



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116647031 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 25

(21) 申请号 202310508315.6

H02J 9/08 (2006.01)

(22) 申请日 2023.05.08

G21C 7/00 (2006.01)

(71) 申请人 福建福清核电有限公司

地址 350318 福建省福州市福清市三山镇
福清核电(设计管理处)

(72) 发明人 任冰琪 陈小威 窦国峰 丁波
闵济东 蔡涵颖 王安荣 林聪强
汤吉星 黄毓鑫

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007
专利代理师 吕岩甲

(51) Int. Cl.

H02J 11/00 (2006.01)

H02J 3/00 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 9/06 (2006.01)

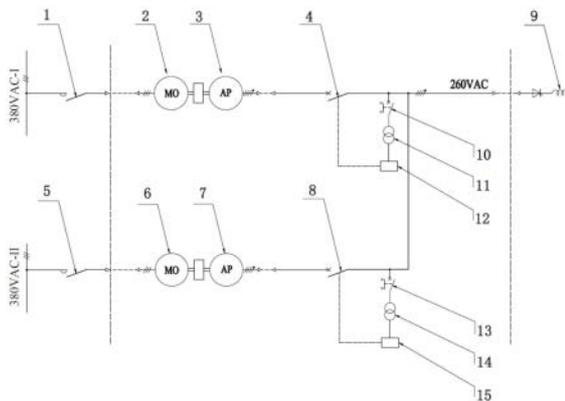
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统

(57) 摘要

本发明属于核电厂电气技术领域,具体涉及一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统。380V交流电源I通过A列电机上游电源开关与A列驱动电机相连,A列驱动电机驱动A列电动发电机产生260VAC电源,通过A列出口断路器给下游负荷供电;在A列出口断路器下游通过A列低频继电器上游空开及A列降压变压器安装一个A列低频继电器;380V交流电源II通过B列电机上游电源开关与B列驱动电机相连,B列驱动电机驱动B列电动发电机产生260VAC电源,通过B列出口断路器给下游负荷供电;在B列出口断路器下游通过B列低频继电器上游空开及B列降压变压器安装一个B列低频继电器。避免了因单一低频保护继电器501XH异常故障,而导致的反应堆紧急停堆事件。



1. 一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统,其特征在于:380V交流电源I通过A列电机上游电源开关与A列驱动电机相连,A列驱动电机驱动A列电动发电机产生260VAC电源,通过A列出口断路器给下游负荷供电;在A列出口断路器下游通过A列低频继电器上游空开及A列降压变压器安装一个A列低频继电器;380V交流电源II通过B列电机上游电源开关与B列驱动电机相连,B列驱动电机驱动B列电动发电机产生260VAC电源,通过B列出口断路器给下游负荷供电;在B列出口断路器下游通过B列低频继电器上游空开及B列降压变压器安装一个B列低频继电器。

2. 根据权利要求1所述的具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统,其特征在于:A列降压变压器为AC260V/AC110V。

3. 根据权利要求1所述的具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统,其特征在于:B列降压变压器为AC260V/AC110V。

4. 根据权利要求1所述的具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统,其特征在于:正常运行期间,所有开关闭合,A、B两列电源并列运行,为下游负荷提供电源;当A列低频继电器故障时,仅触发A列出口断路器跳闸,此时下游负荷由B列电动发电机供电;当B列低频继电器故障时,仅触发B列出口断路器跳闸,此时下游负荷由A列电动发电机供电。

一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统

技术领域

[0001] 本发明属于核电厂电气技术领域,具体涉及一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统。

背景技术

[0002] 核电厂RRS控制棒驱动机构电源系统为控制棒驱动机构的线圈持续供电,使控制棒保持当前位置或用于提升/下插控制棒。该系统有两套带飞轮的电动发电机组,分别由不同的380V交流母线ERA和ERB供电,输出额定电压为260VAC,频率50Hz。机组正常运行期间,两套棒电源发电机并列运行。

[0003] 当前,RRS系统输出母线上仅设置有1个低频继电器(501XH),位于公共机柜(RRS002TB)内,保护定值为44Hz,联锁控制两台电动发电机的出口开关。若低频继电器501XH异常故障,将导致两台电动发电机出口开关同时跳闸,控制棒驱动机构磁力线圈失去电源,驱动杆和控制棒依靠自身重力落入堆芯,反应堆紧急停堆,严重影响机组的安全稳定运行,给电厂带来极大的经济损失。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统,避免了因单一低频保护继电器501XH异常故障,而导致的反应堆紧急停堆事件,确保机组的安全稳定运行,避免电厂的经济损失。

[0005] 为达到上述目的,本发明所采取的技术方案为:

[0006] 一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统,380V交流电源I通过A列电机上游电源开关与A列驱动电机相连,A列驱动电机驱动A列电动发电机产生260VAC电源,通过A列出口断路器给下游负荷供电;在A列出口断路器下游通过A列低频继电器上游空开及A列降压变压器安装一个A列低频继电器;380V交流电源II通过B列电机上游电源开关与B列驱动电机相连,B列驱动电机驱动B列电动发电机产生260VAC电源,通过B列出口断路器给下游负荷供电;在B列出口断路器下游通过B列低频继电器上游空开及B列降压变压器安装一个B列低频继电器。

[0007] A列降压变压器为AC260V/AC110V。

[0008] B列降压变压器为AC260V/AC110V。

[0009] 正常运行期间,所有开关闭合,A、B两列电源并列运行,为下游负荷提供电源;当A列低频继电器故障时,仅触发A列出口断路器跳闸,此时下游负荷由B列电动发电机供电;当B列低频继电器故障时,仅触发B列出口断路器跳闸,此时下游负荷由A列电动发电机供电。

[0010] 本发明所取得的有益效果为:

[0011] 低频保护继电器安装在每台电动发电机出口断路器之后;低频保护继电器安装在并联输出母线之前;每台低频保护继电器,仅控制相应列的电动发电机出口断路器。避免了因单一低频保护继电器异常故障而导致的反应堆紧急停堆事件;避免了因单一低频保护继

电器异常故障而给电厂带来的经济损失。

附图说明

[0012] 图1为一种具备双列低频保护功能的核电厂控制棒电源系统结构图；

[0013] 图中,A列电机上游电源开关1;A列驱动电机2;A列电动发电机3;A列出口断路器4;B列电机上游电源开关5;B列驱动电机6;B列电动发电机7;B列出口断路器8;控制棒驱动机构电磁线圈9;A列低频继电器上游空开10;A列降压变压器11;A列低频继电器12;B列低频继电器上游空开13;B列降压变压器14;B列低频继电器15。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0015] 380V交流电源I通过A列电机上游电源开关与A列驱动电机相连,A列驱动电机驱动A列电动发电机产生260VAC控制棒驱动机构用电源,并通过A列出口断路器给下游负荷供电;在A列出口断路器下游通过A列低频继电器上游空开及A列降压变压器(AC260V/AC110V)安装一个A列低频继电器,仅控制A列出口断路器。

[0016] 380V交流电源II通过B列电机上游电源开关与B列驱动电机相连,B列驱动电机驱动B列电动发电机产生260VAC控制棒驱动机构用电源,并通过B列出口断路器给下游负荷供电;在B列出口断路器下游通过B列低频继电器上游空开及B列降压变压器(AC260V/AC110V)安装一个B列低频继电器,仅控制B列出口断路器。

[0017] 正常运行期间,所有开关闭合,A、B两列控制棒驱动机构电源并列运行,为下游负荷提供可靠电源。当A列低频继电器故障时,仅触发A列出口断路器跳闸,此时下游负荷由B列电动发电机供电;当B列低频继电器故障时,仅触发B列出口断路器跳闸,此时下游负荷由A列电动发电机供电;从而确保控制棒驱动机构能够持续供电,不因单台低频继电器故障而发生停机停堆事件,避免给电厂带来不必要的经济损失。

[0018] 在RRS001AP发电机出口断路器401JA之后,增加1个单相隔离开关406JS,1个信号采集变压器403TA(AC260V/AC110V)和1个低频保护继电器401XH,作为RRS001AP的低频保护,其逻辑信号只控制401JA,相关设备通过信号电缆进行连接,安装于RRS001TB柜内。

[0019] 在RRS002AP发电机出口断路器601JA之后,增加1个单相隔离开关606JS,1个信号采集变压器603TA(AC260V/AC110V)和1个低频保护继电器601XH,作为RRS002AP的低频保护,其逻辑信号只控制601JA,相关设备通过信号电缆进行连接,安装于RRS003TB柜内。

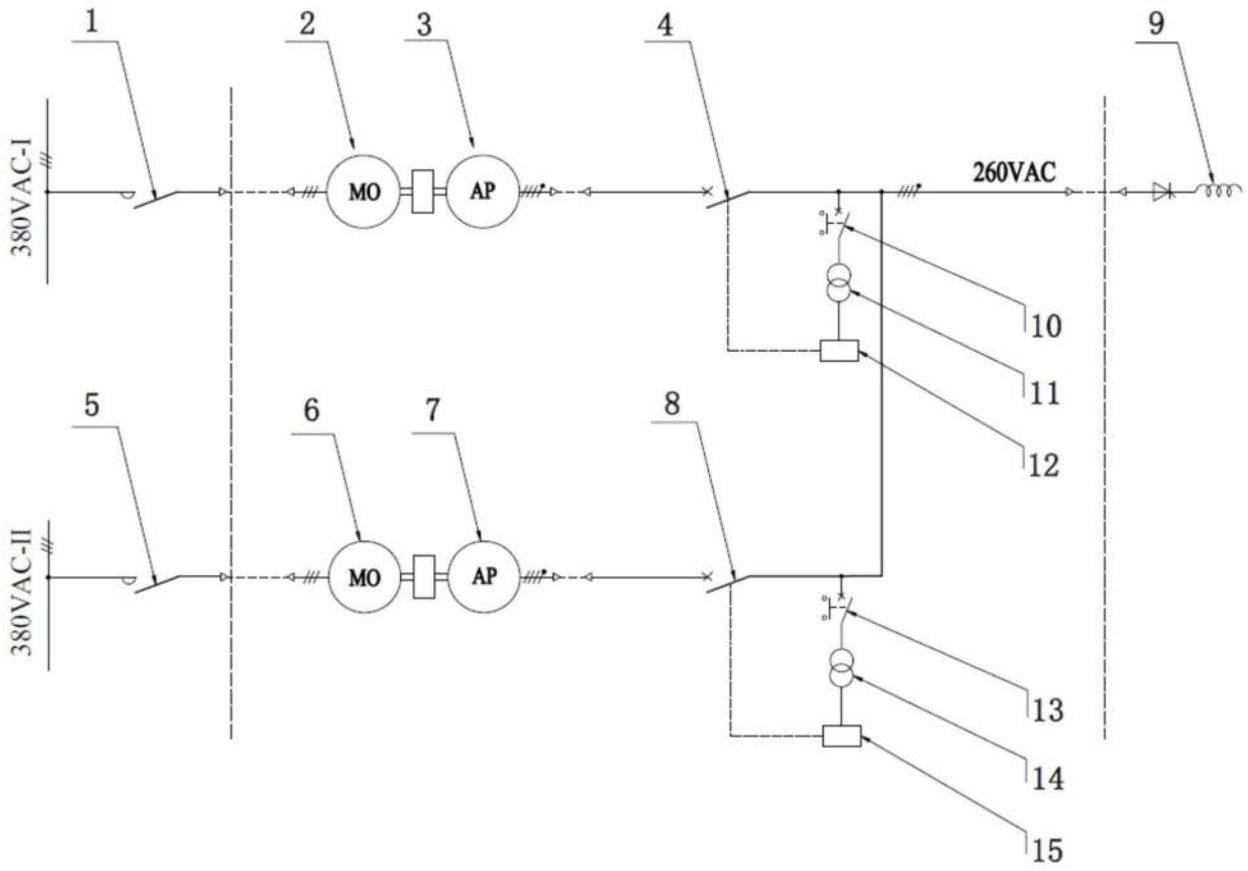


图1