



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103825248 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201410054570.9

H02H 3/08(2006.01)

(22)申请日 2014.02.18

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103825248 A

JP 特开2000-115907 A,2000.04.21,
CN 201252388 Y,2009.06.03,
CN 103368128 A,2013.10.23,

(43)申请公布日 2014.05.28

史雪明等.基于C8051F310的电力机车辅助
断路器保护系统设计.《电气应用》.2007,第26卷
(第8期),第93-95页.

(73)专利权人 株洲南车时代电气股份有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路
169号

审查员 丁小汀

(72)发明人 郭建 罗继光 卢学云 陈灿
张泽华 张文辉 许倍倍

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372
代理人 吴大建 刘华联

(51)Int.Cl.

H02H 7/00(2006.01)

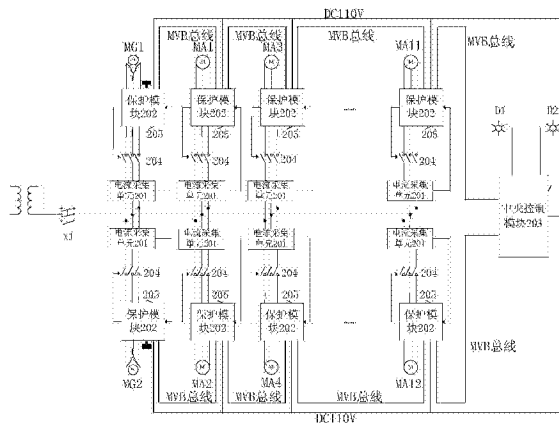
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种电力机车辅机保护装置

(57)摘要

本发明公开了一种电力机车辅机保护装置,其包括:若干电流采集模块,每一电流采集模块与相应的辅机连接,以采集辅机的电流数据;若干辅机保护模块和一中央控制模块,辅机保护模块分别与电流采集模块对应连接,以基于电流数据计算相应的电量参数,中央控制模块该电量参数进行分析,并输出相应的控制信号,辅机保护模块根据控制信号产生相应的电源通断信号;若干线路开关单元,每一线路开关单元连接在相应辅机的电源回路中,以实现辅机的过流保护。本发明采用了集中控制策略,简化了内部布线,减小了各个部件之间的相互干扰,其具有降级运行的功能,还能够实现数据的实时监控、存储与调用,有助于用户对辅机状态进行分析与维护。



1. 一种电力机车辅机保护装置,其特征在于,所述装置包括:

若干电流采集模块,每一所述电流采集模块与相应的辅机连接,以采集并发送相应的辅机的电流数据;

若干辅机保护模块和一中央控制模块,

所述辅机保护模块分别与所述电流采集模块对应连接,以基于接收到的相应的辅机的电流数据根据预设模型计算相应的电量参数,并将所述电量参数发送到所述中央控制模块,所述中央控制模块对接收到的所述电量参数进行分析,并根据分析结果输出相应的控制信号给所述辅机保护模块,所述辅机保护模块根据接收到的所述控制信号产生相应的电源通断信号;

若干线路开关单元,每一线路开关单元连接在相应辅机的电源回路中,用于根据相应的所述辅机保护模块输出的电源通断信号导通或断开相应辅机的电源,以实现辅机的过流保护;

其中,所述电量参数包括辅机的能量损耗数据,所述辅机保护模块根据接收到的相应的辅机的电流数据计算预设时段内辅机的能量损耗与辅机中流过额定电流时产生的能量损耗的差值,将所述差值作为所述辅机的能量损耗数据。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,进一步地,当所述辅机保护模块与所述中央控制模块之间的连接存在故障时,所述辅机保护模块能够根据采集到的电流数据判断产生并输出相应的电源通断信号。

3. 如权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述电流采集模块包括互感器和模数采样电路。

4. 如权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述中央控制模块包括:

中央处理单元,其用于根据接收到的电量参数判断产生相应的控制信号;

数据通信单元,其连接在所述中央处理单元和所述若干辅机保护模块之间,用于实现所述中央处理单元和所述若干辅机保护模块之间的数据通信。

5. 如权利要求4所述的装置,其特征在于,进一步地,所述中央处理单元采集网压数据,基于所述网压数据和接收到的电量参数判断产生相应的控制信号。

6. 如权利要求4所述的装置,其特征在于,所述数据通信单元与所述若干辅机保护模块之间采用多功能车辆总线连接,所述数据通信单元与所述中央处理单元之间采用AMS总线连接。

7. 如权利要求4所述的装置,其特征在于,所述中央控制模块还包括:

显示单元,其与所述中央处理单元连接,用于显示所述中央处理单元输出的数据;和/或,

存储单元,其与所述中央处理单元连接,用于存储所述中央处理单元输出的数据。

8. 如权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述中央控制模块还具有自检功能,其通过输出相应的控制信号控制所述辅机保护模块输出相应的电源通断信号以控制线路开关单元导通或断开,通过判断线路开关单元的状态来判断所述装置是否正常。

9. 如权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述中央控制模块和/或所述辅机保护模块还包括保护隔离开关。

一种电力机车辅机保护装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,具体地说,涉及一种电力机车辅机保护装置。

背景技术

[0002] 随着国民经济的快速发展,铁路所承担的运输任务持续增长。而对于一些既有线路,特别是长大坡道区段(例如南昆线的部分13‰坡度的区段),由于设计时供电网容量偏小,随着牵引负荷的不断增长,目前大多处于超负荷运行状态。

[0003] 当供电网处于超负荷运行状态时,供电网电压将处于较低水平,分相区末端网压甚至降至19kV以下,低于了电力机车的工作网压下限,导致经常发生辅机烧损、被迫停车等一系列问题,严重影响了正常的铁路运行秩序。

[0004] 目前,铁路局机务段普遍使用自动开关对电力机车辅机进行保护,而电力机车运行在上述供电网超负荷运行的状态下时,因为辅机回路的电流会增大,这种情况下用户只能将自动开关的额定电流增大来使用,这就造成自动脱扣开关无法真正起到保护辅机的作用。

[0005] 自动开关不能分辨哪种情况过流,使得自动开关对电力机车辅机的保护方式单一。同时自动开关在断开后无法自动吸合,当电力机车辅机的电流恢复正常后,自动开关无法自动吸合,需要人工进行复位,操作繁琐。而在辅机出现严重过流情况下,若自动开关一旦出现粘结而无法自动脱落,那么将造成电力机车辅机的损坏。

[0006] 为了解决上述问题,现有技术中存在一种电力机车辅机保护装置,图1示出了该电力机车辅机保护装置的结构图。

[0007] 如图1所示,现有的电力机车辅机保护装置包括保护单板、电流传感器和接触器。其中,电流传感器LH1和LH2分别用于采集电力机车劈相机MG1和MG2中流过的电流,电流传感器LH3至电流传感器LH13分别用于采集压缩机电动机MA1和压缩机电动机MA2、牵引风机电动机MA3和牵引风机电动机MA4、制动风机电动机MA5和制动风机电动机MA6、硅机组风机电动机MA7~MA10、变压器风机电动机MA11中流过的电流,各个电流传感器将采集得到的相应辅机中流过的电流送到保护单板101至保护单板113中相应的保护单板。由相应的保护单板根据电流判断各辅机流过的电流是否过大,进而控制连接在各个辅机电源回路中的接触器KM11~KM21中相应的接触器的通断,以在电力机车某一辅机电流过大时断开该辅机的电源,实现对电力接车辅机的过流保护。

[0008] 现有的辅机保护装置中,保护单板101至保护单板113均相应的接有保护隔离开关J1~J11。当保护隔离开关处于“切除位”时,相应的辅机则处于无保护运行状态;当保护隔离开关处于“正常位”时,相应的辅机则处于保护运行状态。

[0009] 此外,如图1所示,现有的辅机保护装置还包含有二次保护单板114,其能够根据辅机中流过的电流断开电力机车的主断路器,从而实现辅机的二次保护。

[0010] 现有的电力机车辅机保护装置采用模拟电路对各个辅机中流过的电流进行采样,采样精度低,系统反应速度慢,无法实现对辅机的充分保护。同时,现有的辅机保护装置布

线复杂,用线数量多,易受干扰,造成了保护装置的可靠性低、维护难度大等问题。此外,因为现有的辅机保护装置采用两个控制箱的结构,造价昂贵,不能集中控制,使用不方便。

[0011] 基于上述情况,亟需一种结构简单、方便可用、能够有效对电力机车辅机进行过流保护的电力机车辅机保护装置。

发明内容

[0012] 为解决上述问题,本发明的发明人基于对电力机车控制系统多年的研发经验,提供了一种电力机车辅机保护装置,所述装置包括:

[0013] 若干电流采集模块,每一所述电流采集模块与相应的辅机连接,以采集并发送相应的辅机的电流数据;

[0014] 若干辅机保护模块和一中央控制模块,

[0015] 所述辅机保护模块分别与所述电流采集模块对应连接,以基于接收到的相应的辅机的电流数据根据预设模型计算相应的电量参数,并将所述电量参数发送到所述中央控制模块,所述中央控制模块对接收到的所述电量参数进行分析,并根据分析结果输出相应的控制信号给所述辅机保护模块,所述辅机保护模块根据接收到的所述控制信号产生相应的电源通断信号;

[0016] 若干线路开关单元,每一线路开关单元连接在相应辅机的电源回路中,用于根据相应的所述辅机保护模块输出的电源通断信号导通或断开相应辅机的电源,以实现辅机的过流保护。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述电量参数包括辅机的能量损耗数据,所述辅机保护模块根据接收到的相应的辅机的电流数据计算预设时段内辅机的能量损耗与辅机中流过额定电流时产生的能量损耗的差值,将所述差值作为所述辅机的能量损耗数据。

[0018] 根据本发明的一个实施例,当所述辅机保护模块与所述中央控制模块之间的连接存在故障时,所述辅机保护模块能够根据采集到的电流数据判断产生并输出相应的电源通断信号。

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述电流采集模块包括互感器和模数采样电路。

[0020] 根据本发明的一个实施例,所述中央控制模块包括:

[0021] 中央处理单元,其用于根据接收到的电量参数判断产生相应的控制信号;

[0022] 数据通信单元,其连接在所述中央处理单元和所述若干辅机保护模块之间,用于实现所述中央处理单元和所述若干辅机保护模块之间的数据通信。

[0023] 根据本发明的一个实施例,所述中央处理单元能够采集网压数据,基于所述网压数据和接收到的电量参数判断产生相应的控制信号。

[0024] 根据本发明的一个实施例,所述数据通信单元与所述若干辅机保护模块之间采用多功能车辆总线连接,所述数据通信单元与所述中央处理单元之间采用AMS总线连接。

[0025] 根据本发明的一个实施例,所述中央控制模块还包括:

[0026] 显示单元,其与所述中央处理单元连接,用于显示所述中央处理单元输出的数据;和/或,

[0027] 存储单元,其与所述中央处理单元连接,用于存储所述中央处理单元输出的数据。

[0028] 根据本发明的一个实施例,所述中央控制模块还具有自检功能,其通过输出相应

的控制信号控制所述辅机保护模块输出相应的电源通断信号以控制线路开关单元导通或断开,通过判断开关单元的状态来判断所述装置是否正常。

[0029] 根据本发明的一个实施例,所述中央控制模块和/或所述辅机保护模块还包括保护隔离开关。

[0030] 本发明提供的辅机保护装置采用了集中控制策略,简化了装置内的布线,减小了装置内各个部件之间的相互干扰,本发明还具有冗余控制和降级运行的功能,当中央控制模块故障时,辅机保护模块也能够为辅机提供保护。同时,本发明还具有数据的实施监控、存储与调用功能,也能够通过局域网接口进行功能升级,有利于用户的故障分析与维护。此外,本发明提供的辅机保护装置有着完善的保护策略,对于辅机的不同电流状态能够提供充分的保护。

[0031] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要的附图做简单的介绍:

[0033] 图1示出了现有的电力机车辅机保护装置的结构图;

[0034] 图2示出了根据本发明的电力机车辅机保护装置一个实施例的结构图;

[0035] 图3示出了根据本发明的中央控制模块一个实施例的结构图。

具体实施方式

[0036] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0037] 针对现有的电力机车辅机保护装置的问题,本发明提供了一种新型电力机车辅机保护装置,其结构图如图2所示。

[0038] 如图2所示,本发明提供的电力机车辅机保护装置包括若干电流采集模块201、若干辅机保护模块202、一中央控制模块203和若干线路开关单元204。本实施例中,辅机的电流采集模块201、辅机保护模块202和线路开关单元204可以作为一个整体,设置在相应辅机旁,用于对该辅机进行保护。

[0039] 每一电流采集模块201分别与相应的辅机连接,以采集并发送相应的辅机的电流数据。本实施例中,电流采集模块201包括电流互感器和模数采样电路,相较于现有的电力机车辅机保护装置中使用的电流传感器,电流互感器的灵敏度更高,模数采样电路的精度更高,有利于对辅机的准确保护。

[0040] 辅机保护模块202分别与电流采集模块201对应连接,其能够基于接收到的相应的电流采集模块201发出的电流数据根据预设模型计算相应的电量参数,并将该电量参数发送到中央控制模块203。

[0041] 本实施例中,上述电量参数包括辅机的能量损耗数据和辅机的电流数据,但本发明不限于此,在本发明的其它实施例中,上述电量参数还可以只包括能量损耗参数或辅机的电流数据。

[0042] 辅机保护模块202根据接收到的相应的辅机中流过的电流数据计算某一预设时段内辅机的能量损耗与辅机中流过额定电流时产生的能量损耗的差值,将该能量损耗的差值作为相应的辅机的能量损耗数据。辅机中流过的电流数据直接为电流采集模块201采集得到的电流数据。

[0043] 不同辅机的额定电流不同,通过计算某一预设时段内辅机的产生的能量损耗与该辅机流过额定电流时产生的能量损耗的差值,能够更加准确地反应该辅机的电流状态,有利于更加准确地对辅机进行保护。

[0044] 中央控制模块203对接收到的电量数据进行分析,并根据分析结果输出相应的控制信号给对应的辅机保护模块202。对应的辅机保护模块202根据接收到的中央控制模块203发出的控制信号判断产生相应的电源通断信号。

[0045] 连接在相应辅机的电源回路中的线路开关单元204根据对应的辅机保护模块202发出的电源通断信号相应地导通或断开该辅机的电源,从而在辅机过流时自动断开辅机的电源,实现对辅机的过流保护。

[0046] 本实施例中,当辅机保护模块202与中央控制模块203之间的连接存在故障时,辅机保护模块202能够根据接收到的相应的电流采集模块201发出的电流数据判断产生相应的电源通断信号,并将该电源通断信号输出到相应的线路开关单元204,以控制相应的辅机的电源的通断。辅机保护模块202的这种功能有效地提高了电力机车辅机保护装置的可靠性。

[0047] 为了解决现有辅机保护装置布线复杂、用线数量多、易受干扰的问题,本实施例中,辅机保护模块202与中央控制模块203之间采用多功能车辆总线(Multifunction Vehicle Bus,简称为MVB)连接。需要说明的是,在本发明的其它实施例中,辅机保护模块202与中央控制模块203之间还可以采用其他合理连接方式(例如无线连接),来达到减少布线、避免干扰的目的,本发明不限于此。

[0048] 图3示出了本发明一个实施例中中央控制模块203的结构图。

[0049] 如图3所示,为了克服现有的电力机车辅机保护装置一旦存在器件损坏而导致整个装置无法正常工作的缺点,本实施例中,中央控制模块203采用了A/B两组冗余的冷备冗余架构。其中,A组包括数据通信单元301a和中央处理单元302a,B组包括数据通信单元301b和中央处理单元302b。

[0050] 本实施例中,中央控制模块203默认采用A组进行辅机过流保护的的控制,但本发明不限于此。当A组发生故障时,中央控制模块203能够切换至B组,以实现辅机的可靠保护。

[0051] 中央处理单元302a和数据通信单元301a之间采用AMS总线连接。其中,数据通信单元301a连接在中央处理单元302a和若干辅机保护模块202之间,用于实现中央处理单元302a和辅机保护模块202之间的数据通信。

[0052] 中央处理单元302a根据接收到的辅机保护模块202发出的电量参数判断产生相应的控制信号。该控制信号通过数据通信单元301a传输到相应的辅机保护模块202,由该辅机保护模块202根据上述控制信号产生相应的辅机电源通断信号到相应的线路开关单元204,

以控制线路开关单元204的通断,从而实现对该辅机的过流保护。

[0053] 中央处理单元302a还能够采集网压数据,该网压数据为电力机车所接供电线网的电压,并基于网压数据根据接收到的电量参数判断产生相应的控制信号。本实施例中,中央控制模块203还包括显示单元303和供电单元304,其中A组和B组共用供电单元304,中央处理单元302a和中央处理单元302b分别采用RS485总线与显示单元303连接,以显示中央处理单元302a或中央处理单元302b输出的数据。需要说明的是,在本发明的其他实施例中,中央处理单元还可以通过其他合理形式与显示单元连接(例如以太网、CAN总线等),本发明不限于此。

[0054] 为了方便中央控制模块的升级维护,本实施例中,中央处理单元302a还包括局域网(Local Area Network,简称为LAN)接口,用户可以通过该LAN接口接收中央处理单元302a发送出的数据,同时还能够通过该接口对中央处理单元进行功能升级,使得装置的升级维护更加方便。

[0055] 此外,中央控制模块203还包括存储单元,其分别与中央处理单元302a和中央处理单元302b连接,以存储中央处理单元发出的数据。通过显示单元和存储单元,用户能够利用本发明提供的电力机车辅机保护装置实现数据的实施监视、故障数据的存储和调用,有利于用户的故障分析及处理。本实施例中,中央控制模块203还提供有USB接口,以供外部设备通过USB接口获取中央控制模块203存储的数据来用于对故障进行进一步分析。

[0056] 以下以电力机车辅机保护装置对某一辅机的保护为例,来对本发明的原理、目的以及优点作进一步地说明。

[0057] 本实施例中,被保护的辅机为三相交流电机,电流采集模块201采集该辅机各相的电流数据,并将该电流数据发送到辅机保护模块202中。辅机保护模块202根据接收到的电流数据计算该辅机各相在一预设时段内的能量损耗数据。本实施例中,上述预设时段设为10毫秒,但本发明不限于此,在根据本发明的其他实施例中,上述预设时段还可以设为其他合理值。

[0058] 辅机保护模块202将接收到的该辅机各相的电流数据和计算得到的各相的能量损耗数据经MVB总线发送到数据通信单元301a中。数据通信单元301a则通过AMS总线将接收到的电流数据和能量损耗数据发送到中央处理单元302a中,中央处理单元302a根据上述电流数据和能量损耗数据判断产生相应的控制信号。

[0059] 中央处理单元302a将接收到的能量损耗数据与一预设能量损耗数据进行比较。如果接收到的能量损耗数据在某一预设时间段内持续大于或等于预设能量损耗数据,则表明该辅机在上述预设时段内产生的功耗过大,该辅机处于过载状态,其产生的热量也就过高,为了保护该辅机,需要断开该辅机的电源。所以,此时中央处理单元302a输出控制信号控制相应的辅机保护模块202产生电源切断信号,进而控制相应的线路开关单元204断开该辅机的电源,从而实现对该辅机的过流保护。

[0060] 本实施例中,中央处理单元302a能够根据采集的网压数据实时调整上述预设时间段的取值。当采集的网压数据变大时,上述预设时间段的设定值也相应增大;当采集的网压数据变小时,上述预设时间段的设定值也相应变小。这样使得本发明提供的辅机保护装置能够对电力机车辅机实现更为精确的保护。

[0061] 当中央处理单元302a接收到的辅机电流大于一预设最大允许值时,表明该辅机处

于短路运行状态下,此时中央处理单元302a立即输出跳主断路器信号,控制电力机车的主断路器断开,实现对机车上各个辅机的保护。此外,当中央处理单元302a输出控制信号控制相应的辅机保护模块202产生电源切断信号,而中央处理单元302a仍能接收到相应的辅机的电量数据时,表明该辅机电源回路上的线路开关单元204存在故障无法断开,此时中央处理单元302a也输出跳主断路器信号,控制电力机车的主断路器断开,实现对机车上各个辅机的保护。

[0062] 如果接收到的能量损耗数据均小于预设能量损耗数据,则表明该辅机功耗正常。此时中央处理单元302a输出控制信号控制相应的辅机保护模块202产生电源导通信号,相应的线路开关单元204根据接收到的上述电源导通信号导通上述辅机的电源,使该辅机能够正常工作。

[0063] 当中央处理单元302a接收到的辅机各相的电流数据中某一相持续为零时,表明该辅机处于单相运转状态,此时中央处理单元302a输出控制信号控制相应的辅机保护模块202产生电源切断信号,以切断该辅机的电源。

[0064] 而如果中央处理单元302a接收到的辅机各相的电流严重不均衡时,中央处理单元302a判断该辅机存在故障,需要切断该辅机的电源,并输出相应的控制信号到辅机保护模块202,辅机保护模块202根据该控制信号产生电源切断信号控制相应的线路开关单元204断开该辅机的电源。

[0065] 中央处理单元302a能够根据辅机的不同状态控制位于电力机车两端的指示灯列D1和指示灯列D2的亮灭,用户根据指示灯列的状态便能够方便地判断出辅机的状态,有利于用户快速确定并排除辅机故障。

[0066] 因为辅机在接通电源的瞬间,辅机中流过的电流会存在波动,所以本实施例中,中央处理单元302a在辅机接通电源时刻其一预设延时阈值内对于辅机中流过的电流过大不采取保护动作。而达到预设延时阈值后,如果中央处理单元302a接收到的电量数据仍存在异常,此时中央处理单元302a才会控制辅机保护模块202执行保护动作,断开相应的线路开关单元204或主断路器。

[0067] 本发明提供的电力机车辅机保护装置还具有自检功能,本实施例中,中央处理单元302a输出自检信号,控制各个线路开关单元204执行一次断开再闭合的操作。当线路开关单元204由于粘结等原因无法断开时,便可通过自检功能检查出来。

[0068] 此外,电力机车保护装置中的辅机保护模块202和中央控制模块203均设有保护隔离开关205。当辅机保护模块202中的保护隔离开关205断开时,电力机车保护装置能够对相应的辅机进行保护;当辅机保护模块202中的保护隔离开关205闭合时,电力机车保护装置无法对相应的辅机进行保护。而当中央控制模块203中的保护隔离开关205断开时,该电力机车保护装置便不进行辅机保护。

[0069] 由此可以看出,本发明提供的辅机保护装置采用了集中控制策略,简化了装置内的布线,减小了装置内各个部件之间的相互干扰。同时,该辅机保护装置还具有冗余控制和降级运行的功能,当中央控制模块故障时,辅机保护模块也能够为辅机提供保护。该辅机保护装置还能够实现数据的实施监控、存储与调用,也能够通过局域网接口进行功能升级,有利于用户的故障分析与维护。此外,本发明提供的辅机保护装置有着完善的保护策略,对于辅机的不同电流状态能够提供充分的保护。

[0070] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

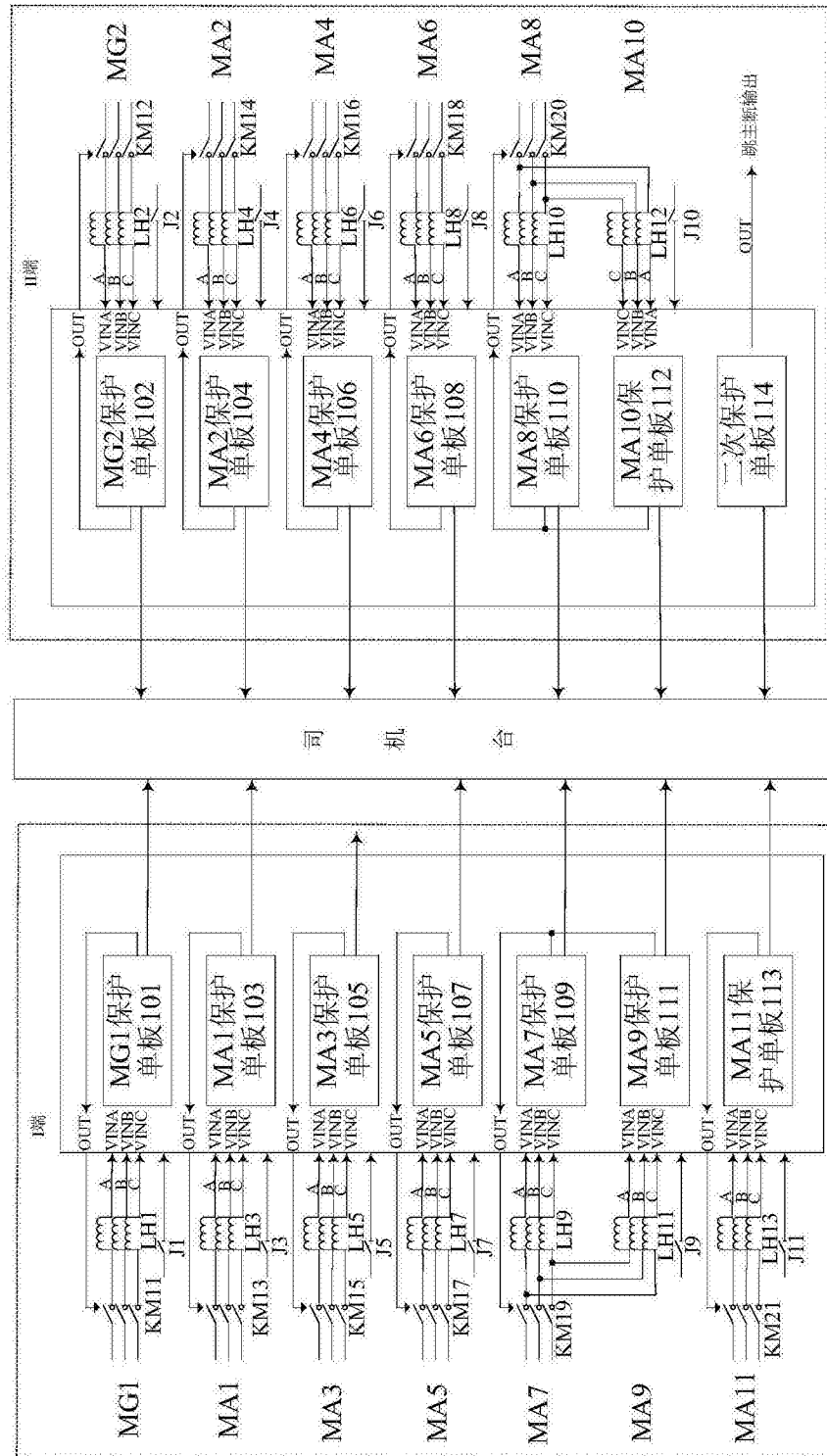


图1

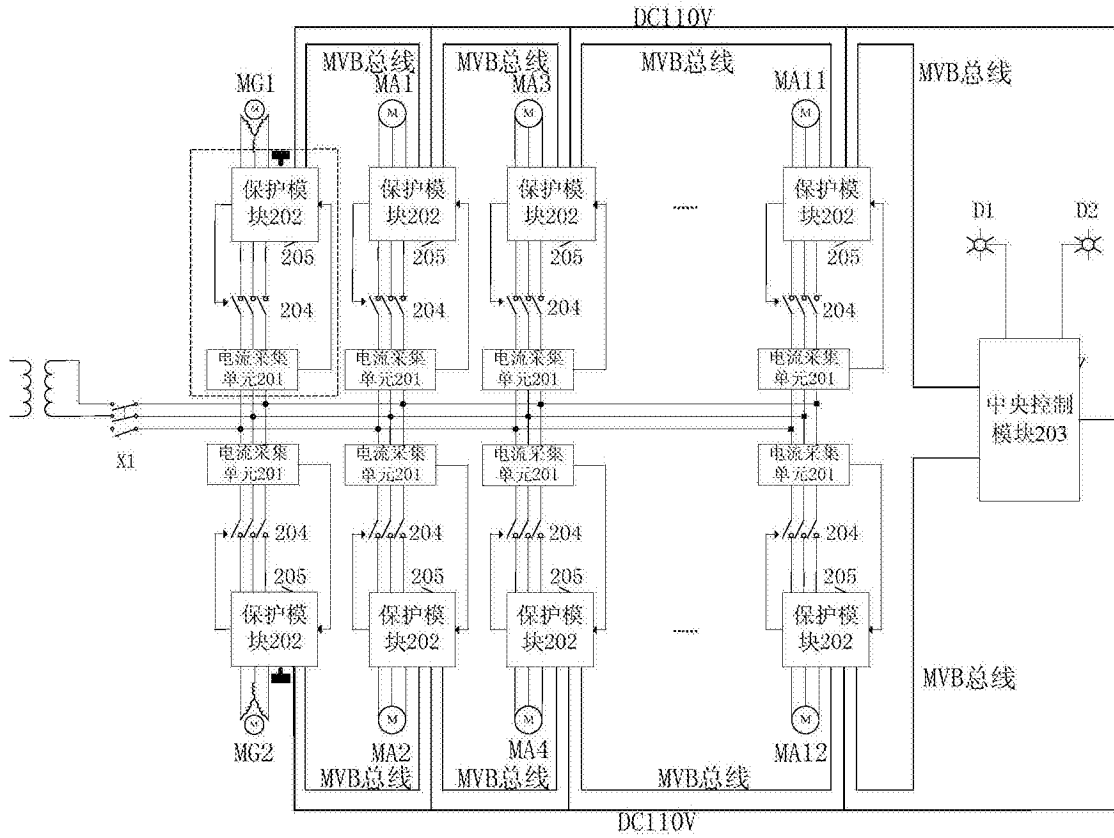


图2

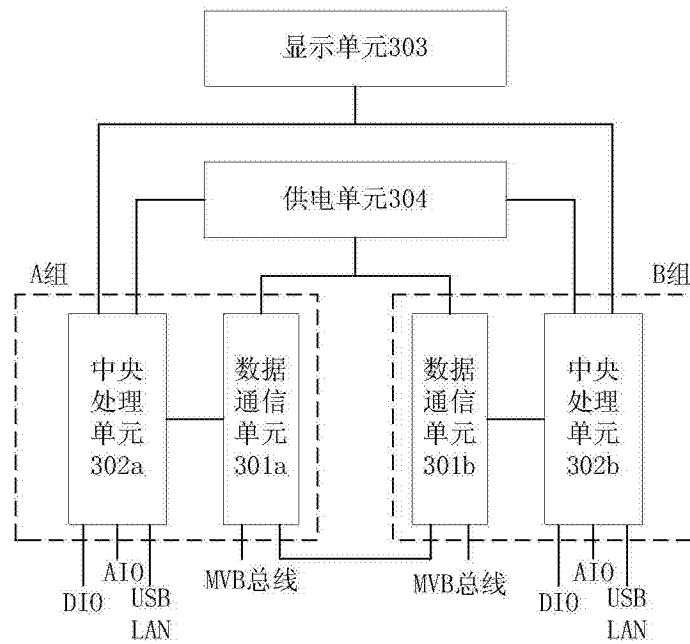


图3