



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105006884 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201510458432. 1

(22) 申请日 2015. 07. 30

(66) 本国优先权数据

201410820884. 5 2014. 12. 25 CN

(71) 申请人 南京国臣信息自动化技术有限公司

地址 210000 江苏省南京市白下区御道街
33 号大正投资大厦四层 B 座

(72) 发明人 陈文波

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 李倩

(51) Int. Cl.

H02J 9/06(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

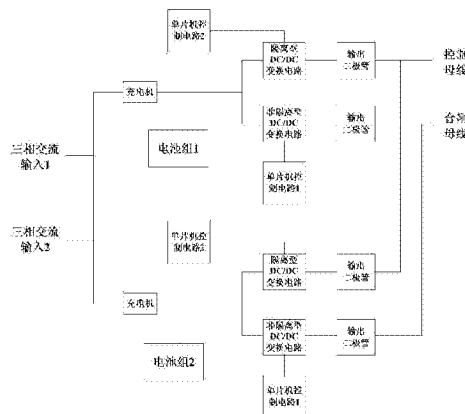
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种本质安全化直流系统

(57) 摘要

本发明公开了一种本质安全化直流系统,该系统的输入端同时连接两路三相交流电源,该系统的输出端分别与控制母线和合闸母线相连,包括多组并列运行的蓄电池组,每组蓄电池组有与其相对应的充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路,蓄电池组分别和与其相对应的充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路连接,其中,多条非隔离馈出回路并联后的输出端与合闸母线连接,多条隔离馈出回路并联后的输出端与控制母线连接。本发明的系统可靠性高、成本低,没有增加蓄电池组的投资和维护成本,能够有效避免当变电站全站停电或发电厂全厂停电时蓄电池组由于故障而不能放电情形的发生,从而避免变电站全站停电或发电厂全厂停电后的事故扩大。



1. 一种本质安全化直流系统, 该系统的输入端同时连接两路三相交流电源, 该系统的输出端分别与控制母线和合闸母线相连, 其特征在于: 包括多组并列运行的蓄电池组, 每组蓄电池组有与其相对应的充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路, 蓄电池组分别和与其相对应的充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路连接, 其中, 多条非隔离馈出回路并联后的输出端与合闸母线连接, 多条隔离馈出回路并联后的输出端与控制母线连接。

2. 根据权利要求 1 所述的本质安全化直流系统, 其特征在于: 所述蓄电池组为 2 ~ 3 组。

3. 根据权利要求 1 所述的本质安全化直流系统, 其特征在于: 所述充电回路包括高频充电机; 所述非隔离馈出回路包括单片机控制电路 1、非隔离型 DC/DC 变换器和输出二极管; 所述隔离馈出回路包括单片机控制电路 2、隔离型 DC/DC 变换器和输出二极管; 所述高频充电机连接所述蓄电池组的输入端, 所述蓄电池组的输出端分别与所述非隔离型 DC/DC 变换器和隔离型 DC/DC 变换器连接, 所述单片机控制电路 1 的输出端与所述非隔离型 DC/DC 变换器连接, 所述非隔离型 DC/DC 变换器的输出端与所述输出二极管连接, 所述单片机控制电路 2 的输出端与所述隔离型 DC/DC 变换器连接, 所述隔离型 DC/DC 变换器的输出端与所述输出二极管连接。

4. 根据权利要求 3 所述的本质安全化直流系统, 其特征在于: 所述非隔离型 DC/DC 变换器包括蓄电池组输入端 U_{bat+} 、 U_{bat-} 和输出端 $U1+$ 、 $U1-$, 蓄电池组输入端 U_{bat+} 和 U_{bat-} 端通过电容 C1 连接, 输出端 $U1+$ 和 $U1-$ 通过电容 C2 连接, 电感 L1 的一端分别连接蓄电池组输入端 U_{bat+} 和电容 C1 的一端, 电感 L1 的另一端分别连接功率管 Q 的集电极和二极管 D 的阳极, 功率管 Q 的发射极分别连接蓄电池组输入端 U_{bat-} 、电容 C1 的另一端、电容 C2 的一端和输出端 $U1-$, 功率管 Q 的栅极连接 PWM 驱动信号端, PWM 端的信号由单片机控制电路 1 给出, 二极管 D 的阴极分别连接蓄电池组输出端 $U1+$ 和电容 C2 的另一端。

5. 根据权利要求 3 所述的本质安全化直流系统, 其特征在于: 所述非隔离型 DC/DC 变换器包括英飞凌 IGBT 模块, 其中 IGBT 模块包含功率管 Q 和二极管 D。

6. 根据权利要求 3 所述的本质安全化直流系统, 其特征在于: 所述隔离型 DC/DC 变换器包括蓄电池组输入端 U_{bat+} 、 U_{bat-} 和输出端 $U2+$ 、 $U2-$, 蓄电池组输入端 U_{bat+} 和 U_{bat-} 端通过滤波电容 C3 连接, 输出端 $U2+$ 和 $U2-$ 通过滤波电容 C4 连接, 功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3、功率管 Q4 选用 IGBT 模块, 所述功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3 和功率管 Q4 的栅极分别与 PWM1、PWM2、PWM3 和 PWM4 控制信号输入端连接, 控制信号输入端 PWM1、PWM2、PWM3 和 PWM4 的信号由单片机控制电路 2 给出, 所述功率管 Q1 的发射极分别连接功率管 Q3 的集电极和高频隔离变压器 T 原边的一端, 所述功率管 Q2 的发射极分别连接功率管 Q4 的集电极和高频隔离变压器 T 原边的另一端, 所述功率管 Q3 的发射极分别连接功率管 Q4 的发射极、滤波电容 C3 的一端、接地端口和蓄电池组输入端 U_{bat-} , 所述高频隔离变压器 T 副边连接由整流二极管 D1、整流二极管 D2、整流二极管 D3、整流二极管 D4、电感 L2 以及滤波电容 C4 组成的整流滤波电路。

7. 根据权利要求 3 所述的本质安全化直流系统, 其特征在于: 所述单片机控制电路 1 的单片机型号为 PIC16F72, 单片机控制电路 1 设有两个电压采样输入端 $U1i$ 和 $U1o$, 电压采样输入端 $U1i$ 串联电阻 R1、电阻 R2 后接地, 电压采样输入端 $U1o$ 串联电阻 R3、电阻 R4 后接地, 单片机包括 AN0 端口和 AN1 端口, 电阻 R1 和电阻 R2 之间连接 AN0 端口, 电阻 R3 和电阻

R4 之间连接 AN1 端口,单片机还包括 PWM 信号输出端口和 AN2 端口,PWM 信号输出端连接到功率管 Q 的栅极,单片机通过 AN2 端口与电阻 R5 串联接地,同时单片机通过 AN2 端口采集电流传感器 LEM 感应的非隔离型 DC/DC 变换器的输入电流 I_i ,单片机还包括端口 1,单片机通过端口 1 接 5V 电压端,单片机还包括端口 2 和端口 3,单片机的端口 2 和端口 3 分别与晶振连接。

8. 根据权利要求 3 所述的本质安全化直流系统,其特征在于:所述单片机控制电路 2 的单片机型号为 dsPIC30F2023,单片机控制电路 2 设有两个电压采样输入端 U_{2i} 和 U_{2o} ,电压采样输入端 U_{2i} 串联电阻 R6、电阻 R7 后接地,电压采样输入端 U_{2o} 串联电阻 R8、电阻 R9 后接地,单片机包括 AN0 端口和 AN1 端口,电阻 R6 和电阻 R7 之间连接 AN0 端口,电阻 R8 和电阻 R9 之间连接 AN1 端口,单片机还包括 PWM1、PWM2、PWM3、PWM4 信号输出端口和 AN2 端口,PWM1、PWM2、PWM3、PWM4 信号输出端口分别连接到功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3、功率管 Q4 的栅极,单片机通过 AN2 端口与电阻 R10 串联接地,同时单片机通过 AN2 端口采集电流互感器 CT 感应的隔离型 DC/DC 变换器的输出电流 I_o ,单片机还包括端口 1,单片机通过端口 1 接 5V 电压端,单片机还包括端口 2 和端口 3,单片机的端口 2 和端口 3 分别与晶振连接。

一种本质安全化直流系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于发电厂、变电站的本质安全化直流系统,属于电力系统技术领域。

背景技术

[0002] 直流系统常应用于各类变电站以及火力、水力发电厂等需要使用直流设备的地方,直流系统是电力二次系统的重要组成部分,是电力系统控制和保护的基础,同时也是确保事故能得到快速处理的保障。当交流电网出现故障造成变电站全站停电或发电厂全厂停电时,此时若备用的蓄电池组由于维护不到位而发生短路、断路或电池异常也不能正常放电时,不仅会使得检修人员无法快速处理交流电网的故障,甚至还可能引发更严重的事故,为了有效保证变电站、发电厂乃至整个电网的安全稳定运行,需要采取措施防止由于蓄电池组故障而带来的不利影响,目前常见的措施有以下几种:1 采用两组蓄电池组;2 采用带测试内阻功能的电池巡检仪;3 采用大功率放电法检测蓄电池组容量;采取措施1的话需要额外增加一组蓄电池组,不仅投资维护成本提高了,而且该两组蓄电池组并非并列运行,故而不能真正解决问题;而措施2的方案内阻跟蓄电池容量之间没有严格的数学关系,无法根据单个电池的内阻值去预测蓄电池的寿命和容量,只能通过对内阻测试数据不断累积和定量分析,才可以推断出电池容量变化趋势和寿命情况,所以措施2不仅方法复杂,而且实用性不强,在实际运用中容易出现大的误差;措施3的方案只是一种定期检测的方法,不是在线检测,所以并不能实时了解蓄电池组的真实容量。因此,一种可靠性高、成本低的本质安全化直流系统的开发很有必要。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明所要解决的技术问题是提供一种可靠性高、成本低的本质安全化直流系统。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术手段为:

[0005] 一种本质安全化直流系统,该系统的输入端同时连接两路三相交流电源,该系统的输出端分别与控制母线和合闸母线相连,包括多组并列运行的蓄电池组,每组蓄电池组有与其相对应的充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路,蓄电池组分别和与其相对应的充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路连接,其中,多条非隔离馈出回路并联后的输出端与合闸母线连接,多条隔离馈出回路并联后的输出端与控制母线连接。

[0006] 其中,所述蓄电池组为2~3组,该2~3组蓄电池组为采用并列运行。

[0007] 进一步优选,所述充电回路包括高频充电机;所述非隔离馈出回路包括单片机控制电路1、非隔离型DC/DC变换器和输出二极管;所述隔离馈出回路包括单片机控制电路2、隔离型DC/DC变换器和输出二极管;所述高频充电机连接所述蓄电池组的输入端,所述蓄电池组的输出端分别与所述非隔离型DC/DC变换器和隔离型DC/DC变换器连接,所述单片机控制电路1的输出端与所述非隔离型DC/DC变换器连接,所述非隔离型DC/DC变换器的

输出端与所述输出二极管连接,所述单片机控制电路 2 的输出端与所述隔离型 DC/DC 变换器连接,所述隔离型 DC/DC 变换器的输出端与所述输出二极管连接。

[0008] 进一步优选,所述非隔离型 DC/DC 变换器包括蓄电池组输入端 U_{bat+} 、 U_{bat-} 和输出端 U_{1+} 、 U_{1-} ,蓄电池组输入端 U_{bat+} 和 U_{bat-} 端通过电容 C1 连接,输出端 U_{1+} 和 U_{1-} 通过电容 C2 连接,电感 L1 的一端分别连接蓄电池组输入端 U_{bat+} 和电容 C1 的一端,电感 L1 的另一端分别连接功率管 Q 的集电极和二极管 D 的阳极,功率管 Q 的发射极分别连接蓄电池组输入端 U_{bat-} 、电容 C1 的另一端、电容 C2 的一端和输出端 U_{1-} ,功率管 Q 的栅极连接 PWM 驱动信号端,PWM 端的信号由单片机控制电路 1 给出,二极管 D 的阴极分别连接蓄电池组输出端 U_{1+} 和电容 C2 的另一端。

[0009] 进一步优选,所述非隔离型 DC/DC 变换器包括英飞凌 IGBT 模块,其中 IGBT 模块包含功率管 Q 和二极管 D。

[0010] 进一步优选,所述隔离型 DC/DC 变换器包括蓄电池组输入端 U_{bat+} 、 U_{bat-} 和输出端 U_{2+} 、 U_{2-} ,蓄电池组输入端 U_{bat+} 和 U_{bat-} 端通过滤波电容 C3 连接,输出端 U_{2+} 和 U_{2-} 通过滤波电容 C4 连接,功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3、功率管 Q4 选用 IGBT 模块,所述功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3 和功率管 Q4 的栅极分别与 PWM1、PWM2、PWM3 和 PWM4 控制信号输入端连接,控制信号输入端 PWM1、PWM2、PWM3 和 PWM4 的信号由单片机控制电路 2 给出,所述功率管 Q1 的发射极分别连接功率管 Q3 的集电极和高频隔离变压器 T 原边的一端,所述功率管 Q2 的发射极分别连接功率管 Q4 的集电极和高频隔离变压器 T 原边的另一端,所述功率管 Q3 的发射极分别连接功率管 Q4 的发射极、滤波电容 C3 的一端、接地端口和蓄电池组输入端 U_{bat-} ,所述功率管 Q4 的发射极分别连接功率管 Q3 的发射极、滤波电容 C3 的一端、接地端口和蓄电池组输入端 U_{bat-} ,所述高频隔离变压器 T 的副边连接由整流二极管 D1、整流二极管 D2、整流二极管 D3、整流二极管 D4、电感 L2 以及滤波电容 C4 组成的整流滤波电路。

[0011] 进一步优选,所述单片机控制电路 1 的单片机型号为 PIC16F72,单片机控制电路 1 设有两个电压采样输入端 U_{1i} 和 U_{1o} ,电压采样输入端 U_{1i} 串联电阻 R1、电阻 R2 后接地,电压采样输入端 U_{1o} 串联电阻 R3、电阻 R4 后接地,单片机包括 AN0 端口和 AN1 端口,电阻 R1 和电阻 R2 之间连接 AN0 端口,电阻 R3 和电阻 R4 之间连接 AN1 端口,单片机还包括 PWM 信号输出端口和 AN2 端口,PWM 信号输出端连接到功率管 Q 的栅极,单片机通过 AN2 端口与电阻 R5 串联接地,同时单片机通过 AN2 端口采集电流传感器 LEM 感应的非隔离型 DC/DC 变换器的输入电流 I_i ,单片机还包括端口 1,单片机通过端口 1 接 5V 电压端,单片机还包括端口 2 和端口 3,单片机的端口 2 和端口 3 分别与晶振连接。

[0012] 进一步优选,所述单片机控制电路 2 的单片机型号为 dsPIC30F2023,单片机控制电路 2 设有两个电压采样输入端 U_{2i} 和 U_{2o} ,电压采样输入端 U_{2i} 串联电阻 R6、电阻 R7 后接地,电压采样输入端 U_{2o} 串联电阻 R8、电阻 R9 后接地,单片机包括 AN0 端口和 AN1 端口,电阻 R6 和电阻 R7 之间连接 AN0 端口,电阻 R8 和电阻 R9 之间连接 AN1 端口,单片机还包括 PWM1、PWM2、PWM3、PWM4 信号输出端口和 AN2 端口,PWM1、PWM2、PWM3、PWM4 信号输出端口分别连接到功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3、功率管 Q4 的栅极,单片机通过 AN2 端口与电阻 R10 串联接地,同时单片机通过 AN2 端口采集电流互感器 CT 感应的隔离型 DC/DC 变换器的输出电流 I_o ,单片机还包括端口 1,单片机通过端口 1 接 5V 电压端,单片机还包括端口 2 和

端口 3, 单片机的端口 2 和端口 3 分别与晶振连接。

[0013] 有益效果: 相比于现有技术, 本发明的直流系统利用非隔离型 DC/DC 变换器和隔离型 DC/DC 变换器的升压功能, 将原有直流系统中的蓄电池组分成 2 ~ 3 组, 在其中一组或两组蓄电池组出现故障的情况下仍能输出稳定的直流电, 给直流负荷供电, 达到蓄电池组冗余的效果, 大大提高了直流系统的可靠性; 另外, 本发明直流系统还能通过非隔离型 DC/DC 变换器和隔离型 DC/DC 变换器判断蓄电池组是否存在故障, 从而及时进行蓄电池组的维护和更换。因此本发明的直流系统可靠性高、成本低, 没有增加蓄电池组的投资和维护成本, 能够有效避免当变电站全站停电或发电厂全厂停电时蓄电池组由于故障而不能放电情形的发生, 从而避免了变电站全站停电或发电厂全厂停电后的事故扩大。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明本质安全化直流系统的系统原理图;

[0015] 图 2 为本发明本质安全化直流系统中非隔离型 DC/DC 变换器的电路原理图;

[0016] 图 3 为本发明本质安全化直流系统中隔离型 DC/DC 变换器的电路原理图;

[0017] 图 4 为本发明本质安全化直流系统中非隔离型 DC/DC 变换器对应的单片机控制电路 1 的原理图;

[0018] 图 5 为本发明本质安全化直流系统中隔离型 DC/DC 变换器对应的单片机控制电路 2 的原理图;

[0019] 图 6 为本发明本质安全化直流系统中单片机主控流程图。

具体实施方式

[0020] 下面结合实施例和附图对本发明的技术内容作进一步说明。

[0021] 结合图 1, 本发明的本质安全化直流系统, 该系统的输入端同时连接两路互为备用的三相交流电源, 该系统的输出端分别与控制母线和合闸母线相连, 包括多组 (2 ~ 3 组) 蓄电池组, 2 ~ 3 组蓄电池组并列运行, 每组蓄电池组有与其相对应充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路, 蓄电池组分别和与其相对应的充电回路、非隔离馈出回路和隔离馈出回路连接, 其中, 多条非隔离馈出回路并联后的输出端与合闸母线连接, 多条隔离馈出回路并联后的输出端与控制母线连接; 当系统中其中 1 组或 2 组蓄电池组出现故障退出运行时, 无故障的蓄电池组的馈出回路仍能输出满足所有负荷的功率;

[0022] 本发明的本质安全化直流系统, 充电回路包括高频充电机; 非隔离馈出回路包括单片机控制电路 1、非隔离型 DC/DC 变换器和输出二极管; 隔离馈出回路包括单片机控制电路 2、隔离型 DC/DC 变换器和输出二极管; 高频充电机连接蓄电池组的输入端, 蓄电池组的输出端分别与非隔离型 DC/DC 变换器和隔离型 DC/DC 变换器连接, 单片机控制电路 1 的输出端与非隔离型 DC/DC 变换器连接, 非隔离型 DC/DC 变换器的输出端与输出二极管连接, 单片机控制电路 2 的输出端与隔离型 DC/DC 变换器连接, 隔离型 DC/DC 变换器的输出端与输出二极管连接。

[0023] 参见图 2, 非隔离型 DC/DC 变换器包括蓄电池组输入端 U_{bat+} 、 U_{bat-} 和输出端 $U1+$ 、 $U1-$, 蓄电池组输入端 U_{bat+} 和 U_{bat-} 端通过电容 C1 连接, 输出端 $U1+$ 和 $U1-$ 通过电容 C2 连接, 电感 L1 的一端分别连接蓄电池组输入端 U_{bat+} 和电容 C1 的一端, 电感 L1 的另一

端分别连接功率管 Q 的集电极和二极管 D 的阳极,功率管 Q 的发射极分别连接蓄电池组输入端 Ubat-、电容 C1 的另一端、电容 C2 的一端和输出端 U1-,功率管 Q 的栅极连接 PWM 驱动信号端,PWM 端的信号由单片机控制电路 1 给出,二极管 D 的阴极分别连接蓄电池组输出端 U1+ 和电容 C2 的另一端;其中,非隔离型 DC/DC 变换器包括英飞凌 IGBT 模块,其中 IGBT 模块包含功率管 Q 和二极管 D。

[0024] 参见图 3,隔离型 DC/DC 变换器包括蓄电池组输入端 Ubat+、Ubat- 和输出端 U2+、U2-,蓄电池组输入端 Ubat+ 和 Ubat- 端通过滤波电容 C3 连接,输出端 U2+ 和 U2- 通过滤波电容 C4 连接,功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3、功率管 Q4 选用 IGBT 模块,功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3 和功率管 Q4 的栅极分别与 PWM1、PWM2、PWM3 和 PWM4 控制信号输入端连接,控制信号输入端 PWM1、PWM2、PWM3 和 PWM4 的信号由单片机控制电路 2 给出,功率管 Q1 的发射极分别连接功率管 Q3 的集电极和高频隔离变压器 T 原边的一端,功率管 Q2 的发射极分别连接功率管 Q4 的集电极和高频隔离变压器 T 原边的另一端,功率管 Q3 的发射极分别连接功率管 Q4 的发射极、滤波电容 C3 的一端、接地端口和蓄电池组输入端 Ubat-,功率管 Q4 的发射极分别连接功率管 Q3 的发射极、滤波电容 C3 的一端、接地端口和蓄电池组输入端 Ubat-,高频隔离变压器 T 的副边连接由整流二极管 D1、整流二极管 D2、整流二极管 D3、整流二极管 D4、电感 L2 以及滤波电容 C4 组成的整流滤波电路,其中,输出整流二极管 D1、整流二极管 D2、整流二极管 D3、整流二极管 D4 选用快恢复二极管。

[0025] 参见图 4,单片机控制电路 1 的单片机型号为 PIC16F72,单片机控制电路 1 设有两个电压采样输入端 U1i 和 U1o,电压采样输入端 U1i 串联电阻 R1、电阻 R2 后接地,电压采样输入端 U1o 串联电阻 R3、电阻 R4 后接地,单片机包括 AN0 端口和 AN1 端口,电阻 R1 和电阻 R2 之间连接 AN0 端口,电阻 R3 和电阻 R4 之间连接 AN1 端口,单片机还包括 PWM 信号输出端口和 AN2 端口,PWM 信号输出端连接到功率管 Q 的栅极,单片机通过 AN2 端口与电阻 R5 串联接地,同时单片机通过 AN2 端口采集电流传感器 LEM 感应的非隔离型 DC/DC 变换器的输入电流 Ii,单片机还包括端口 1,单片机通过端口 1 接 5V 电压端,单片机还包括端口 2 和端口 3,单片机的端口 2 和端口 3 分别与晶振连接,单片机还包括端口 4,单片机的端口 4 连接报警模块,报警模块包括报警器,报警器的一端接地,报警器的另一端连接三极管 Qo 的集电极,三极管 Qo 的发射极连接 5V 电压端,三极管 Qo 的基极连接电阻 Ro 的一端,电阻 Ro 的另一端与单片机的端口 4 连接。

[0026] 参见图 5,单片机控制电路 2 单片机的型号为 dsPIC30F2023,单片机控制电路 2 设有两个电压采样输入端 U2i 和 U2o,电压采样输入端 U2i 串联电阻 R6、电阻 R7 后接地,电压采样输入端 U2o 串联电阻 R8、电阻 R9 后接地,单片机包括 AN0 端口和 AN1 端口,电阻 R6 和电阻 R7 之间连接 AN0 端口,电阻 R8 和电阻 R9 之间连接 AN1 端口,单片机还包括 PWM1、PWM2、PWM3、PWM4 信号输出端口和 AN2 端口,PWM1、PWM2、PWM3、PWM4 信号输出端口分别连接到功率管 Q1、功率管 Q2、功率管 Q3、功率管 Q4 的栅极,单片机通过 AN2 端口与电阻 R10 串联接地,同时单片机通过 AN2 端口采集电流互感器 CT 感应的隔离型 DC/DC 变换器的输出电流 Io,单片机还包括端口 1,单片机通过端口 1 接 5V 电压端,单片机还包括端口 2 和端口 3,单片机的端口 2 和端口 3 分别与晶振连接。

[0027] 结合图 1 和图 6,本发明直流系统的工作原理如下:将原有直流系统的蓄电池组(DC 220V) 进行分组,本实施例分成 2 组,即蓄电池组 1 和蓄电池组 2,每组蓄电池组的电压

为 DC 110V。与该组蓄电池组对应的单片机控制电路 1 和单片机控制电路 2 分别通过自身的 AD 单元来采样该组蓄电池组的输入电压,当该组蓄电池组的电压正常时,该组蓄电池组的单片机控制电路 1 和单片机控制电路 2 分别输出相应功率管的驱动控制信号,即该组蓄电池组的非隔离型 DC/DC 变换器和隔离型 DC/DC 变换器的功率管都处于工作状态,DC/DC 变换器将该组蓄电池组电压升高至 DC 220V,输出至合闸母线和控制母线。在变电站 / 发电厂内交流电源运行正常的情况下,蓄电池组 1 和蓄电池组 2 以小倍率电流放电,如 0.1C 放电,给经常性负荷供电;当交流电源出现故障即事故情况下,事故初期蓄电池组以较大电流倍率放电,如 1C 放电,给经常性负荷、事故负荷和冲击负荷供电,冲击负荷由过载能力强的非隔离馈出回路供电。

[0028] 若其中 1 组蓄电池组(如电池组 1)出现故障,蓄电池组 1 电压下降,蓄电池组 1 的单片机控制电路 1 和单片机控制电路 2 的 AD 单元采样的蓄电池组 1 电压不符合初设条件,单片机控制电路 1 和单片机控制电路 2 同时发出禁止输出功率管的驱动信号,即该蓄电池组 1 的非隔离型 DC/DC 变换器和隔离型 DC/DC 变换器的功率管均处于截止状态,则该组蓄电池组 1 馈出回路无输出,同时系统进行报警,告知工作人员蓄电池组存在故障,需要维修或更换,此时负荷全部转移至蓄电池组 2 馈出回路。在变电站 / 发电厂内交流电源运行正常的情况下,蓄电池组 2 以无故障情况下的 2 倍放电电流放电,即 0.2C 放电,给经常性负荷供电;当交流电源出现故障即事故情况下,事故初期蓄电池组 2 以故障情况下的 2 倍放电电流放电,如 2C 放电,给经常性负荷、事故负荷和冲击负荷供电,冲击负荷由过载能力强的非隔离馈出回路供电。

[0029] 本发明的直流系统利用非隔离型 DC/DC 变换器和隔离型 DC/DC 变换器的升压功能,将原有直流系统中的蓄电池组分成 2~3 组,在其中一组或两组蓄电池组出现故障的情况下仍能输出稳定的直流电,给直流负荷供电,达到蓄电池组冗余的效果,大大提高了直流系统的可靠性,一方面有效避免了变电站全站停电或发电厂全厂停电后的事故扩大,另一方面有效避免了当变电站全站停电或发电厂全厂停电时蓄电池组由于故障而不能放电情形的发生,本发明系统可通过非隔离型馈出回路和隔离型馈出回路判断蓄电池组的故障,并通过该蓄电池组的单片机控制电路 1 上的报警电路(即单片机上的嗡鸣报警器)进行报警,从而及时了解蓄电池组的状态,进行蓄电池组的维护和更换。

[0030] 上述实施方式为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受所述实施例的限制,其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

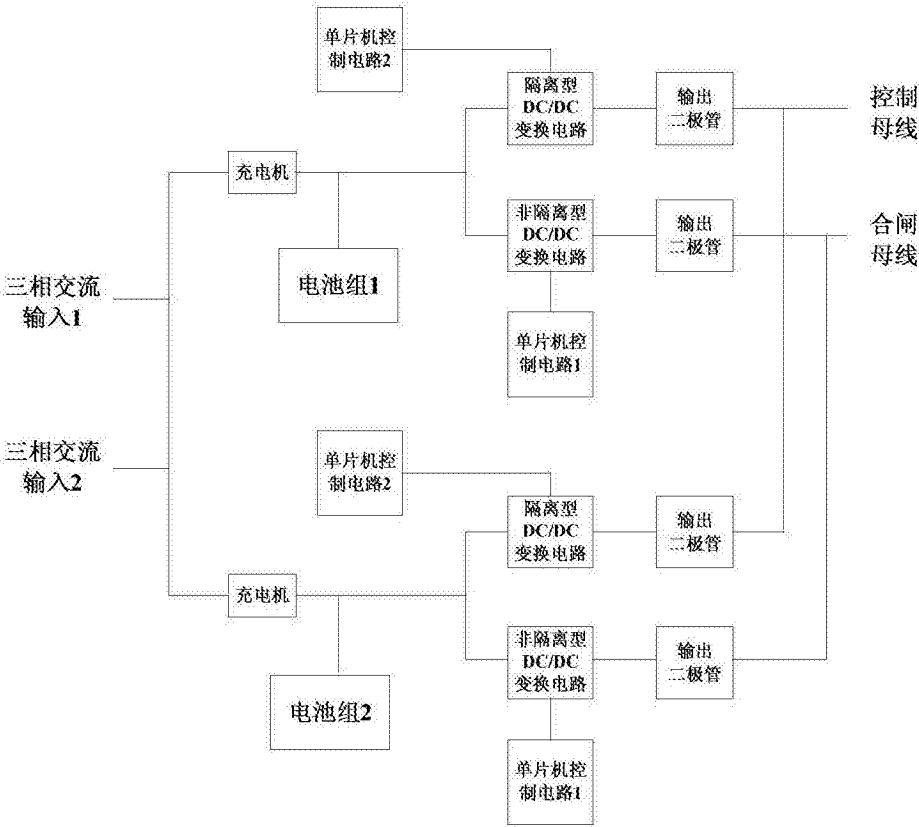


图 1

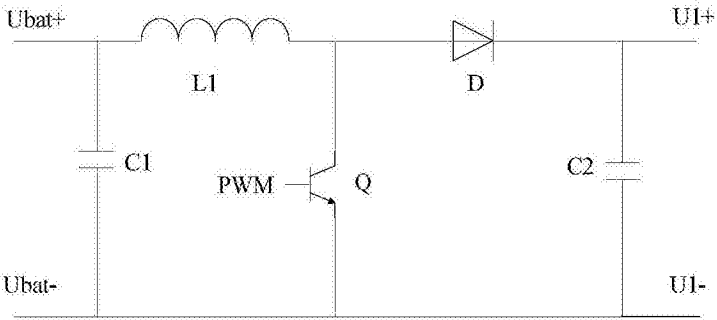


图 2

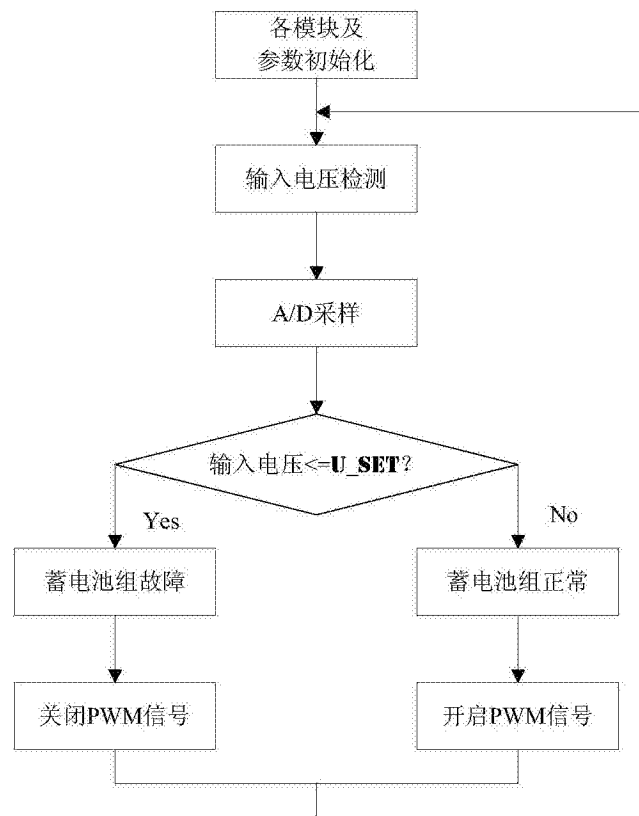


图 6