



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110896247 A

(43)申请公布日 2020.03.20

(21)申请号 201911096637.4

(22)申请日 2019.11.11

(71)申请人 许玉蕊

地址 266071 山东省青岛市崂山区宁夏路
308号未来研究院

(72)发明人 许玉蕊 许征鹏

(51)Int.Cl.

H02J 9/06(2006.01)

H02J 9/00(2006.01)

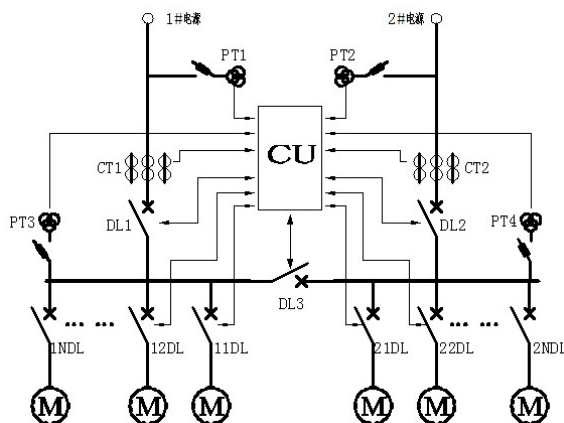
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

母联开关自动控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种母联开关自动控制系统，包括1#电源、2#电源、1#电源线路电压测量PT1、2#电源线路电压测量PT2、1#电源电流测量CT1、2#电源电流测量CT2、1#电源断路器DL1、2#电源断路器DL2、母联断路器DL3、I段母线电压测量PT3、II段母线电压测量PT4、I段负荷馈线断路器11DL~1NDL、II段负荷馈线断路器21DL~2NDL以及控制器CU组成，在电网允许的最长失压时间内选择对电网以及设备损伤最小的电源切换方式进行电源切换。本发明广泛应用于拥有大量电机设备的工矿企业，如化工、煤炭和冶金等有较多高压电动机负荷的场合的电源切换，这些场合对电源切换要求较高，采用本发明在电源切换时不能造成运行中断或设备冲击损坏。



1. 一种母联开关自动控制系统,包括1#电源、2#电源、1#电源线路电压测量PT1、2#电源线路电压测量PT2、1#电源电流测量CT1、2#电源电流测量CT2、1#电源断路器DL1、2#电源断路器DL2、母联断路器DL3、I段母线电压测量PT3、II段母线电压测量PT4、I段负荷馈线断路器11DL~1NDL、II段负荷馈线断路器21DL~2NDL以及控制器CU组成,其特征在于:所述1#电源连接1#电源线路电压测量PT1,并经1#电源电流测量CT1连接1#电源断路器DL1,1#电源断路器DL1连接I段母线,I段母线还连接I段母线电压测量PT3和I段负荷馈线断路器11DL~1NDL;所述2#电源连接2#电源线路电压测量PT2,并经2#电源电流测量CT2连接2#电源断路器DL2,2#电源断路器DL2连接II段母线,II段母线还连接II段母线电压测量PT4和II段负荷馈线断路器21DL~2NDL,所述I段母线和II段母线之间连接母联断路器DL3,1#电源线路电压测量PT1、2#电源线路电压测量PT2、1#电源电流测量CT1、2#电源电流测量CT2、I段母线电压测量PT3、II段母线电压测量PT4的测量信号通过信号线连接到控制器CU,1#电源断路器DL1、2#电源断路器DL2、母联断路器DL3、I段三级负荷馈线断路器11DL、I段二级负荷馈线断路器12DL、II段三级负荷馈线断路器21DL、II段二级负荷馈线断路器22DL的状态信号和控制线连接控制器CU;

所述I段负荷馈线断路器11DL~1NDL和II段负荷馈线断路器21DL~2NDL根据其用电性质预先设置划分为一级负荷、二级负荷和三级负荷不同等级;

一种母联开关自动控制系统,其特征在于:控制方法包括以下步骤:

正常运行时,系统分列运行,当1#电源失电时,判断电网是否满足快速切换的条件,若满足快速切换的条件,跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3;快速切换的整定值有两个,即频差和相角差,在装置发出合闸命令前瞬间将实测值与整定值进行比较,判断是否满足合闸条件;

若不满足快速切换条件时,跳开1#电源断路器DL1,实时跟踪残压的频差和角差变化,在反馈电压与2#电源电压向量第一次相位重合时合母联断路器DL3,完成同期切换;同期捕捉切换整定值也有两个,当采用恒定越前相角方式时,为频差和相角差;当采用恒定越前时间方式时,为频差和合闸回路总时间;同期捕捉方式下,频差整定取较大值;

若不满足同期切换条件时,当残压衰减到20%—40%额定电压时,跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3,完成残压切换;

若在I段母线失电过程后,发生电压迟迟降不到残压切换定值的情况,此时投入长延时切换,超过延时后不管电压、频率如何变化,直接跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3;

当2#电源失电时,判断电网是否满足快速切换的条件,若满足快速切换的条件,跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3;

若不满足快速切换条件时,跳开2#电源断路器DL2,实时跟踪残压的频差和角差变化,在反馈电压与1#电源电压向量第一次相位重合时合母联断路器DL3,完成同期切换;

若不满足同期切换条件时,当残压衰减到20%—40%额定电压时,跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3,完成残压切换;

若在II段母线失电过程后,发生电压迟迟降不到残压切换定值的情况,此时投入长延时切换,超过延时后不管电压、频率如何变化,直接跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3。

2. 根据权利要求1所述的一种母联开关自动控制系统,其特征在于:当I段母线和II段

母线并列运行,超出当前电源预设容量时,迅速执行减载程序,减载顺序为:故障段三级负荷、非故障段三级负荷、故障段二级负荷、非故障段二级负荷。

3.根据权利要求1所述的一种母联开关自动控制系统,其特征在于:当负序电压高于8V,或正序电压低于30V同时电压大于有压阈值两个判据满足任意一个,装置经5S延时判为PT断线;PT断线后,若电压恢复,不再满足以上条件,则瞬时返回;PT断线报警可闭锁所有切换保护。

4.根据权利要求1所述的一种母联开关自动控制系统,其特征在于:当控制器CU检测到下列状况时,控制器CU闭锁:a)开关位异常(进线1、进线2开关、母联开关均合位或均断开,延时30S发闭锁信号;PT隔离开关未合上延时0.5S发闭锁信号);b)后备失电闭锁;c)PT断线闭锁;d)保护闭锁。

5.根据权利要求1所述的一种母联开关自动控制系统,其特征在于:当运行电源投切到故障母线时,加速跳开母联断路器DL3。

母联开关自动控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于电力系统控制领域,涉及一种母联开关控制系统,特别涉及一种母联开关自动控制系统。

背景技术

[0002] 随着国民经济的不断发展,对电力系统的要求愈来愈高,电网中安装有大量的继电保护、自动装置、断路器等设备,特别是在用电系统中安装有一些小微型分布式电源,供电网络变得复杂。电网越来越庞大,设备增多,电网发生故障的概率也较高,容易出现供电中断现象,对工业企业和居民生活造成影响,为此,大多数配电室都采用了双电源供电系统。但是,目前在双电源供电的电网中,在双电源切换过程中会造成运行中断(电源所带负载的供电中断)或设备冲击损坏,尤其是当电源突然中断时由于系统中电机惰行,电机在短时间内有剩余电压存在,以及小微型分布式电源的失步运转都会造成剩余电压的存在,此时如果再次直接投入外部电源,会因为相位角的偏差原因造成不必要的损失。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题是如何在电网允许的最长失压时间内选择对电网以及设备损伤最小的电源切换方式进行电源切换。

[0004] 本发明一种母联开关自动控制系统,包括1#电源、2#电源、1#电源线路电压测量PT1、2#电源线路电压测量PT2、1#电源电流测量CT1、2#电源电流测量CT2、1#电源断路器DL1、2#电源断路器DL2、母联断路器DL3、I段母线电压测量PT3、II段母线电压测量PT4、I段负荷馈线断路器11DL~1NDL、II段负荷馈线断路器21DL~2NDL以及控制器CU组成,所述1#电源连接1#电源线路电压测量PT1,并经1#电源电流测量CT1连接1#电源断路器DL1,1#电源断路器DL1连接I段母线,I段母线还连接I段母线电压测量PT3和I段负荷馈线断路器11DL~1NDL;所述2#电源连接2#电源线路电压测量PT2,并经2#电源电流测量CT2连接2#电源断路器DL2,2#电源断路器DL2连接II段母线,II段母线还连接II段母线电压测量PT4和II段负荷馈线断路器21DL~2NDL,所述I段母线和II段母线之间连接母联断路器DL3,1#电源线路电压测量PT1、2#电源线路电压测量PT2、1#电源电流测量CT1、2#电源电流测量CT2、I段母线电压测量PT3、II段母线电压测量PT4的测量信号通过信号线连接到控制器CU,1#电源断路器DL1、2#电源断路器DL2、母联断路器DL3、I段三级负荷馈线断路器11DL、I段二级负荷馈线断路器12DL、II段三级负荷馈线断路器21DL、II段二级负荷馈线断路器22DL的状态信号和控制线连接控制器CU;所述I段负荷馈线断路器11DL~1NDL和II段负荷馈线断路器21DL~2NDL根据其用电性质预先设置划分为一级负荷、二级负荷和三级负荷不同等级。

[0005] 本发明一种母联开关自动控制系统,控制方法包括以下步骤:

正常运行时,系统分列运行,当1#电源失电时,判断电网是否满足快速切换的条件,若满足快速切换的条件,跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3;

若不满足快速切换条件时,跳开1#电源断路器DL1,实时跟踪残压的频差和角差变化,

在反馈电压与2#电源电压向量第一次相位重合时合母联断路器DL3,完成同期切换;

若不满足同期切换条件时,当残压衰减到20%—40%额定电压时,跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3,完成残压切换;

若在I段母线失电过程后,发生电压迟迟降不到残压切换定值的情况,此时投入长延时切换,超过延时后不管电压、频率如何变化,直接跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3。

[0006] 当2#电源失电时,判断电网是否满足快速切换的条件,若满足快速切换的条件,跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3;

若不满足快速切换条件时,跳开2#电源断路器DL2,实时跟踪残压的频差和角差变化,在反馈电压与1#电源电压向量第一次相位重合时合母联断路器DL3,完成同期切换;

若不满足同期切换条件时,当残压衰减到20%—40%额定电压时,跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3,完成残压切换;

若在II段母线失电过程后,发生电压迟迟降不到残压切换定值的情况,此时投入长延时切换,超过延时后不管电压、频率如何变化,直接跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3。

[0007] 当I段母线和II段母线并列运行,超出当前电源预设容量时,迅速执行减载程序,减载顺序为:故障段三级负荷、非故障段三级负荷、故障段二级负荷、非故障段二级负荷。

附图说明

[0008] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0009] 图1为本发明一种母联开关自动控制系统的系统结构示意图;

图2为本发明一种母联开关自动控制系统的电动机切换的母线残压向量轨迹图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0011] 为了彻底了解本发明实施例,将在下列的描述中提出详细的结构。显然,本发明实施例的施行并不限于本领域的技术人员所熟习的特殊细节。本发明的较佳实施例详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本发明还可以具有其他实施方式。

[0012] 本发明一种母联开关自动控制系统,包括1#电源、2#电源、1#电源线路电压测量PT1、2#电源线路电压测量PT2、1#电源电流测量CT1、2#电源电流测量CT2、1#电源断路器DL1、2#电源断路器DL2、母联断路器DL3、I段母线电压测量PT3、II段母线电压测量PT4、I段负荷馈线断路器11DL~1NDL、II段负荷馈线断路器21DL~2NDL以及控制器CU组成,所述1#电源连接1#电源线路电压测量PT1,并经1#电源电流测量CT1连接1#电源断路器DL1,1#电源断路器DL1连接I段母线,I段母线还连接I段母线电压测量PT3和I段负荷馈线断路器11DL~1NDL;所述2#电源连接2#电源线路电压测量PT2,并经2#电源电流测量CT2连接2#电源断路器DL2,2#电源断路器DL2连接II段母线,II段母线还连接II段母线电压测量PT4和II段负荷馈线断路器21DL~2NDL,所述I段母线和II段母线之间连接母联断路器DL3,1#电源线路电压测量PT1、2#电源线路电压测量PT2、1#电源电流测量CT1、2#电源电流测量CT2、I段母线电压测量PT3、II段母线电压测量PT4的测量信号通过信号线连接到控制器CU,1#电源断路器DL1、2#电源断路器DL2、母联断路器DL3、I段三级负荷馈线断路器11DL、I段二级负荷馈线断

路器12DL、II段三级负荷馈线断路器21DL、II段二级负荷馈线断路器22DL的状态信号和控制线连接控制器CU；所述I段负荷馈线断路器11DL~1NDL和II段负荷馈线断路器21DL~2NDL根据其用电性质预先设置划分为一级负荷、二级负荷和三级负荷不同等级。

[0013] 本发明一种母联开关自动控制系统,控制方法包括以下步骤:

正常运行时,系统分列运行,当1#电源失电时,判断电网是否满足快速切换的条件,若满足快速切换的条件,跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3;如图2所示,图中 V_D 为I段母线残压, V_S 为2#电源电压, ΔU 为2#电源电压与I段母线残压间的差拍电压。合上电源2后,电动机承受的电压 U_M 为:

$$U_M = X_M / (X_S + X_M) \Delta U$$

式中, X_M --母线上电动机组和低压负荷折算到高压厂用电压后的等值电抗, X_S --电源的等值电抗;为保证电动机安全自起动, U_M 应小于电动机的允许起动电压,图2中,以A为圆心,以1.64为半径绘出弧线A'-A'',则A'-A''的右侧为电源2允许合闸的安全区域,左侧则为不安全区域;母线失电后残压相量端点将沿残压曲线由A向B方向移动,如能在A-B段内合上电源2,则既能保证电动机安全,又不使电动机转速下降太多,完成快速切换;快速切换的整定值有两个,即频差和相角差,在装置发出合闸命令前瞬间将实测值与整定值进行比较,判断是否满足合闸条件。

[0014] 若不满足快速切换条件时,跳开1#电源断路器DL1,实时跟踪残压的频差和角差变化,在反馈电压与2#电源电压向量第一次相位重合时合母联断路器DL3,完成同期切换;同期捕捉切换整定值也有两个,当采用恒定越前相角方式时,为频差和相角差;当采用恒定越前时间方式时,为频差和合闸回路总时间;同期捕捉方式下,频差整定可取较大值。

[0015] 若不满足同期切换条件时,当残压衰减到20%—40%额定电压时,跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3,完成残压切换;

若在I段母线失电过程后,发生电压迟迟降不到残压切换定值的情况,此时投入长延时切换,超过延时后不管电压、频率如何变化,直接跳开1#电源断路器DL1,合母联断路器DL3。

[0016] 当2#电源失电时,判断电网是否满足快速切换的条件,若满足快速切换的条件,跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3;

若不满足快速切换条件时,跳开2#电源断路器DL2,实时跟踪残压的频差和角差变化,在反馈电压与1#电源电压向量第一次相位重合时合母联断路器DL3,完成同期切换;

若不满足同期切换条件时,当残压衰减到20%—40%额定电压时,跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3,完成残压切换;

若在II段母线失电过程后,发生电压迟迟降不到残压切换定值的情况,此时投入长延时切换,超过延时后不管电压、频率如何变化,直接跳开2#电源断路器DL2,合母联断路器DL3。

[0017] 当I段母线和II段母线并列运行,超出运行电源预设容量时,迅速执行减载程序,减载顺序为:故障段三级负荷馈线断路器11DL(21DL)-非故障段三级负荷馈线断路器21DL(11DL)-故障段二级负荷馈线断路器12DL(22DL)-非故障段二级负荷馈线断路器22DL(12DL)。

[0018] 当负序电压高于8V,或正序电压低于30V同时电压大于有压阈值两个判据满足任意一个,装置经5S延时判为PT断线;PT断线后,若电压恢复,不再满足以上条件,则瞬时返

回;PT断线报警可闭锁所有切换保护。

[0019] 当控制器CU检测到下列状况时,控制器CU闭锁:a)开关位异常(进线1、进线2开关、母联开关均合位或均断开,延时30S发闭锁信号;PT隔离开关未合上延时0.5S发闭锁信号);b)后备失电闭锁;c)PT断线闭锁;d)保护闭锁。

[0020] 当运行电源投切到故障母线时,加速跳开母联断路器DL3。

[0021] 本系统设四种切换方式:1串联切换,2同时切换,3并联自动切换,4并联半自动切换。软压板投入后,由运行人员手动操作起动,快切装置按事先设定的手动切换方式进行分合闸操作。

[0022] 由保护接点起动,保护出口跳工作电源断路器的同时,起动控制器CU进行切换,控制器CU按事先设定的自动切换方式(串联、同时)进行分合闸操作;

当进线电流发生突变时视为进线侧故障,闭锁快切保护。

[0023] 母线电压低于整定电压达整定延时后,装置自行起动,并按自动方式进行切换。

[0024] 工作电源断路器偷跳,由工作开关辅助接点起动装置,在切换条件满足时合上母联断路器DL3。

[0025] 本发明适用于拥有大量电机设备的工矿企业,如化工、煤炭和冶金等有较多高压电动机负荷的场合的电源切换,这些场合对电源切换要求较高,采用本发明在电源切换时不能造成运行中断或设备冲击损坏。

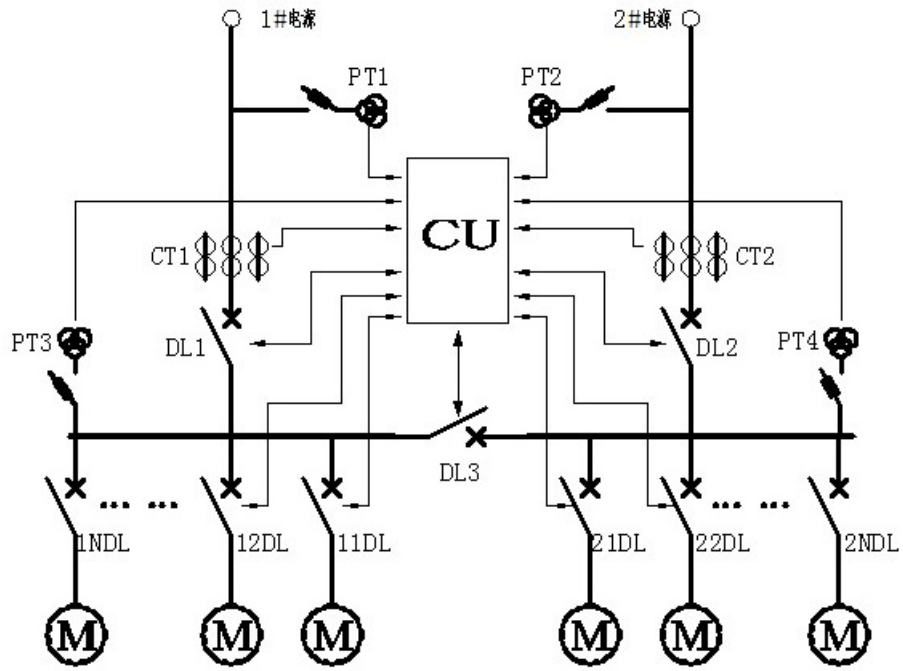


图1

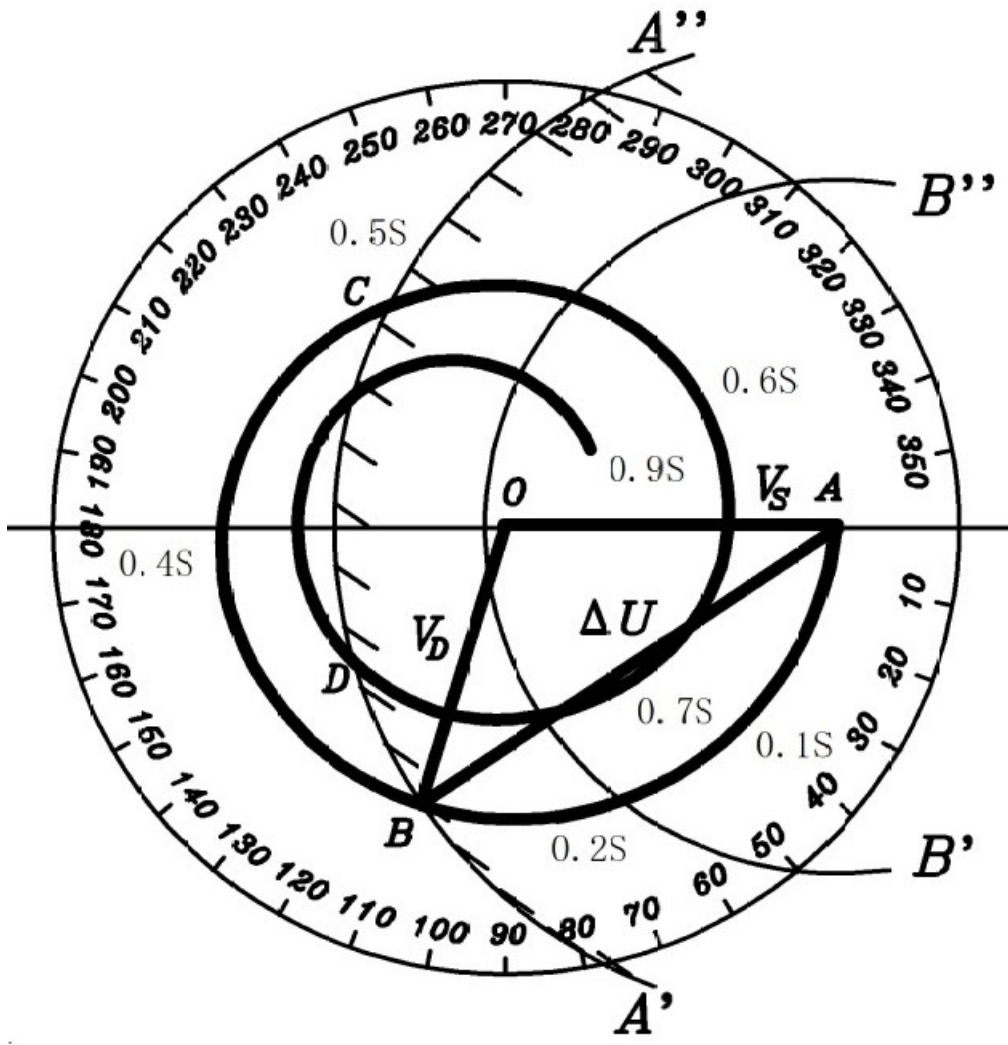


图2