(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102323018 A
(43)申请公布日 2012.01.18

(21)申请号 201110239193.2

(22)申请日 2011.08.19

(71)申请人 南车株洲电力机车有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心高科园

(72)发明人 刘沛东 刘豫湘 蒋廉华 方长征 万建兵 刘德学 罗智迅

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113
代理人 卢宏 李宇

(51)Int.Cl.
G01M 3/28(2006.01)
G01N 3/12(2006.01)

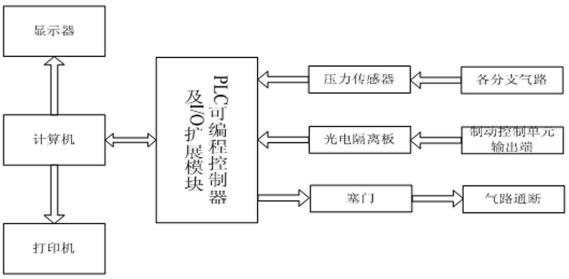
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)发明名称

用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台

(57)摘要

一种用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台，其包括气路部分及电路部分，该气路部分由操纵阀、风压表、手动/气控塞门、容积风缸、调压阀及止回阀通过管道连接而成，该气路部分的管道连接待测空气管路柜的相应管道，该气路部分按照1:1的比例模拟机车的管路容积，各分支气路上分别设有压力传感器；该电路部分包括输入配电模块、压力传感器、PLC及I/O扩展模块、工业计算机及显示器、打印机等，PLC的输出端控制气路部分的气控塞门，并采集气路部分的各压力传感器的压力数据，空气管路柜的输出信号通过光电隔离板转换送入PLC处理；该工业计算机通过RS-232串口连接PLC，工业计算机接收输入的试验参数，并对PLC发出指令，让PLC执行动作，同时接收PLC上传的反馈信号。



CN 102323018 A

1. 一种用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台，其包括气路部分及电路部分，该气路部分由操纵阀、多个风压表、多个手动 / 气控塞门、多个容积风缸、调压阀及止回阀通过管道连接而成，该气路部分的管道连接待测空气管路柜的相应管道，其特征在于：

该气路部分按照 1:1 的比例模拟机车的管路容积，该气路部分的各分支气路上分别设有压力传感器；

该电路部分包括输入配电模块、压力传感器、PLC 及 I/0 扩展模块、工业计算机及显示器、打印机，该工业计算机连接显示器及打印机，同时该工业计算机通过 RS-232 串口连接 PLC，PLC 的输出端连接气路部分的气控塞门；该 PLC 的输入端连接气路部分的各压力传感器，使PLC能采集各分支气路的压力数据并传递到工业计算机；该PLC的输入端经光电隔离板与空气管路柜的输出端相连接，使空气管路柜的输出信号通过光电隔离板转换送入 PLC 并传递到工业计算机通过指示灯显示出来；工业计算机接收输入的试验参数，并对 PLC 发出指令，让PLC执行动作，同时接收PLC上传的各分支气路的压力值及空气管路柜输出端的反馈信号，由显示器输出显示；该输入配电模块电性连接 PLC 及 I/0 扩展模块，以提供所需电力。

2. 根据权利要求 1 所述的用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台，其特征在于，该工业计算机通过 mvb 总线与待测空气管路柜的制动控制单元连接。

3. 根据权利要求 1 所述的用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台，其特征在于，该电路部分还包括大闸和小闸。

用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台

技术领域

[0001] 本发明涉及机车制动控制系统，特指一种用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台。

背景技术

[0002] 目前，机车制动系统空气管路柜试验台以手工操作大、小闸实现对空气管路柜的检测，缺少微机控制，数据的读取主要是依赖计量设备的显示，因而数据判断读取存在人为的误差，而且试验过程中无法动态显示试验进程，因而已不适应生产、检修的需要。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足，本发明所要解决的技术问题是提供一种能进行自动试验，并能动态显示试验进程和数据的用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明所采取的技术方案为：一种用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台，其包括气路部分及电路部分，该气路部分由操纵阀、多个风压表、多个手动／气控塞门、多个容积风缸、调压阀及止回阀通过管道连接而成，该气路部分的管道连接待测空气管路柜的相应管道，其特征在于：

该气路部分按照 1:1 的比例模拟机车的管路容积，该气路部分的各分支气路上分别设有压力传感器；

该电路部分包括输入配电模块、压力传感器、PLC 及 I/0 扩展模块、工业计算机及显示器、打印机，该工业计算机连接显示器及打印机，同时该工业计算机通过 RS-232 串口连接 PLC，PLC 的输出端连接气路部分的气控塞门；该 PLC 的输入端连接气路部分的各压力传感器，使PLC能采集各分支气路的压力数据并传递到工业计算机；该PLC的输入端经光电隔离板与空气管路柜的输出端相连接，使空气管路柜的输出信号通过光电隔离板转换送入 PLC 并传递到工业计算机通过指示灯显示出来；工业计算机接收输入的试验参数，并对 PLC 发出指令，让PLC执行动作，同时接收PLC上传的各分支气路的压力值及空气管路柜输出端的反馈信号，由显示器输出显示；该输入配电模块电性连接 PLC 及 I/0 扩展模块，以提供所需电力。

[0005] 本发明的一优选实施例为，该工业计算机通过 mvb 总线与待测空气管路柜的制动控制单元连接。

[0006] 本发明通过计算出机车各空气管路的容积，按照 1:1 的比例，用容积风缸真实模拟机车的管路容积，用本发明气路部分模拟机车气路部分，用本发明电路部分模拟机车电路部分，同时模拟大小闸开关量信号，给空气管路柜的制动控制单元（BCU）和辅助压缩机供电。本发明工业计算机通过 RS-232 串口实现与 PLC 通信，且该工业计算机接收试验参数，对PLC发出指令，接收PLC上传的各分支气路的压力值及空气管路柜输出端的反馈信号，并传递给工业计算机经显示器显示出来；该 PLC 接受工业计算机传送的各种输入信号，顺序

执行逻辑指令，控制各塞门动作。该工业计算机中采用数据库存储试验内容，可通过不同的关键字实现试验数据的查询和打印功能。

[0007] 与现有技术相比，本发明优点在于：

1、采用微机控制，可编程控制器（PLC）和触摸屏技术，改变了原试验设备继电接触控制、手动操作、人工读数的工作方式，试验数据更真实，误差更小；

2、试验过程通过时间－压力曲线图，更直观反映试验过程管路的压力变化情况；

3、试验台具备网络通讯功能，可实现 BCU 和工业计算机的通讯功能；

4、试验台人机界面形象直观，参数自由设置，具有历史数据的保存和打印、操作员安全级别设置、自动／手动转换功能等。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明气路部分原理图。

[0009] 图 2 为本发明电气结构示意图。

[0010] 图 3 为本发明工业计算机控制软件流程图。

具体实施方式

[0011] 以下将结合附图和具体实施例对本发明专利做进一步详细说明。

[0012] 如图 1 及图 2 所示，本发明用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台包括气路部分及电路部分。

[0013] 如图 1 所示，该气路部分结构与现有人工试验台的结构相似，其同样由操纵阀、8 块单针风压表、多个塞门（气控、手动）、多个容积风缸、调压阀、止回阀等通过管道连接而成，该气路部分的管道连接待测空气管路柜的相应管道，该手动塞门和气控塞门控制管道的气路通断，该气路部分按照 1:1 的比例模拟机车的管路容积，各分支气路上分别设有压力传感器，用来采集管道压力数据。该气路部分与现有人工试验台结构的不同之处仅在于各分支气路上分别设有压力传感器。

[0014] 本发明用于机车制动系统空气管路柜综合性能检测的试验台的电路部分如图 2 所示，其包括输入配电模块（图中未示）、压力传感器、PLC 及 I/0 扩展模块、工业计算机及显示器、打印机等。该工业计算机连接显示器及打印机。该工业计算机还通过 RS-232 串口连接 PLC，该 PLC 的输出端连接气路部分的气控塞门，从而实现对气控塞门的自动控制；该 PLC 的输入端还连接气路部分的各压力传感器，使气路部分的各分支气路的压力能经 PLC 传递到工业计算机；且该 PLC 的输入端经光电隔离板与空气管路柜的输出端相连接，使空气管路柜各部件的工作状态能经 PLC 传送给工业计算机，并通过其显示屏上的指示灯显示出来。该输入配电模块电性连接 PLC 及 I/0 扩展模块，从而为试验台提供所需电力。

[0015] 该工业计算机为本发明试验台的控制中心，其上运行试验台控制程序，该控制程序的功能是接收试验参数，对 PLC 发出指令，接收 PLC 上传的各种反馈信号（气路部分的压力值、空气管路柜的输出端工作状态），可根据实时反馈的各分支气路压力值，绘制时间－压力曲线图，从而直观反映试验过程管路的压力变化情况。

[0016] 该 PLC 内部包括 CPU 模块、输入／输出模块、A ／ D 转换模块、D ／ A 转换模块、通讯模块等。

[0017] 本发明试验台的工业计算机 1 还通过 mvb 总线与待测空气管路柜的制动控制单元（BCU）连接，从而可实现工业计算机与待测空气管路柜的制动控制单元（BCU）的直接通讯，使 BCU 中的各数据能直接传输到工业计算机，并在其上显示出来。通过对 BCU 上传的压力数据与压力传感器测得的数据相比较，可对压力数据进行校正，从而得到真实的时间 - 压力曲线图，客观反映试验过程管路的压力变化情况。

[0018] 本发明试验台也可采用手动模式控制，其主要是将大、小闸装入控制回路中，通过大、小闸发出各项操作指令进行试验。

[0019] 图 3 是本发明试验台工业计算机控制软件流程图，从图中看出，首先启动程序，输入用户和密码登陆该控制软件系统，选择试验项目，点击新试验，工业计算机程序按照已设定好的参数配合 PLC 指挥试验台进行试验。当工业计算机点击新试验后，PLC 上电初始化，通过 RS-232 串口完成与工业计算机的信息交换，接受来自工业计算机的试验参数，PLC 逐个扫描每个输入端口，将所有输入设备的当前状态保持到相应的输入映像寄存器。PLC 将所有输入状态采集完毕后，进入执行 PLC 用户程序（PLC 用户程序就是试验台过程控制程序，是指 PLC 根据试验要求对试验台各执行器件进行控制，如控制电路的通断，气路的通断）阶段，顺序执行梯形图指令，经计算、处理后，由输出接口输出。并且将空气管路柜的输出信号反馈给工业计算机。整个试验过程，可以终止，试验完后可以重新试验，试验的结果可以保存和打印。本发明试验台的试验项目包括：紧急试验、气密性试验、阶段制动、单独制动与缓解、辅助性能试验等 20 多个试验项目。

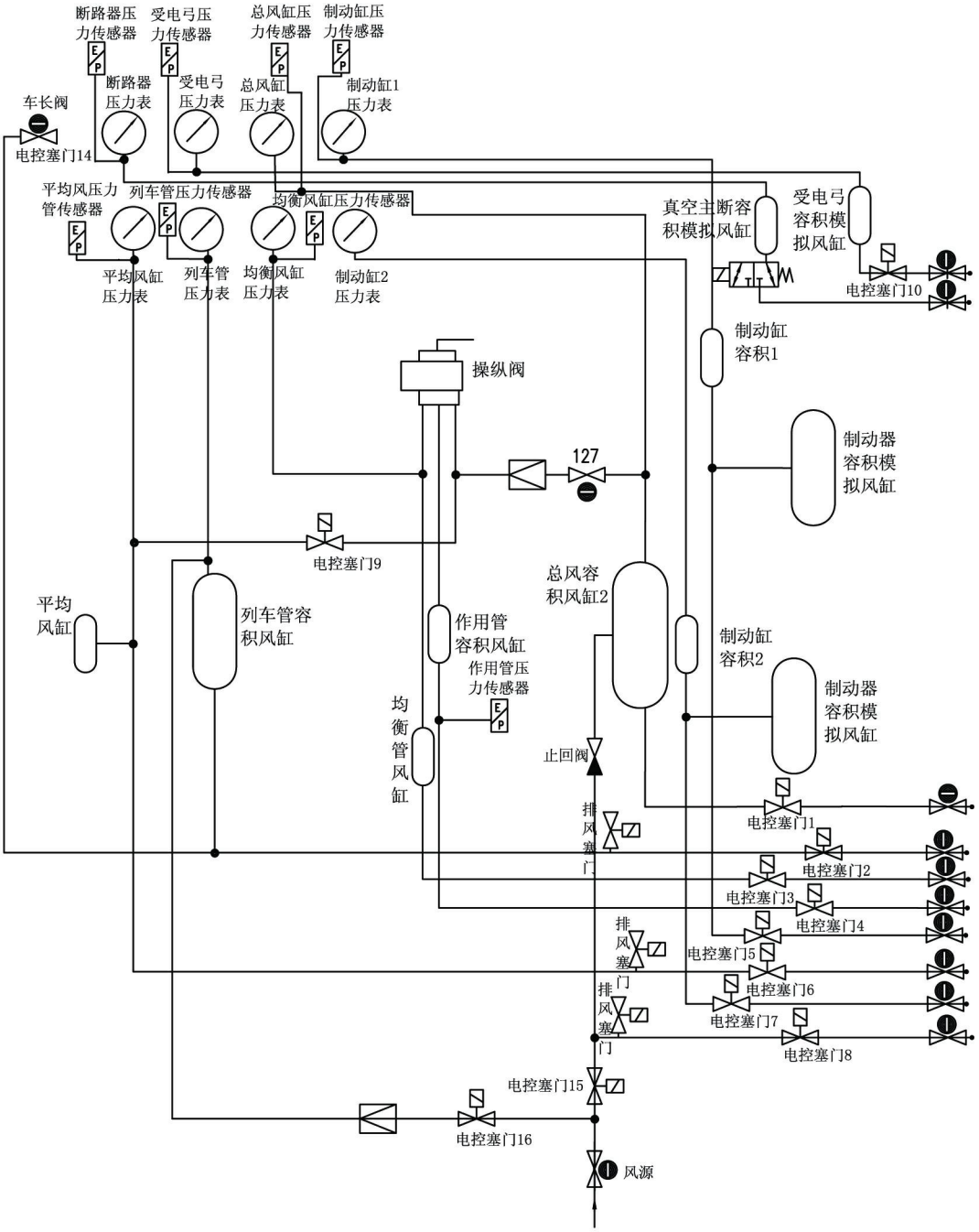

断路器压力传感器
受电弓压力传感器
总风缸压力传感器
制动缸压力传感器
断路器压力表
受电弓压力表
总风缸压力表
制动缸1压力表
车长阀
电控塞门14
平均风压力管传感器
列车管压力传感器
均衡风缸压力传感器
平均风缸压力表
列车管压力表
均衡风缸压力表
制动缸2压力表
真空主断容积模拟风缸
受电弓容积模拟风缸
电控塞门10
制动缸容积1
操纵阀
127
制动器容积模拟风缸
电控塞门9
平均风缸
列车管容积风缸
作用管容积风缸
作用管压力传感器
总风容积风缸2
制动缸容积2
制动器容积模拟风缸
均衡管风缸
止回阀
排风塞门
电控塞门1
电控塞门2
电控塞门3
电控塞门4
电控塞门5
电控塞门6
电控塞门7
电控塞门8
电控塞门15
电控塞门16
风源

图 1

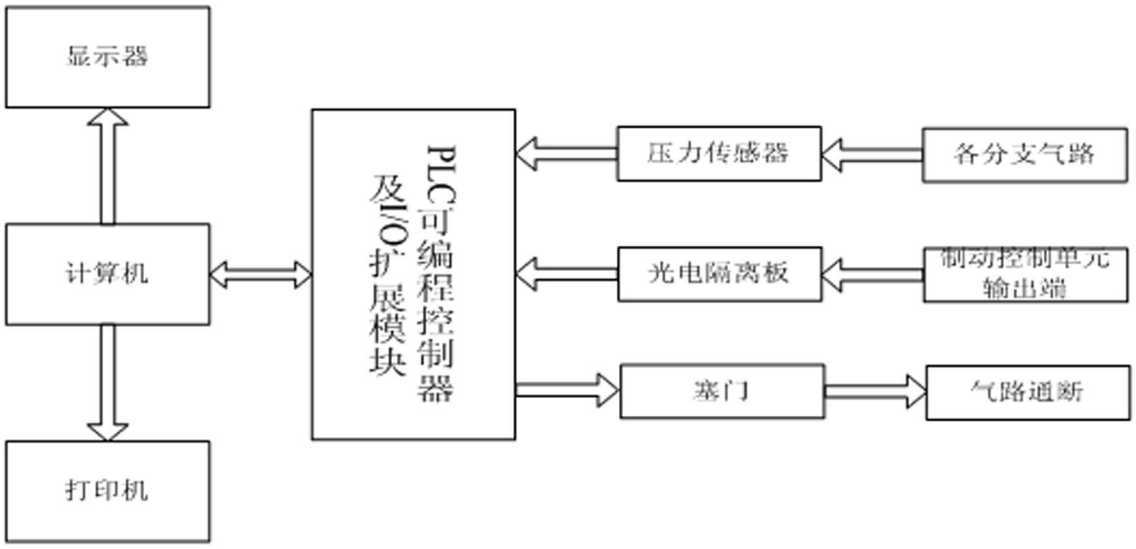

显示器
计算机
打印机
PLC可编程控制器
及I/O扩展模块
压力传感器
各分支气路
光电隔离板
制动控制单元
输出端
塞门
气路通断

图 2

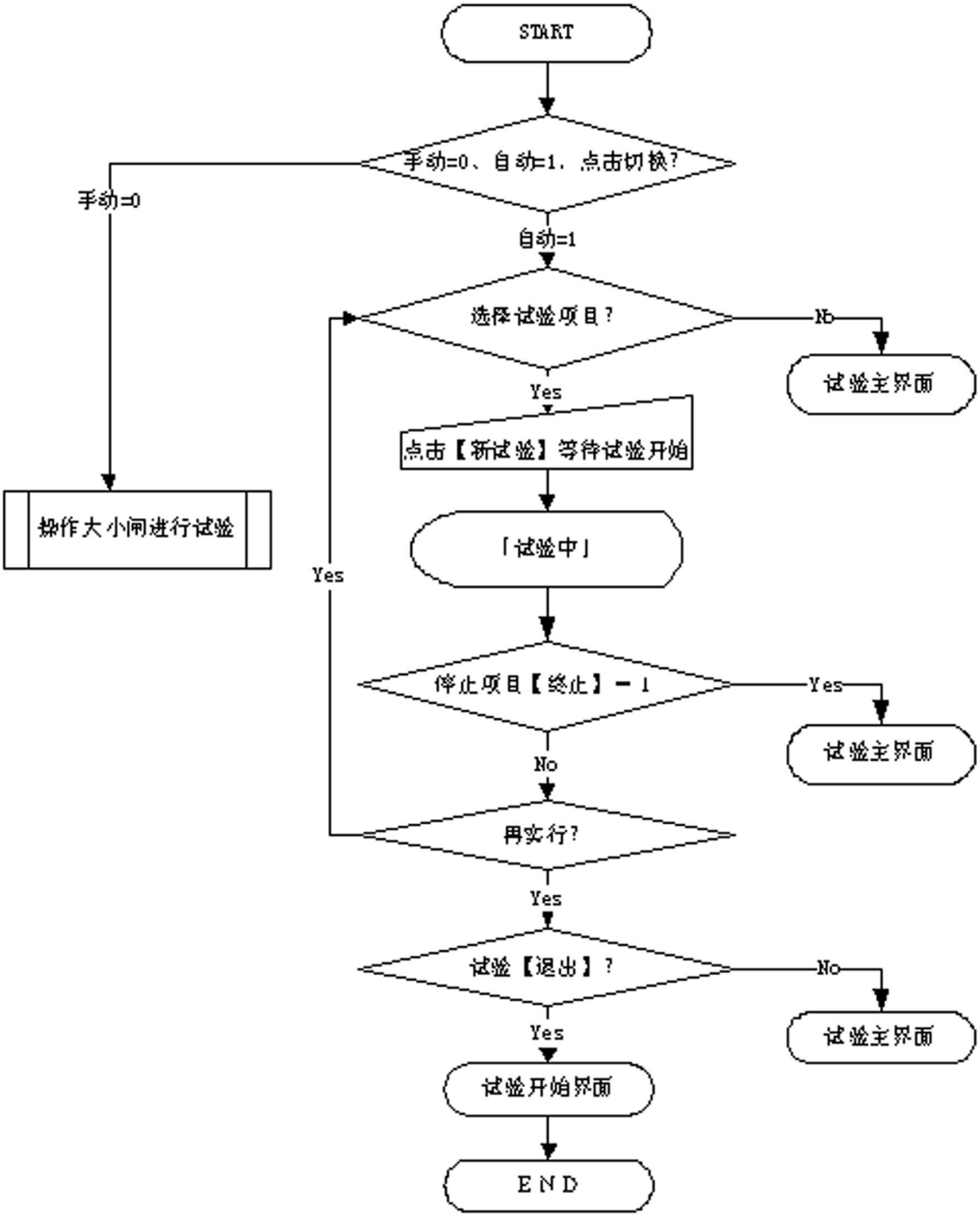

START
手动=0、自动=1，点击切换?
手动=0
自动=1
选择试验项目?
No
试验主界面
Yes
点击【新试验】等待试验开始
操作大小闸进行试验
「试验中」
Yes
停止项目【终止】－1
Yes
试验主界面
No
再实行?
Yes
试验【退出】?
No
试验主界面
Yes
试验开始界面
END

图 3