



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103580281 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201210273258. X

刘丽芳. 高压直流输电系统的通信. 《电力系统通信》. 2002, (第 12 期), 第 1-6 页.

(22) 申请日 2012. 08. 02

审查员 李丹

(73) 专利权人 中国移动通信集团甘肃有限公司
地址 730070 甘肃省兰州市安宁区北滨河西路 666 号

(72) 发明人 包静

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理有限公司 11279
代理人 彭晓玲 俞佳

(51) Int. Cl.
H02J 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102508302 A, 2012. 06. 20, 全文.

CN 202353584 U, 2012. 07. 25, 全文.

US 2011/0241647 A1, 2011. 10. 06, 全文.

靳玮玮等. 特高压直流输电工程远动通信系统的设计与实现. 《电力系统保护与控制》. 2008, 第 36 卷 (第 24 期), 第 62-67 页.

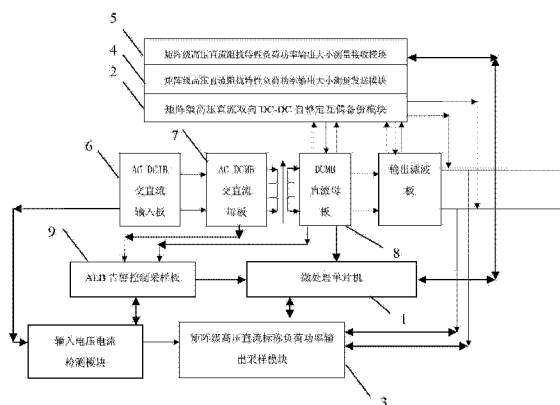
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种高压直流远供系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高压直流远供系统和方法, 该系统包括微处理单片机、矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块、矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块和矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块。采用了本发明的技术方案, 能够有效杜绝信路通供电断的故障, 增加了通讯设备的工作使用率, 延长通讯设备寿命, 易于控制, 故障保护动作快, 故障率低。



1. 一种高压直流远供系统,其特征在于,包括微处理单片机、矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块、矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块和矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块,其中,

微处理单片机用于完成信号采样、数据处理,以及输出控制与监测;

矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块位于本局端蓄电池直流输入和其他局端之间,用于控制其间的能量传递,根据需要调节能量传递方向,实现电能双向流动;

矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块用于采集不同时间段电压电流标称的值,并自动计算出实际发送出功率大小值;

矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块用于分别以每 30 秒的时间间隔发送 90-240V 不同的电压及 10-100A 不同的电流值至另一局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块,并利用高压远供直流电源线来建立功率输出兼容性矩阵现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道;

矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块用于分别测量高压远供直流电源线在不同时间段的电压及电流值,并提交给微处理单片机进行矩阵相关数据处理,再提交至矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块中内置现场多总线结构数据信号的接收与发送传输子模块,进行本局端对另一局端电压电流测量数据传输。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高压直流远供系统,其特征在于,微处理单片机是 TMS320LF2407DSP 芯片。

3. 根据权利要求 2 所述的一种高压直流远供系统,其特征在于,还包括控制电路模块和采样信号模块,控制电路模块进一步包括 DSP 外围电路、故障信号处理电路、PWM 输出隔离电路和信号调理电路;采样信号模块进一步包括蓄电池电压单元、变换器输出电压单元、电感电流单元和升降压指令单元。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高压直流远供系统,其特征在于,还包括 AC-DCIB 交直流输入板、AC-DCMB 交直流母板和 DCMB 直流母板。

5. 根据权利要求 1 所述的一种高压直流远供系统,其特征在于,还包括 ALB 告警控制采样板。

6. 一种高压直流远供方法,适用于权利要求 1 所述的一种高压直流远供系统,其特征在于,在矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块、矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块和矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块中创建以电压电流为基础兼容性矩阵,由微处理单片机推导出相应的功率逆矩阵,实现智能自愈矩阵级输入输出电压电流及功率最佳适应和匹配性。

7. 根据权利要求 6 所述的一种高压直流远供方法,其特征在于,还包括利用电压电流矩阵实时波动变化范围的区间,监测直流供电网络各类线路故障及杂散电流腐蚀。

8. 根据权利要求 6-7 中任一权利要求所述一种高压直流远供方法,其特征在于,还包括以下步骤:

AC-DCIB 交直流输入板、AC-DCMB 交直流母板和 DCMB 直流母板启动;

微处理单片机启动矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块;

微处理单片机依据发送与接收的电压电流的差异变化,计算不同时间段电压电流至另一局端后功率变化值,并与矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块进行比对,找出发送前后功率变化差异最小的值;

微处理单片机依据功率变化差异最小的电压电流及功率值,确定本局局端与另一局端高压远程供电最佳最合理电压电流及输出功率值,调整 DCMB 直流母板及矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块负载输出电压电流值;

微处理单片机将最终确定的电压电流及输出功率值,提交至 ALB 告警控制采样板内的监控模块,并依据现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道上报监控中心;

本局局端与另一局端的高压直流远程供电及现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道的数据配置与通信建立。

9. 根据权利要求 8 所述的一种高压直流远供方法,其特征在于,所述 AC-DCIB 交直流输入板、AC-DCMB 交直流母板和 DCMB 直流母板启动进一步包括以下步骤:

本局端微处理单片机处理计算 ALB 告警控制采样板,输入电压电流检测模块送入电压、电流及各母板的工作信息;

当本局端各母板工作不正常或有告警系统自动关闭,矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块中的接收直流双向 DC-DC 变换器旁路输出启动替代主设备工作;

本局端矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块中内置的矩阵电流/电压调节器由微处理单片机控制矩阵开关调整输出功率的大小。

10. 根据权利要求 8 所述的一种高压直流远供方法,其特征在于,所述微处理单片机启动矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块进一步包括以下步骤:

本局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块分别以每 30 秒的时间间隔发送 90-240V 不同的电压及 10-100A 不同的电流值至另一局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块,并利用高压远供直流电源线来建立功率输出兼容性矩阵现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道;

另一局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块分别测量高压远供直流电源线在不同时间段的电压及电流值,并提交给微处理单片机进行矩阵相关数据处理,再提交至矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块中内置现场多总线结构数据信号的接收与发送传输子模块中,进行本局端对另一局端电压电流测量数据传输;

本局局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块利用现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道进行发送至另一局端电压电流数据测量结果的接收,并提交至微处理单片机;

矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块采集不同时间段电压电流标称的值,并计算出实际发送输出功率大小值。

11. 根据权利要求 6-7 中任一权利要求所述的一种高压直流远供方法,其特征在于,还包括以下步骤:

AC-DCIB 交直流输入板、AC-DCMB 交直流母板和 DCMB 直流母板启动;

如另一局端传输高压远供直流电压高于或低于本局端实际输出电压,本局端矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块中的参考电流生成模块、信号检测及电压调节器和

信号检测模块将实测的电压电流值提交微处理单片机；

微处理单片机根据传送的电压电流值计算相应功率逆矩阵，并与矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块内置的功率逆矩阵库进行比对，确定接收电压电流值及功率是否在正常的范围内；

矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块通过现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道上报由于供电线路故障系统自保护的告警信息至监控中心。

12. 根据权利要求 11 所述的一种高压直流远供方法，其特征在于，所述 AC-DCIB 交直流输入板、AC-DCMB 交直流母板和 DCMB 直流母板启动进一步包括以下步骤：

本局端微处理单片机处理计算 ALB 告警控制采样板，输入电压电流检测模块送入电压、电流及各母板的工作信息；

当本局端各母板工作不正常或有告警系统自动关闭，矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块中的接收直流双向 DC-DC 变换器旁路输出启动替代主设备工作。

13. 根据权利要求 11 所述的一种高压直流远供方法，其特征在于，所述微处理单片机根据传送的电压电流值计算相应功率逆矩阵，并与矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块内置的功率逆矩阵库进行比对，确定接收电压电流值及功率是否在正常的范围内进一步包括以下步骤：

如果接收的电压电流值及功率在正常的范围内，微处理单片机打开矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块内接收直流双向 DC-DC 变换器的输出电压并与本局端设备输出电压一致；

如果接收的电压电流值及功率不在正常的范围内，微处理单片机启动局端发送交直流双向 AC-DC 变换器模块工作流程，重新进行二次传送的电压电流值测试，检查远程直流高压供电线路是否存在各类故障；

如果远程直流高压供电线路有线路故障告警，矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块中的接收直流双向 DC-DC 变换器停止接收另一局端输入电压电流；

矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互耦备份模块改为由本局端蓄电池直流输入或者本局端发送交直流双向 ac-dc 变换器输入，并由旁路输出给负载供电。

一种高压直流远供系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信电源技术领域,尤其涉及一种高压直流远供系统和方法。

背景技术

[0002] 随着通信技术的发展,各种通信网络终端设备大量增加,如楼道交换机、全球眼、WIFI 无线覆盖设备以及室内覆盖系统中的微蜂窝、光端机、干放、直放站、3G 基站等。由于系统集成商多、设备生产厂家多、设备种类多、数量多、安装条件差等原因,其故障率远远高于机房内设备。

[0003] 而在 3G 建设中,基于 3G 新一代移动通信的特点,普遍采用 BBU+RRU 的方式进行信号分布式覆盖,其中系统终端设备(RRU、微蜂窝、光端机、光纤拉远直放等)安装条件差(安装在屋顶、弱电井、楼道内),取电困难且可靠性不高,由于受安装环境限制,故障定位、检查和排除也更为困难,将成为后期维护的一个难点。

[0004] 所以目前移动通信基站存在的以下问题:建设易受场地限制,建站困难,拖延工期;采用 UPS 等保障供电时,电池受环境影响,寿命短,维护量大;建设投资大,空调能耗高;就近取电可靠性不高,易受雷电、浪涌侵入,维护不便;可靠市电引入困难,投资大,报装时间长。

[0005] 现有的通信系统中的远程直流高压供电系统主要有以下几种组网方式:

[0006] 一是点对点方式,该方式适用于网点少或负载功率较大,如大功率网点、基站,此时如果有必要也可以将若干个局端模块、远端模块并联使用。

[0007] 二是星形结构(发散式供电系统),该组网方式适用于一个中心机房周围有多个但在不同方向的网点或基站。

[0008] 三是链式结构(级联方式),包括两种结构,结构一的方式适用于在同一方向的较近距离内由多个网点或基站,而且多个负载点的总功率不太大,该方式的主要优点是通过减少远端供电设备,节省初期投资;结构二的组网方式一般适用于在同一方向有多个网点或基站,且基站(或网点)之间距离比较远,该方式的主要优点是节省主干线路上的远供电源线、方便线路施工。

[0009] 通过以上可以看出,目前已有的通信系统中的远程高压供电系统技术普遍存在如下问题:

[0010] 供电方式单一,只能点对点来解决局部设备供电问题,并且对局端或中心局选取的要求较高,蓄电池容量配置必须足够大,否则无法满足远程高压供电放电要求。

[0011] 远程高压供电系统技术由于对局端或中心局,如机房地板承重、面积等要求较高,需要较大蓄电池容量配置,而目前的现实是各移动基站普遍是采用民用建筑,根本无法达到配置要求的,所以无法大面积推广使用。

[0012] 目前在网运行的通信电源设备基本上仍处于各自为战、点对点的供电模式,供电方式的落后已对网络的运行质量造成很大影响。

发明内容

[0013] 为了解决现有技术中现网基站分散供电、后备时间无法保障、电力监控不力、无法进行系统维护的技术问题,本发明提出一种高压直流远供系统和方法。

[0014] 本发明的一个方面,提供一种高压直流远供系统,包括微处理单片机、矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块、矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块和矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块,其中,

[0015] 微处理单片机用于完成信号采样、数据处理,以及输出控制与监测;

[0016] 矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块位于本局端蓄电池直流输入和其他局端之间,用于控制其间的能量传递,根据需要调节能量传递方向,实现电能双向流动;

[0017] 矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块用于采集不同时间段电压电流标称的值,并自动计算出实际发送出功率大小值;

[0018] 矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块用于分别以每 30 秒的时间间隔发送 90-240V 不同的电压及 10-100A 不同的电流值至另一局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块,并利用高压远供直流电源线来建立功率输出兼容性矩阵现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道;

[0019] 矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块用于分别测量高压远供直流电源线在不同时间段的电压及电流值,并提交给微处理单片机进行矩阵相关数据处理,再提交至矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块中内置现场多总线结构数据信号的接收与发送传输子模块,进行本局端对另一局端电压电流测量数据传输。

[0020] 本发明的另一个方面,提供一种高压直流远供方法,在矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块、矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块和矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块中创建以电压电流为基础兼容性矩阵,由微处理单片机推导出相应的功率逆矩阵,实现智能自愈矩阵级输入输出电压电流及功率最佳适应和匹配性。

[0021] 本发明的技术方案是直接将机房内稳定的 -48V 电源经远供电源处理,以最大效率的方式通过光电复合电缆或电力线直接给远方或接入端的通讯设备供电,不受通讯设备本地(接入端区域)任何停电情况的影响,相对于用电设备的室内机可称为永久性供电,有效杜绝信路通供电断的故障,增加了通讯设备的工作使用率。

[0022] 而且本发明的技术方案不受当地市电复杂的负荷变化、昼夜变化、电站多样化而产生电压过高或过低;不受当地大型设备开启和关闭时而产生干扰、谐波、闪变和浪涌;杜绝当地复杂电力网络中的直接雷和感应雷损坏通讯设备,网络干净单一,供电电压稳定,延长通讯设备寿命,降低设备的故障率。

[0023] 同时网络采用对地悬浮技术设计,输出电压与大地不构成回路,无漏电流产生,保证用户利益,单极对人身无伤害,采用直流电压方式传输,易于控制,故障保护动作快,故障率低。

附图说明

[0024] 图1是本发明高压直流远供系统的结构示意图；

[0025] 图 2 是本发明高压直流远供局端发送交直流双向 AC-DC 交换器模块工作流程图；

[0026] 图3是本发明高压直流远供局端接收交直流双向AC-DC交换器模块工作流程图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图详细描述本发明技术方案的具体实施方式。

[0028] 图1是本发明高压直流远供系统的结构示意图。如图1所示,该高压直流远供系统包括包括微处理单片机1、矩阵级高压直流双向DC-DC自整定互偶备份模块2、矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块3、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块4、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块5、AC-DCIB交直流输入板6、AC-DCMB交直流母线7、DCMB直流母线8和ALB告警控制采样板9。

[0029] 其中,微处理单片机是 TMS320LF2407DSP 芯片,用于完成信号采样、数据处理,以及输出控制与监测。控制电路模块进一步包括 DSP 外围电路、故障信号处理电路、PWM 输出隔离电路和信号调理电路;采样信号模块进一步包括蓄电池电压单元、变换器输出电压单元、电感电流单元和升降压指令单元。

[0030] 矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块位于本局端蓄电池直流输入和其他局端之间,用于控制其间的能量传递,根据需要调节能量传递方向,实现电能双向流动。

[0031] 矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块用于采集不同时间段电压电流标称的值,并自动计算出实际发送出功率大小值。

[0032] 矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块用于分别以每 30 秒的时间间隔发送 90-240V 不同的电压及 10-100A 不同的电流值至另一局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块, 并利用高压远供直流电源线来建立功率输出兼容性矩阵现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道。

[0033] 矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块用于分别测量高压远供直流电源线在不同时间段的电压及电流值,并提交给微处理单片机进行矩阵相关数据处理,再提交至矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块中内置现场多总线结构数据信号的接收与发送传输子模块,进行本局端对另一局端电压电流测量数据传输。

[0034] 本发明的核心是在矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块、矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块、矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块和矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块中创建以电压电流为基础兼容性矩阵,由微处理单片机推导出相应的功率逆矩阵,实现智能自愈矩阵级输入输出电压电流及功率最佳适应和匹配性。同时利用电压电流矩阵实时波动变化范围的区间,监测直流供电网络各类线路故障及杂散电流腐蚀。

[0035] 以下为电压电流矩阵库实例。

[0036] 电压矩阵：

[0037] +-----+-----
-----+

[0038]	53.5-100V 电压	输入输出电压值：
--------	--------------	----------

[0039] |From+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[0040] |A\| 53. 5. 54. 5. 55. 5 |B\| 64. 5. 65. 5. 66. 5 |C\| 74. 5. 75. 5. 76. 5 |D\| 84. 5. 85
. 5. 86. 5 |E\| 94. 5. 95. 5. 96. 5 |
[0041] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0042] |90-240V 电压 | 输入输出电压值 : |
[0043] |From+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[0044] |F\| 100. 5. 110. 5. 120. 5 |G\| 1305. 140. 5. 150. 5 |H\| 160. 5. 170. 5. 180. 5 |I\|
| 190. 5. 200. 5. 210. 5 |J\| 220. 5. 230. 5. 240. 5 |
[0045] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0046] |240-430V 电压 | 输入输出电压值 : |
[0047] |From+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[0048] |K\| 240. 5. 250. 5. 260. 5 |L\| 270. 5. 280. 5. 290. 5 |M\| 300. 5. 310. 5. 320. 5 |N\
/| 330. 5. 340. 5. 350. 5 |O\| 380. 5. 400. 5. 420. 5 |
[0049] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0050] |A. x 1) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0051] |B. x 2) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0052] |C. x 3) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0053] |D. x 4) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0054] |E. x 5) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0055] |F. x 1) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0056] |G. x 2) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0057] |H. x 3) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0058] |I. x 4) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0059] |J. x 5) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0060] |K. x 1) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0061] |L. x 2) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0062] |M. x 3) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0063] |N. x 4) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0064] |O. x 5) |EXP1x |EXP2x |EXP3x |EXP4x |EXP5x |
[0065] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0066] |P.) |Not Supported|
[0067] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0068] 电流矩阵 :
[0069] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

-----+
[0070] | 10-25A 电流 | 输入输出电流值 : |
[0071] | From+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[0072] | AA | 10. 11. 5. 12. 5 | BA | 13. 5. 14. 5. 15. 5 | CA | 16. 5. 17. 5 | 18. 5 | DI | 19. 5. 20. 5. 21. 5
| EA | 22. 5. 23. 5. 24. 5 |
[0073] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0074] | 25-40A 电流 | 输入输出电流值 : |
[0075] | From+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[0076] | FA | 25. 5. 26. 5. 27. 5 | G A | 28. 5. 29. 5. 30. 5 | H A | 31. 5. 32. 5. 33. 5 | IA | 34. 5. 35. 5
. 36. 5 | J A | 37. 5. 38. 5. 39. 5 |
[0077] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0078] | 40-100A 电流 | 输入输出电流值 : |
[0079] | From+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[0080] | FA | 40. 5. 41. 5. 42. 5 | GA | 43. 5. 44. 5. 45. 5 | HA | 46. 5. 47. 5. 48. 5 | IA | 50. 5. 60. 5. 70
. 5 | JA | 80. 5 | 90. 5. 100 |
[0081] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0082] | A. x 1) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0083] | B. x 2) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0084] | C. x 3) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0085] | D. x 4) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0086] | E. x 5) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0087] | F. x 1) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0088] | G. x 2) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0089] | H. x 3) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0090] | I. x 4) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0091] | J. x 5) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0092] | K. x 1) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0093] | L. x 2) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0094] | M. x 3) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0095] | N. x 4) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0096] | O. x 5) | EXP1x | EXP2x | EXP3x | EXP4x | EXP5x |
[0097] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+
[0098] | P. ) | Not Supported |
[0099] +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+

```

- [0100] 由微处理单片机推导出相应的功率逆矩阵的具体实现步骤包括：
- [0101] 电压电流矩阵所形成的方程称为矩阵方程；
- [0102] 电压 * 电流 = 功率，其中，电流电压为线性议程组的系数矩阵，功率为线性方程组的未知矩阵；
- [0103] 对于 n 阶方阵电流电压，如果有 n 阶方阵电流电压满足，
- [0104] $V * A = W$ ，其中 V 是平均电压， A 是平均电流， W 是逆矩阵功率。
- [0105] 图 2 是本发明高压直流远供局端发送交直流双向 AC-DC 交换器模块工作流程图。如图 2 所示，该流程包括以下步骤：
- [0106] 步骤 201、AC-DCIB 交直流输入板、AC-DCMB 交直流母板和 DCMB 直流母板启动。
- [0107] 本步骤进一步包括以下步骤：
- [0108] 本局端微处理单片机处理计算 ALB 告警控制采样板，输入电压电流检测模块送入电压、电流及各母板的工作信息；
- [0109] 当本局端各母板工作不正常或有告警系统自动关闭，矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块中的接收直流双向 DC-DC 变换器旁路输出启动替代主设备工作；
- [0110] 本局端矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块中内置的矩阵电流 / 电压调节器由微处理单片机控制矩阵开关调整输出功率的大小。
- [0111] 步骤 202、微处理单片机启动矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块。
- [0112] 本步骤进一步包括以下步骤：
- [0113] 本局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块分别以每 30 秒的时间间隔发送 90-240V 不同的电压及 10-100A 不同的电流值至另一局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块，并利用高压远供直流电源线来建立功率输出兼容性矩阵现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道；
- [0114] 另一局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块分别测量高压远供直流电源线在不同时间段的电压及电流值，并提交给微处理单片机进行矩阵相关数据处理，再提交至矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量发送模块中内置现场多总线结构数据信号的接收与发送传输子模块中，进行本局端对另一局端电压电流测量数据传输；
- [0115] 本局局端矩阵级高压直流阻抗特性负荷功率输出大小测量接收模块利用现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道进行发送至另一局端电压电流数据测量结果的接收，并提交至微处理单片机；
- [0116] 矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块采集不同时间段电压电流标称的值，并计算出实际发送输出功率大小值。
- [0117] 步骤 203、微处理单片机依据发送与接收的电压电流的差异变化，计算不同时间段电压电流至另一局端后功率变化值，并与矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块进行比对，找出发送前后功率变化差异最小的值。
- [0118] 步骤 204、微处理单片机依据功率变化差异最小的电压电流及功率值，确定本局局端与另一局端高压远程供电最佳最合理电压电流及输出功率值，调整 DCMB 直流母板及矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块负载输出电压电流值。

[0119] 步骤 205、微处理单片机将最终确定的电压电流及输出功率值,提交至 ALB 告警控制采样板内的监控模块,并依据现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道上报监控中心。

[0120] 步骤 206、本局局端与另一局端的高压直流远程供电及现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道的数据配置与通信建立。

[0121] 步骤 207、微处理单片机根据最终确定的电压电流及输出功率值实时波动变化范围的区间超过 10-20%,则发出高压直流供电网络线路故障告警信息。

[0122] 图 3 是本发明高压直流远供局端接收交直流双向 AC-DC 交换器模块工作流程图。如图 3 所示,该流程包括以下步骤:

[0123] 步骤 301、AC-DCIB 交直流输入板、AC-DCMB 交直流母板和 DCMB 直流母板启动。

[0124] 本步骤进一步包括以下步骤:

[0125] 本局端微处理单片机处理计算 ALB 告警控制采样板,输入电压电流检测模块送入电压、电流及各母板的工作信息;

[0126] 当本局端各母板工作不正常或有告警系统自动关闭,矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块中的接收直流双向 DC-DC 变换器旁路输出启动替代主设备工作。

[0127] 步骤 302、如另一局端传输高压远供直流电压高于或低于本局端实际输出电压,本局端矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块中的参考电流生成模块、信号检测及电压调节器和信号检测模块将实测的电压电流值提交微处理单片机。

[0128] 步骤 303、微处理单片机根据传送的电压电流值计算相应功率逆矩阵,并与矩阵级高压直流标称负荷功率输出采样模块内置的功率逆矩阵库进行比对,确定接收电压电流值及功率是否在正常的范围内。

[0129] 本步骤进一步包括以下步骤:

[0130] 如果接收的电压电流值及功率在正常的范围内,微处理单片机打开矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块内接收直流双向 DC-DC 变换器的输出电压并与本局端设备输出电压一致;

[0131] 如果接收的电压电流值及功率不在正常的范围内,微处理单片机启动局端发送交直流双向 AC-DC 变换器模块工作流程,重新进行二次传送的电压电流值测试,检查远程直流高压供电线路是否存在各类故障;

[0132] 如果远程直流高压供电线路有线路故障告警,矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块中的接收直流双向 DC-DC 变换器停止接收另一局端输入电压电流;

[0133] 矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块改为由本局端蓄电池直流输入或者本局端发送交直流双向 ac-dc 变换器输入,并由旁路输出给负载供电。

[0134] 步骤 304、矩阵级高压直流双向 DC-DC 自整定互偶备份模块通过现场多总线结构数据信号的接收与发送传输通道上报由于供电线路故障系统自保护的告警信息至监控中心。

[0135] 本发明的技术方案是直接将机房内稳定的 -48V 电源经远供电源处理,以最大效率的方式通过光电复合电缆或电力线直接给远方或接入端的通讯设备供电,不受通讯设备本地(接入端区域)任何停电情况的影响,相对于用电设备的室内机可称为永久性供电,有效杜绝信路通供电断的故障,增加了通讯设备的工作使用率。

[0136] 而且本发明的技术方案不受当地市电复杂的负荷变化、昼夜变化、电站多样化而产生电压过高或过低；不受当地大型设备开启和关闭时而产生干扰、谐波、闪变和浪涌；杜绝当地复杂电力网络中的直接雷和感应雷损坏通讯设备，网络干净单一，供电电压稳定，延长通讯设备寿命，降低设备的故障率。

[0137] 同时网络采用对地悬浮技术设计，输出电压与大地不构成回路，无漏电流产生，保证用户利益，单极对人身无伤害，采用直流电压方式传输，易于控制，故障保护动作快，故障率低。

[0138] 应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明而非限制，本发明也并不仅限于上述举例，一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进，其均应涵盖在本发明的权利要求范围中。

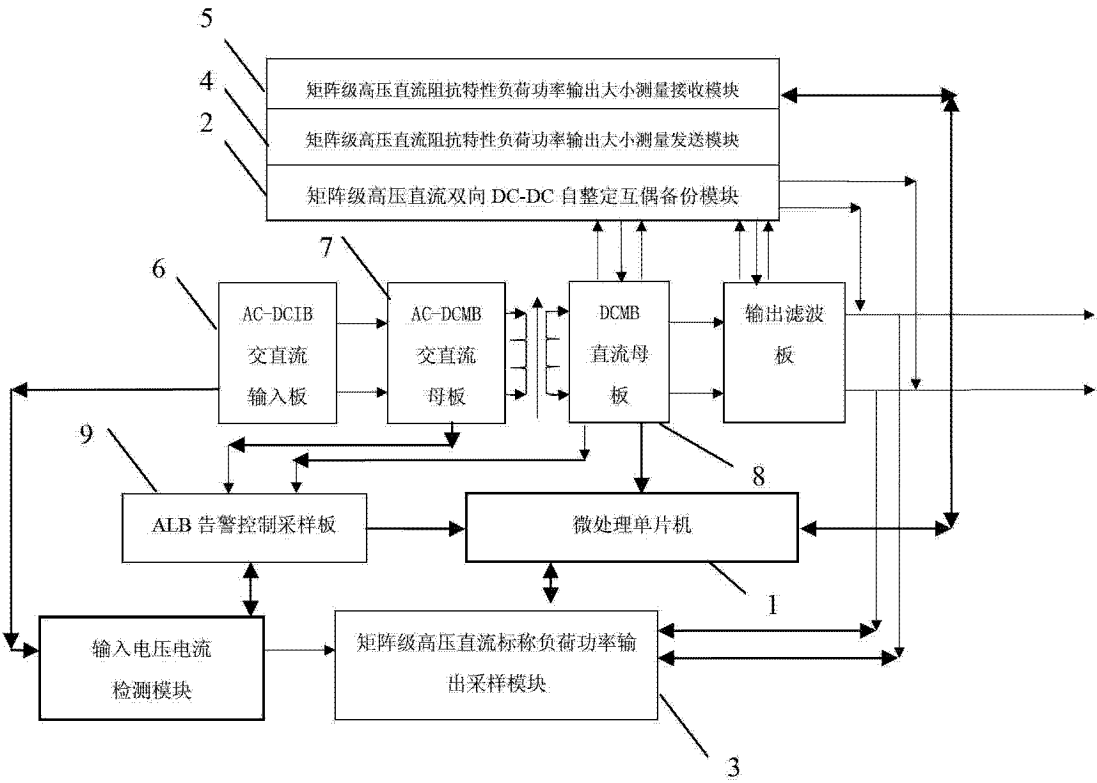


图 1

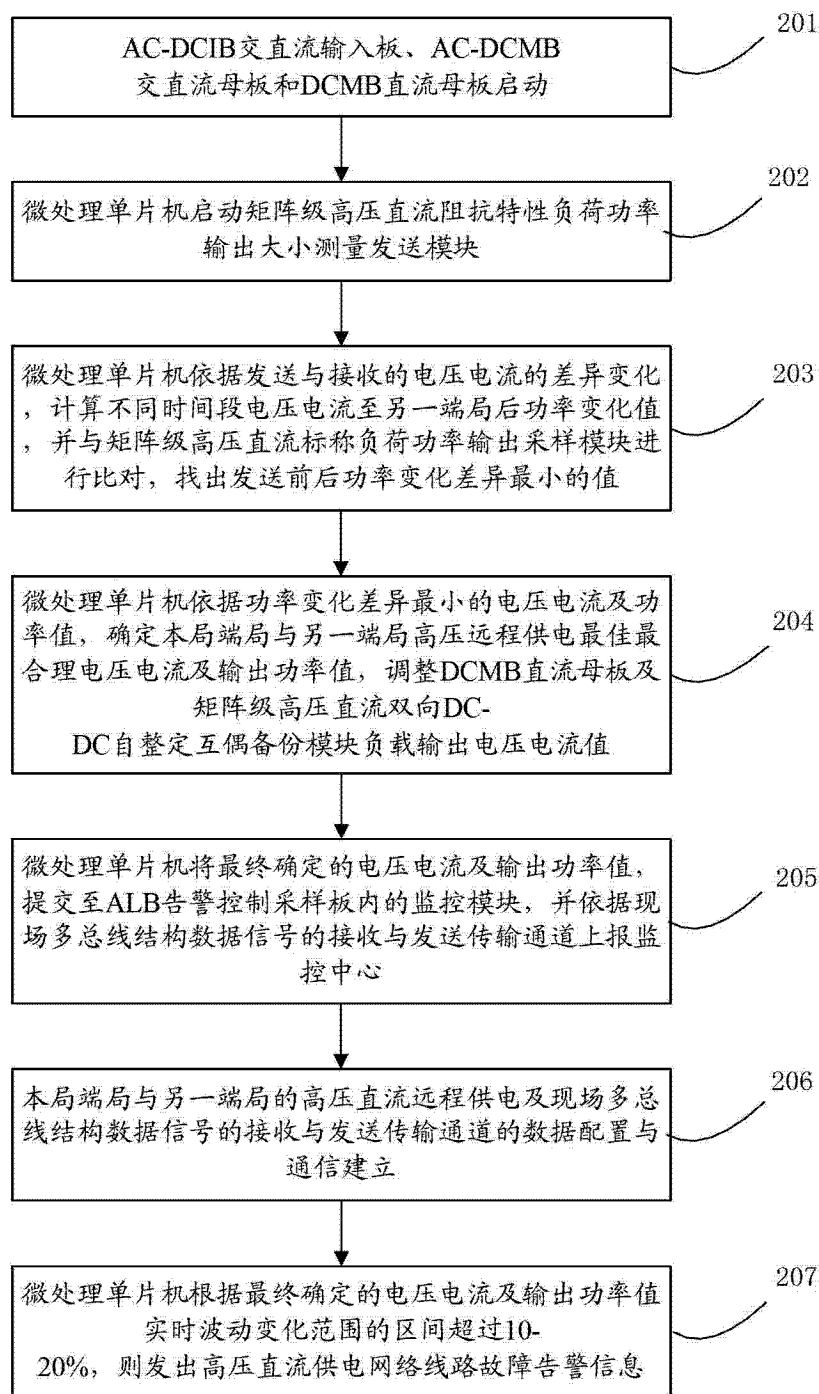


图 2

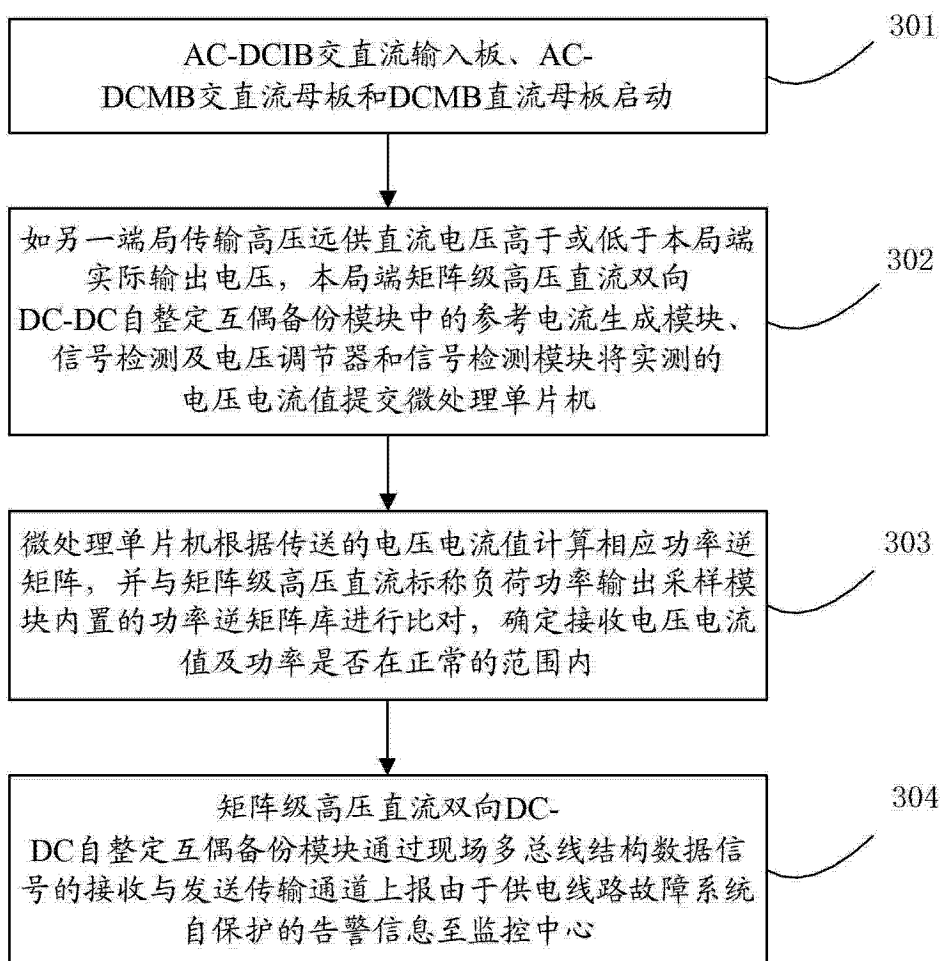


图 3