(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203119441 U
(45)授权公告日 2013.08.07

(21)申请号 201320123617.3

(22)申请日 2013.03.19

(73)专利权人 南京因泰莱配电自动化设备有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁区科技园天元东路 52 号

(72)发明人 徐建源 秦骏达 周建祥 王博

(74)专利代理机构 南京汇盛专利商标事务所（普通合伙） 32238
代理人 吴静安

(51)Int.Cl.
H02H 3/16(2006.01)
H02H 3/20(2006.01)
H02J 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

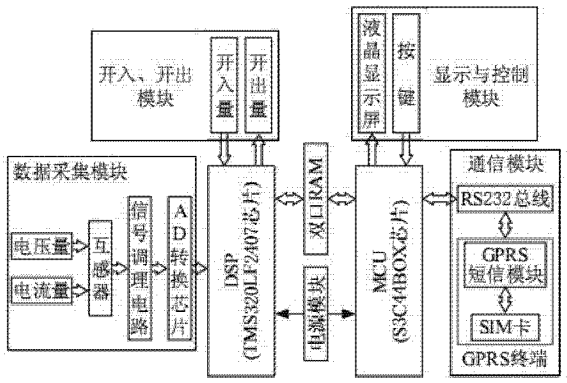
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置，与通用继电器连接，包括微处理器模块、信号采集模块、开入开出模块、通讯模块、显示与控制模块以及电源模块，所述数据采集模块、开入输出模块、通讯模块、显示与控制模块分别与微处理器模块连接。其有益效果为：所述馈线保护装置体积小、成本低、功耗小、故障率低、运行稳定可靠，同时本实用新型还将 GPRS 模块嵌入到装置中，有多种通讯方式，可以灵活的满足馈线自动化系统的需要，同时本地铁直流牵引馈线保护装置采用功能模块化设计，便于系统的更新与升级。



CN 203119441 U

1. 一种地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置，与通用继电器连接，其特征在于，包括微处理器模块、信号采集模块、开入开出模块、通讯模块、显示与控制模块以及电源模块，所述数据采集模块、开入输出模块、通讯模块、显示与控制模块分别与微处理器模块连接。

2. 根据权利要求 1 所述的馈线保护装置，其特征在于，所述微处理器模块包括 DSP TMS320LF2407 芯片与单片机 S3C44BOX，所述 TMS320LF2407 芯片与单片机 S3C44BOX 通过双口 RAM 接口连接。

3. 根据权利要求 1 所述的馈线保护装置，其特征在于，所述通信模块由 RS232 总线与 GPRS 终端连接组成，所述 GPRS 终端由 GPRS 短信模块与 SIM 卡连接组成。

4. 根据权利要求 1 所述的馈线保护装置，其特征在于，所述通信模块包括 RS232 总线、GPRS 短信模块以及 SIM 卡。

5. 根据权利要求 1 所述的馈线保护装置，其特征在于，所述数据采集模块包括互感器、信号调理电路以及 AD 转换芯片。

6. 根据权利要求 2 所述的馈线保护装置，其特征在于，所述显示与控制模块包括显示屏与通用按键集成电路，所述显示屏与通用按键集成电路分别与单片机 S3C44BOX 连接。

7. 根据权利要求 5 所述的馈线保护装置，其特征在于，所述信号调理电路中包括倍频电路，所述倍频电路包括模拟多路开关电路、分频器以及锁相环集成电路，所述模拟多路开关电路、分频器以及锁相环集成电路依次连接。

一种地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于地铁直流牵引供电系统的技术领域，尤其涉及一种地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置。

背景技术

[0002] 随着我国经济的发展，城市轨道交通，尤其是地铁，作为一种交通工具也迅速发展，并被越来越广泛的应用。我国直流牵引供电系统的研制与开发起步较晚，目前还没有厂家进行完善的开发和生产，所以直流牵引供电系统的保护将成为一个研究的热点问题。采用直流供电的城市轨道交通，其核心的技术是直流供电系统化的控制和保护装置，为地铁直流牵引供电系统的安全可靠运行提供保障的。所以在保证直流牵引供电系统安全可靠地向列车供电方面，其保护发挥了极其重要的作用。直流供电系统包了括直流开关柜、控制和保护系统、直流电缆、接触网等。其中控制和保护系统对确保轨道交通的安全、可靠的运行具有举足轻重的作用。它一方面确保向地铁列车提供安全可靠的供电，减少甚至消除不必要的停电时间，从而提高经济效益；另一方面在直流牵引供电系统发生故障的情况下，应有选择性地迅速切除故障，以保证列车、设备和旅客的人身安全。除了可靠性的要求之外，直流牵引供电保护系统必须在系统发生故障时快速、准确地切除故障，同时还要避免列车正常运行时一些电气参数的变化引起保护装置误跳闸。此外，在有效切除远端短路故障以及区分机车启动电流和远端短路等问题上，依然值得深入研究。

发明内容

[0003] 本实用新型目的在于克服以上现有技术之不足，提供一种体积小、成本低、功耗小、故障率低、运行稳定可靠的地铁直流牵引馈线保护装置，具体有以下技术方案实现：

[0004] 所述地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置，与通用继电器连接，包括微处理器模块、信号采集模块、开入开出模块、通讯模块、显示与控制模块以及电源模块，所述数据采集模块、开入输出模块、通讯模块、显示与控制模块分别与微处理器模块连接。

[0005] 所述馈线保护装置的进一步设计在于，所述微处理器模块包括 DSP TMS320LF2407 芯片与单片机 S3C44BOX，所述 TMS320LF2407 芯片与单片机 S3C44BOX 通过双口 RAM 接口连接。

[0006] 所述馈线保护装置的进一步设计在于，所述通信模块由 RS232 总线与 GPRS 终端连接组成，所述 GPRS 终端由 GPRS 短信模块与 SIM 卡连接组成。

[0007] 所述馈线保护装置的进一步设计在于，所述通信模块包括 RS232 总线、GPRS 短信模块以及 SIM 卡。

[0008] 所述馈线保护装置的进一步设计在于，所述数据采集模块包括互感器、信号调理电路以及 AD 转换芯片。

[0009] 所述馈线保护装置的进一步设计在于，所述显示与控制模块包括显示屏与通用按键集成电路，所述显示屏与通用按键集成电路分别与单片机 S3C44BOX 连接。

[0010] 所述馈线保护装置的进一步设计在于，所述信号调理电路中包括倍频电路，所述倍频电路包括模拟多路开关电路、分频器以及锁相环集成电路，所述模拟多路开关电路、分频器以及锁相环集成电路依次连接。

[0011] 本实用新型的优点如下：

[0012] 所述馈线保护装置体积小、成本低、功耗小、故障率低、运行稳定可靠，同时本实用新型还将 GPRS 模块嵌入到装置中，有多种通讯方式，可以灵活的满足馈线自动化系统的需要，同时本地铁直流牵引馈线保护装置采用功能模块化设计，便于系统的更新与升级。

附图说明

[0013] 图 1 为所述地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置的结构示意图。

[0014] 图 2 为信号调理电路的电路图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型方案进行详细说明。

[0016] 对照图 1-2，本实施例提供的地铁直流牵引供电系统的馈线保护装置，与通用继电器连接，包括微处理器模块、信号采集模块、开入开出模块、通讯模块、显示与控制模块以及电源模块，数据采集模块、开入输出模块、通讯模块、显示与控制模块分别与微处理器模块连接。微处理器模块包括 DSP TMS320LF2407 芯片与单片机 S3C44BOX，TMS320LF2407 芯片与单片机 S3C44BOX 通过双口 RAM 接口连接。通信模块由 RS232 总线与 GPRS 终端连接组成，GPRS 终端由 GPRS 短信模块与 SIM 卡连接组成。通信模块包括 RS232 总线、GPRS 短信模块以及 SIM 卡。数据采集模块包括互感器、信号调理电路以及 AD 转换芯片。显示与控制模块包括显示屏与通用按键集成电路，显示屏与通用按键集成电路分别与单片机 S3C44BOX 连接。信号调理电路包括一倍频电路，所述倍频电路包括模拟多路开关电路、分频器以及锁相环集成电路，模拟多路开关电路、分频器以及锁相环集成电路依次连接。本实施例中，模拟多路开关电路采用 CD4051B 芯片，分频器为 CD4040，锁相环集成电路采用 CD4046 芯片，二进制分频器 CD4040 的前端设计了一个用于通道选择的模拟多路开关电路，由此改进传统的锁相倍频电路，当接收到修改采样点数的指令时，通过 STM32 单片机执行 I/O 输出来控制模拟开关的三位地址码，执行对应的通道切换，以实现不同的分频控制，得到不同倍率的输出信号作为 A/D 触发信号，同时通过软件内部修改运算数组的大小，最终实现了实时在线修改系统采样频率的控制功能。数据采集模块将馈线网络上的实时模拟数据转换成数字数据传递给 TMS320LF2407 芯片，TMS320LF2407 芯片首先根据预设的保护算法对接收到的数字数据进行分析判断，得到馈线网络的运行状态，TMS320LF2407 芯片然后根据预设的保护逻辑、馈线网络的运行状态和开入开出模块的输入数据控制通用继电器模块，作出相应的动作，TMS320LF2407 芯片同时控制通讯模块与主控计算机进行通讯，完成信息的传送和交换。

[0017] 地铁直流牵引供电系统整体结构，包括 10kV 交流配电线路，牵引变电所，轨道、馈电线、机车、回流线等部分。牵引变电所作用是直流牵引变电所从双电源受电，整流机组变压器降压、分相，然后按一定的整流接线方式由大功率硅整流器把三相交流电变为直流电向电力列车供电。牵引网是沿线路铺设的为电力机车提供电能的装置，简单的牵引网包含了轨道和大地、馈电线、接触网、回流线。牵引电流从牵引变电所主变压器流出，经由馈电

线、接触网供给电力机车，然后沿轨道和大地、回流线流回牵引变电所主变压器。轨道非电力牵引情况下只作为列车导轨；电力牵引时还需完成导通回流任务，是电路的一部分。馈电线用来连接牵引变电所和接触网的导线，把经牵引变电所变换成合乎牵引制式用的电能馈送给接触网。接触网是一种悬挂在轨道上方但与之保持一定距离的链形或单导线的输电网。电力机车的受电弓和接触网滑动接触取得电能。工作特点是：没有备用，无法应用备用措施，一旦接触网故障，整个供电区间全部停电；由于经常处于动态运行状态与受电器的机械作用，使接触网在这些震动、摩擦、电弧、污染等状态中发生故障的可能性较一般电力线路的故障率高很多；回流线是连接导轨和牵引变电所主变压器接地相之间的导线，是将轨道、地中的回路电流导入牵引变电所。

[0018] 电流检测元件接在接触网开关柜外壳和变电所接地网之间，有一个能承受 100kA 短路电流、电阻为 0.15mΩ 的分流器与之并联。直流系统正常运行情况下，电流检测回路没有电流通过。一旦任何一个直流设备内正极对外壳短路时，接地电流通过电流检测元件流入地网，再通过钢轨与地之间的绝缘泄漏电阻（或排流柜）回到钢轨（负极）。当接地电流达到整定值时，电流检测元件动作，跳开 33kV 断路器及所有直流断路器。故障排除后，需人工复归框架保护，断路器才能重新投入。

[0019] 电压检测元件一端接于直流电源负极，另一端接设备外壳。测量电压时，0.15mΩ 的分流器形成的电压可忽略不计。电压检测元件由两段组成：I 段报警，II 段跳闸。当直流设备内正极对外壳短路时，地电位升高，电压检测元件会在钢轨和地之间检测到一个电压，并且将检测到的这个电压值与电压检测元件整定值相比较。当这个检测电压值大于电压检测元件整定值时，电压检测元件以整定时间动作，同电流检测元件相同，断开所有直流断路器，并且通过双边跳联保护使相邻牵引变电所向相同供电区段供电的断路器断路。与电流检测元件一样，故障排除后，需人工复归框架泄漏保护，断路器才能重新投入。

[0020] 本实施例提供的馈线保护装置体积小、成本低、功耗小、故障率低、运行稳定可靠，同时本实用新型还将 GPRS 模块嵌入到装置中，有多种通讯方式，可以灵活的满足馈线自动化系统的需要，同时本地铁直流牵引馈线保护装置采用功能模块化设计，便于系统的更新与升级。

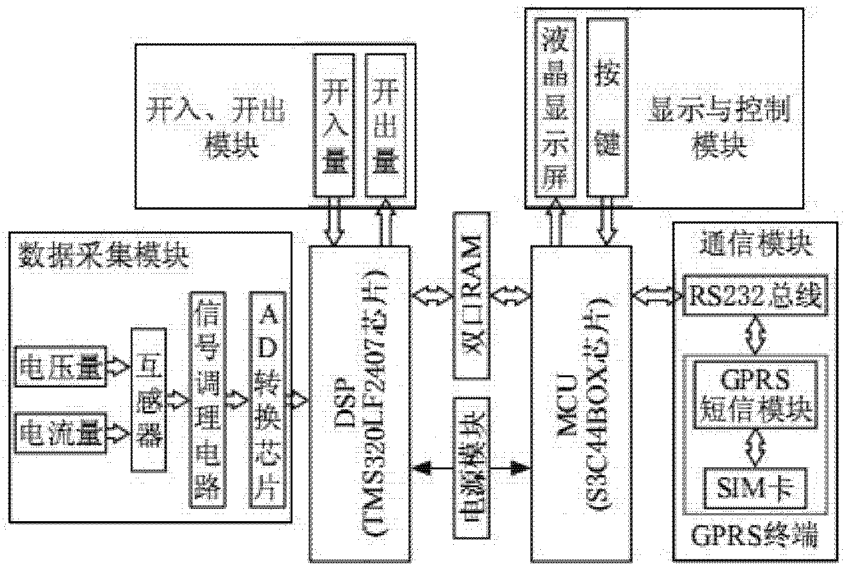

开入、开出模块
开入量
开出量
液晶显示屏
按键
显示与控制模块
数据采集模块
电压量
电流量
互感器
信号调理电路
A D转换芯片
DSP (TMS320LF2407芯片)
双口RAM
电源模块
MCU (S3C44BOX芯片)
通信模块
RS232总线
GPRS短信模块
SIM卡
GPRS终端

图 1

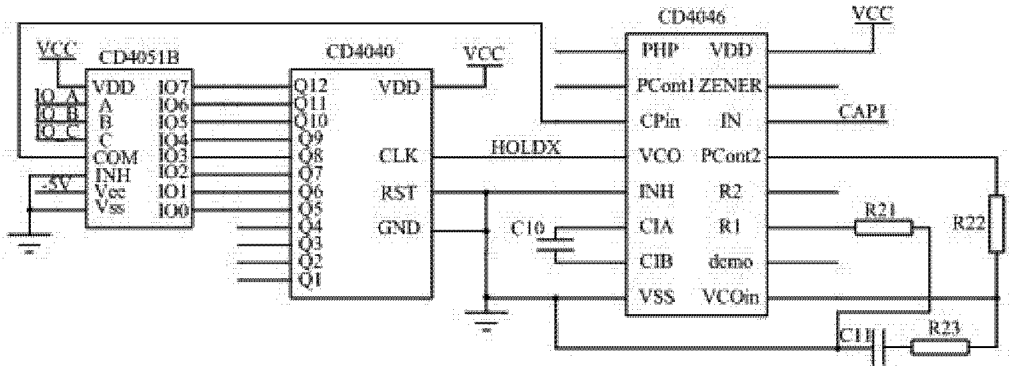

VCC
CD4051B
VDD
A
B
C
COM
INH
Vee
Vss
IO7
IO6
IO5
IO4
IO3
IO2
IO1
IO0
-5V
CD4040
Q12
Q11
Q10
Q9
Q8
Q7
Q6
Q5
Q4
Q3
Q2
Q1
VDD
CLK
RST
GND
HOLDX
C10
CD4046
PHP
PCont1
CPin
VCO
INH
CIA
CIB
VSS
VDD
ZENER
IN
PCont2
R2
R1
demo
VCOin
CAP1
R21
R22
C11
R23

图 2