(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107591864 B
(45)授权公告日 2024.05.28

(21)申请号 201710936502.9
(22)申请日 2017.10.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107591864 A
(43)申请公布日 2018.01.16
(73)专利权人 安施新能源(成都)有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区锦城大道666号3栋12层8号
(72)发明人 赵波
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
专利代理师 孟凡宏
(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H02J 7/32(2006.01)
B66B 11/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 104836308 A,2015.08.12
CN 207652063 U,2018.07.24
CN 103647500 A,2014.03.19
CN 102427262 A,2012.04.25
CN 105790366 A,2016.07.20
CN 106276445 A,2017.01.04
FI 20051343 A0,2005.12.30

审查员 苏建明

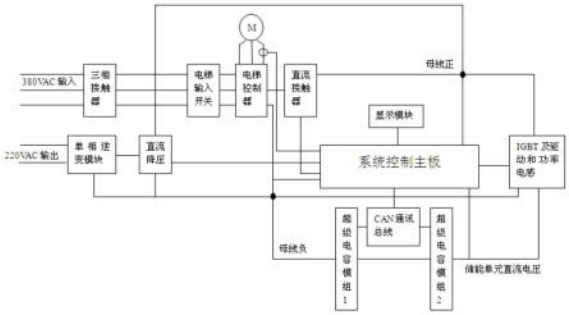
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,包括多个相连的超级电容模组,超级电容模组均与CAN通讯总线相连,并通过CAN通讯总线与系统控制主板相连;超级电容模组通过IGBT及驱动和功率电感与直流接触器相连,超级电容模组还与电梯控制器相连;超级电容模组还与单相逆变模块相连,输出220VAC。系统控制主板上分别连接有显示模块,IGBT及驱动和功率电感,直流接触器;电梯控制器与直流接触器相连,电梯控制器还连接有电梯输入开关,电梯输入开关通过三相接触器与380VAC输入电源连接。本发明可以使用更多电梯用户认可电梯能量回收系统,在一定程度上促进电梯能量回收系统的普及。



CN 107591864 B

1.一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:包括多个相连的超级电容模组,超级电容模组均与CAN通讯总线相连,并通过CAN通讯总线与系统控制主板相连;超级电容模组通过IGBT及驱动和功率电感与直流接触器相连,超级电容模组还与电梯控制器相连;超级电容模组还与单相逆变模块相连,输出220VAC;

系统控制主板上分别连接有显示模块,IGBT及驱动和功率电感,直流接触器;

电梯控制器与直流接触器相连,电梯控制器还连接有电梯输入开关,电梯输入开关通过三相接触器与380VAC输入电源连接;

所述超级电容模组包括超级电容单体一次保护电路、超级电容单体分组式二次变压器式能量搬移主动均衡电路;

所述超级电容单体一次保护电路是当超级电容单体电压检测电路检测到超级电容单体电压高于2.65V时,一次保护电路先以1～2A的小电流将对应的超级电容单体放电;所述超级电容单体分组式二次变压器式能量搬移主动均衡电路的作用是将主板送来的24V直流电压隔离变压后给电压最低的超级电容分组进行充电,达到减少各分组间的电压差的目的。

2.根据权利要求1所述基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:

所述超级电容模组还包括超级电容单体电压检测电路、超级电容分组电压检测电路,超级电容分组PWM波形发生电路,智能模组模块板载开关电源,模组单片机电路、模组硬件IP地址自动分配电路、模组CAN通讯电路、模组主动均衡电源输入电路、220V逆变应急模块、宽电压范围系统电源、IGBT驱动模块;所述基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统还包括LED数码管显示模块、BUCK/BOOST转换电感、主板DSP控制系统、主板CAN通讯模块、主板电压检测系统、电流检测系统、电源自锁系统、辅助电源输出控制系统,输入三相接触器、24V直流母线控制接触器、大功率IGBT模块、输入/输出及储能连接空气开关、系统开关;

所述超级电容分组PWM波形发生电路的作用是产生30KHz的互补PWM波驱动超级电容单体分组式二次变压器式能量搬移均衡电路中的MOS管,实现开关控制;所述模组单片机电路的作用是实现数字信号处理;所述模组硬件IP地址自动分配电路的作用是采用信号输入/输出接口的硬件逻辑组合方式为系统中的每一个超级电容模组自动分配一个IP地址;所述220V逆变应急模块,将智能超级电容模组的直流电压逆变成220V交流电压供电梯系统作为电梯控制柜内部的低压供电;所述宽电压范围系统电源,采用开关电源方式,输入电压范围可达到70V～200V;所述IGBT驱动模块由自举电源、驱动电路组成,配合BUCK/BOOST转换电感实现升降压功能;所述LED数码管显示模块,LED数码显示屏、稳压电源、单片机、通讯电路、数码驱动电路组成,负责系统的信息显示;所述BUCK/BOOST转换电感采用大功率EE磁芯和多股漆包线绕制,实现升降压能量转换;所述DSP控制系统采用TMS320F28335数字信号处理芯片,实现主板各个单元的信号处理和各种控制;所述主板CAN通讯模块,实现主板与显示模块及智能超级电容模组储能模块之间的数字通讯;所述电压检测系统,采用线性光耦隔离技术实现对系统母线及超级电容电压的精确检测,并将其送给DSP进行数字信号处理;

所述超级电容模组中的超级电容器为双电层电容器;

所述二次变压器式能量搬移主动均衡电路采用推挽式开关电路。

3.根据权利要求2所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:所述220V逆变应急模块的输入电压为350V直流电压;所述宽电压范围系统电源的输入电压范

围为70V～200V。

4.根据权利要求2所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:所述LED数码管显示模块安装于系统机箱面板上,提供人机交互界面;所述BUCK/BOOST转换电感采用大功率EE磁芯和多股漆包线绕制;所述模组单片机电路中的单片机采用MC9S12DJ64单片机。

5.根据权利要求2所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:所述电压检测系统,采用线性光耦隔离技术实现对系统母线及超级电容电压的精确检测;所述辅助电源输出控制系统采用三极管作为输出控制开关器件。

6.根据权利要求2所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:所述超级电容单体的容量为500F或3000F的超级电容单体。

7.根据权利要求1、2或6所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:所述智能超级电容模组中的超级电容储能单元采用多组子模组串联或并联及其混合的方式组合而成。

8.根据权利要求2所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:所述二次变压器式能量搬移主动均衡电路,采用PQ3535磁芯绕制均衡变压器。

9.根据权利要求2所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,其特征在于:所述模组硬件IP地址自动分配电路,采用信号线输入输出错位连接组合的方式。

10.根据权利要求2所述的基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,所述DSP控制系统采用TMS320F28335数字信号处理芯片作为核心数字信号处理芯片。

一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电梯能量回收装置,具体涉及由一种智能超级电容模组作为储能单元的电梯能量回收系统。

背景技术

[0002] 随着电梯技术与节能技术的不断发展,近年来在电梯领域出现了电梯能量回收系统,其主要功能是当电梯处于发电状态时回收电梯势能所转换的电能,并在电梯处于耗电状态时将已回收的电能二次利用。在目前的电梯能量回收系统中行业都采用超级电容作为储能器件,因电梯能量回收系统的功率不同所采用的超级电容的单体容量和串数也不相同。

[0003] 在市场现有电梯能量回收系统中,超级电容模组都是采用的普通模组,即超级电容模组只有单体过电压放电保护电路。而这种普通模组方式在电梯能量回收系统中存在很大的安全隐患。超级电容作为大能量型储能器件,其单体本身的耐压额定只有2.7V,但是能承受的充放电流高达几百上千安培。超级电容在电梯能量回收系统中的应用正是利用了其大电流充放电特性,当电梯处于发电状态时,其母线电压会被电梯牵引电机发的电压抬高到700V以上,但在电梯能量回收系统中所用到的超级电容储能单元的最高存储电压为150V～200V,当电梯处于发电状态时,电梯能量回收系统要将高达700V及以上的电压通过BUCK降压电路向超级电容充电,系统要在电梯发电的有限时间内将发电能量存储在超级电容中,其充电电流的平均值高达几十安培,其峰值电流高达上百安培。但是在普通超级电容模组中的过压保护电路的均衡电流只有1～5A,当模组中部分超级电容单体的电压达到2.65V时其对应单体的保护电路开始工作,对超出的电量进行放电,保证其超级电容单体电压限制在2.7V以内。但是如果充电电流远大于保护电路的放电电流时,共充电电流可能将超级电容单体电压充电到2.7V以上,这种现象会降低超级电容模组的使用寿命,并且当充电电流过大时,还有可能将超级电容的防爆阀打开,造成超级电容单体漏液损坏,甚至发生爆炸。

[0004] 在电梯能量回收系统中,因实际所对应的电梯的载重不同,即电梯牵引电机的功率不同,系统所配备的超级电容模组的总容量也不相同。所以在实际工程中,电梯能量回收系统所配备的超级电容模组可能是多个超级电容模组按不同方式的串并联组合。在这种情况下,因超级电容单体的一致性问题及超级电容子模组的一致性问题,必然会使得一致性较差的超级电容单体或子模组过早损坏,而在实际工程中,对电梯能量回收系统是通过电梯维保人员维修,但是一般电梯维保人员都不了解超级电容这一新型储能元件。所以通常情况下如果超级电容储能单元损坏后是将整个超级电容模组全部换掉,这就在实际工程中造成了资源浪费,并且换下来的超级电容模组的处理也是对自然环境的一种污染。

[0005] 在现有电梯能量回收系统中的超级电容单体保护电路的保护方案是当超级电容单体电压高于2.65V时采用电阻对超级电容单体进行放电,将其多余的电量变换成热量并散发到自然空间。实际上这种超级电容过压保护方案本身对自然空间也造成了一定的热污

染,并且这种方式也限制了电梯能量回收系统对电量回收的最高效率的限制。因为必定会有一部分回收电能通过超级电容单体保护电路变成了热量。

[0006] 根据以上现状,在电梯能量回收系统中,如何最高效率的利用超级电容模组?如何保证超级电容单体及子模组的使用寿命达到超级电容本身应有的寿命?如何让超级电容在电梯能量回收系统中的匹配组合更灵活、更智能化?如何让超级电容及模组的工作状态及寿命状态更直观的表现出来,让电梯维保人员更容易了解超级电容及模组情况?如何减少系统维修时造成的资源浪费和自然环境污染?等等这一系列问题都是我们在研究电梯能量回收系统时应该考虑和逐步解决的。

发明内容

[0007] 本发明的目的就在于针对以上电梯能量回收系统中的现有问题及技术瓶颈,研究一种智能超级电容模组实现多模组自由串并联组合,并自动分配模组硬件IP地址,实现超级电容单体及子模组之间的能量搬移式均衡方式,保证模组的均衡电流能自动适应大电流充放电和提高超级电容的利用率和保护超级电容的使用寿命。以及在现有电梯能量回收系统为基本配备一种与智能超级电容模组之间的专用通讯方式实现电梯能量回收系统主板与超级电容储能单元的自动通讯,实时采集超级电容储能单元各单体或子模组的各种主要参数,并通过系统主板的特定数子算法将超级电容的主要参数显示在系统显示器上,实现实时的人机交互功能,提供给电梯维保人员作为系统维护和维修的依据。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0009] 一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,包括多个相连的超级电容模组,超级电容模组均与CAN通讯总线相连,并通过CAN通讯总线与系统控制主板相连;超级电容模组通过IGBT及驱动和功率电感与直流接触器相连,超级电容模组还与电梯控制器相连;超级电容模组还与单相逆变模块相连,输出220VAC。

[0010] 系统控制主板上分别连接有显示模块,IGBT及驱动和功率电感,直流接触器;

[0011] 电梯控制器与直流接触器相连,电梯控制器还连接有电梯输入开关,电梯输入开关通过三相接触器与380VAC输入电源连接。

[0012] 一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统,包括超级电容单体电压检测电路、超级电容单体一次保护电路、超级电容单体分组式二次变压器式能量搬移主动均衡电路、超级电容分组电压检测电路,超级电容分组PWM波形发生电路,智能模组模块板载开关电源,模组单片机电路、模组硬件IP地址自动分配电路、模组CAN通讯电路、LED指示电路、模组主动均衡电源输入电路、220V逆变模块、宽电压范围系统电源、IGBT驱动模块、LED数码显示模块、BUCK/BOOST转换电感、主板DSP控制系统、主板CAN通讯模块、主板电压检测系统、电流检测系统、电源自锁系统、辅助电源输出控制系统,还包括输入三相接触器、24V直流母线控制接触器、大功率IGBT模块、输入/输出及储能连接空气开关、系统开关。所述超级电容单体电压检测电路实时检测超级电容单体正负极之间的电压;所述超级电容单体一次保护电路是当超级电容单体电压检测电路检测到超级电容单体电压高于2.65V时,一次保护电路先以1～2A的小电流将对应的超级电容单体放电,这是在小电流充电或超级电容微弱过压时的一种缓冲保护方式,一次保护无脉冲电流产生,保护系统主板的工作可靠性;所述超级电容单体分组式二次变压器式能量搬移主动均衡电路的作用是超级电容单体一次保护电

路工作后,当充电电流仍然大于2A时,二次能量搬移式主动均衡电路将电梯能量回收系统主板送来的24V直流电压隔离调压后给电压最低的超级电容分组进行充电,达到减少各分组间的电压差的目的,同时二次均衡电流可以达到10A以上,因为采用了变压器的电磁转换方式,相比电阻放电的均衡方式来说其损耗低,同时达到了提高电梯能量回收效率的目的;所述超级电容分组电压检测电路的作用是实时检测各分组的总电压,并将电压信号送到模组单片机电路进行数字信号处理,作为二次均衡电路工作的逻辑依据;所述超级电容分组PWM波形发生电路的作用是产生30KHz的互补PWM波驱动超级电容单体分组式二次变压器式能量搬移均衡电路中的MOS管,实现开关控制;所述智能模组模块板载开关电源的作用是将电梯能量回收系统主板送来的12V直流电压隔离转换为模组上各子模块电路需要的工作电压,提供给超级电容模组上的各个子模块电路;所述模组单片机电路的作用是实现数字信号处理,并根据元件逻辑控制各子模块电路的逻辑工作;所述模组硬件IP地址自动分配电路的作用是采用信号输入/输出接口的硬件逻辑组合方式为系统中的每一个超级电容模组自动分配一个IP地址,并将这一IP地址以并行数字信号的方式送到单体机的IO口引脚,为作本超级电容模组在整个系统中的通讯地址;所述模组CAN通讯电路采用隔离的CAN2.0B通讯方式实现各超级电容模组之间以及超级电容模组与电梯能量回收系统主板之间的双向通讯;所述LED指示电路的作用是以LED灯的简单方式指示当前模组各超级电容单体保护电路和超级电容单体分组二次保护电路的工作状态,方便系统调试和电路维修;所述模组主动均衡电源输入电路是接受电梯能量回收系统主板送来的24V直流电压,将对这一电源再次进行EMC处理,防止超级电容模组与系统主板之间的电源干扰;所述220V逆变应急模块,将智能超级电容模组的直流电压逆变成220V交流电压供电梯系统作为电梯控制柜内部的低压供电;所述宽电压范围系统电源,采用开关电源方式,输入电压范围可达到70V～200V。所述IGBT驱动模块由自举电源、驱动电路组成,配合BUCK/BOOST转换电感实现升降压功能。所述LED数码管显示模块,LED数码显示屏、稳压电源、单片机、通讯电路、数码驱动电路组成,负责系统的信息显示。所述BUCK/BOOST转换电感采用大功率EE磁芯和多股漆包线绕制,实现升降压能量转换。所述DSP控制系统采用TMS320F28335数字信号处理芯片,实现主板各个单元的信号处理和各种控制。所述主板CAN通讯模块,实现主板与显示模块及智能超级电容模组储能模块之间的数字通讯。所述电压检测系统,采用线性光耦隔离技术实现对系统母线及超级电容电压的精确检测,并将其送给DSP进行数字信号处理。所述电流检测系统,用来实现BUCK/BOOST电压转换时的电流检测,并判断充放电状态,将其送到DSP进行信号处理。所述电源自锁系统,在系统开机后受DSP控制锁定电源由外部电源及内部智能超级电容模组两路同时供电,保证当电网停电后系统能继续正常工作,实现电梯应急平层时的系统供电。所述辅助电源输出控制系统,当系统开机前断开外部各子模块的供电,保证主板系统电源的顺利启动,待系统主板电源启动并且系统主板上所有电路都工作稳定后,由DSP发出控制信号控制继电器接通各子模块的供电。

[0013] 作为优选,所述智能超级电容模组中所用到的超级电容单体为600F或3000F的超级电容单体。

[0014] 作为优选,所述超级电容单体电压检测电路采用TL431基准电压芯片,其成本低,电路反应快。

[0015] 作为优选,所述超级电容单体一次保护电路采用MOS管与功率电阻放电的方式,其

成本低、电路工作可靠性高。

[0016] 作为优选,所述超级电容单体分组式二次变压器式能量搬移主动均衡电路,采用推挽式开关变压器作为电磁转换器件,其工作效率高,输出电流大。

[0017] 作为优选,所述超级电容分组PWM波形发生电路采用EG3525芯片,其集成度高,电路工作可靠。

[0018] 作为优选,所述模组单片机电路采用MCS08DZ60单片机,其自带CAN通讯模块和ADC模块,集成度高,芯片稳定性好。

[0019] 作为优选,所述模组硬件IP地址自动分配电路通讯接口输入/输出级联方式的硬件方式,当模组串并联级联时,模组根据级联的先后顺序自动为本模组分配不同的硬件IP地址。

[0020] 作为优选,所述模组CAN通讯电路采用隔离方式供电,实现不同电压平台的各模块之间的数字通讯。

[0021] 作为优选,所述模组主动均衡电源输入电路要设计有电源EMC处理电路,防止智能超级电容模组与电梯能量回收系统主板之间的电源干扰。

[0022] 作为优选,所述220V逆变模块直接将智能超级电容模组储能单元的直流电压逆变并隔离后通过交流接触器送到电梯控制柜。

[0023] 作为优选,所述宽电压范围系统电源的输入电压范围要设计在直流70V～200V的范围。

[0024] 作为优选,所述BUCK/BOOST转换电感采用大功率EE磁芯和多股漆包线绕制。

[0025] 作为优选,所述主板DSP控制系统采用TMS320F28335数字信号处理芯片,芯片采用4级流水线方式,其运算速度快,可靠性高。

[0026] 作为优选,所述主板电压检测系统采用线性光耦检测方式,其成本低,电路安全可靠。

[0027] 与现有技术相比,本发明的优点在于:一方面现有电梯能量回收系统所采用的超级电容模组为普通超级电容模组,其功能单一,均衡电路只有对超级电容单体电压均衡,并且均衡方式为电阻放电方式,均衡电流只有1～5A,这样的超级电容模组应该在电梯能量回收系统中,因为均衡电流只有1～5A,但是当电梯处于发电状态时的充电电流可达好几十安培甚至上百安培,当超级电容单体充满时,因均衡电流与充电电流相差太大,所以相均衡电路的作用不明显。又因普通超级电容模组的均衡方式是采用电阻将电量转换成热能直接释放到自然空间,所以在这种情况下,限制了电梯能量回收系统的效率,同时也使超级电容模组容量得不到最大利用,并且均衡时所产生的热量也是对自然环境的一种热污染。另一方面现有电梯能量回收系统所采用的普通超级电容模组都没有模组信号采集及通讯系统,在这种情况下,当系统投入使用后,系统无法判断超级电容模组的工作状态及性能状况。当超级电容在长期使用的过程中出现损坏时,通常是因为超级电容单体的一致性问题造成某一只超级电容单体过早损坏,但是一般电梯维修人员基本不了解超级电容的物性,加上电梯能量回收系统本身也不具备检查和判断超级电容模组及单体状态和性能的功能,不能为电梯维修人没提供任何有用的参考信息,所以在实际项目中,当超级电容模组损坏后,维修人员都是将整个超级电容模组全部更换掉,而换回的坏的超级电容模组返厂后通常也是作报废处理。这种处理结果造成了很大的资源浪费,同时也增加了用户的使用成本,降低了用户

成本的回收效率,增加了用户的投资风险,这也是目前电梯能量回收系统难以普及的一个现实问题。同时对坏模组的报废处理也对自然环境造成了一定的污染。而本发明主要就是针对现有电梯能量回收系统中所存在的这些实际问题而专门提出的研发课题并进行了技术实现,同时也在实现项目中得到了具体应用,取得了比较好的效果。在本发明中,在超级电容模组储能单元中采用了两级均衡手段,第一级是与普通超级电容模组一样的电阻放电式超级电容单体均衡电路,但是在本发明中将单体均衡电流设计得比较小,因作用已经不是普通模组中的均衡概念了,作用是对脉冲电流在超级电容上所反映出的脉冲型电压作一定的缓冲均衡作用,而并不是对稳定电压作均衡,这样超级电容模组的整体发热情况相对于普通超级电容来说大大降低,同时对回收电量的损耗也在很大程度上得到减少,相对来说对超级电容模组容量的利用率得到了提高。同时在超级电容模组中某几个超级电容作为一组,将整个超级电容模组分成了多个分组,而对各分组又采用了变压器方式的能量搬移式主动均衡,这种均衡方式的原理是采用变压器实现电磁能量转换将电压高的小组电压搬移到电压低的电组电压,变压器方式的损耗很低,相对与普通均衡方式几乎可以忽略不计,所以在系统中又进一步提高了超级电容容量的利用率和电梯能量回收效率。同时本发明在超级电容模组中采用硬件方式自动结各子模组分配IP地址,在实际项目中,电梯能量回收系统的储能单元都是采用多个超级电容子模组通过串联和并联组合使用的,当多个子模组级联使用时,各超级电容模组采用硬件方式自动根据级联的情况给自己分配一个位于的IP地址,这样在系统通讯中都带着自己的IP地址发送信息,电梯能量回收系统主板就能通过IP地址识别每一个子模组的所有信息并进行正确的数字信号处理。在本发明中,各超级电容子模组的实时状态及性能通过模组电路中的单片机及辅助电路将其转换成数字信息并作一定的数字信号处理后通过通讯线传送给系统主板,系统主板再次根据系统逻辑作数字处理后将这些信息显示在LED数码显示器上实现人机交互,提供给用户及电梯维修人员作为参考和维修依据,这种智能方式相对现有电梯能量回收系统来说,降低了资源浪费、降低了用户成本、降低了用户投资风险、避免了因整个超级电容模组的报废处理而带来的自然环境污染。综合本发明的各种优势,可以使用更多电梯用户认可电梯能量回收系统,在一定程度上促进电梯能量回收系统的普及。

附图说明

[0028] 附图1为本发明的系统组成框图;

[0029] 附图2智能超级电容模组组成框图;

[0030] 附图3变压器均衡模块电路原理图。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本发明做进一步地详细描述。

[0032] 结合附图1(系统组成框图),一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统包括:智能超级电容模组、220V逆变模块、宽电压范围系统电源、IGBT驱动模块、LED数码显示模块、BUCK/BOOST转换电感、主板DSP控制系统、主板CAN通讯模块、主板电压检测系统、电流检测系统、电源自锁系统、辅助电源输出控制系统、三相接触器、24V直流母线控制接触器、

大功率IGBT模块。所述三相接触器为系统电源的输入端,其中两相380V交流电压接到三相接触器的控制线圈,当电网正常供电时三相接触器吸合,常开触点闭合,电网三相电提供给电梯控制器。当系统正常工作的过程中,电网停电后,逆变模块工作输出的220V交流电通过外部隔离变压器或断电器送到电梯控制柜的低压电路供电,保护电梯控制柜的控制部分能正常工作。所述直流降压电路的作用是将直流母线上的直流高压转换成350V的直流电压提供给逆变器模块。所述逆变模块的功能是当电网停电时,受系统主板的控制将BOOST升压后直流母线电压再次降压后逆变成220V的交流电压提供给电梯控制器的低压用电单元;所述智能超级电容模组由500F或3000F的超级电容单体串联组成,实现能量回收的存储功能。所述IGBT的功能是实现BUCK和BOOST电路中的开关控制。所述IGBT驱动电路由自举电源、隔离型驱动芯片组成其作用是接收系统主板发出的PWM信号控制,实现对BUCK和BOOST电路中的IGBT的有效驱动;所述功率转换电感主要是实现BUCK和BOOST电路的电磁转换,此电感采用大功率EE磁芯和多股漆包线绕制而成,其高频特性好、转换效率高;所述显示模块采用LED数码显示器,其作用是实现将系统各个主要参数以数字的方式在LED数码显示器上显示出来,供设备用户或操作人员了解系统实时工作状态。所述CAN通讯模块的作用是实现系统主板也智能超级电容模组之间的数字通讯,相互传递超级电容的各种实时参数。

[0033] 结合附图2(智能超级电容模组组成框图)本发明的智能超级电容模组主要包括:电源电路、超级电容单体、超级电容单体均衡电路、超级电容分组均衡电路、单片机数字信号处理电路、电压采集电路、温度采集电路、CAN通讯电路、硬件IP地址自动分配电路。所述电源电路是提供智能超级电容模组上各单元电路的供电;所述超级电容单体由500F或3000F的超级电容单体组成;所述超级电容单体均衡电路的作用是当相应超级电容的电压充电达到2.7V以上时,电路采用放电电阻将多余的电量消耗掉,在一定程度上保护超级电容单体的使用寿命;所述超级电容分组均衡电路采用变压器均衡方式,高效率的将高电压分本的电量通过变压器采用电磁转换的方式搬移到低电压分组;所述单片机数字信号处理电路采用MC9S12DJ64芯片作为处理器芯,其稳定性好,功能集成度高,内置CAN通讯功能;所述电压采集电路采用电阻分压方式采用超级电容模组电压,并送到单片机的AD输入口;所述温度采集电路采用NTC温度电阻与高精度电阻分压的方式采用超级电容的相对温度,并送到单片机的AD输入口;所述CAN通讯电路是实现隔离型CAN通讯,保证各智能超级电容模组之间以及与电梯能量回收系统主板的数字信号通讯;所述硬件IP地址分配电路的作用时,当电梯能量回收系统的储能单元由多个智能超级电容模组组成时,硬件IP地址分配电路根据模组级联的实际情况自动为本模块分配一个唯一的IP地址。

[0034] 结合附图3(变压器均衡模块电路原理图)图中为变压器均衡模块电路原理图,图中T1是均衡变压器,其作用是实现电磁转换,其输入直流电压来自高电压的超级电容分组。D1和C52组成整流滤波电路,作用是将变压器转换后的高频交流电压转换成直流电压并滤波后向低电压分组的超级电容充电。Q1、Q2为开关MOS管,与均衡变压器共同组成推挽式开关电路,为变压器均衡电路提供高频电磁能量。U1采用EG3525为作核心芯片与其周边辅助元件共同组成PWM产生电路,为Q1、Q2提供PWM驱动信号。

[0035] 以上是对本发明所提供的一种基于智能超级电容模组的电梯能量回收系统进行了详尽介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,

依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,对本发明的变更和改进将是可能的,而不会超出附加权利要求所规定的构思和范围,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

[0036] 尽管这里参照本发明的解释性实施例对本发明进行了描述,上述实施例仅为本发明较佳的实施方式,本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,应该理解,本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式,这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内。

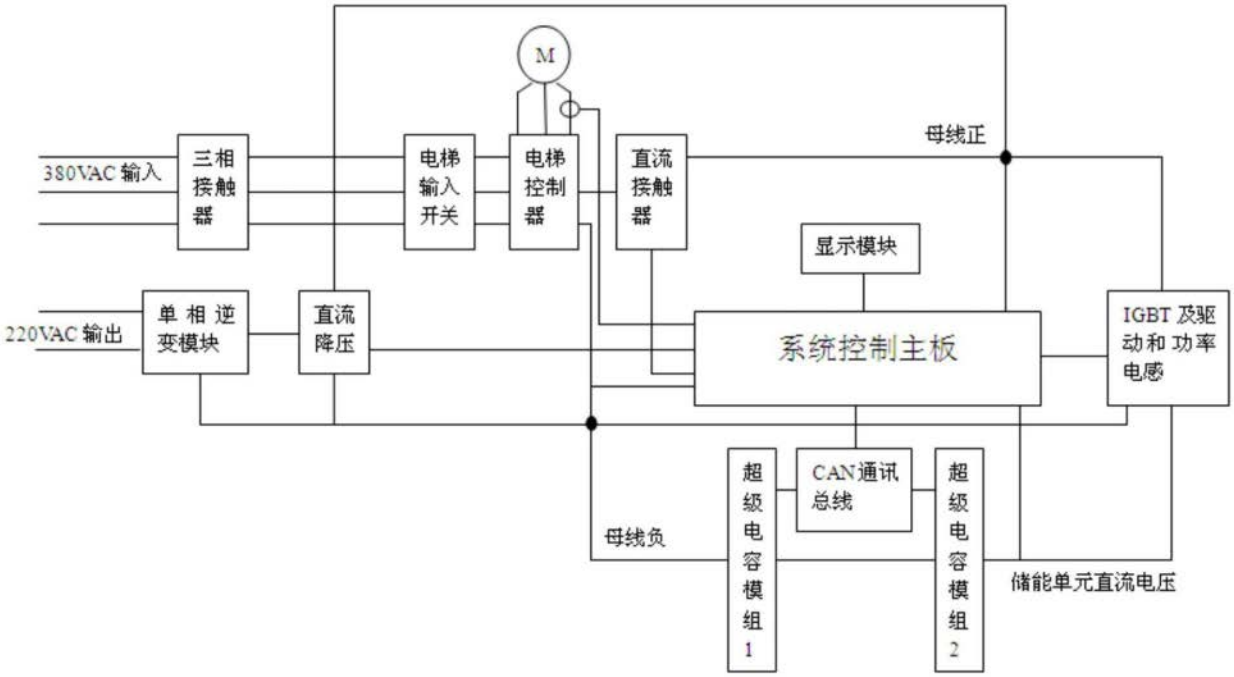

M
380VAC 输入
三相接触器
电梯输入开关
电梯控制器
直流接触器
母线正
显示模块
220VAC 输出
单相逆变模块
直流降压
系统控制主板
IGBT 及驱动和功率电感
超级电容模组1
CAN通讯总线
超级电容模组2
母线负
储能单元直流电压

图1

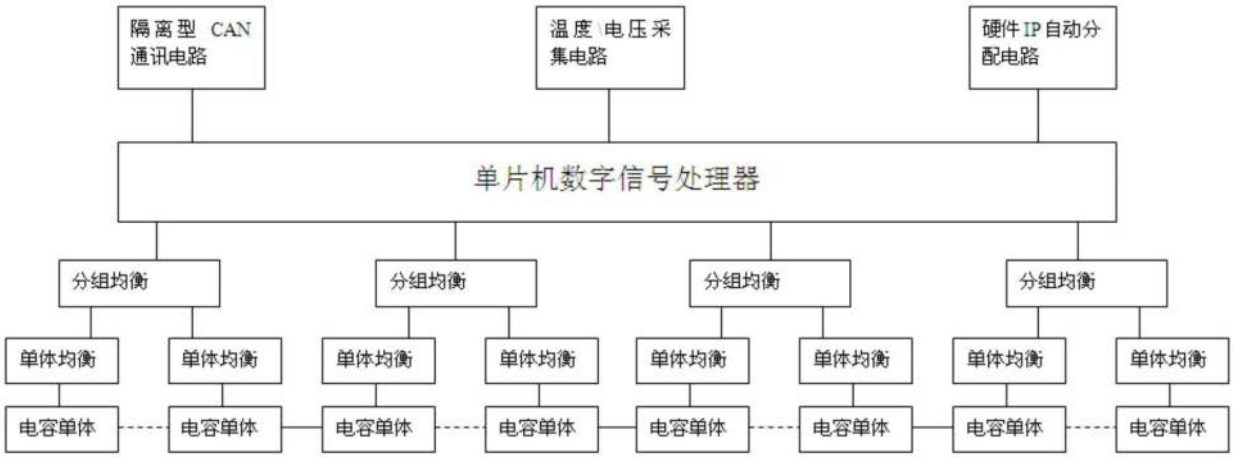

隔离型 CAN 通讯电路
温度\电压采集电路
硬件IP自动分配电路
单片机数字信号处理器
分组均衡
分组均衡
分组均衡
分组均衡
单体均衡
单体均衡
单体均衡
单体均衡
单体均衡
单体均衡
单体均衡
单体均衡
电容单体
电容单体
电容单体
电容单体
电容单体
电容单体
电容单体
电容单体

图2

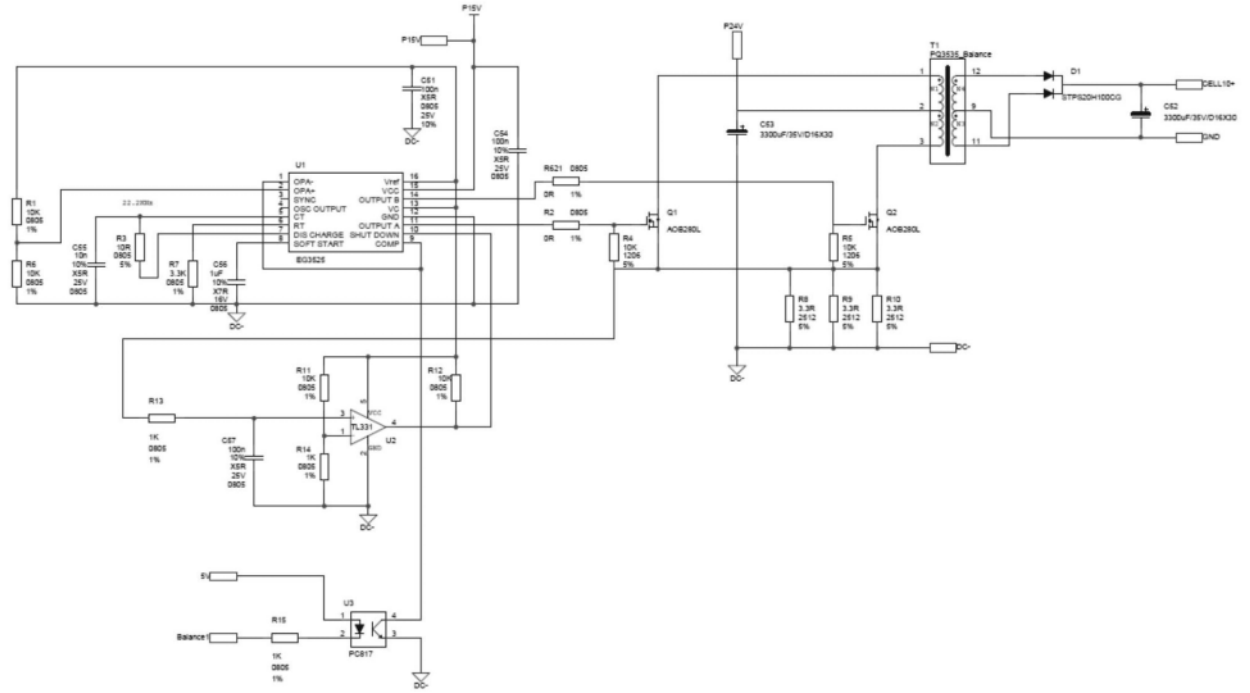

P15V
P24V
U1
SG3525
U2
TL331
U3
PC817
Q1
Q2
AOB280L
T1
PQ3535_Balance
D1
STPS20H100CG
DBLL10+
GND
Balance
5V
DC-

图3