



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204480512 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201520138544. 4

(22) 申请日 2015. 03. 12

(73) 专利权人 中国人民解放军装甲兵工程学院

地址 100072 北京市丰台区杜家坎 21 号

(72) 发明人 陈建明 王洪艳 金传洋 向阳霞

王子强 陈颂

(51) Int. Cl.

G09B 9/04(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

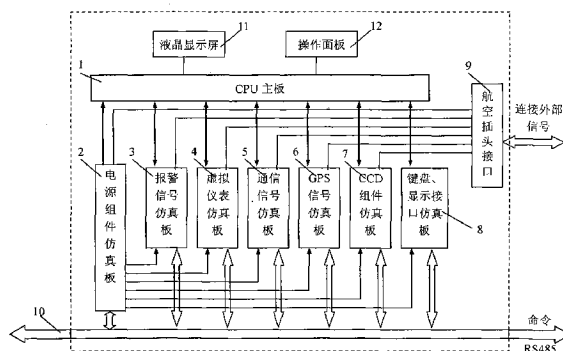
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种装甲车辆驾驶员终端仿真器

(57) 摘要

本实用新型属于军事仿真技术领域,提供了一种装甲车辆驾驶员终端仿真器,用于装备的维修训练,包括 CPU 主板、电源组件仿真板、报警信号仿真板、虚拟仪表仿真板、通信信号仿真板、GPS 信号仿真板、CCD 组件仿真板、键盘显示接口仿真板、航空插头接口、RS485 总线、液晶显示屏和操作面板。CPU 主板模拟实装对内部各部件的数据采集与处理,并将结果显示在液晶显示屏上,各仿真板模拟实装的基本功能并增加了故障设置功能,可实现故障再现,且操作界面和外部接口连接与实装一致,便于维修人员维修训练,能有效地解决信息装备维修训练难的问题。本实用新型具有操作简单、无安全风险、价格低的优势,便于推广应用。



1. 一种装甲车辆驾驶员终端仿真器,其特征在于,该仿真器包括 CPU 主板 (1)、电源组件仿真板 (2)、报警信号仿真板 (3)、虚拟仪表仿真板 (4)、通信信号仿真板 (5)、GPS 信号仿真板 (6)、CCD 组件仿真板 (7)、键盘显示接口仿真板 (8)、航空插头接口 (9)、RS485 总线接口 (10)、液晶显示屏 (11) 和操作面板 (12),其中,

CPU 主板 (1),用于模拟实装对内部各部件的数据采集与处理,并将结果显示在液晶显示屏 (11) 上,或者通过操作面板 (12) 完成相关的输入操作,CPU 主板 (1) 与报警信号仿真板 (3)、虚拟仪表仿真板 (4)、通信信号仿真板 (5)、GPS 信号仿真板 (6)、CCD 组件仿真板 (7)、键盘显示接口仿真板 (8) 之间分别通过串口总线 RS232 相连,液晶显示屏 (11) 和操作面板 (12) 连接于 CPU 主板 (1) 上;

电源组件仿真板 (2),用于模拟实装的电源供电方式给仿真器内各仿真板提供电源,有 +12V、-12V、+5V、-5V 和 +3.3V,另一方面,通过故障设置单元 (15) 设置所需的故障,通过 RS232 总线接口与 CPU 主板 (1) 连接,通过 RS485 总线接口 (10) 与外部连接,通过航空插头接口 (9) 外接 18-36V 宽直流电源;

报警信号仿真板 (3)、虚拟仪表仿真板 (4)、通信信号仿真板 (5)、GPS 信号仿真板 (6)、CCD 组件仿真板 (7) 和键盘显示接口仿真板 (8),一方面模拟实装的各功能特征,另一方面,通过故障设置单元 (15) 设置所需的故障,分别通过 RS232 总线接口与 CPU 主板 (1) 连接,通过 RS485 总线接口 (10) 与外部连接,完成命令交互,通过航空插头接口 (9) 外接各路输入信号;

航空插头接口 (9),与外部信号部件相连,内部分别与电源组件仿真板 (2)、报警信号仿真板 (3)、虚拟仪表仿真板 (4)、通信信号仿真板 (5)、GPS 信号仿真板 (6)、CCD 组件仿真板 (7) 相连,完成内、外信息的交互;

RS485 总线 (10),用于仿真器内部各仿真板之间以及与外部命令的交互,故障设置命令通过 RS485 总线传送;

液晶显示屏 (11),用于显示报警信息、仪表数值、通信信息和各种提示信息,连接在 CPU 主板 (1) 上;

操作面板 (12),与实装一致的键盘按钮,用于界面的切换,连接在 CPU 主板 (1) 上。

2. 按照权利要求 1 所述的仿真器,其特征在于,所述的仿真板结构包括功能单元 (13)、故障模型 (14) 和故障设置单元 (15),其中,

功能单元 (13),是根据实装对应部件分析出结构特征、信号特征,完成各功能部件的特征模拟,通过 RS232 总线与 CPU 主板 (1) 相连并交互;

故障模型 (14),是根据实装对应部件分析出故障模式以及故障设置策略,提供给故障设置单元 (15),当需要设置故障时提供指导;

故障设置单元 (15),包括单片机控制模块 (15-1) 和电子开关 (15-2),其中,单片机控制模块 (15-1),通过 RS485 总线从外部接收故障设置命令,根据故障模型 (14) 完成故障设置,单片机使用 MSP430F149,也可以是其他单片机,电子开关 (15-2) 为模拟开关(组),芯片为 DG411。

3. 按照权利要求 1 所述的仿真器,其特征在于,所述的仿真器的显示界面和操作面板与实装一致。

4. 按照权利要求 1 所述的仿真器,其特征在于,所述的仿真器与外部信号的连接接口

与实装一致。

5. 按照权利要求 1 所述的仿真器,其特征在于,所述的仿真器用于维修训练时发送命令的通信接口为 RS485 串行通信接口,内部各仿真板通过 RS485 构成总线网,遵循异步串行通信协议标准。

6. 按照权利要求 1 所述的仿真器,其特征在于,所述的仿真器用于维修训练时通过发送命令,可进行仿真器的故障设置和故障撤销,实现故障再现功能。

一种装甲车辆驾驶员终端仿真器

技术领域

[0001] 本实用新型属于军事仿真技术领域,涉及装甲车辆信息终端仿真,特别是涉及一种用于新型装甲车辆维修训练的驾驶员终端仿真器。

背景技术

[0002] 维修训练是装备保障的重要组成部分,由于信息装备结构复杂,技术含量高,价格昂贵,无法保证训练使用装备的数量,且基于安全的考虑,难以在实际装备上模拟故障,因此信息装备维修训练一直是装备维修训练的难点。

[0003] 目前装备维修训练的方式主要有以下几种:实际装备维修训练、采用挂图与维修手册训练、采用视频教学训练、采用模拟器训练、采用虚拟维修训练等。其中采用模拟器训练和虚拟维修训练是当前研究的重点和热点问题。当前许多学者,特别是军内科研人员正在这些领域进行研究和实践,对于新装备在列装部队之前,先采用模拟器进行维修训练,难点是故障设置和再现无法进行;而虚拟维修训练,维修人员不能实际动手去操作部件,导致维修技能提高不快,另外还有很多技术问题难以解决。因此,装备维修训练方式还没有通用的训练方法,还需进行更实用的研究。

[0004] 有关仿真器的应用研究,目前在各个领域应用较为广泛,与装甲装备领域相关的有“一种新型装甲装备信息终端仿真器”(专利申请号:201420304099),主要用于某信息终端的技术和战术操作训练,旨在提供使用人员的操作技能。目前现有技术中还没有相应的装甲车辆信息终端仿真器进行装备维修训练。

发明内容

[0005] 本实用新型主要解决的技术问题是提供一种用于新型装甲车辆维修训练的驾驶员终端仿真器,通过对实际装备的分析,找出装备中各部件的功能特征、信号特征及故障特征等,根据这些特征设计出仿真部件,为装甲装备维修提供训练平台。

[0006] 为解决其技术问题,本实用新型采用的一个技术方案是:

[0007] 装甲车辆驾驶员终端仿真器,是用于装备维修训练,除保持原有结构、功能和信号关系外,还需依据各部件常见的故障现象构造故障模型,因此,设计时模拟实装驾驶员终端的内部模块构成,分析各模块结构特征、信号特征和故障模式,分别构造各仿真板,包括:CPU 主板、电源组件仿真板、报警信号仿真板、虚拟仪表仿真板、通信信号仿真板、GPS 信号仿真板、CCD 组件仿真板、键盘显示接口仿真板、航空插头接口、RS485 总线、液晶显示屏和操作面板。

[0008] CPU 主板,用于模拟实装对内部各部件的数据采集与处理,并将结果显示在液晶显示屏上,或者通过操作面板完成相关的输入操作;CPU 主板与报警信号仿真板、虚拟仪表仿真板、通信信号仿真板、GPS 信号仿真板、CCD 组件仿真板、键盘显示接口仿真板之间分别通过串口总线 RS232 相连,完成信息交互;液晶显示屏和操作面板连接于 CPU 主板上。

[0009] 电源组件仿真板,用于模拟实装的电源供电方式,提供 +12V、-12V、+5V、-5V 和

+3.3V 电源,供内部各部件使用,另一方面,通过故障设置单元设置所需的故障,通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接,通过 RS485 总线接口与外部连接;电源组件仿真板还需提供一路 +5V 电源给各路仿真板中的故障设置单元电路供电。

[0010] 报警信号仿真板、虚拟仪表仿真板、通信信号仿真板、GPS 信号仿真板、CCD 组件仿真板和键盘显示接口仿真板,这些仿真板部件一方面模拟实装的各相应功能特征,实现与 CPU 主板的数据传输,完成数据处理和显示,还要模拟实装的信号特征,传输各种所需的信号;另一方面,分析实装内部各部件的故障情况,找出可能的故障点所产生的故障现象,设计出故障模型,通过故障设置单元设置所需的故障。各仿真板分别通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接,通过 RS485 总线接口与外部连接,完成命令交互,通过航空插头接口外接各路输入信号。

[0011] 航空插头接口,与外部信号部件相连,内部分别与电源组件仿真板、报警信号仿真板、虚拟仪表仿真板、通信信号仿真板、GPS 信号仿真板、CCD 组件仿真板相连,完成内、外信息的交互;

[0012] RS485 总线,用于仿真器内部各仿真板之间以及与外部命令的交互,故障设置命令通过 RS485 总线传送。

[0013] 液晶显示屏,用于显示报警信息、仪表数值、通信信息和各种提示信息,连接在 CPU 主板上。

[0014] 操作面板,与实装一致的键盘按钮,用于界面的切换,连接在 CPU 主板上。

[0015] 所述的仿真板结构包括功能单元、故障模型和故障设置单元,其中:功能单元,是根据实装对应部件分析出结构特征、信号特征,完成各功能部件的特征模拟,通过 RS232 总线与 CPU 主板相连并交互;故障模型,是根据实装对应部件分析出故障模式以及故障设置策略,提供给故障设置单元,当需要设置故障时提供指导;故障设置单元,包括单片机控制模块和电子开关,单片机控制模块,通过 RS485 总线从外部接收故障设置命令,根据故障模型完成故障设置,单片机使用 MSP430F149,也可以是其他单片机,电子开关为模拟开关(组),芯片为 DG411。

[0016] 通过发送命令给仿真器,可进行故障设置,也可进行故障撤销,实现故障再现功能。

[0017] 所述的仿真器的显示界面和操作面板与实装一致,与外部信号的连接接口与实装一致,用于维修训练时发送命令的通信接口为 RS485 串行通信接口,内部各仿真板通过 RS485 构成总线网,遵循异步串行通信协议标准。

[0018] 本实用新型的有益效果是:

[0019] 1. 该仿真器内部的仿真板模拟实装的功能并增加了故障设置功能,操作界面和外部接口连接与实装一致,维修人员能利用该仿真器进行单人或多人的维修训练操作,解决实际操作缺乏装备的问题,提高了装备保障能力。

[0020] 2. 该仿真器具有故障设置和故障撤销功能,便于故障再现,维修人员可以在教员的指导下进行维修训练,也可进行自学,大大提高了维修人员的实际技能。

[0021] 3. 利用仿真器进行维修训练,无安全风险,价格低,便于推广应用。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型一种实施例的结构示意图；

[0023] 图 2 是本实用新型中仿真板的结构示意图；

[0024] 图 3 是本实用新型中故障设置单元的结构示意图。

[0025] 图中,1. CPU 主板,2. 电源组件仿真板,3. 报警信号仿真板,4. 虚拟仪表仿真板,5. 通信信号仿真板,6. GPS 信号仿真板,7. CCD 组件仿真板,8. 键盘显示接口仿真板,9. 航空插头接口,10. RS485 总线,11. 液晶显示屏,12. 操作面板,13. 功能单元,14. 故障模型,15. 故障设置单元。

[0026] 其中,15-1. 单片机控制模块,15-2. 电子开关。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0028] 本实用新型的一种实施例的结构,如图 1 所示,包括 CPU 主板 1、电源组件仿真板 2、报警信号仿真板 3、虚拟仪表仿真板 4、通信信号仿真板 5、GPS 信号仿真板 6、CCD 组件仿真板 7、键盘显示接口仿真板 8、航空插头接口 9、RS485 总线 10、液晶显示屏 11 和操作面板 12。这些模块构成了驾驶员终端仿真器的内部结构,与实装内部的结构相一致,在功能上也相似,为了进行维修训练应用,在内部各模块中增加了一项故障设置功能,可以根据维修人员的要求进行故障设置,便于维修训练。

[0029] CPU 主板 1,用于模拟实装对内部各部件的数据采集与处理,并将结果显示在液晶显示屏 11 上,或者通过操作面板 12 完成相关的输入操作,CPU 主板 1 与报警信号仿真板 3、虚拟仪表仿真板 4、通信信号仿真板 5、GPS 信号仿真板 6、CCD 组件仿真板 7、键盘显示接口仿真板 8 之间分别通过串口总线 RS232 相连,完成信息交互,液晶显示屏 11 和操作面板 12 连接于 CPU 主板 1 上。

[0030] 电源组件仿真板 2,用于模拟实装的电源供电方式,提供 +12V、-12V、+5V、-5V 和 +3.3V 电源,供内部各部件使用,另一方面,通过故障设置单元 15 设置所需的故障,通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接,通过 RS485 总线接口与外部连接。

[0031] 由于各仿真板的电路有两部分,一部分是功能电路、另一部分是用于设置故障的电路,后部分必须持续供电,由电源组件仿真板 2 分出一路 +5V 电源供仿真板中的设置故障电路供电。

[0032] 报警信号仿真板 3,从航空插头接口 9 接收输入信号,模拟实装的报警信息处理方式,在液晶显示屏 11 上显示报警信息,另一方面,通过故障设置单元 15 设置所需的故障,通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接,通过 RS485 总线接口与外部连接。

[0033] 虚拟仪表仿真板 4,从航空插头接口 9 接收输入信号,模拟实装的虚拟仪表信息处理方式,在液晶显示屏 11 上实时显示各仪表数据,另一方面,通过故障设置单元 15 设置所需的故障,通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接,通过 RS485 总线接口与外部连接。

[0034] 通信信号仿真板 5,模拟实装的通信连接方式,构成 2 个 RS232 接口、2 个 RS422 接口、1 个 RS485 接口,分别与航空插头接口 9 相连,另一方面,通过故障设置单元 15 设置所需的故障,通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接,通过 RS485 总线接口与外部连接。

[0035] GPS 信号仿真板 6,模拟实装的 GPS 接收方式,通过内置 GPS 模块接收信息,另一方面,通过故障设置单元 15 设置所需的故障,通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接,通过

RS485 总线接口与外部连接；

[0036] CCD 组件仿真板 7, 模拟实装的 CCD 连接方式, 与航空插头接口 9 相连, 完成视频信息的传输, 另一方面, 通过故障设置单元 15 设置所需的故障, 通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接, 通过 RS485 总线接口与外部连接。

[0037] 键盘显示接口仿真板 8, 接收操作面板 12 的键盘操作信息, 完成相应的动作, 另一方面, 通过故障设置单元 15 设置所需的故障, 通过 RS232 总线接口与 CPU 主板连接, 通过 RS485 总线接口与外部连接。

[0038] 航空插头接口 9, 与外部信号部件相连, 内部分别与电源组件仿真板 2、报警信号仿真板 3、虚拟仪表仿真板 4、通信信号仿真板 5、GPS 信号仿真板 6、CCD 组件仿真板 7 相连, 完成内、外信息的交互。

[0039] RS485 总线 10, 用于仿真器内部各仿真板之间以及与外部命令的交互, 故障设置命令通过 RS485 总线传送。

[0040] 液晶显示屏 11, 用于显示报警信息、仪表数值、通信信息和各种提示信息, 连接在 CPU 主板 1 上。

[0041] 操作面板 12, 与实装一致的键盘按钮, 用于界面的切换, 连接在 CPU 主板 1 上。

[0042] 本实用新型中仿真板的结构如图 2 所示, 包括功能单元 13, 故障模型 14 和故障设置单元 15。功能单元 13, 是根据实装对应部件分析出结构特征、信号特征, 完成各功能部件的特征模拟, 通过 RS232 总线与 CPU 主板 1 相连并交互; 故障模型 14, 是根据实装对应部件分析出故障模式以及故障设置策略, 提供给故障设置单元 15, 当需要设置故障时提供指导。

[0043] 仿真板的设计是本仿真器的重点, 各仿真板的功能单元 13 并不需要对实装各对应部件的复现, 只需把功能特征和信号特征体现出来, 然后分析电路中可能会出现的故障点引起的故障现象找出来, 经过重新设计电路板, 保持相同的输入输出接口, 最后设计新的仿真板。

[0044] 本实用新型中故障设置单元 15 的结构如图 3 所示, 包括单片机控制模块 15-1 和电子开关 15-2, 其中, 单片机控制模块 15-1, 通过 RS485 总线从外部接收故障设置命令, 根据故障模型 14 完成故障设置, 单片机使用 MSP430F149, 也可以是其他单片机。电子开关 15-2 为模拟开关 (组), 使用芯片为 DG411, DG411 是 SPST (单刀单掷) 模拟开关、低导通电阻 (3Ω)、宽电源电压 ($\pm 4.5V - \pm 20V$), 满足电子开关 (组) 15-2 的设计要求。

[0045] 故障设置单元 15 是仿真板中智能部分, 当接收到设置故障的命令时, 根据已分析出的故障模型 14, 在单片机的控制下, 通过电子开关 15-2 的动作倒向相应的故障源, 故障源分为四种: 悬空、接地、低电平和某一电平值。

[0046] 本实用新型的工作原理:

[0047] 1. 电源组件仿真板提供仿真器内部各部件的电源, 另外再分出一路 +5V 电源提供给各仿真板;

[0048] 2. 报警信号仿真板 3, 从航空插头接口 9 接收输入信号, 模拟实装的报警信息处理方式, 在液晶显示屏 11 上显示报警信息;

[0049] 3. 虚拟仪表仿真板 4, 从航空插头接口 9 接收输入信号, 模拟实装的虚拟仪表信息处理方式, 在液晶显示屏 11 上实时显示各仪表数据;

[0050] 4. 通信信号仿真板 5, 模拟实装的通信连接方式, 分别与航空插头接口 9 相连, 通

过 RS232 接口、RS422 接口、RS485 接口与外部进行通信,相关数据在液晶显示屏 11 上显示 ;

[0051] 5. GPS 信号仿真板 6,模拟实装的 GPS 接收方式,通过内置 GPS 模块接收信息,相关数据在液晶显示屏 11 上显示 ;

[0052] 6. CCD 组件仿真板 7,模拟实装的 CCD 连接方式,与航空插头接口 9 相连,完成视频信息的传输,相关数据在液晶显示屏 11 上显示 ;

[0053] 7. 仿真器内部各仿真板通过 RS485 总线相连,当接收到设置故障命令时,各仿真板与本身的识别码比较,若是发给本仿真板的,则接收命令后设置相应故障,故障现象即出现 ;当接收到撤销故障命令时,各仿真板与本身的识别码比较,若是发给本仿真板的,则接收命令后撤销相应故障,故障现象即消失,可重新设置故障或撤销故障。

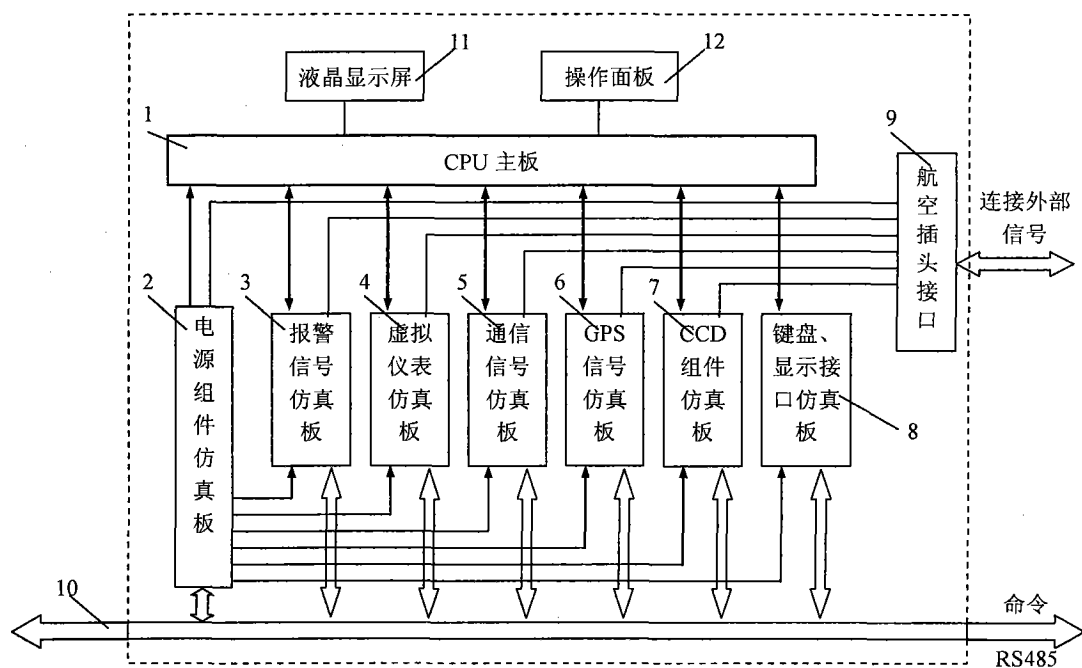


图 1

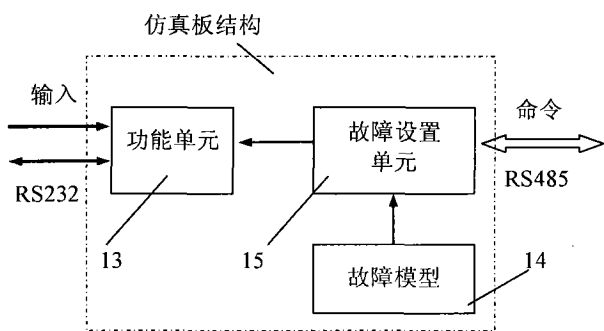


图 2

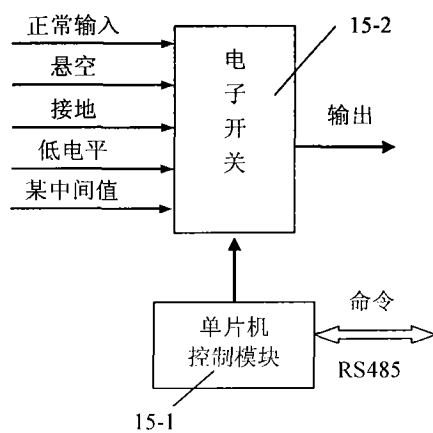


图 3