

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101963805 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 02

(21) 申请号 201010505451. 2

(22) 申请日 2010. 10. 13

(71) 申请人 中国北车股份有限公司大连电力牵引研发中心

地址 116022 辽宁省大连市沙河口区中长街 51 号

(72) 发明人 任宝兵 于跃 杜振环 李时智

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212

代理人 李猛

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

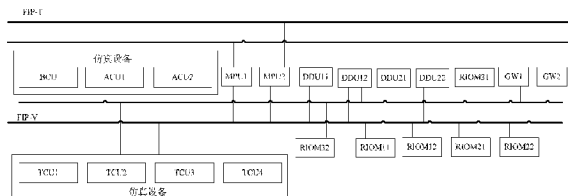
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

冗余的机车 WorldFIP 网络半实物仿真平台

(57) 摘要

本发明公开了一种冗余的机车 WorldFIP 网络半实物仿真平台, 包含了冗余的主处理单元 MPU、冗余的司机显示单元 DDU、牵引控制单元 TCU、辅助控制单元 ACU、制动控制单元 BCU、冗余的远程输入输出模块 RIOM 及相关硬线电路, 本发明应用于符合 EN50170 标准的 WorldFIP 网络控制系统, 可通过该半实物仿真平台完成验证网络参数、优化设计参数、完善设计软件的功能, 能够通过单元互换测试远程输入输出单元的稳定性、验证 DDU 显示的正确性, 为新型机车设计提供第一手设计数据。本发明可广泛用于铁路机车、地铁列车、城市轨道交通车辆等设计开发环节, 也可用于高校教学领域。



1. 一种冗余的机车 WorldFIP 网络半实物仿真平台,其特征在于:包含了冗余的 MPU、冗余的 RIOM、冗余的 DDU、TCU、ACU、BCU 及相关硬线电路;其中所述的冗余 MPU 完成 WorldFIP 总线管理、整车控制功能;所述的冗余 RIOM 完成包括整车继电器、接触器的状态采集及控制;所述的冗余 DDU 完成机车重要信息显示及部分命令设置;所述的 ACU 完成机车辅助变流器控制;所述的 TCU 完成牵引变流器控制;所述的 BCU 完成机车制动控制功能;相关硬线电路包括指示灯、扳键开关、继电器,用以模拟机车司机室、机械间控制命令及主要设备状态。

2. 根据权利要求书 1 所述的冗余的机车 WorldFIP 网络半实物仿真平台,其特征在于:所述的 MPU、RIOM、DDU、TCU、ACU、BCU 通过 FIP-V 总线相连。

3. 根据权利要求书 1 或 2 所述的冗余的机车 WorldFIP 网络半实物仿真平台,其特征在于:MPU 主处理单元、RIOM 单元、DDU 单元均具有冗余功能,在一个设备故障的情况下,冗余的设备可完全接管其全部功能。

冗余的机车 WorldFIP 网络半实物仿真平台

技术领域

[0001] 本发明应用于符合 EN50170 标准的 WorldFIP 网络控制系统,是机车控制功能验证和开发的半实物仿真平台。广泛应用于铁路列车、地铁列车和城市轨道交通车辆等实时性要求较高、能够自动编组的工业控制领域,也可应用于高校教学领域。

背景技术

[0002] 微电子技术和大功率半导体器件的快速发展促进了交流传动技术的飞跃发展,随着交流传动技术的不断发展,直流传动电力机车必将逐渐退出历史舞台,交流传动电力机车必将取而代之。

[0003] 在我国,电力机车一直采用集中式控制方式,即现场所有信号的采集与控制都需要通过硬线连接到集中控制计算机上,随着计算机技术、网络技术的发展,网络控制技术也得到了快速发展,机车控制也从以往的硬线控制逐渐发展成为网络控制方式。网络控制因其独特的优势,如:便于实现微机集中控制,便于故障诊断等,必将在机车控制领域中起着非常重要的作用。从上世纪末,国外先进的 WorldFIP 分布式网络控制技术开始引入我国,同时国内的部分电力机车也开始陆续采用 WorldFIP 分布式网络控制技术进行应用,但是我国自主研发的 WorldFIP 网络控制系统一直处于空白阶段,在交流传动电力机车的开发过程中,为了验证系统设计,优化设计参数,因此进行功能的仿真及网络系统的试验是非常必要的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种新型的半实物仿真平台设备,平台具有验证所有设备在线状态性能的作用,能够验证机车控制软件功能。

[0005] 本发明的技术解决方案是这样实现的:一种冗余的机车 WorldFIP 网络半实物仿真平台,包含了冗余的 MPU(主处理单元)、冗余的 RIOM(远程输入输出模块)、冗余的 DDU(司机显示单元)、TCU(牵引控制单元)、ACU(辅助控制单元)、BCU(制动控制单元)及相关硬线电路;其中所述的冗余 MPU 完成 WorldFIP 总线管理、整车控制功能;所述的冗余 RIOM 完成包括整车继电器、接触器等状态采集及控制;所述的冗余 DDU 完成机车重要信息显示及部分命令设置;所述的 ACU 完成机车辅助变流器控制;所述的 TCU 完成牵引变流器控制;所述的 BCU 完成机车制动控制功能;相关硬线电路包括指示灯、扳键开关、继电器等电气设备,用以模拟机车司机室、机械间控制命令及主要设备状态。

[0006] 所述的 MPU、RIOM、DDU、TCU、ACU、BCU 等通过 FIP-V 总线相连。

[0007] MPU 主处理单元、RIOM 单元、DDU 单元均具有冗余功能,在一个设备故障的情况下,冗余的设备可完全接管其全部功能。

[0008] 与现有技术相比较,本发明的有益效果是:

[0009] (1) 当前符合 WorldFIP 标准的冗余的机车半实物仿真平台可以填补国内空白。

[0010] (2) 克服了集中式控制方式布线复杂、故障点多等缺陷,有利于在机车设计前期进

行功能试验及算法验证,优化设计程序,冗余设计使得研发的机车更加可靠。

[0011] (3) 实现了模块化设计,实时监控设备状态,提供故障处理方法,同时用户具有高度的系统集成主动权。

[0012] (4) 若用于高校教学领域,能够使学生对机车设计有更加直观的感受。

附图说明

[0013] 本发明有 1 幅附图:

[0014] 图 1 是本发明拓扑结构框图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0016] 如图 1 所示为本发明的拓扑结构框图,本实施例包含了冗余的 MPU(主处理单元)、冗余的 RIOM(远程输入输出模块)、冗余的 DDU(司机显示单元)、TCU(牵引控制单元)、ACU(辅助控制单元)、BCU(制动控制单元)及相关硬线电路;其中所述的冗余 MPU 完成 WorldFIP 总线管理、整车控制功能;所述的冗余 RIOM 完成整车继电器、接触器等状态采集及控制;所述的冗余 DDU 完成机车重要信息显示及部分命令设置;所述的 ACU 完成机车辅助变流器控制;所述的 TCU 完成牵引变流器控制;所述的 BCU 完成机车制动控制功能;相关硬线电路包括指示灯、扳键开关、继电器等电气设备,用以模拟机车司机室、机械间控制命令及主要设备状态。所谓半实物仿真即:大部分设备为实物,如:MPU、DDU、RIOM,目的就是测试上述设备的性能;其他设备为仿真设备,如:TCU、BCU、ACU,目的是配合控制功能实现。

[0017] 本实施例半实物仿真平台分装在 3 个控制柜中,分别为司机室 1 柜、系统柜、司机室 2 柜。司机室 1 柜内安装 DDU11、DDU12、RIOM11、RIOM12 等控制单元,且在柜内安装了司控器、指示灯、扳键开关等设备,用以模拟交流传动机车的司机室 1 设备;系统柜内安装 RIOM31、RIOM32、MPU1、MPU2、模拟的 4 个 TCU、模拟的 ACU 和 BCU,且在柜内安装了继电器、扳键开关等设备,用以模拟交流传动机车机械间设备;司机室 2 柜内安装 DDU21、DDU22、RIOM21、RIOM22 等控制单元,且柜内安装了司控器、指示灯、扳键开关等设备,用以模拟交流传动机车司机室 2 设备。

[0018] MPU1、MPU2 为互为冗余的主处理单元,硬件采用 32 位机,并运行嵌入式实时操作系统,并在操作系统上运行控制系统应用软件,正常状态 MPU2 为从 MPU,监视主 MPU1 的工作状态,一旦主 MPU1 工作异常,MPU2 将接管 MPU1 的工作。

[0019] DDU11、DDU12 为 I 端司机室冗余的显示单元,硬件采用 32 位机,并运行嵌入式实时操作系统,显示机车重要信息,并能进行相关命令设定,通过 FIP-V 总线与主 MPU 通讯,正常状态 DDU11(左屏)为监控屏,DDU12(右屏)为控制屏,一个 DDU 发生故障时,另一个 DDU 可完全接管其功能。

[0020] DDU21、DDU22 为 II 端司机室显示单元,其他特征与 DDU11、DDU12 相同,不赘述。

[0021] RIOM11、RIOM12 为冗余的远程输入输出模块,硬件上采用高性能单片机做为处理器芯片,负责司机室 I 的相关信息采集和命令输出,通过 FIP-V 总线与主 MPU 通讯,正常状态两个 RIOM 单元同时工作,在一个 RIOM 单元故障时另一个单元可接管。

[0022] RIOM21、RIOM22 为 II 端司机室内的冗余远程输入输出模块,其他特征与 RIOM11、RIOM12 相同,不赘述。

[0023] 模拟的 BCU、ACU 通过 FIP-V 总线与主 MPU 通讯,硬件上采用 32 位机,并运行嵌入式实时操作系统,用以模拟 BCU 和 ACU 的控制功能,配合联调试验完成。

[0024] 模拟的 TCU 通过 FIP-V 总线与主 MPU 通讯,硬件上采用 32 位机,并运行嵌入式实时操作系统,用以模拟 TCU 的控制功能,配合联调试验完成。

[0025] 各设备的供电采用 110V 直流供电方式,司机室 I、司机室 II、系统柜的开关设备、继电器设备、指示灯分别与相应的 RIOM 单元连接。

[0026] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

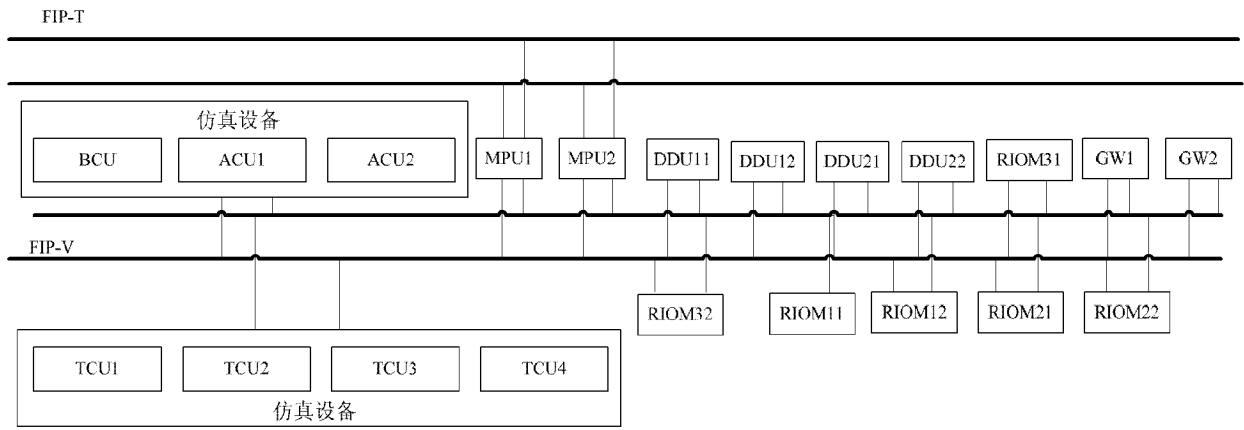


图 1