



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111483899 B

(45) 授权公告日 2021.10.01

(21) 申请号 201910084614.5

(22) 申请日 2019.01.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111483899 A

(43) 申请公布日 2020.08.04

(73) 专利权人 上海三菱电梯有限公司

地址 200245 上海市闵行区江川路811号

(72) 发明人 刘文晋 张磊 刘涛

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

代理人 王江富

(51) Int.Cl.

B66B 5/02 (2006.01)

B66B 11/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101976833 A, 2011.02.16

CN 102272032 A, 2011.12.07

WO 2007145628 A1, 2007.12.21

CN 101531299 A, 2009.09.16

CN 102211724 A, 2011.10.12

CN 105098967 A, 2015.11.25

CN 1630158 A, 2005.06.22

CN 103986173 A, 2014.08.13

审查员 郝桂丽

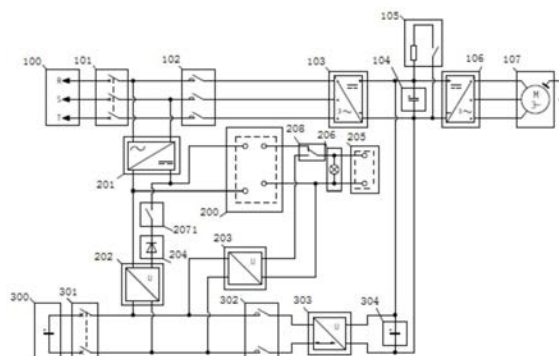
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

电梯系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电梯系统,在正常运行时,由控制电源转换器将交流市电转换为第一直流电压为电梯控制部供电;在交流市电断电时,通过第一电源转换器将超级电容上的直流电压转换为第二直流电压为电梯控制部供电,电梯仍能正常运行不发生急停,给乘客舒适的乘梯体验,也不会因为停电造成乘客心理上的紧张和不安,将超级电容作为唯一的储能元件,不再配置蓄电池以应急供电,提高了电梯的集成度和设备利用率,提高了在电梯中使用超级电容的性价比。



1. 一种电梯系统,其特征在于,其包括整流器(103)、逆变器(106)、电梯控制部(200)、控制电源转换器(201)、第一直流电源转换器(202)、超级电容(300)、二极管(204)及双向直流变换器(303);

所述整流器(103)将交流市电(100)整流输出基础直流电压到电梯主回路直流母线;

所述逆变器(106)将电梯主回路直流母线的直流电逆变为交流电输出到曳引电机(107);

所述控制电源转换器(201),其输入端接交流市电(100),用于将交流市电转换为第一直流电压输出到所述电梯控制部(200)的电源输入端;

所述第一直流电源转换器(202),其输入端接超级电容(300),用于将超级电容(300)上的直流电压转换为第二直流电压输出到所述电梯控制部(200)的电源输入端;

所述双向直流变换器(303),其低压端接所述超级电容(300),其高压端接电梯主回路直流母线;

所述第一直流电源转换器(202),在交流市电(100)断电时,将超级电容(300)上的直流电压转换为第二直流电压并输出到所述电梯控制部(200)的电源输入端;

所述第一直流电源转换器(202)的输出正端经接所述二极管(204)正端;

所述二极管(204)负端接所述电梯控制部(200)的正电源输入端;

第二直流电压低于第一直流电压。

2. 根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

第一直流电压为DC47.7V~48.3V,第二直流电压为DC46.7V~47.3V。

3. 根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

所述电梯系统还包括第一受控开关(2071);

所述二极管(204)及第一受控开关(2071)串接在所述第一直流电源转换器(202)的输出正端同所述电梯控制部(200)的正电源输入端之间;

所述第一受控开关(2071),在交流市电(100)通电时断开,在交流市电(100)断电时闭合。

4. 根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

所述第一直流电源转换器(202)设置有电压检测端,用于检测控制电源转换器(201)的输出的第一直流电压U1;

所述第一直流电源转换器(202),根据控制电源转换器(201)输出的第一直流电压U1输出第二直流电压U2, $U2=U1-U0$ ,U0为设定电压差值。

5. 根据权利要求4所述的电梯系统,其特征在于,

$U0=1V$ ;

第一直流电源转换器(202)输出的第二直流电压U2是有限幅的,其值为46 V~52V;若 $U1>53V$ , $U2=52V$ ;若 $U1<47V$ , $U2=46V$ 。

6. 根据权利要求4所述的电梯系统,其特征在于,

控制电源转换器(201)中包括隔离变压器(201.1)和整流桥堆(201.2);

隔离变压器(201.1)的初级接交流市电(100),次级接整流桥堆(201.2)。

7. 根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

电梯系统还包括第三直流电源转换器、应急设备;

所述第三直流电源转换器的电源输入端同所述电梯控制部(200)的电源输入端并接在一起,其电源输出端接应急设备;

所述第三直流电源转换器,用于将输入的直流电压转换为第三直流电压。

8. 根据权利要求7所述的电梯系统,其特征在于,

第三直流电源转换器同所述电梯控制部(200)集成在一起。

9. 根据权利要求7所述的电梯系统,其特征在于,

第三直流电源转换器的电源输入端经第二受控开关(2072)接控制电源转换器(201)的输出;

电梯控制部(200)的电源输入端经第三受控开关(2073)接控制电源转换器(201)的输出。

10. 根据权利要求7所述的电梯系统,其特征在于,

第三直流电压是11.5V~12.5V。

11. 根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

电梯系统还包括第二直流电源转换器(203)、受控切换开关(208)、应急设备;

所述第二直流电源转换器(203),其输入端接超级电容(300),用于将超级电容(300)上的直流电压转换为第三直流电压输出;

所述电梯控制部(200)还将其电源输入端的直流电压转换为第三直流电压输出;

所述受控切换开关(208),其一端接应急设备的电源正端,另一端用于受控接所述电梯控制部(200)输出电压正端或所述第二直流电源转换器(203)的输出电压正端。

12. 根据权利要求7或11所述的电梯系统,其特征在于,

所述应急设备包括通话装置(205)或应急照明装置(206)。

13. 根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

电梯系统还包括主电容(104)、输出电容(304);

所述主电容(104)、输出电容(304)并联接在两电梯主回路直流母线间。

14. 根据权利要求13所述的电梯系统,其特征在于,

输出电容(304)与主电容(104)相同。

15. 根据权利要求14所述的电梯系统,其特征在于,

输出电容(304)与主电容(104)都是电解电容。

16. 根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

当曳引电机处于电动状态时,所述双向直流变换器(303)是基于高压端稳压控制的,即确保电梯主回路直流母线上的电压维持在第四直流电压,将其低压端电压升压后输出到高压端,从而将超级电容(300)的电能释放至电梯主回路直流母线上,驱动曳引电机(107);

当曳引电机处于再生状态,并且超级电容(300)电能未满足时,所述双向直流变换器(303)将其高压端电压降压后输出到低压端,从而将电梯主回路直流母线上的电能释放为超级电容(300)充电。

17. 根据权利要求16所述的电梯系统,其特征在于,

电梯系统还包括放电回路(105);

所述放电回路(105)包括一放电电阻及一放电开关;

所述放电电阻及放电开关串接在两电梯主回路直流母线间;

当曳引电机处于再生状态,并且超级电容(300)电能充满时,双向直流变换器(303)停止工作,放弃高压端的电压控制;

当两电梯主回路直流母线间电压大于等于第五直流电压,所述放电开关闭合接通放电回路(105),多余再生电能通过导通放电回路(105)后经由电阻消耗,第五直流电压高于第四电压,第四电压高于基础直流电压。

18.根据权利要求17所述的电梯系统,其特征在于,

第四直流电压在DC625V到DC635V之间;

第五直流电压在DC695V到DC705V之间,

基础直流电压在DC535V到DC545V之间。

19.根据权利要求16所述的电梯系统,其特征在于,

当曳引电机(107)处于电动状态,并且超级电容(300)电能不足时,双向直流变换器(303)停止工作,放弃高压端的电压控制。

20.根据权利要求1所述的电梯系统,其特征在于,

电梯系统还包括超级电容断路器(301)、超级电容接触器(302)、主断路器(101)、主接触器(102);

所述整流器(103)经主断路器(101)及主接触器(102)接交流市电(100);

所述超级电容断路器(301)、超级电容接触器(302)串接在超级电容(300)同双向直流变换器(303)之间。

## 电梯系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电梯技术,特别涉及一种电梯系统。

### 背景技术

[0002] 超级电容,又名电化学电容,双电层电容器、黄金电容、法拉电容,是从上世纪七、八十年代发展起来的通过极化电解质来储能的一种电化学元件。它不同于传统的化学电源,是一种介于传统电容器与电池之间、具有特殊性能的电源,主要依靠双电层和氧化还原电容电荷储存电能。但在其储能的过程并不发生化学反应,这种储能过程是可逆的,也正因为此超级电容器可以反复充放电数十万次。

[0003] 使用超级电容收存并使用电梯在再生运行时的反馈电能,是降低电梯自身能耗的重要途径之一。因为超级电容是直流型储能设备,现有技术均是将其通过一个双向直流变换器与电梯的直流母线相连接的。直流变换器的最大特点就是可以实现两端功率的双向流动,即电梯处于再生(发电)运行时将直流母线上的再生电能转移到超级电容上;电梯处于电动(耗电)运行时将超级电容上的电能转移到直流母线上。也就是说,在超级电容电能充足的情况下,仅依靠超级电容的供电就可以驱动电梯运行。

[0004] 出于提高电梯安全性,避免停电困人的考虑,越来越多的电梯要求配置停电应急装置。停电应急装置也需要用到储能元件,但现有技术主要使用蓄电池,存在需要经常维护的缺点。另外,电梯的应急照明、通话装置等设备,也需要一个带储能元件的备用电源(一般为UPS电源)。因此,若电梯分别配置单独的超级电容节能装置、蓄电池停电应急装置和UPS应急电源,会造成其成本畸高,无法在市场中推广。

[0005] 如图1所示,中国专利申请201510484927.1将电梯的节能与停电自动解救功能整合在一起,但也仅仅是一种简单、机械地合并——只是省去蓄电池,并没有充分利用超级电容去实现停电时电源的无缝切换,确保电梯连续运行。现有停电应急技术,在电力中断后,后备电源会延迟一段时间才开始供电,运行中轿厢不可避免地出现急停,电梯制动器会立刻抱闸,曳引电机的动力也会立刻切断,从而造成轿厢急速停车,轿内照明和操纵箱上的显示也会消失,这会给乘客带来身体上的不舒适感和心理上的恐慌。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种电梯系统,不会因为停电造成乘客心理上的紧张和不安,并将超级电容作为唯一的储能元件,不再配置蓄电池以应急供电,提高了电梯的集成度和设备利用率,提高了在电梯中使用超级电容的性价比。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供的电梯系统,其包括整流器103、逆变器106、电梯控制部200、控制电源转换器201、第一直流电源转换器202、超级电容300及双向直流变换器303;

[0008] 所述整流器103将交流市电100整流输出基础直流电压到电梯主回路直流母线;

[0009] 所述逆变器106将电梯主回路直流母线的直流电逆变为交流电输出到曳引电机

107;

[0010] 所述控制电源转换器201,其输入端接交流市电100,用于将交流市电转换为第一直流电压输出到所述电梯控制部200的电源输入端;

[0011] 所述第一直流电源转换器202,其输入端接超级电容300,用于将超级电容300上的直流电压转换为第二直流电压输出到所述电梯控制部200的电源输入端;

[0012] 所述双向直流变换器303,其低压端接所述超级电容300,其高压端接电梯主回路直流母线;

[0013] 所述第一直流电源转换器202,在交流市电100断电时,将超级电容300上的直流电压转换为第二直流电压并输出到所述电梯控制部200的电源输入端。

[0014] 较佳的,所述电梯系统还包括二极管204;

[0015] 所述第一直流电源转换器202的输出正端经接所述二极管204正端;

[0016] 所述二极管204负端接所述电梯控制部200的正电源输入端;

[0017] 第二直流电压低于第一直流电压。

[0018] 较佳的,第一直流电压为DC47.7V~48.3V,第二直流电压为DC46.7V~47.3V。

[0019] 较佳的,所述电梯系统还包括第一受控开关2071;

[0020] 所述二极管204及第一受控开关2071串接在所述第一直流电源转换器202的输出正端同所述电梯控制部200的正电源输入端之间;

[0021] 所述第一受控开关2071,在交流市电100通电时断开,在三相交流市电100断电时闭合。

[0022] 较佳的,所述第一直流电源转换器202设置有电压检测端,用于检测控制电源转换器201的输出的第一直流电压U1;

[0023] 所述第一直流电源转换器202,根据控制电源转换器201输出的第一直流电压U1输出第二直流电压U2, $U2=U1-U0$ ,U0为设定电压差值。

[0024] 较佳的,U0=1V;

[0025] 第一直流电源转换器202输出的第二直流电压U2是有限幅的,其值为46V~52V。若 $U1>53V$ , $U2=52V$ ;若 $U1<47V$ , $U2=46V$ 。

[0026] 较佳的,控制电源转换器201中包括隔离变压器201.1和整流桥堆201.2;

[0027] 隔离变压器201.1的初级接交流市电100,次级接整流桥堆201.2。

[0028] 较佳的,电梯系统还包括第三直流电源转换器、应急设备;

[0029] 所述第三直流电源转换器的电源输入端同所述电梯控制部200的电源输入端并接在一起,其电源输出端接应急设备;

[0030] 所述第三直流电源转换器,用于将输入的直流电压转换为第三直流电压。

[0031] 较佳的,第三直流电源转换器同所述电梯控制部200集成在一起。

[0032] 较佳的,第三直流电源转换器的电源输入端经第二受控开关2072接控制电源转换器201的输出及控制电源转换器201的输出;

[0033] 电梯控制部200的电源输入端经第三受控开关2073接控制电源转换器201的输出及控制电源转换器201的输出。

[0034] 较佳的,第三直流电压是11.5V~12.5V。

[0035] 较佳的,电梯系统还包括第二直流电源转换器203、受控切换开关208、应急设备;

[0036] 所述第二直流电源转换器203,其输入端接超级电容300,用于将超级电容300上的直流电压转换为第三直流电压输出;

[0037] 所述电梯控制部200还将其电源输入端的直流电压转换为第三直流电压输出;

[0038] 所述受控切换开关208,其一端接应急设备的电源正端,另一端用于受控接所述电梯控制部200输出电压正端或所述第二直流电源转换器203的输出电压正端。

[0039] 较佳的,所述应急设备包括通话装置205或应急照明装置206。

[0040] 较佳的,电梯系统还包括主电容104、输出电容304;

[0041] 所述主电容104、输出电容304并联接在两电梯主回路直流母线间。

[0042] 较佳的,输出电容304与主电容104相同。

[0043] 较佳的,输出电容304与主电容104都是电解电容。

[0044] 较佳的,当曳引电机处于电动状态时,所述双向直流变换器303是基于高压端稳压控制的,即确保电梯主回路直流母线上的电压维持在第四直流电压,将其低压端电压升压后输出到高压端,从而将超级电容300的电能释放至电梯主回路直流母线上,驱动曳引电机107;

[0045] 当曳引电机处于再生状态,并且超级电容300电能未充满时,所述双向直流变换器303将其高压端电压降压后输出到低压端,从而将电梯主回路直流母线上的电能释放为超级电容300充电。

[0046] 较佳的,电梯系统还包括放电回路105;

[0047] 所述放电回路105包括一放电电阻及一放电开关;

[0048] 所述放电电阻及放电开关串接在两电梯主回路直流母线间;

[0049] 当曳引电机处于再生状态,并且超级电容300电能充满时,双向直流变换器303停止工作,放弃高压端的电压控制;

[0050] 当两电梯主回路直流母线间电压大于等于第五直流电压,所述放电开关闭合接通放电回路105,多余再生电能通过导通放电回路105后经由电阻消耗,第五直流电压高于第四电压,第四电压高于基础直流电压。

[0051] 较佳的,第四直流电压在DC625V到DC635V之间;

[0052] 第五直流电压在DC695V到DC705V之间,

[0053] 基础直流电压在DC535V到DC545V之间。

[0054] 较佳的,当曳引电机107处于电动状态,并且超级电容300电能不足时,双向直流变换器303停止工作,放弃高压端的电压控制。

[0055] 较佳的,电梯系统还包括超级电容断路器301、超级电容接触器302、主断路器101、主接触器102;

[0056] 所述整流器103经主断路器101及主接触器102接交流市电100;

[0057] 所述超级电容断路器301、超级电容接触器302串接在超级电容300同双向直流变换器303之间。

[0058] 本发明的电梯系统,在电梯正常运行情况下,当曳引电机107处于再生状态时,由曳引电机107反馈至电梯主回路直流母线上的再生电能是通过双向直流变换器303给超级电容300充电的;当曳引电机107处于电动状态时,超级电容300通过双向直流变换器303将存储电能释放到电梯主回路直流母线上,驱动曳引电机107,这是利用电梯再生电能实现节

能的方式；并在交流市电100断电时，通过第一电源转换器202将超级电容300上的直流电压转换为第二直流电压为电梯控制部200供电，将超级电容300作为唯一的储能元件，不再配置蓄电池以应急供电，提高了电梯的集成度和设备利用率，提高了在电梯中使用超级电容的性价比。

### 附图说明

[0059] 为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面对本发明所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0060] 图1是现有一种电梯系统示意图；

[0061] 图2是本发明的电梯系统一实施例的电路结构示意图；

[0062] 图3是本发明的电梯系统另一实施例的电路结构示意图；

[0063] 图4是第一直流电源转换器设置有电压检测端的电路结构示意图。

### 具体实施方式

[0064] 下面将结合附图，对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0065] 实施例一

[0066] 如图1、图2所示，电梯系统包括整流器103、逆变器106、电梯控制部200、控制电源转换器201、第一直流电源转换器202、超级电容300及双向直流变换器303；

[0067] 所述整流器103将交流市电100整流输出基础直流电压到电梯主回路直流母线；

[0068] 所述逆变器106将电梯主回路直流母线的直流电逆变为交流电输出到曳引电机107；

[0069] 所述控制电源转换器201，其输入端接交流市电100，用于将交流市电转换为第一直流电压输出到所述电梯控制部200的电源输入端；

[0070] 所述第一直流电源转换器202，其输入端接超级电容300，用于将超级电容300上的直流电压转换为第二直流电压输出到所述电梯控制部200的电源输入端；

[0071] 所述双向直流变换器303，其低压端接所述超级电容300，其高压端接电梯主回路直流母线；

[0072] 所述第一直流电源转换器202，在交流市电100断电时，将超级电容300上的直流电压转换为第二直流电压并输出到所述电梯控制部200的电源输入端。

[0073] 实施例一的电梯系统，电梯控制部200是整个电梯系统的“大脑”，在正常运行时，由控制电源转换器201将交流市电100转换为第一直流电压为电梯控制部200供电；在交流市电100断电时，通过第一电源转换器202将超级电容300上的直流电压转换为第二直流电压为电梯控制部200供电，电梯仍能正常运行不发生急停，给乘客舒适的乘梯体验，也不会因为停电造成乘客心理上的紧张和不安。

[0074] 实施例一的电梯系统，在电梯正常运行情况下，当曳引电机107处于再生状态时，

由曳引电机107反馈至电梯主回路直流母线上的再生电能是通过双向直流变换器303给超级电容300充电的;当曳引电机107处于电动状态时,超级电容300通过双向直流变换器303将存储电能释放到电梯主回路直流母线上,驱动曳引电机107,这是利用电梯再生电能实现节能的方式;并在交流市电100断电时,通过第一电源转换器202将超级电容300上的直流电压转换为第二直流电压为电梯控制部200供电,将超级电容300作为唯一的储能元件,不再配置蓄电池以应急供电,提高了电梯的集成度和设备利用率,提高了在电梯中使用超级电容的性价比。

[0075] 实施例二

[0076] 基于实施例一的电梯系统,所述电梯系统还包括二极管204;

[0077] 所述第一直流电源转换器202的输出正端经接所述二极管204正端;

[0078] 所述二极管204负端接所述电梯控制部200的正电源输入端;

[0079] 第二直流电压低于第一直流电压。

[0080] 较佳的,交流市电100为AC380V,第一直流电压为DC47.7V~48.3V,第二直流电压为DC46.7V~47.3V。

[0081] 实施例二的电梯系统,在第一电源转换器202的输出上放置一个二极管204,然后再与控制电源转换器201的输出并联,由于第一电源转换器202输出的第二直流电压低于控制电源转换器201输出的第一直流电压电压,两者之间通过二极管204进行钳位,所以在控制电源转换器201能正常输出时,二极管204不导通,电梯控制部200完全由三相交流市电100供电;当三相交流市电100停电时,控制电源转换器201的输出一旦下降到使其输出的电压下降比第二直流电压低0.7V(二极管压降0.7V),二极管204会立即导通,无缝地将电梯控制部200供电切换至超级电容300侧,不会产生中断,电梯控制部的工作不会受停电的影响。

[0082] 实施例三

[0083] 基于实施例二,如图1所示,所述电梯系统还包括第一受控开关2071;

[0084] 所述二极管204及第一受控开关2071串接在所述第一直流电源转换器202的输出正端同所述电梯控制部200的正电源输入端之间;

[0085] 所述第一受控开关2071,在交流市电100通电时断开,在三相交流市电100断电时闭合。

[0086] 实施例三的电梯系统,第一电源转换器202的输出还由第一受控开关2071负责通断,当因三相交流市电100断电导致ELD(停电应急停靠装置,是依靠后备电源在电力中断后可以使轿厢就近停靠,开门释放乘客)动作时,第一受控开关2071闭合;三相交流市电100正常通电时,ELD不动作,第一受控开关2071断开,切断第一电源转换器202对电梯控制部200供电,避免持续地消耗超级电容300上的电能。

[0087] 为了减少交流市电100断电应急停靠对超级电容300中储能的消耗,使超级电容300留有更多的空间用于节能运行,ELD(停电应急停靠装置)的动作会根据曳引电机107不同的运行状态进行如下控制:当交流市电100断电时曳引电机107处于再生状态下,控制轿厢仍保持原状态运行至就近楼层停靠,开门释放乘客,此时曳引电机107处于发电状态,仅需超级电容300通过第一电源转换器202为电梯控制部200提供控制电源,且超级电容300处于充电状态。当交流市电100断电时曳引电机107处于电动状态下,控制轿厢立即停车并反向运行至就近楼层停靠,开门释放乘客,起始阶段超级电容300需分别为电梯主回路和电梯

控制部200供电,需消耗一部分储能,可是当曳引电机107运行状态逆转后,超级电容300仅需为电梯控制部200提供控制电源,且会处于充电状态。当交流市电100断电时曳引电机107处于平衡负载或接近平衡负载状态下,控制轿厢仍保持原状态运行至就近楼层停靠,开门释放乘客,此时曳引电机107仍需消耗一定的电能用于克服系统阻力运行,但消耗量很小,超级电容300需要同时为电梯主回路和电梯控制部200供电。

#### [0088] 实施例四

[0089] 基于实施例二的电梯系统,如图4所示,所述第一直流电源转换器202设置有电压检测端,用于检测控制电源转换器201的输出第一直流电压 $U_1$ ;

[0090] 所述第一直流电源转换器202,根据控制电源转换器201输出的第一直流电压 $U_1$ 输出第二直流电压 $U_2$ , $U_2=U_1-U_0$ , $U_0$ 为设定电压差值。

[0091] 较佳的, $U_0=1V$ ,例如当 $U_1=50V$ 时, $U_2=49V$ 。

[0092] 当然,第一直流电源转换器202输出的第二直流电压 $U_2$ 是有限幅的,其值可以为 $46V\sim 52V$ ;若 $U_1>53V$ , $U_2=52V$ ;若 $U_1<47V$ , $U_2=46V$ 。

[0093] 较佳的,控制电源转换器201中包括隔离变压器201.1和整流桥堆201.2;

[0094] 隔离变压器201.1的初级接交流市电100,次级接整流桥堆201.2。

[0095] 该控制电源转换器201结构简单、成本低,虽然容易因为交流市电100的波动造成输出侧 $U_1$ 大小的频繁变化,但在配合上述设置有电压检测端的第一直流电源转换器202,仍能确保控制电源的正常使用和切换。

[0096] 实施例四的电梯系统,是利用二极管204配合第一直流电源转换器202的输出电压值略低于控制电源转换器201的输出电压的方式,实现交流市电100断电时无缝切换电梯控制电源的,但是电梯控制电源存在不稳定的可能(特别是控制电源转换器201采用控制变压器与整流桥堆的方式),使得交流市电100通电时也可能使二极管204导通,在超级电容300电量低时可能造成过放电,所以该电梯系统可以使用改进型第一直流电源转换器202,第一直流电源转换器202除了原有的输入端和输出端外还增加电压检测端,用于检测控制电源转换器201的输出电压 $U_1$ ,并且根据其检测到的电压值输出电压,避免交流市电100通电时误使二极管204导通而致超级电容300过放电。

#### [0097] 实施例五

[0098] 基于实施例一、二、三或四,如图3所示,电梯系统还包括第三直流电源转换器、应急设备;

[0099] 所述第三直流电源转换器的电源输入端同所述电梯控制部200的电源输入端并接在一起,其电源输出端接应急设备;

[0100] 所述第三直流电源转换器,用于将输入的直流电压转换为第三直流电压。

[0101] 较佳的,第三直流电源转换器同所述电梯控制部200集成在一起,可以降低成本。

[0102] 较佳的,第三直流电源转换器的电源输入端经第二受控开关2072接控制电源转换器201的输出及控制电源转换器201的输出;

[0103] 电梯控制部200的电源输入端经第三受控开关2073接控制电源转换器201的输出及控制电源转换器201的输出。

[0104] 较佳的,第三直流电压是 $11.5V\sim 12.5V$ ,第三电源转换器是输出为DC 12V的电路(例如将DC48V转换至DC 12V的电路)。

[0105] 较佳的,所述应急设备包括通话装置205、应急照明装置206。

[0106] 实施例五的电梯系统,超级电容300经第一电源转换器202及第三直流电源转换器后给予应急设备供电,在电梯控制部200的电源输入和第三直流电源转换器的电源输入前各配置一个受控开关,所述受控开关正常情况下始终闭合,其作用是可对电梯控制部200的供电和应急设备的供电分开控制,便于在交流市电100断电导致ELD动作完成后,首先切除电梯控制部200自身供电以节省耗电,对应急设备保持供电再经过一段时间后断开(电梯应急设备功率较小,但需要在停电后相当长一段时间( $\geq 1h$ )内保证供电)。该电梯系统不需要为应急供电另行单独配置备用电源(一般为UPS电源),将电梯的节能、停电应急停靠和应急供电三个功能集成于同一装置内,提高了电梯的集成度和设备利用率,改善了在电梯中使用超级电容造成的低性价比问题。

[0107] 实施例六

[0108] 基于实施例一、二、三或四,如图2所示,电梯系统还包括第二直流电源转换器203、受控切换开关208、应急设备;

[0109] 所述第二直流电源转换器203,其输入端接超级电容300,用于将超级电容300上的直流电压转换为第三直流电压输出;

[0110] 所述电梯控制部200还将其电源输入端的直流电压转换为第三直流电压输出;

[0111] 所述受控切换开关208,其一端接应急设备的电源正端,另一端用于受控接所述电梯控制部200输出电压正端或所述第二直流电源转换器203的输出电压正端。

[0112] 较佳的,所述应急设备包括通话装置205、应急照明装置206。

[0113] 实施例六的电梯系统,通过第二直流电源转换器203及电梯控制部200为电梯应急设备供电,电梯应急设备功率较小,但需要在停电后相当长一段时间( $\geq 1h$ )内保证供电,可以通过受控切换开关208控制应急设备的供电,正常时由电梯控制部200供电,在三相交流市电100断电时,通过受控切换开关208可以将应急设备的供电切换给第二电源转换器203,不需要为应急供电另行单独配置备用电源(一般为UPS电源),将电梯的节能、停电应急停靠和应急供电三个功能集成于同一装置内,提高了电梯的集成度和设备利用率,改善了在电梯中使用超级电容造成的低性价比问题。

[0114] 实施例七

[0115] 基于实施例一,电梯系统还包括主电容104、输出电容304;

[0116] 所述主电容104、输出电容304并联接在两电梯主回路直流母线间。

[0117] 较佳的,输出电容304与主电容104相同。

[0118] 较佳的,输出电容304与主电容104都是电解电容。

[0119] 实施例七的电梯系统,在双向直流变换器303的高压侧(即与电梯主回路直流母线连接一端)并联上一定容量的输出电容304,因为电梯系统对停电检测和响应需要一定的时间,主电容104及输出电容304上的储能可以弥补超级电容300电能释放到电梯主回路直流母线前曳引电机107的电能耗耗,起到抑制纹波和暂存直流电能过渡作用,实现对电梯供电从交流市电100到超级电容300的无缝切换,实现交流市电100断电时对电梯主回路(曳引电机侧)的连续供电和对电梯控制电源的连续供电。

[0120] 实施例八

[0121] 基于实施例七的电梯系统,当曳引电机处于电动状态时,所述双向直流变换器303

是基于高压端稳压控制的,即确保电梯主回路直流母线(即主电容104和输出电容304)上的电压维持在第四直流电压,将其低压端电压升压后输出到高压端,从而将超级电容300的电释放至电梯主回路直流母线上,驱动曳引电机107;

[0122] 当曳引电机处于再生状态,并且超级电容300电能未充满时,所述双向直流变换器303将其高压端电压降压后输出到低压端,从而将电梯主回路直流母线上的电能释放为超级电容300充电。

[0123] 实施例八的电梯系统,交流市电100断电时,双向直流变换器303会维持或开始其高压端稳压控制工作模式,在起始的一段时间(例如30s)内,其最大可按额定电流的150%输出,以求最快速度维持住两电梯主回路直流母线间电压,随后会进入充电模式,因为轿厢会朝着能量再生的方向就近停靠。

[0124] 实施例九

[0125] 基于实施例八,电梯系统还包括放电回路105;

[0126] 所述放电回路105包括一放电电阻及一放电开关;

[0127] 所述放电电阻及放电开关串接在两电梯主回路直流母线间;

[0128] 当曳引电机处于再生状态,并且超级电容300电能充满时,双向直流变换器303停止工作,放弃高压端的电压控制;

[0129] 当两电梯主回路直流母线间电压大于等于第五直流电压,所述放电开关闭合接通放电回路105,多余再生电能通过导通放电回路105后经由电阻消耗,第五直流电压高于第四电压,第四电压高于基础直流电压。

[0130] 较佳的,第四直流电压在DC625V到DC635V之间,第五直流电压在DC695V到DC705V之间,基础直流电压在DC535V到DC545V之间。

[0131] 实施例九的电梯系统,当曳引电机107处于再生状态时,两电梯主回路直流母线间电压(主电容104上的电压)会升高,只有当超级电容300电能充满时,双向直流变换器303才放弃高压端的电压控制,两电梯主回路直流母线间电压(主电容104上的电压)上升至第五直流电压,放电回路105会被接通,多余再生电能通过导通放电回路105后经由电阻消耗。

[0132] 实施例十

[0133] 基于实施例九的电梯系统,当曳引电机107处于电动状态,并且超级电容300电能不足时,双向直流变换器303停止工作,放弃高压端的电压控制。

[0134] 实施例十的电梯系统,当曳引电机107处于电动状态时,在超级电容300中会保留一部分电能,这部分电能不会通过双向直流变换器303释放出来,仅当交流市电100断电时,预留电能才会被用于给电梯供电,在满足电梯停电不急停的前提下,进一步优化系统配置,降低成本。

[0135] 实施例十一

[0136] 基于实施例一,电梯系统还包括超级电容断路器301、超级电容接触器302、主断路器101、主接触器102;

[0137] 所述整流器103经主断路器101及主接触器102接交流市电100;

[0138] 所述超级电容断路器301、超级电容接触器302串接在超级电容300同双向直流变换器303之间。

[0139] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精

神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

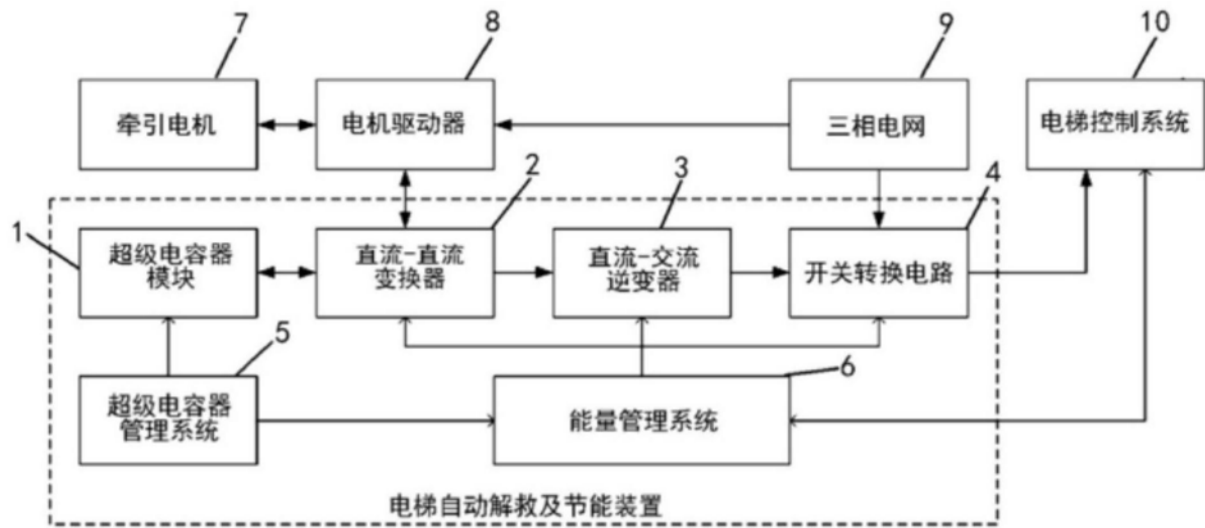


图1

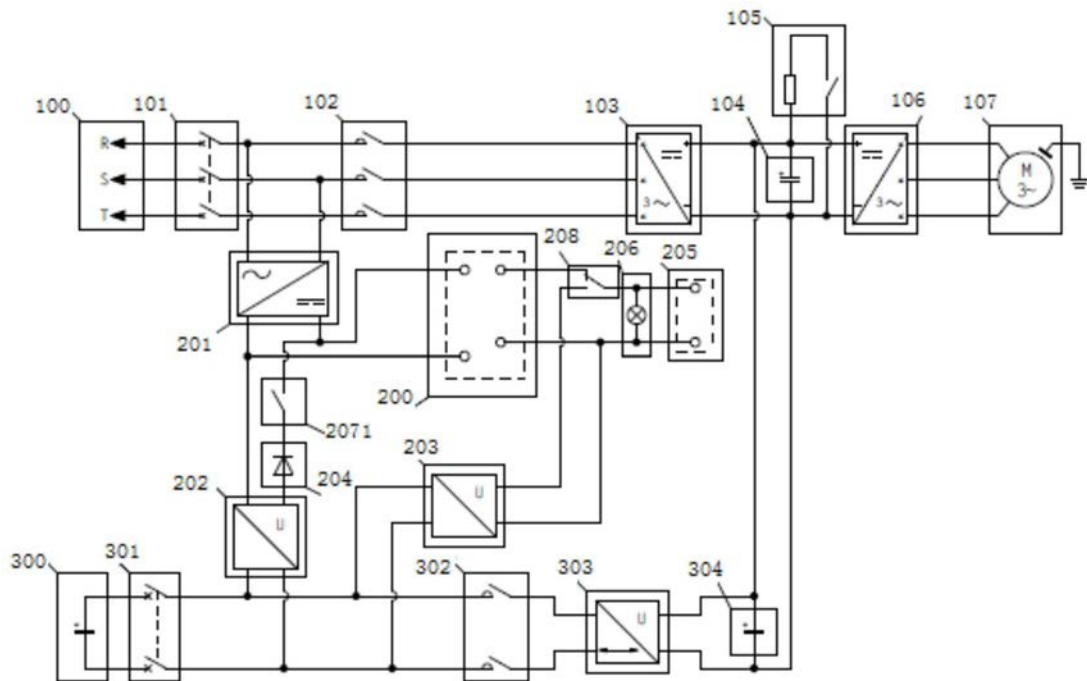


图2

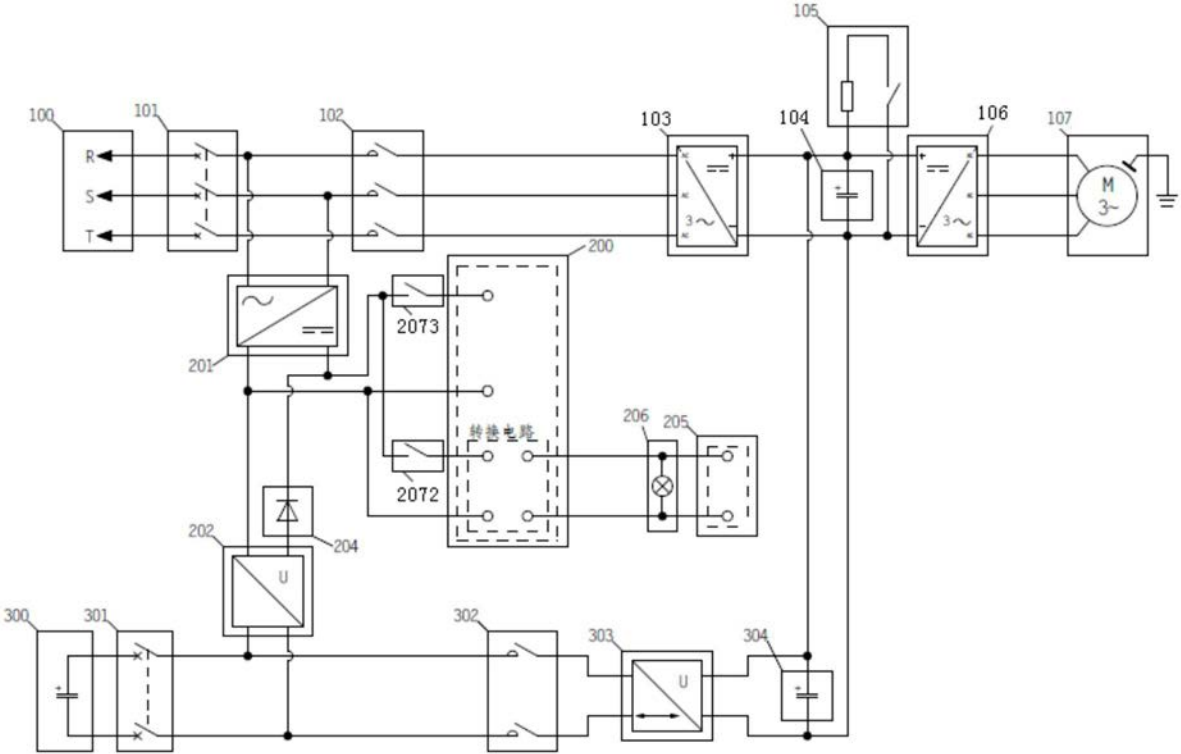


图3

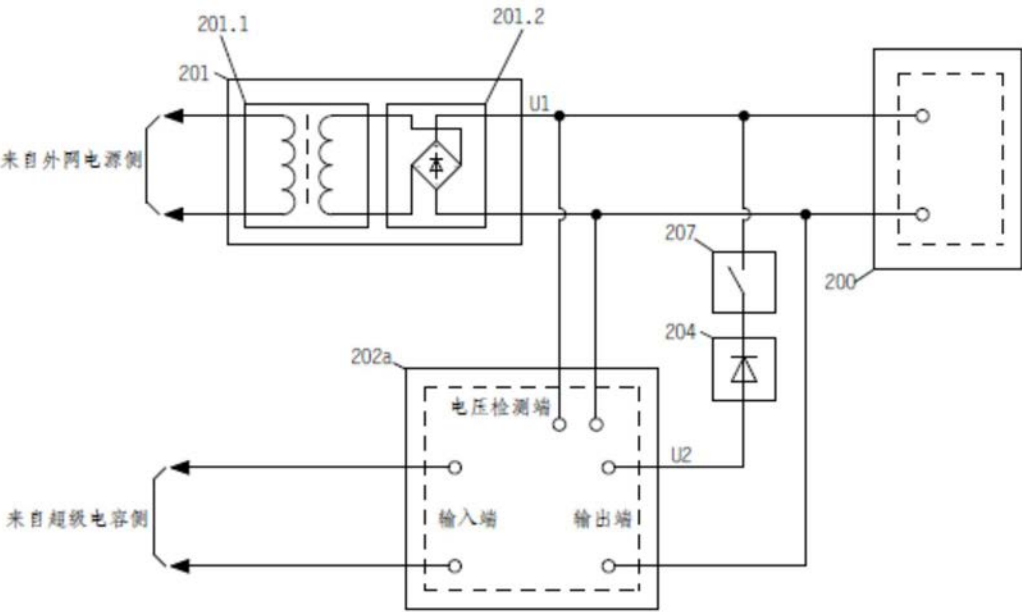


图4