据等要素则可以在一定范围内进行选择,实验软件系统作为一种控制软件,可以实现实验过程的自动控制。

[0040] 在实验教学过程中,学生需要按照上述规定,进行硬件搭建(将分立电子元器件插入相应的实验用电路板,并且将实验用电路板插入所述高低温循环试验箱 100 中的总线式实验架),并启动实验控制程序,进行实验,获得实验数据。

[0041] 例如,可以在正反偏的条件下在线独立测量各器件漏电流、结压等电参数。

[0042] 本发明的系统中,实验报告既可按传统方式,提供实验报告电子模板,由学生自行撰写;也可由系统辅助生成及检查,方便教师快捷批阅。具体地,由于系统的集成化,各个实验项目的实验指导书实际上已经预置到系统之中,并作为实验项目的基本信息在实验过程中逐步展现给实验者;而系统可以自动采集相关的实验数据。所以,实验结束后,实验报告中的实验目的、实验原理、实验条件、实验过程、实验结果等内容可由系统辅助生成,学生重点完成实验分析/计算、实验总结等内容。

[0043] 本发明的系统具有柔性结构,可满足用户自行开发、扩展实验项目;实验内容设置灵活,可安排规定/自选实验项目;允许针对不同专业选择相关实验项目,快速生成不同的实验任务,方便实验管理。具体地,本发明的可靠性技术教学实验系统从硬件和软件方面,都可以支持开展不同的实验类型(正偏/反偏)、不同的实验元器件、不同的实验条件(环境应力/电应力)、不同的故障判据等,所以可以开发、设计各种不同的电子元器件可靠性教学实验项目。

[0044] 例如,在具体实施例中,可以在根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统的所述上位控制微机 200 的实验软件系统中设置下述两种实验项目:

[0045] 1) 规定类的实验项目:学生按照规定的实验条件完成实验,观察实验过程,根据获得的实验数据,进行相关的分析、计算要求的可靠性特质量。

[0046] 2) 自选类的实验项目:学生按照实验要求,自行制定实验方案,设计实验器件、实验类型、实验条件、故障判据等,并开展实验,获得实验数据,计算相关结果。

[0047] 优选地,上位控制微机采用了一体化触摸式的工业平板电脑,同时控制软件的开发也考虑了触控操作的需求,所以该设备可以进行全触控的实验操作。

[0048] 本发明的发明人基于多年的教学经验,针对高校教学需求进行创新设计研发,提供完整的全套解决方案。本发明设计了一体化的实验机柜,将所有的功能部件集中安装在该机柜之中并进行集成控制;由上位控制微机集成控制环境应力加载、电应力加载、电特性在线测量的相关仪表及设备;支持对实验数据进行常见图表分析;实现全计算机控制的实验操作、数据采集/存储/处理/分析、甚至实验报告编写/打印等。

[0049] 根据本发明优选实施例的可靠性技术教学实验系统适用于质量工程、工业工程、电子工程、机械工程等专业的实验教学。本发明的系统的各子实验形成模块化结构,允许针对不同专业,根据教学要求进行灵活的配置。

[0050] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,

都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

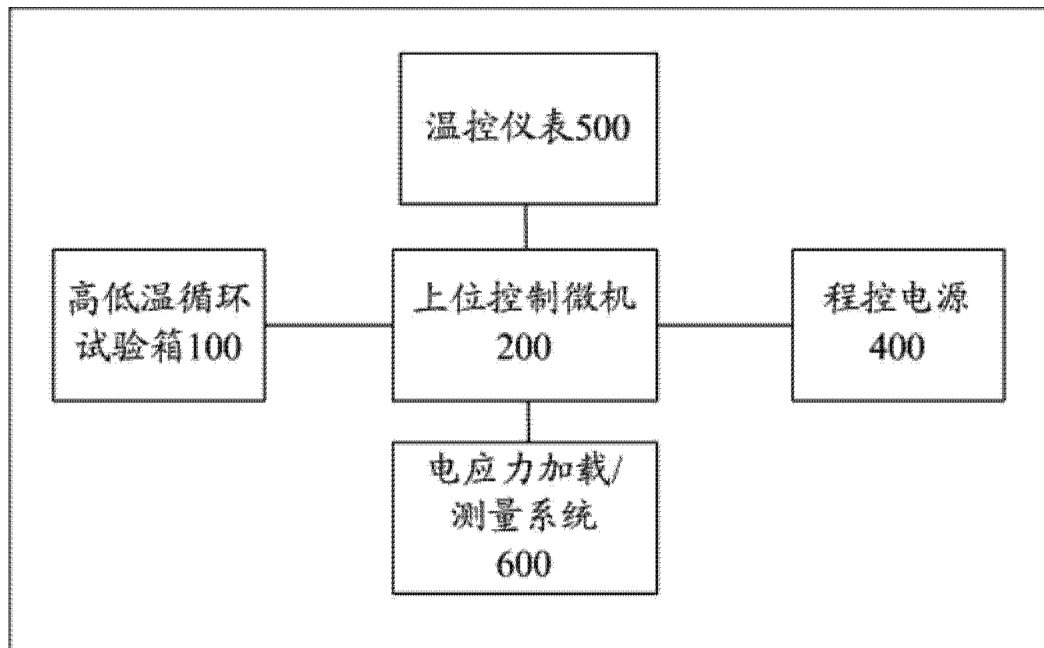


图 1

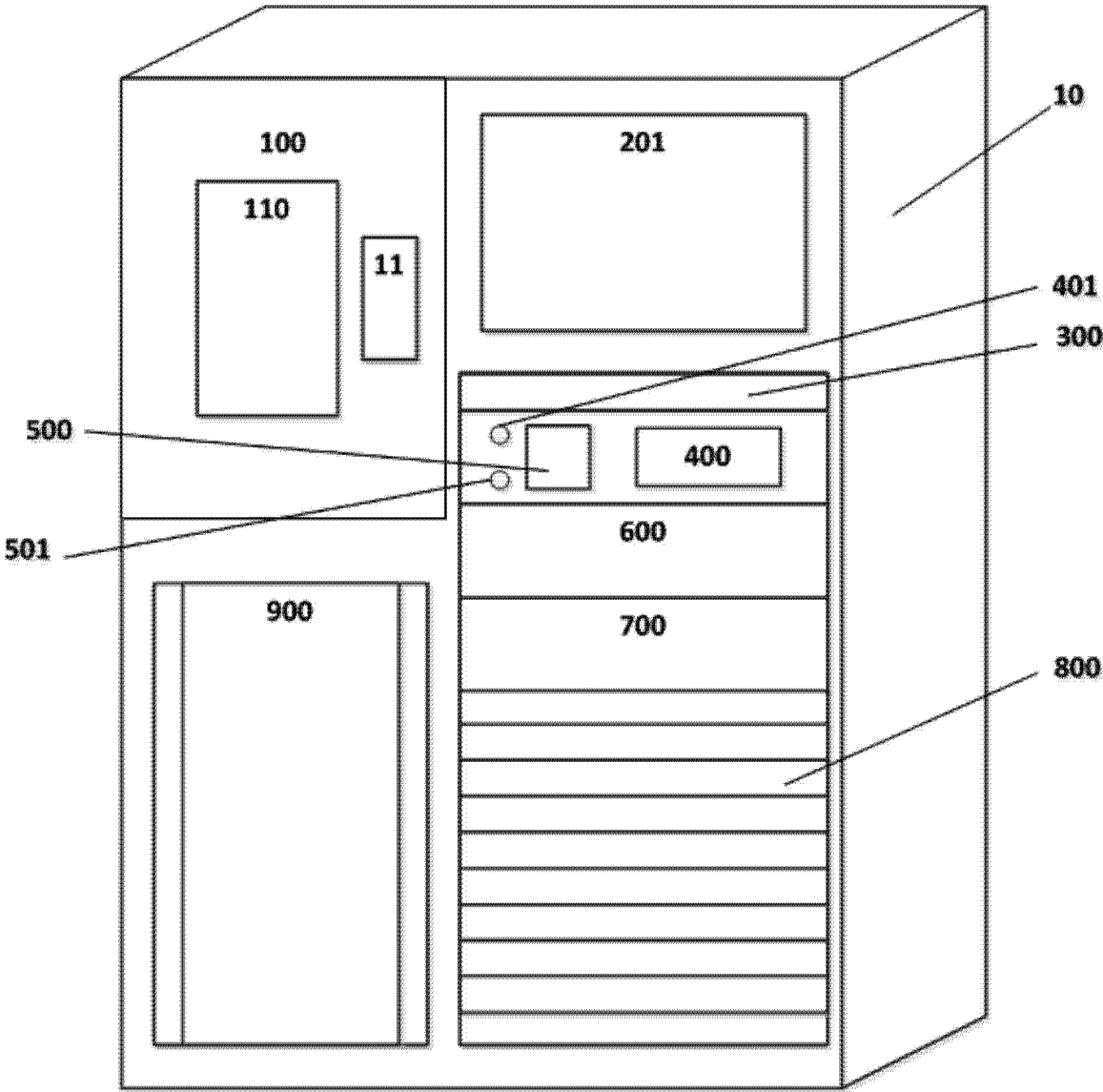


图 2