



1. 一种LKJ上车检测速度信号模拟装置,其特征在于:包括进行控制操作及显示数据的智能控制器、与智能控制器无线连接并接收智能控制器的命令后模拟速度传感器输出速度信号至机车电缆的模拟终端,其中模拟终端有两个,分别与上车电缆连接器连接,同步接受智能控制器的控制并输出同步信号至上车电缆。

2. 如权利要求1所述的LKJ上车检测速度信号模拟装置,其特征在于:模拟终端包括外壳和内置在外壳的电源模块,与电源模块连接的MCU、无线转换模块、信号输出模块,其中电源模块包括锂电池和DC/DC电源转换器,锂电池通过DC/DC电源转换器与MCU连接为MCU供电,MCU通过无线转换模块与智能控制器连接,信号输出模块一端与MCU连接、另一端通过上车电缆连接器与上车电缆连接、且通过上车电缆由车载电源供电。

3. 如权利要求2所述的LKJ上车检测速度信号模拟装置,其特征在于:信号输出模块包括相连接的光耦合器和比较器,光耦合器一端与MCU连接,另一端与比较器连接,将MCU输出的信号经隔离后输送至比较器;比较器通过上车电缆连接器将来自比较器的信号进行转换后输出至上车电缆。

4. 如权利要求3所述的LKJ上车检测速度信号模拟装置,其特征在于:信号输出模块还包括一个圆形连接器,信号输出模块的内部电路通过所述圆形连接器与上车电缆连接器连接。

5. 如权利要求4所述的LKJ上车检测速度信号模拟装置,其特征在于:信号输出模块还包括有MC78L05ABP电源转换器,MC78L05ABP电源转换器一端与比较器连接,另一端连接至圆形连接器。

6. 如权利要求2所述的LKJ上车检测速度信号模拟装置,其特征在于:外壳上还设有充电接口与锂电池连接。

7. 如权利要求2所述的LKJ上车检测速度信号模拟装置,其特征在于:模拟终端还包括内置于外壳的复位电路,复位电路且与MCU连接。

## LKJ上车检测速度信号模拟装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种信号模拟装置,具体涉及一种速度信号模拟装置,用于检测安装到列车的LKJ与车上电缆之间的连接情况。

### 背景技术

[0002] 列车运行监控记录(LKJ)装置是中国列车运行控制系统体系的组成部分,是用于防止列车冒进信号、运行超速事故和辅助机车司机提高操纵能力的重要行车设备。新一代LKJ配有两个速度传感器,分别装两个不同的车轴上,它要求两个通道的速度不能长时间相差太大,同时速度变化时的加速度也不能太大。在机车上安装LKJ特别是老车上改装新一代LKJ时,其它设备都是在厂家检测调试好之后到现场安装后应用,但上车电缆只能现场安装。由于涉及到的电缆太多,装车时往往会接错线,如果不先进行检测,要等到列车运行的时候才能发现问题,这样非常耽误时间。因此这种现场施工在施工完后需要对施工的正确性进行检测。而若要对LKJ与上车线缆的连接状况进行完整地测试,需要机车是在运行状态下才可以进行,此方式既要耗费大量的人力物力,又无法保障测试过程中的安全性。因此需要一种能够提供同步速度信号的模拟装置,在机车不动的情况下完成LKJ与上车线缆的连接测试。

[0003] 目前传统的LKJ装置仅与一个速度传感器连接,不能满足新一代LKJ与两个速度传感器连接的要求。

[0004] 如申请号CN201320732273.6,名称为“便携式LKJ监控系统测试仪”的实用新型专利;申请号CN201611250092.4,名称为“LKJ设备检测装置”的发明专利申请,虽然也涉及到检测时信号的模拟,但其是针对LKJ设备进行检测,是与上车电缆之间回路检测的上一步,而且没有涉及到为LKJ提供两个速度传感器的信号。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型针对现有技术不能简单实现对装车后的LKJ需获取两个同步速度传感器的数据来检测与列车电缆之间的回路是否正常的问题,提出了一种LKJ上车检测速度信号模拟装置,代替列车上的速度传感器为LKJ提供两套同步的数据,在无需列车前进的情况下模拟列车运动来检测LKJ装置与列车电缆之间的连接情况。

[0006] 本实用新型为解决上述问题所采用的技术手段为:一种LKJ上车检测速度信号模拟装置,包括进行控制操作及显示数据的智能控制器、与智能控制器无线连接并接收智能控制器的命令后模拟速度传感器输出速度信号至机车电缆的模拟终端,其中模拟终端有两个,分别与上车电缆连接器连接,同步接受智能控制器的控制并输出同步信号至上车电缆。

[0007] 进一步地,模拟终端包括外壳和内置在外壳的电源模块,与电源模块连接的MCU、无线转换模块、信号输出模块,其中电源模块包括锂电池和DC/DC电源转换器,锂电池通过DC/DC电源转换器与MCU连接为MCU供电,MCU通过无线转换模块与智能控制器连接,信号输出模块一端与MCU连接、另一端通过上车电缆连接器与上车电缆连接、且通过上车电缆由车

载电源供电。

[0008] 进一步地,信号输出模块包括相连接的光耦合器和比较器,光耦合器一端与MCU连接,另一端与比较器连接,将MCU输出的信号经隔离后输送至比较器;比较器通过上车电缆连接器将来自比较器的信号进行转换后输出至上车电缆。

[0009] 进一步地,信号输出模块还包括一个圆形连接器,信号输出模块的内部电路通过所述圆形连接器与上车电缆连接器连接。

[0010] 进一步地,信号输出模块还包括有MC78L05ABP电源转换器,MC78L05ABP电源转换器一端与比较器连接,另一端连接至圆形连接器。

[0011] 进一步地,外壳上还设有充电接口与锂电池连接。

[0012] 进一步地,模拟终端还包括内置于外壳的复位电路,复位电路且与MCU连接。

[0013] 本实用新型的有益效果是:

[0014] 1. 本实用新型能替代速度传感器为LKJ提供同步的两套数据,使列车在无需前进的情况下模拟列车的运行,全面检测LKJ与列车电缆之间的连接情况,通过模拟列车的运行达到试运行的效果,智能控制器与模拟终端之间无线连接,模拟终端的对外接口整合在一个圆形连接器,方便携带,操作简单,适合快速检查。

[0015] 2. 本实用新型可以在新一代LKJ运行报速度故障时用来进行故障部位的排查,如用此模拟装置替换速度传感器后,LKJ与所述模拟装置的显示速度一致,则可以得知故障发生在速度传感器部位;反之,如用此模拟装置替换速度传感器后,LKJ的速度显示依然有问题,则车上设备有故障。

## 附图说明

[0016] 图1为实施例一整体结构示意图;

[0017] 图2为实施例一智能控制器界面示意图;

[0018] 图3为实施例一模拟终端主视示意图;

[0019] 图4为实施例一模拟终端侧视示意图;

[0020] 图5为实施例一模拟终端测试流程图;

[0021] 图中:1. 模拟终端,11. 外壳,12. 圆形连接器,13. 充电接口,14. 开关。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0023] 实施例一

[0024] 如图1所示,一种LKJ上车检测速度信号模拟装置,包括智能控制器、与智能控制器无线连接的模拟终端1,其中模拟终端1有两个,与智能控制器同步连接,每个模拟终端1包括一个外壳11和一个圆形连接器12,外壳11将内部结构封装在内,圆形连接器12通过电缆设在外壳11,作为整个模拟终端1的外部接口,圆形连接器12与在列车运行时与速度传感器连接的上车电缆连接器连接,以此通过模拟终端1代替速度传感器提供速度信号,通过上车电缆传送至LKJ以检测LKJ与上车电缆的连接状况。

[0025] 如图2所示,智能控制器采用定制的平板电脑或手机,具备WIFI功能,预装安卓或苹果操作系统,通过安装APP应用软件,实现对终端的参数设置,能够设置的参数包括:速

度、轮径、脉冲,两两通道间(1~2、3~4、5~6)的相位差:±90°,及任意通道信号打开和关闭。本实施例中,两个模拟终端1同步输送6个通道的数据,模拟速度为60km/h,轮径为1050mm,输出脉冲数为200,两两通道间的相位差为-90°。具体说明如下:

[0026] 1、控制模式:同步、终端1和终端2,默认同步模式;

[0027] 同步模式:可以同时控制终端1和终端2;

[0028] 2、参数:对速度、轮径和脉冲数进行设置;

[0029] 速度(km/h):0~380km/h,默认60km/h;

[0030] 轮径(mm):默认1050mm;

[0031] 脉冲数:下拉框选择(96,130,200,400),默认200;

[0032] 3、相位差:通道1~2、3~4、5~6相位差下拉框选择(-90°,90°),默认-90°;

[0033] 4、信号打开/关闭:对通道1、2、3、4、5、6的信号输出控制,可控制任意通道信号的打开和关闭,默认全打开;

[0034] 5、连接状态:实时检测终端的无线网络连接状态。若终端连接,则指示灯亮;若终端断开,则指示灯灭;

[0035] 6、上述参数设置好后,点击启动按钮,即模拟信号输出打开;点击停止按钮,模拟信号输出关闭;

[0036] 在点击启动按钮后,可对速度、相位差、信号打开/关闭进行修改。若相应的参数值与原值不一样,则根据控制模式向终端发送相应的命令帧。

[0037] 智能控制器与两个模拟终端1(图2中的终端1和终端2)组成无线网络,采用TCP/IP协议,通过无线网络传输数据。智能控制器开启WIFI热点,作为无线网络的AP,开启多连接,创建TCP服务器。两个终端配置成STA模式,连接到WIFI热点,建立TCP连接到服务器,并开启透传模式。

[0038] 每个模拟终端1实现六路单独方波信号的输出,如图3和图4所示,包括一个长方体外壳11,在外壳11的上表面设有圆形连接器12与上车电缆连接,外壳11正面设有六个通道的状况显示灯、运行显示灯、电源显示灯和电池电量显示框,外壳的一个侧面设有充电接口13和开关14。

[0039] 如图1所示,模拟终端1的内部结构包括封装在外壳11内的电源模块、MCU、无线转换模块、复位电路和信号输出模块,其中电源模块包括锂电池和DC/DC电源转换器,信号输出模块包括MC78L05ABP电源转换器、光耦合器和比较器。锂电池型号为P1865-2S1P-8.4V-2.6AH,输出电压8.4v,通过外壳11上的充电接口13充电,DC/DC电源转换器型号为K7803-500R2,锂电池通过DC/DC电源转换器与MCU连接,通过DC/DC电源转换器将电源转换为3.3v电压为MCU供电,转换效率高达91%,输入端采用防反接二极管,滤波电容等结构。

[0040] 复位电路与MCU连接,在对模拟终端1进行调试时利用复位电路进行复位操作。

[0041] 无线转换模块为串口转WIFI部分,采用ESP8266的串口UART与MCU通信,内置TCP/IP协议,实现串口与WIFI之间的转换,从而实现MCU与智能控制器之间的无线数据传输。

[0042] 信号输出模块的MC78L05ABP电源转换器和比较器的对外输出接口整合至圆形连接器12与上车电缆连接器连接,机车上的LKJ通过上车电缆为MC78L05ABP电源转换器和比较器提供15v电源,MC78L05ABP电源转换器将15v电源转换成5v为光耦合器供电。其中光耦合器为6N137光耦合器,输入端与MCU连接,输出端与比较器连接;比较器为OPA211,MCU生成

的方波经6N137光耦合器隔离、OPA211运放组成的迟滞比较器整形后输出约为15V的方波。

[0043] MCU为采用ARM 32位Cortex-M3的STM32F103微控制器,工作频率最高72MHz,512K Flash,64K SRAM。本实施例中采用频率12MHz的无源晶振为其提供时钟信号,并通过PLL分频,产生MCU的工作时钟及同步接口所需的时钟信号。

[0044] 本实施例的测试流程为:将模拟终端1的圆形连接器12与上车电缆连接器连接后,打开电源开关14,模拟终端1自行初始化;打开智能控制器,自动开启WIFI热点,创建TCP服务器,界面提示无线通信初始化中;等待终端连接,若终端建立TCP连接,则连接状态相应指示灯亮;等待终端发送自检命令帧,若成功收到自检命令帧,则提示无线通信初始化成功;否则,提示无线通信初始化失败(终端1或终端2);无线通信初始化成功后,方可进行软件操作;否则需退出软件重新进行初始化。

[0045] 如图5所示,建立与智能控制器的无线连接,等待智能控制器发送命令。收到智能控制器的打开命令后,等待智能控制器设置速度、脉冲数、轮径、相位差和1-6通道的开关,输出方波信号,通过上车电缆传送至LKJ,进行LKJ连接状态的检测。收到智能控制器的关闭命令后,停止输出信号,结束对LKJ连接状态的检测。

[0046] 以上实施例仅供说明本实用新型之用,而非对本实用新型的限制,有关技术领域的技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化或变换,因此所有等同的技术方案也应该属于本实用新型的保护范围,本实用新型的保护范围应该由各权利要求限定。

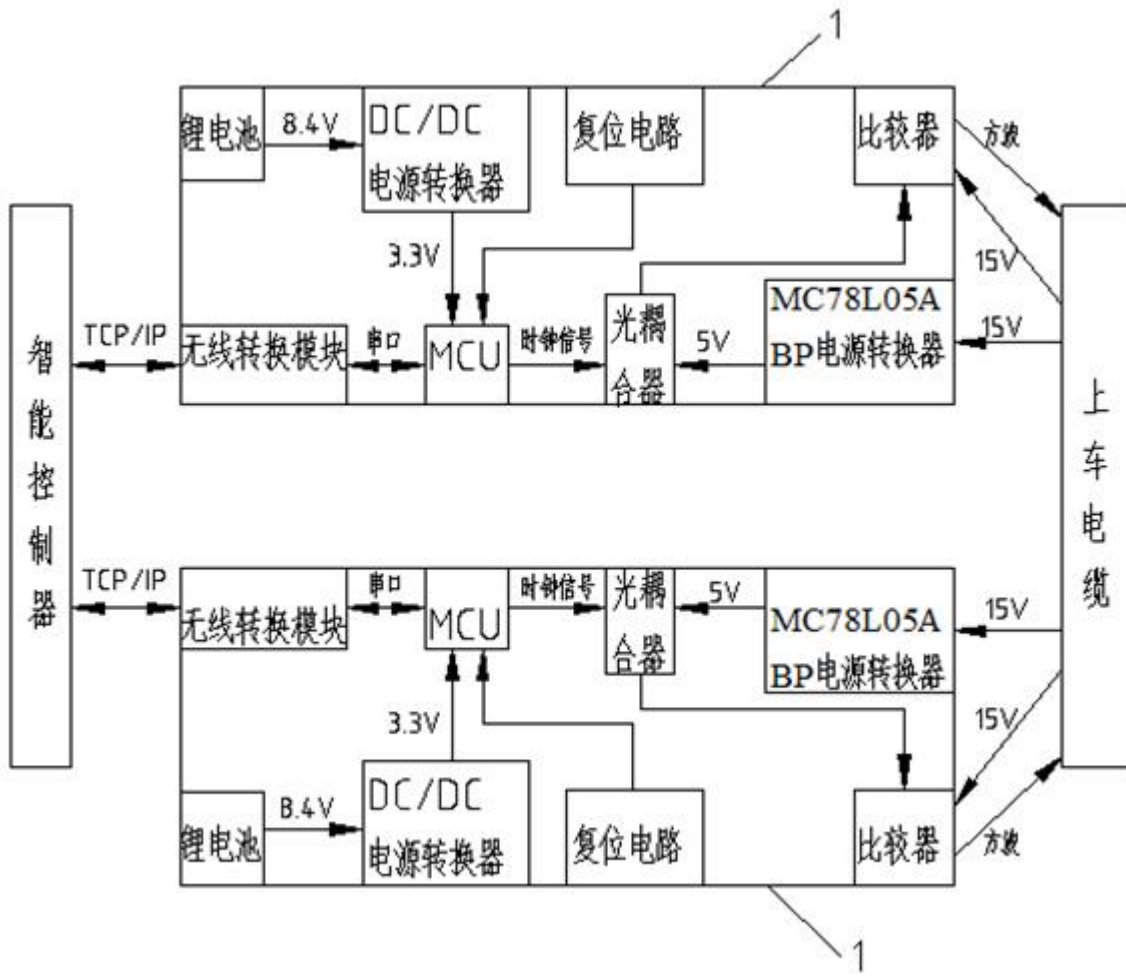


图 1

速度信号模拟装置		
控制模式		
<input checked="" type="radio"/> 同步	<input type="radio"/> 终端1	<input type="radio"/> 终端2
参数		
速度 <input type="text" value="60"/> km/h	轮径 <input type="text" value="1050"/> mm	脉冲数 <input type="text" value="200"/>
相位差(°)		
通道1-2 <input type="text" value="90"/>	通道3-4 <input type="text" value="90"/>	通道5-6 <input type="text" value="90"/>
信号打开/关闭		
<input checked="" type="checkbox"/> 通道1	<input checked="" type="checkbox"/> 通道2	<input checked="" type="checkbox"/> 通道3
<input checked="" type="checkbox"/> 通道4	<input checked="" type="checkbox"/> 通道5	<input checked="" type="checkbox"/> 通道6
连接状态		
<input checked="" type="checkbox"/> 终端1	<input checked="" type="checkbox"/> 终端2	
<input type="button" value="启动"/>	<input type="button" value="停止"/>	

图 2



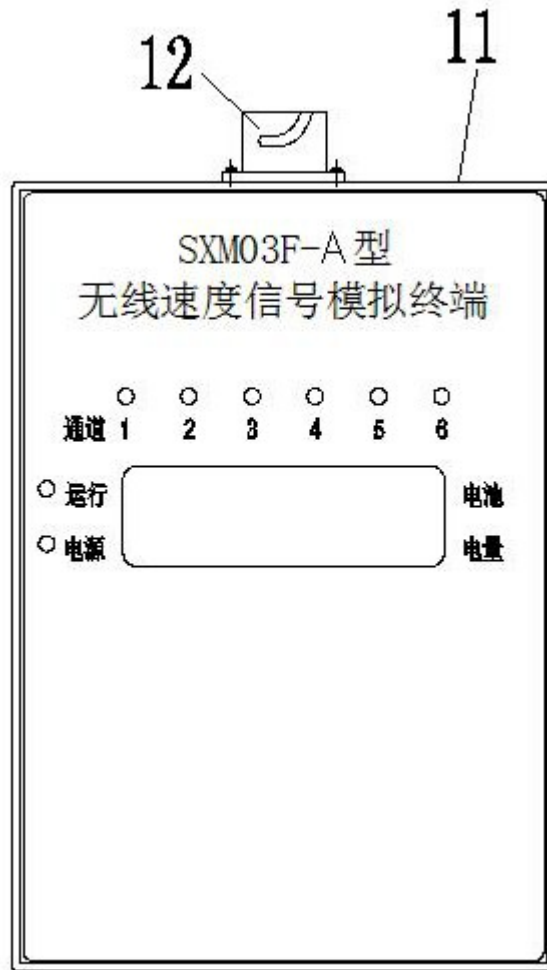


图 3

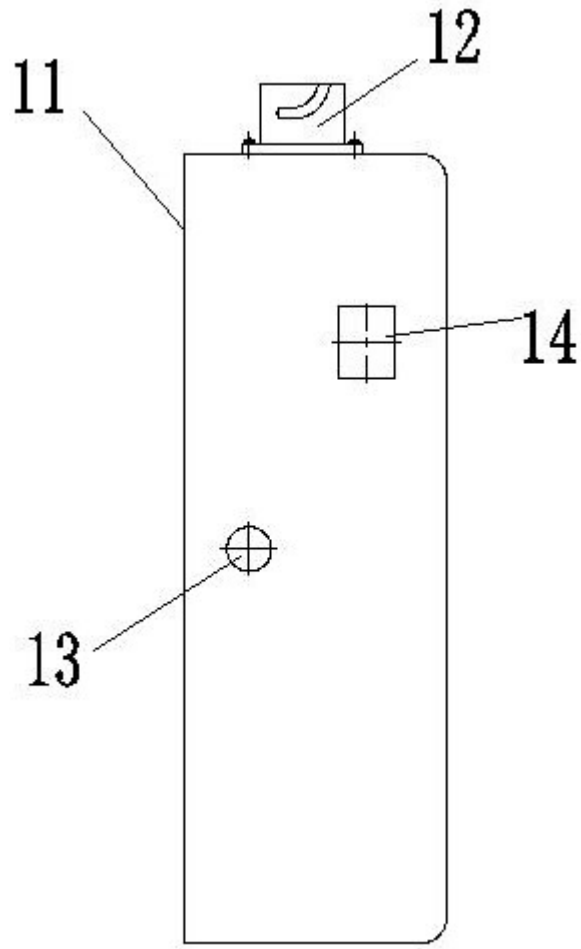


图 4

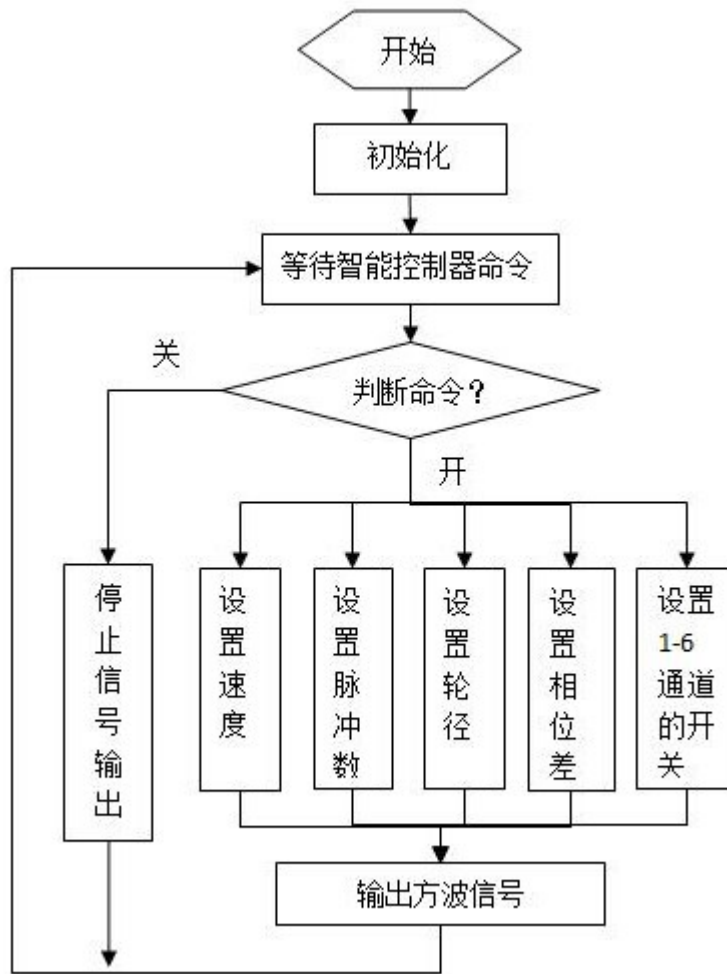


图 5