



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206411511 U

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201720047369.7

(22)申请日 2017.01.16

(73)专利权人 中国人民解放军军械工程学院
地址 050003 河北省石家庄市和平西路97号

(72)发明人 李志宁 任国全 张英堂 王怀光
石志勇 李国璋 范红波 田广
周景涛 曹凤利

(74)专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务所(普通合伙) 11548
代理人 肖应国

(51)Int. Cl.
G05B 23/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

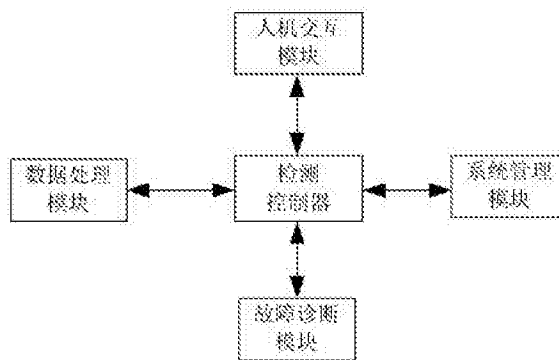
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,包括检测控制器、数据处理模块、系统管理模块、人机交互模块和故障诊断模块;所述数据处理模块和人机交互模块分别与检测控制器相连接,检测控制器与系统管理模块和故障诊断模块相连接。本实用新型主要用于部队随动系统技术检查与保养过程,可以在线快速检测随动系统的工作状态,并利用图形化界面显示检测结果,及时发现随动系统故障,大大提高技术检查效率,降低对相关技术保障人员的要求,避免发生事故从而造成重大损失。



1. 一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,其特征在於:包括检测控制器、数据处理模块、系统管理模块、人机交互模块和故障诊断模块;所述数据处理模块和人机交互模块分别与检测控制器相连接,检测控制器与系统管理模块和故障诊断模块相连接。

2. 根据权利要求1所述的便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,其特征在於:所述数据处理模块包括数据采集模块和动态数据显示模块;所述人机交互模块包括检测提示信息模块、检测信息录入模块和帮助信息显示模块;所述系统管理模块包括数据库处理模块和报表生成模块;所述故障诊断模块包括诊断知识录入模块和故障推理模块。

3. 根据权利要求2所述的便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,其特征在於:所述数据采集模块包括多条检测电缆、数字信号调理电路、2个模拟信号调理电路和多功能采集卡;所述多功能采集卡具有数字IO接口和AD采集接口;所述检测控制器采用嵌入式计算机;所述检测电缆的一端与随动系统各组成部件的检测接口相连接,另一端与数字信号调理电路或2个模拟信号调理电路相连接,数字信号调理电路和2个模拟信号调理电路分别与数字IO接口和AD采集接口相连接,数字IO接口和AD采集接口均与嵌入式计算机相连接。

4. 根据权利要求3所述的便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,其特征在於:所述检测电缆包括连接驾驶室综合控制箱检测接口的控制板电源信号检测电缆、连接驾驶室综合控制箱3XS14接口的传感器激磁电源测试电缆、连接综合控制箱的3XS13接口的位置控制及状态信号测试电缆、连接驾驶室电气管理器检测接口的驱动器状态测试电缆、连接战斗舱内的接线箱35XS1接口的驱动电源、激磁电源及位置控制测试电缆以及连接战斗舱内的接线箱35XS1接口的高低、方位受信仪测试电缆。

5. 根据权利要求3所述的便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,其特征在於:所述模拟信号调理装置由电阻分压网络、差分型多路开关ADG509、精密电压隔离芯片ISO124和光耦隔离控制电路TLP521组成;所述数字信号调理装置由电阻网络、光耦隔离芯片TLP521、施密特整形芯片74HC14和总线驱动芯片74HC245组成;所述嵌入式计算机的型号为PCM-9377F,多功能数据采集卡型号为ART2933H。

6. 根据权利要求5所述的便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,其特征在於:所述嵌入式计算机包括主机箱,主机箱的前面板上设有与嵌入式计算机相连接的用于人机交互操作的LCD触摸屏和基于HT82K628A芯片的3×10专用键盘;主机箱的后面板上设有与嵌入式计算机相连接的6个电缆插座:电源输入插座CZ0,4路模拟信号输入插座CZ1,8路模拟信号输入插座CZ2,16路开关量输入插座CZ3,4路模拟量输出插座CZ4,6路数字量输出插座CZ5。

7. 根据权利要求3所述的便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,其特征在於:所述原位检测仪还包括电源模块,电源模块包括带夹子的电源线和DC-DC电源,电源线与DC-DC电源相连,DC-DC电源分别与两个模拟信号调理电路和嵌入式计算机相连。

一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,属于装备测试技术领域,用于快速检测自行火箭炮随动系统的工作状态。

背景技术

[0002] 随动系统是自行火箭炮火力控制系统的重要组成部分,其主要功能是根据火控计算机发出的高低、方位调炮主令,自动完成高精度俯仰调炮和方位调炮,其性能直接影响自行火箭炮的操瞄自动化水平和快速反应能力。由于随动系统自动化程度高、结构复杂、容易产生故障,因此基层部队对其开展有效的技术保障十分必要。

[0003] 自行火箭炮随动系统进行原位检测的8个部件:综合控制箱、高低驱动器、方向驱动器、高低受信仪、方位受信仪、动力电源箱、上装智能配电箱和电气管理器,因此需要对随动系统控制电源、传感器激磁信号、驱动器动力电源、主令信号、联锁信号状态、驱动器状态、受信仪输出信号进行检测。在目前部队技术保障实践中,由于缺乏便携式随动系统原位检测设备,在技术检查中,需要将随动系统各部件拆卸后利用相应的专用实验台测试检查,而在基层部队条件下,缺乏相关设备和场地,难以实施;随动系统专用实验台往往是由随动系统生产厂的调试设备改装而成,不仅体积大,而且操作和显示界面不符合部队操作人员的习惯,测试结果也严重依赖相关专家进行解释和分析。

[0004] 自行火箭炮随动系统各部件的所采用电源不同,且各参考地之间存在电位差,信号的电平范围均大大超过通用采集卡的输入范围,采用通用计算机结合单端采集卡构成检测仪器,无法适应输入要求;在对随动系控制信号检测时,检测电路不能对控制信号造成电气影响,必须实现电气隔离。

[0005] 因此,开发一种适合基层部队人员使用的便携式随动检测仪十分必要。

发明内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型所采取的技术方案是:

[0008] 一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,包括检测控制器、数据处理模块、系统管理模块、人机交互模块和故障诊断模块;所述数据处理模块和人机交互模块分别与检测控制器相连接,检测控制器与系统管理模块和故障诊断模块相连接。

[0009] 进一步的,所述数据处理模块包括数据采集模块和动态数据显示模块;所述人机交互模块包括检测提示信息模块、检测信息录入模块和帮助信息显示模块;所述系统管理模块包括数据库处理模块和报表生成模块;所述故障诊断模块包括诊断知识录入模块和故障推理模块。

[0010] 进一步的,所述数据采集模块包括多条检测电缆、数字信号调理电路、两个模拟信号调理电路和多功能采集卡;所述多功能采集卡具有数字IO接口和AD采集接口;所述检测

控制器采用嵌入式计算机;所述检测电缆的一端与随动系统各组成部件的检测接口相连接,另一端与数字信号调理电路或两个模拟信号调理电路相连接,数字信号调理电路和两个模拟信号调理电路分别与数字IO接口和AD采集接口相连接,数字IO接口和AD采集接口均与嵌入式计算机相连接。

[0011] 进一步的,所述检测电缆包括连接驾驶室外的综合控制箱检测接口的控制板电源信号检测电缆、连接驾驶室外的综合控制箱3XS14接口的传感器激磁电源测试电缆、连接综合控制箱的3XS13接口的位置控制及状态信号测试电缆、连接驾驶室外的电气管理器检测接口的驱动器状态测试电缆、连接战斗舱内的接线箱35XS1接口的驱动电源、激磁电源及位置控制测试电缆以及连接战斗舱内的接线箱35XS1接口的高低、方位受信仪测试电缆。

[0012] 进一步的,所述模拟信号调理装置由电阻分压网络、差分型多路开关ADG509、精密电压隔离芯片IS0124和光耦隔离控制电路TLP521组成;所述数字信号调理装置由电阻网络、光耦隔离芯片TLP521、施密特整形芯片74HC14和总线驱动芯片74HC245组成;所述嵌入式计算机的型号为PCM-9377F,多功能数据采集卡型号为ART2933H。

[0013] 进一步的,所述嵌入式计算机包括主机箱,主机箱的前面板上设有与嵌入式计算机相连接的用于人机交互操作的LCD触摸屏和基于HT82K628A芯片的 3×10 专用键盘;主机箱的后面板上设有与嵌入式计算机相连接的6个电缆插座:电源输入插座CZ0、4路模拟信号输入插座CZ1、8路模拟信号输入插座CZ2、16路开关量输入插座CZ3、4路模拟量输出插座CZ4、6路数字量输出插座CZ5。

[0014] 进一步的,所述原位检测仪还包括电源模块,电源模块包括带夹子的电源线和DC-DC电源,电源线与DC-DC电源相连,DC-DC电源分别与两个模拟信号调理电路和嵌入式计算机相连。

[0015] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

[0016] 本实用新型可以对自行火箭炮随动系统8个部件的主令控制信号、联锁控制信号、位置传感器、电源等信号进行原位检测,并将检测结果图形化显示,可进一步实现数据存储、报表生成和故障诊断。本实用新型主要用于部队随动系统技术检查与保养过程中,可以在线快速检测随动系统的工作状态,并利用图形化界面显示检测结果,及时发现随动系统故障,大大提高技术检查效率,降低对相关技术保障人员的要求,避免发生事故从而造成重大损失。

[0017] 本实用新型采用了输入范围达到 $7 \sim 40V$ 的DC-DC电源,通过带夹子的电源线,可在野战条件下利用自行火箭炮电瓶或其它车载电瓶对检测仪实现供电,并实现了测试仪与被测设备电源电气隔离;采用了LCD触摸屏,结合所设计的PS2键盘,实现了野战条件下Windows界面的人机交互操作;由电阻分压网络、差分型多路开关ADG509、精密电压隔离芯片IS0124、光耦隔离器TLP521等器件组成的模拟信号调理装置,不仅可将随动系统的16路 $-28 \sim 56V$ 待测模拟信号线性调理至 $-10 \sim +10V$ 模拟信号,而且可防止测试仪与装备之间出现串扰,损坏装备;由电阻分压网络、光耦隔离器TLP521、总线接口芯片74LS245等器件组成的数字信号调理装置,可将随动系统的16路 $0V$ 、 $+28V$ 开关量输入信号变为符合TTL电平的数字信号。

附图说明

- [0018] 图1是本实用新型便携式随动系统检测仪的原理框图；
- [0019] 图2是本实用新型便携式随动系统检测仪的原理组成框图；
- [0020] 图3是本实用新型便携式随动系统检测仪的组成框图；
- [0021] 图4是本实用新型模拟信号调理装置框图；
- [0022] 图5是本实用新型数字信号调理装置框图；
- [0023] 图6是本实用新型主机箱的前面板；
- [0024] 图7是本实用新型主机箱的后面板。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0026] 如图1所示,本实用新型一种便携式自行火箭炮随动系统原位检测仪,包括检测控制器、数据处理模块、系统管理模块、人机交互模块和故障诊断模块;所述数据处理模块和人机交互模块分别与检测控制器相连接,检测控制器与系统管理模块和故障诊断模块相连接。

[0027] 检测控制器负责检测仪各功能模块的管理和协调工作,人机交互模块提供简单方便的操作界面,数据处理模块用于完成随动系统各电源电压、主令控制信号、联锁控制信号、传感器输出信号的实时采集和显示,系统管理模块完成检测仪中数据库操作、报表的生成;故障诊断模块根据测试结果给出故障可能产生的原因以及维修帮助。

[0028] 如图2所示,所述数据处理模块包括数据采集模块和动态数据显示模块;所述人机交互模块包括检测提示信息模块、检测信息录入模块和帮助信息显示模块;所述系统管理模块包括数据库处理模块和报表生成模块;所述故障诊断模块包括诊断知识录入模块和故障推理模块。

[0029] 数据采集模块和动态数据显示模块分别用于完成随动系统各电源电压、主令控制信号、联锁控制信号、传感器输出信号的实时采集和显示;检测提示信息模块、检测信息录入模块和帮助信息显示模块分别用于完成检测过程中的检测信息提示、检测信息录入和系统帮助;数据库处理模块和报表生成模块分别用于各通道数据的存储以及历史数据的分析处理、曲线显示;诊断知识录入模块用于诊断知识的录入,故障推理模块用于对故障可能产生的原因进行推理分析。

[0030] 如图3所示,数据采集模块包括多条检测电缆、数字信号调理电路、两个模拟信号调理电路和多功能采集卡;所述多功能采集卡具有数字IO接口和AD采集接口;所述检测控制器采用嵌入式计算机;所述检测电缆的一端与随动系统各组成部件的检测接口相连接,另一端与数字信号调理电路或两个模拟信号调理电路相连接,数字信号调理电路和两个模拟信号调理电路分别与数字IO接口和AD采集接口相连接,数字IO接口和AD采集接口均与嵌入式计算机相连接。所述原位检测仪还包括电源模块,电源模块包括带夹子的电源线和DC-DC电源,电源线与DC-DC电源相连,DC-DC电源分别与两个模拟信号调理电路和嵌入式计算机相连。

[0031] 如图4所示,所述模拟信号调理装置由电阻分压网络、差分型多路开关ADG509、精密电压隔离芯片ISO124和光耦隔离控制电路TLP521组成,可将 $-28V\sim+56V$ 、 $0\sim 1kHz$ 范围模拟输入信号变为 $-10V\sim+10V$ 的模拟信号,幅值误差不大于 $\pm 1\%$,频率误差不大于 $2Hz$,实

现了被测随动系统与测试装置的隔离;如图5所示,所述数字信号调理装置由电阻网络、光耦隔离芯片TLP521、施密特整形芯片74HC14和总线驱动芯片74HC245组成,可将16路低电平0V、高电平+28V的开关量输入信号变为8路符合TTL电平的数字信号;所述嵌入式计算机的型号为PCM-9377F,CPU为主频500MHz的AMDLX-800,内存512MDDRAM,8GBCF卡,视频输出接口为VGA和LVTS,具有PC104接口,环境适应能力强,保障了整个系统工作高可靠性;多功能数据采集卡的型号为ART2933H型,其采集精度为16位,最高采样速率250kHz,提供16路单端/8路双端模拟输入通道,输入阻抗10M欧,测量精度为0.01%,16路数字输入通道,16路数字输出通道。采用输入范围达到7~40V的DC-DC电源,通过带夹子的电源线,可在野战条件下利用自行火箭炮电瓶或其它车载电瓶对检测仪实现供电,DC-DC电源将火炮车载电源转换为模拟信号调理装置所需的±15V电源,并且实现了车载电源与模拟调理装置的电气隔离,保障了测试仪器的安全。

[0032] 如图6、7所示,所述嵌入式计算机包括主机箱,主机箱的前面板上设有与嵌入式计算机相连接的用于人机交互操作的LCD触摸屏和基于HT82K628A芯片符合PS2协议的3×10专用键盘,实现了野战条件下Windows界面的人机交互操作;主机箱的后面板上设有与嵌入式计算机相连接的6个电缆插座:电源输入插座CZ0、4路模拟信号输入插座CZ1、8路模拟信号输入插座CZ2、16路开关量输入插座CZ3、4路模拟量输出插座CZ4,6路数字量输出插座CZ5。

[0033] 检测电缆包括连接驾驶室综合控制箱检测接口的控制板电源信号检测电缆、连接驾驶室综合控制箱3XS14接口的传感器激磁电源测试电缆、连接综合控制箱的3XS13接口的位置控制及状态信号测试电缆、连接驾驶室电气管理器检测接口的驱动器状态测试电缆、连接战斗舱内的接线箱35XS1接口的驱动电源、激磁电源及位置控制测试电缆以及连接战斗舱内的接线箱35XS1接口的高低、方位受信仪测试电缆。

[0034] 本实用新型可以对随动系统控制电源、传感器激磁信号、驱动器动力电源、主令信号、联锁信号状态、驱动器状态、受信仪输出信号检测,涉及综合控制箱、高低驱动器、方向驱动器、高低受信仪、方位受信仪、动力电源箱、上装智能配电箱、电气管理器8个部件进行原位检测,检测过程采用触摸屏操作,强化了野外条件下的检测能力,实现了检测结果图形化显示,检测数据自动存储、报表自动生成。

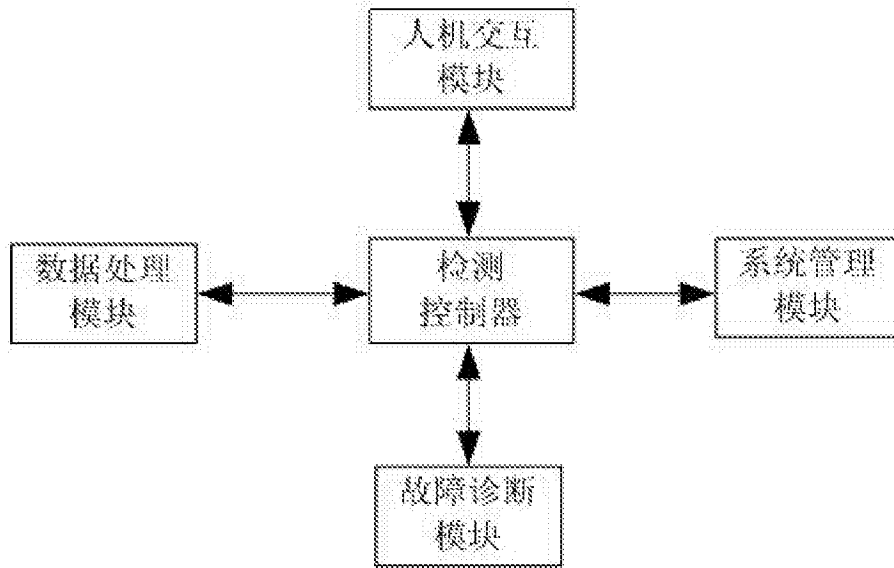


图1

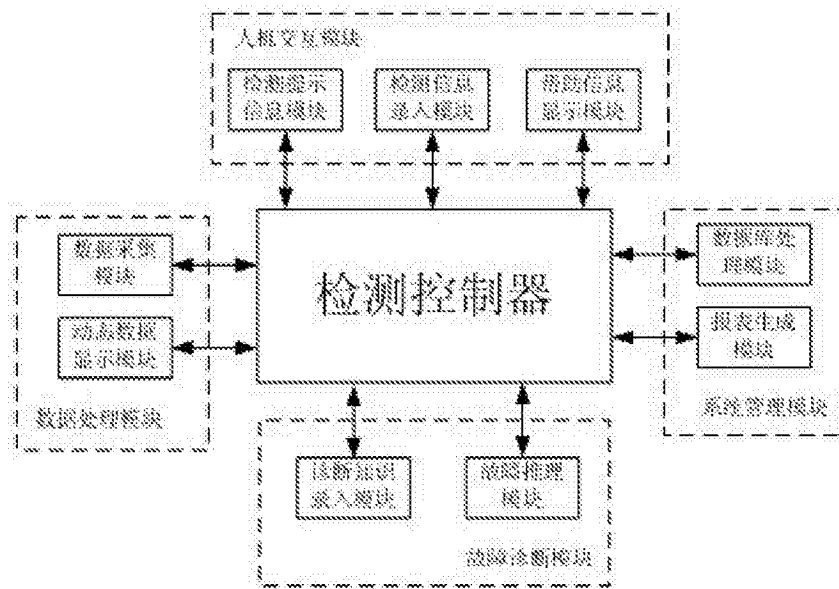


图2

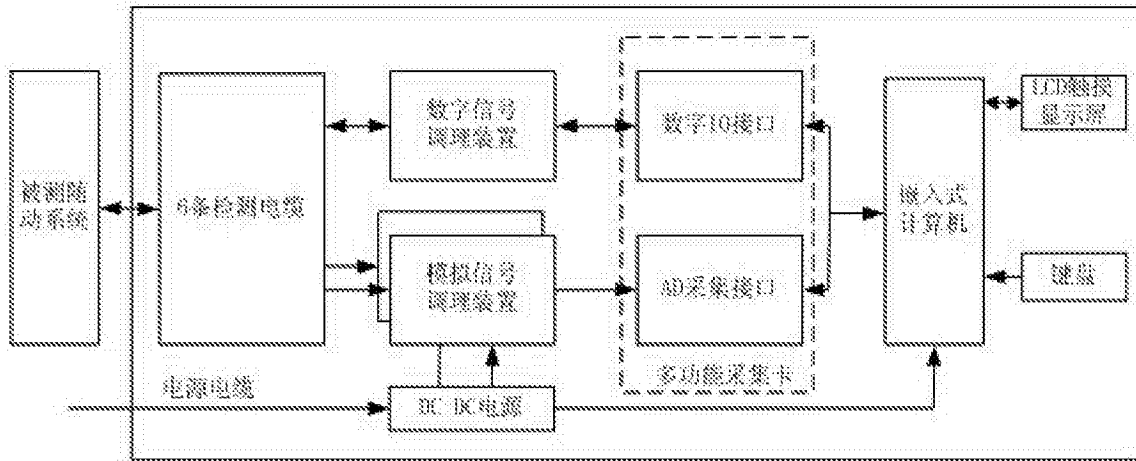


图3

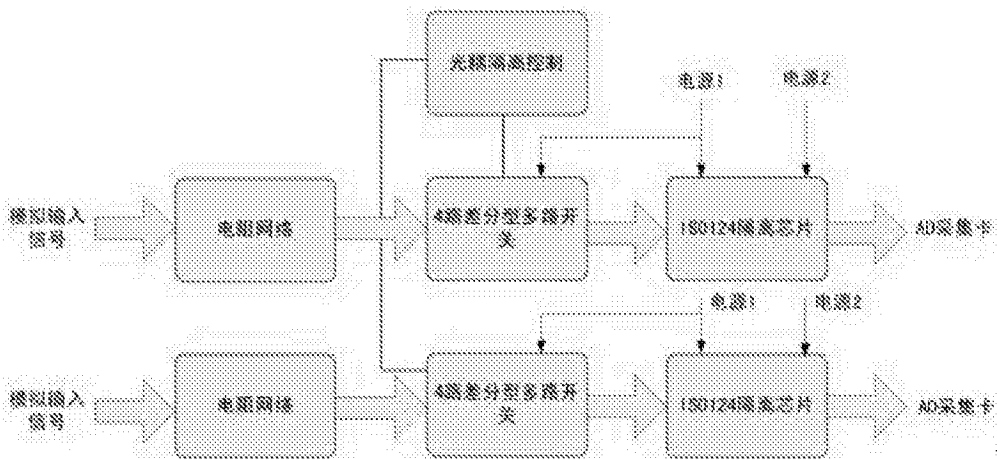


图4

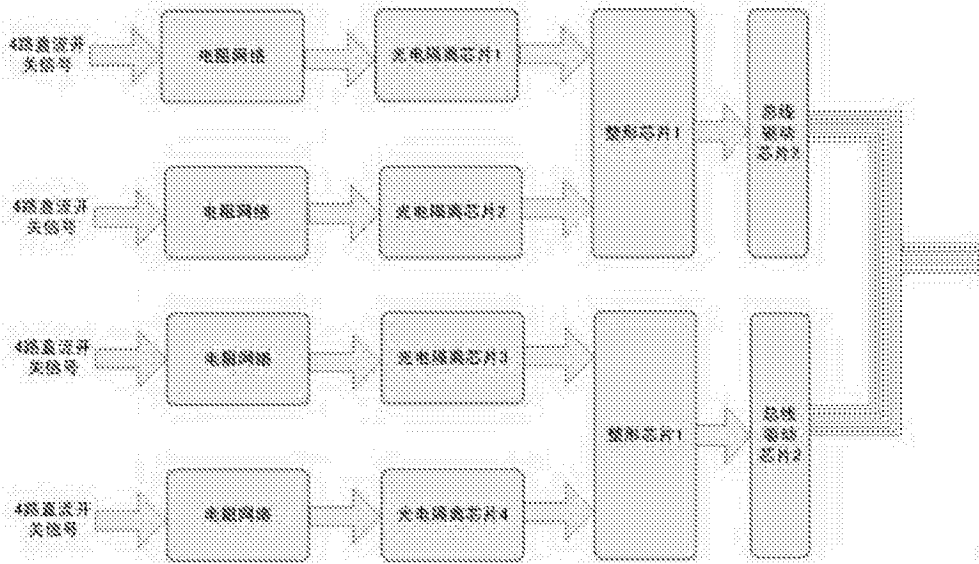


图5

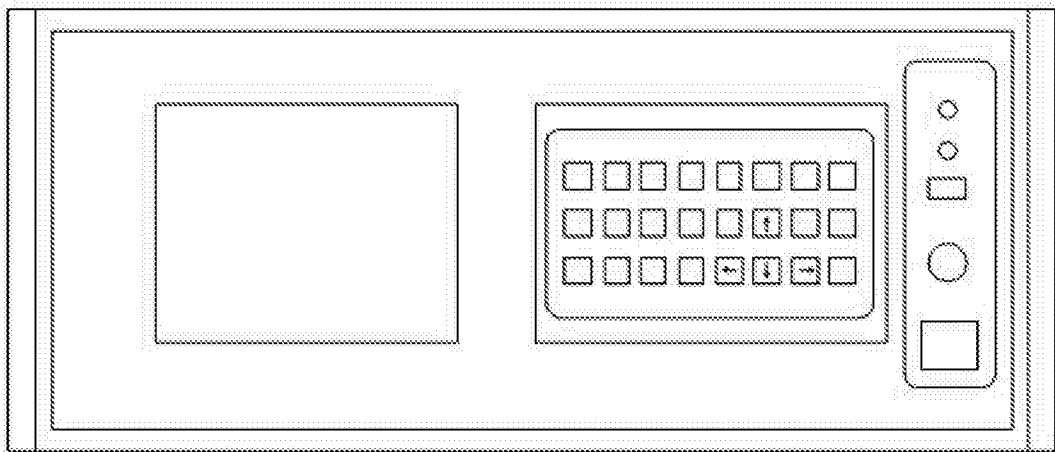


图6

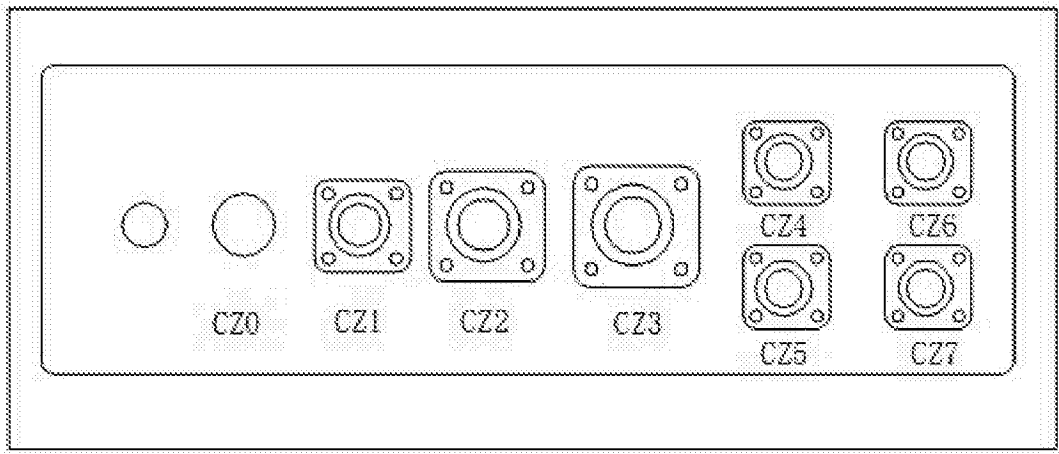


图7