(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102624085 A
(43)申请公布日 2012.08.01

(21)申请号 201110209770.3

(22)申请日 2011.07.26

(71)申请人 苏州市龙源电力工程有限公司
地址 215129 江苏省苏州市高新区银珠路 8 号

(72)发明人 朱剑华 戴兵

(74)专利代理机构 苏州广正知识产权代理有限公司 32234
代理人 张利强

(51)Int.Cl.
H02J 11/00(2006.01)
H02J 9/06(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

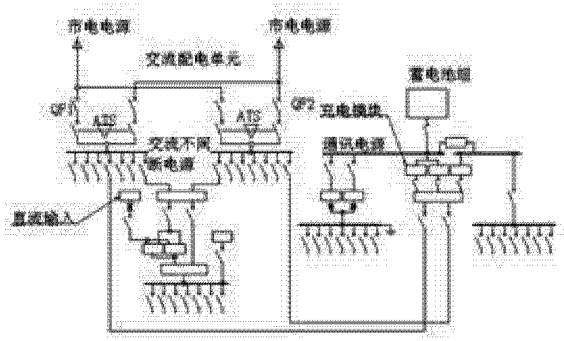
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54)发明名称

交直流一体化电源系统及直流电源柜

(57)摘要

本发明揭示了一种交直流一体化电源系统，包括交流配电单元、交流不间断电源系统、充电模块、蓄电池组、通信电源和监控系统，交流配电单元与两路市电交流电源连接，在市电交流电源接通时，市电交流电源通过交流配电单元向交流不间断电源系统和充电模块供电，充电模块将市电交流电源转变为稳定的直流电源，并输出给蓄电池组和通信电源；在市电交流电源断开时，蓄电池组供电给通信电源和交流不间断电源系统。监控系统包括监控软件，所述监控软件包括主界面和独立的子界面，所述主界面显示智能一体化电源系统的主接线图，实时显示智能一体化电源各功能单元的运行情况和信息。本发明还包括采用这种交直流一体化系统的直流电源柜。



CN 102624085 A

1. 一种交直流一体化电源系统，其特征在于：包括交流配电单元、交流不间断电源系统、充电模块、蓄电池组、通信电源和监控系统，所述交流配电单元与两路市电交流电源连接，在所述市电交流电源接通时，所述市电交流电源通过所述交流配电单元向所述交流不间断电源系统和所述充电模块供电，所述充电模块将所述市电交流电源转变为稳定的直流电源，并输出给所述蓄电池组和所述通信电源；在所述市电交流电源断开时，所述蓄电池组供电给所述通信电源和所述交流不间断电源系统；所述监控系统包括监控软件，所述监控软件包括主界面和独立的子界面，所述主界面显示智能一体化电源系统的主接线图，并实时显示交直流一体化电源各功能单元和系统的运行情况和信息。

2. 根据权利要求 1 所述的交直流一体化电源系统，其特征在于：所述交流配电单元包括双电源自动转换开关，用以实现两路交流交流电源远端遥控、遥测、遥信。

3. 根据权利要求 1 所述的交直流一体化电源系统，其特征在于：所述交流不间断电源系统包括 STS 静态切换开关与多个并联的电力 UPS 模块。

4. 根据权利要求 1 所述的交直流一体化电源系统，其特征在于：所述通信电源包括 DC/DC 模块。

5. 根据权利要求 1 所述的交直流一体化电源系统，其特征在于：所述交流配电单元、充电模块、交流不间断电源系统、蓄电池组和通信电源均包括内置的监控电路，所述监控电路进行监控和报警。

6. 根据权利要求 6 所述的交直流一体化电源系统，其特征在于：所述监控电路通过 RS485 端口一体接入监控计算机；发现异常时，所述监控电路能发出异常信号。

7. 根据权利要求 1 所述的交直流一体化电源系统，其特征在于：所述监控系统包括绝缘监测。

8. 根据权利要求 1 所述的交直流一体化电源系统，其特征在于：所述监控软件包括交流电源柜监控模块、不间断电源监控模块、通信电源监控模块、直流电源柜监控模块、整流监控模块、电池组监控模块。

9. 一种直流电源柜，其特征在于：所述直流电源柜包括权利要求 1-8 任一所述的交直流一体化电源系统。

交直流一体化电源系统及直流电源柜

技术领域

[0001] 本发明涉及供电设备，尤其涉及一种交直流一体化电源系统及应用所述交直流一体化电源系统的直流电源柜。

背景技术

[0002] 站用电源是变电站安全运行的基础。变电站综合自动化程度的提高以及大量无人值班站投入使用，要求站用电源的自动化控制水平也相应提高。

[0003] 传统变电站站用电源分散设计，独立组屏，包括交流系统、直流系统、通信电源系统、UPS（不间断电源）等，各子系统由不同的供应商生产、安装、调试，并由不同的专业人员管理维护。这种模式存在的主要问题是：

1）站用电源自动化控制程度低，不同供应商提供的各子系统通信规则一般不兼容，难以实现网络化管理，系统缺乏综合的分析平台，制约了管理效率的提升；

2）重复投资，站用电源资源不能共享，各子系统据需要独立的电源；

3）运行维护人员多，各站用电源分配不同专业人员进行管理，通信电源、UPS 等也没有纳入变电严格的巡检范围，可靠性得不到保障。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决现有技术中站用电源分散的缺陷，提供一种一体化电源系统及直流电源柜，将多种电源系统整合并统一监控，实现电源安全化、一体化、网络化、智能化。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供的技术方案之一是：一种交直流一体化电源系统，包括交流配电单元、充电模块、交流不间断电源系统、蓄电池组、通信电源和监控系统，交流配电单元与两路市电交流电源连接，在市电交流电源接通时，市电交流电源通过交流配电单元向交流不间断电源系统和充电模块供电，充电模块将市电交流电源转变为稳定的直流电源，并输出给蓄电池组和通信电源；在市电交流电源断开时，蓄电池组供电给通信电源和交流不间断电源系统。监控系统包括监控软件，该监控软件包括主界面和独立的子界面。主界面显示智能一体化电源系统的主接线图，实时显示智能一体化电源各功能单元的运行情况和信息。

[0006] 优选的是，交流配电单元包括双电源自动转换开关，用以实现两路市电交流电源自动切换。

[0007] 优选的是，交流不间断电源系统包括多个并联的电力 UPS 模块。

[0008] 优选的是，交流不间断电源系统包括 STS 静态切换开关。

[0009] 优选的是，通信电源包括 DC/DC 模块。

[0010] 优选的是，交流配电单元、充电模块、交流不间断电源系统、蓄电池组和通信电源均包括内置的监控电路，该监控电路进行监控和报警。

[0011] 优选的是，监控电路通过 RS485 端口一体接入监控计算机。

[0012] 优选的是，监控系统包括绝缘监测。

[0013] 优选的是，监控软件包括交流电源柜监控模块、不间断电源监控模块、通信电源监控模块、直流电源柜监控模块、整流监控模块、电池组监控模块。

[0014] 本发明采用的另一种技术方案是一种直流电源柜，该直流电源柜采用上述任意一种交直流一体化电源系统。

[0015] 本发明交直流一体化电源系统整合了多种电源系统，适用于 500KV 及以下变电站、电厂等无人值守场所，可同时向供电系统的保护和操作系统、后台计算机以及通信电源供电，避免了重复投资电源设备，方便管理。

[0016]

附图说明

[0017] 图 1 是本发明交直流一体化电源系统的主接线电路示意图；

图 2 是直流电源系统交流配电单元电路图；

图 3 是充电模块的构成示意图；

图 4 是交流不间断电源系统结构示意图；

图 5 是监控系统绝缘监测示意图。

[0018]

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述，以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0020] 实施例 1

请参阅图 1，本发明交直流一体化电源系统包括交流配电单元、充电模块、交流不间断电源系统、蓄电池组、通信电源和监控系统，交流配电单元与两路市电交流电源连接，在市电交流电源接通时，市电交流电源通过交流配电单元向交流不间断电源系统和充电模块供电，充电模块将市电交流电源转变为稳定的直流电源，并输出给蓄电池组和通信电源；在市电交流电源断开时，蓄电池组供电给通信电源和交流不间断电源系统。

[0021] 直流电源系统交流配电单元请参阅图 2，两路市电交流电源通过交流进线端子分别接空气开关 QF1/QF2，然后接入交流接触器。该交流接触器通过电气互锁防止两路电源同时输入，以保证交流供电的可靠运行。两路交流电由监控系统来控制任一路投入运行，在默认设置下第一路电源为主电源，系统由第一路电源供电。两路电源可以分别送入对方一路作为备用供电方式。切换采用双电源自动转换开关(ATS)，必要时可在操作面板上手动切换。ATS 通过设定具有六种工作模式，固定电源 1/ 固定电源 2/ 停止供电 / 自动电源 1/ 自动电源 2/ 自动切换。在接触器输出端接有防雷装置(FS)，以防止过电压的冲击保障充电模块的正常工作。防雷装置附有告警接点，在防雷装置失效时发出报警。ATS 开关实现两路电源自动切换，取消传统站用 380V 电源备用自投配置。

[0022] 充电模块的构成请参阅图 3。交流配电单元输入的三相交流电经过三相整流桥整流后变成脉动的直流，在滤波电容和电感组成的 LC 滤波电路的作用下，输出脉动的直流电压。电感同时具有无源功率因数校正的作用，使充电模块的功率因数达到 0.92，主开关 DC/

AC 电路在 PWM 电路的控制下，将脉动的直流电转换为高频脉冲电压。DC/AC 变换采用移相谐振高频软开关技术，实现充电模块自冷和高功率输出。变压器输出的高频脉冲经高频整流、LC 滤波和 EMI 滤波后，变为稳定的直流输出。

[0023] 交流不间断电源系统请参阅图 4。该交流不间断电源系统采用交流和直流供电，即交流配电单元和多个并联的电力 UPS 模块连接至 STS 静态切换开关。交流配电单元输入的三相交流电通过隔离变压器输入至电力 UPS 模块，并且直流也供电给电力 UPS 模块，多个电力 UPS 模块并联后作为一路交流输入 STS 静态切换开关，另外一路为市电，通过 STS 切换输出。该市电、逆变切换单元另外一路由维修旁路，保证维护供电。市电、电力 UPS 模块逆变切换单元包括 STS 静态切换开关，静态切换逆变输出及旁路供电，不间断交流输出给负载。此处采用电力 UPS 模块，省掉了传统独立的 UPS 充电电路以及蓄电池。

[0024] 请参阅图 1，蓄电池组可交直流一体化使用。蓄电池组与充电模块连接。两路交流电经充电模块整流后的直流输出供给蓄电池组充电。蓄电池组通过降压硅链给馈线供电。在交流故障时，蓄电池组供电给交流不间断电源系统的电力 UPS 模块，逆变输出交流给负载。同时，蓄电池组供电给通信电源。

[0025] 通信电源与充电模块和蓄电池分别连接。通信电源包括 DC/DC 模块，后者将充电模块或蓄电池的直流输入转换为通信设备合适的电压，通过馈线输出到通信机柜。通信设备一般采用 48V 电源，所以在本发明的供电方案中，采用了用 DC/DC 模块将输入电源变换成相应电压的输出供通信设备使用。

[0026] 监控系统集中统一管理所有智能化单元。各类配电单元和充电模块都有内置的监控电路，负责对自身状态进行监控和报警。监控系统可通过多种通信方式连接远端计算机，以实现集中监控。监控系统将交流系统智能监控单元、不间断电源智能监控单元、直流系统智能监控单元、通信电源监控单元等通过 RS485 端口或数字化变电站接口（IEC61850 规约）一体接入监控计算机，实现交直流数据一体化实时监视、开关远程控制、运行模式远程调整、智能报警等功能，可连续监视和自动检查，对主要回路进行监视。回路不正常时，监控系统能发出异常信号。

[0027] 监控系统绝缘监测，请参阅图 5。直流正负母线通过相同阻值的电阻接在正负母线上，中心点接地，每路输出的正负导线串入微电流传感器，正常无接地时穿过传感器的正负电流大小相等、方向相反，传感器无电压输出，当有接地时接地电流通过电阻流回电池。穿过传感器的电流就会不平衡产生一个与接地电流成正比的输出电压。系监控统通过逐一测量每个传感器电压，判断所接地的电阻和支路，同时有通信及欠压过压、报警的功能。

[0028] 监控系统的输出网口或 RS485 端口。交流配电单元、充电模块、交流不间断电源系统、蓄电池组和通信电源各自的监控单元统一通过网口或 RS485 端口一体接入监控单元，实现站用电源一体化实时监视、开关远程控制、运行模式远程调整、智能报警等功能。

[0029] 实施例 2

本发明交直流一体化电源系统通过智能监控系统统一监控所有组件的运转。该监控系统包括实施例 1 中所述的硬件，以及本例中的监控软件。该监控软件通过智能化监控主界面进入各功能模块。监控软件包括主界面和独立的子界面，所述主界面显示智能一体化电源系统的主接线图，实时显示智能一体化电源各功能单元的运行情况和信息。

[0030] 智能化监控主界面显示交流电源柜、不间断电源、通信电源、直流电源柜、整流、电

池组等的监控选项。通过触摸相应的按键可以分别进入各监控模块的子界面，或进入图形菜单，选择性进入各监控模块子界面。

[0031] 交流电源柜监控模块分为 1# 交流柜与 2# 交流柜，显示交流电压数据状态、开关分合状态、切换开关运行模式、故障情况、每路交流输出开关分合情况等信息，以及报警故障信息走马显示条。

[0032] 不间断电源监控模块显示 UPS 模块电压电流信息、交流输入电压信息、故障信息、运行状态，以及报警故障信息走马显示条。

[0033] 通信电源监控模块显示通信电源状态、信号等信息，并且把相关数据及故障信息传给远方后台。

[0034] 直流电源柜监控模块显示直流系统一次主接线图、交流进线电源信息、模块数量信息、电池组数据、主要参数报警信息，输出主开关状态，以及报警故障信息走马显示条。

[0035] 整流监控模块通过界面上手动切换按钮可以手动切换充电状态(均充充电 / 浮充充电)，显示充电切换基本参数，充电切换转换条件。

[0036] 电池组监控模块显示串接的每组蓄电池电压，最高、最低单体电压、温度。也可通过界面上手动切换按钮手动切换均充充电 / 浮充充电。

[0037] 其中，电池组监控模块包括充放电曲线，通过记录数据以 15 天、5 天、1 天的方式查看各类数据曲线。方便故障时查看当前数据记录的情况。

[0038] 另外，电池组监控模块包括单体电池电压记录，通过上下页切换查看 9 组或 18 组电池记录数据。电池数据的记录时间可以通过软件配置里记录数据设定。

[0039] 除了监控选项，从智能化监控主界面还可进入下列模块 :

报警信息及历史记录模块，显示各类报警信息。其中，历史记录包含 :历史故障记录、均充、浮充切换记录、交流电源柜馈电开关分合信号等。

[0040] 报警信息压板模块，对于无法及时解决的故障，但又不让它继续报警，可以临时解除单个报警信号。这样其他故障信号发生时可以继续报警。(报警解除同时也解除通信故障信息。)

数据导出模块，可通过 USB 接口导出数据。导出的数据可以在任何有 Excel 的电脑上直接查看记录数据，也可打印或传给远方后台。

[0041] 通信部件运行状态模块，对于发生故障的通信部件及时监控，反映通信部件运行情况。这样保证设备安全运行。

[0042] 参数设置模块，可根据充电情况，设定充电参数。一般转换参数通过软件配置里选择系统 110V 或 220V 按参数初始化后，基本参数就默认设定。

[0043] 数据校正模块，其作用是实际显示数据跟界面上显示数据有误差时，可以通过该窗口上下按键修正界面上跟实际有误差的数据。

[0044] 软件配制模块，交流可以选择一路或两路、单相或三相。两路可以选择自动或手动。自动可以选择一路优先或互为备用。充电或控制模块数量，界面开关状态、降压图样等信息的显示切换。

[0045] 接地支路选线装置模块，通过设定好内置支路数后，在主界面选择绝缘监察，就可以检测支路对地情况。

[0046] 微机型支路检测模块，可配置微机型接地检测装置，通过通信查看母线电压数据、

绝缘接地情况。

[0047] 本发明还包括采用上述实施例 1 及实施例 2 的交直流一体化电源系统的直流电源柜。

[0048] 本发明交直流一体化电源系统及直流电源柜可广泛适用于 500KV 及以下电压等级的变电站、大小型发电厂以及冶金矿山、石油化工、广播电视、邮电、交通、地铁等行业，既能满足高压开关分合闸、过程控制、事故状态下的继电保护、照明负荷等电源需要，又能向变电站后台计算机供电和通信电源集中供电，实现了全站电源资源统一配置管理，避免重复投资电源设备，也精简了维护管理人员。

[0049] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内，可不经过创造性劳动想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

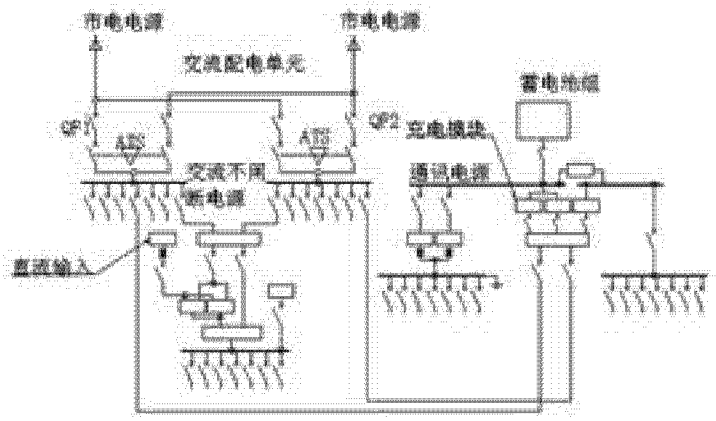

市电电源
市电电源
交流配电单元
蓄电池组
QF1
QF2
充电模块
交流不间
断电源
通讯电源
直流输入

图 1

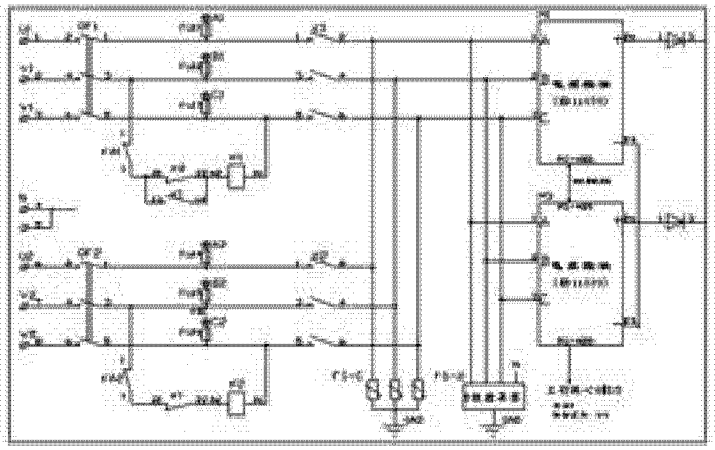


图 2

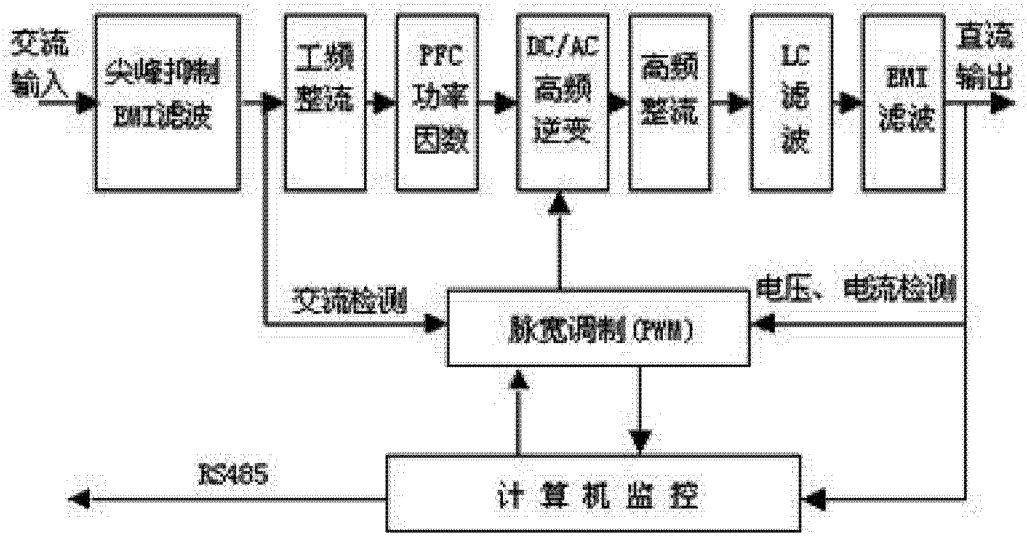

交流
输入
尖峰抑制
EMI滤波
工频
整流
PFC
功率
因数
DC/AC
高频
逆变
高频
整流
LC
滤
波
EMI
滤波
直流
输出
交流检测
脉宽调制(PWM)
电压、电流检测
RS485
计 算 机 监 控

图 3

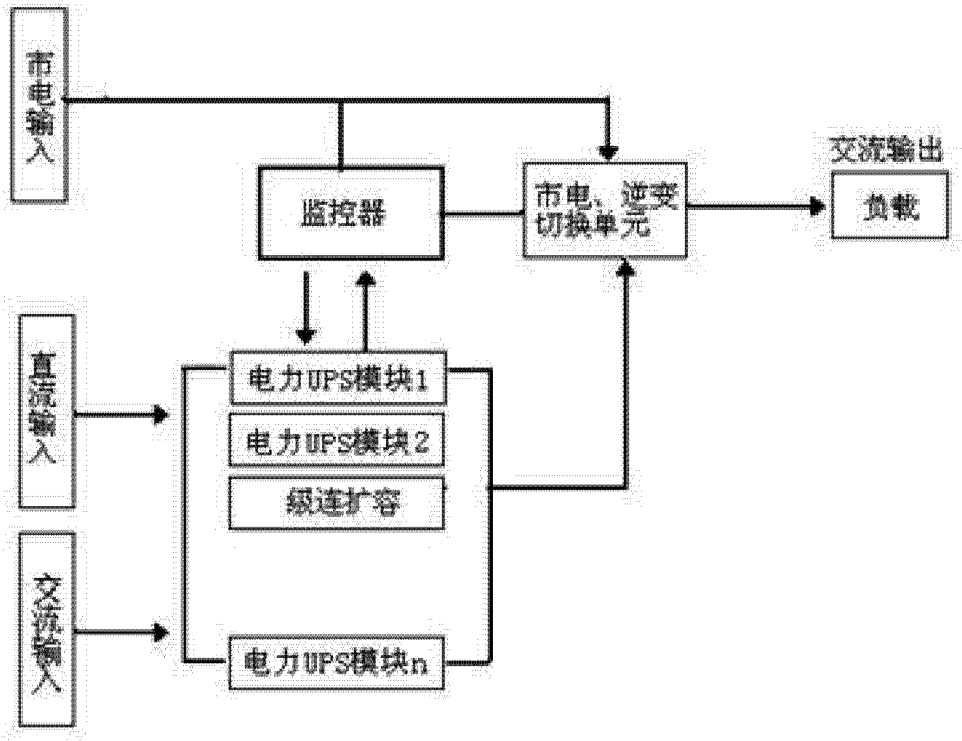

市电输入
监控器
市电、逆变切换单元
交流输出
负载
直流输入
电力UPS模块1
电力UPS模块2
级连扩容
交流输入
电力UPS模块n

图 4

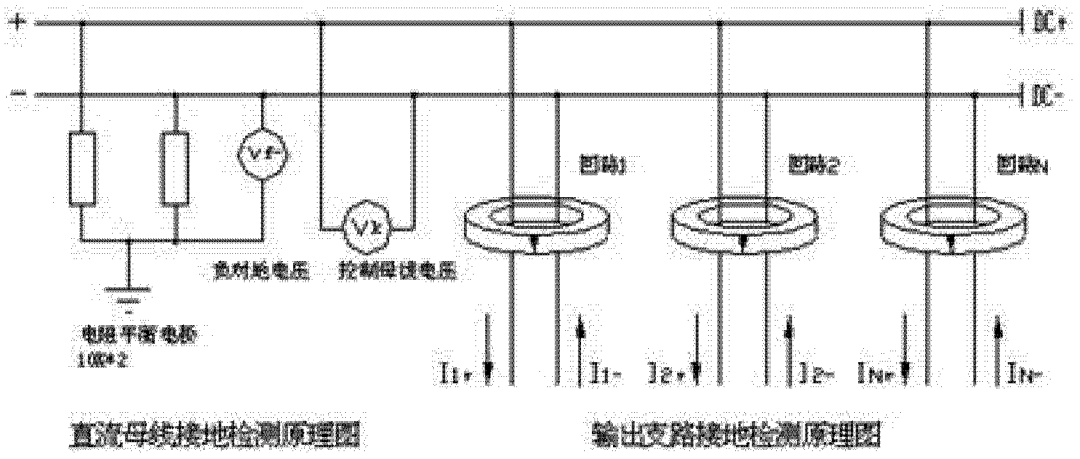

+
-
DC+
DC-
回路1
回路2
回路N
负对地电压
控制母线电压
电阻平衡电极
10K*2
I1+
I1-
I2+
I2-
IN+
IN-
直流母线接地检测原理图
输出支路接地检测原理图

图 5