



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104849582 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510175670. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 04. 14

G01R 31/00(2006. 01)

(71) 申请人 中广核核电运营有限公司

地址 518031 广东省深圳市福田区上步中路
西深圳科技大厦 24 层

申请人 中国广核集团有限公司
中国广核电力股份有限公司

(72) 发明人 胡振华 滕杰 白世杰 段贤稳
刘斌 屈天龙

(74) 专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务
所(普通合伙) 44314

代理人 张约宗 张秋红

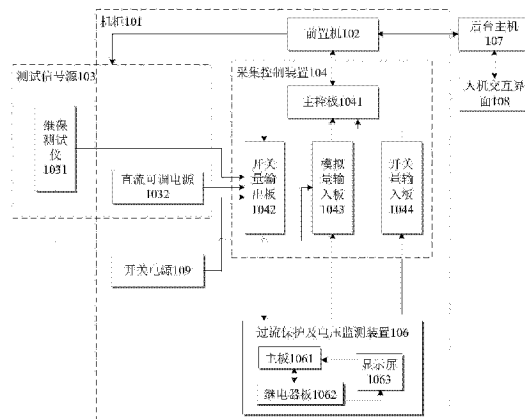
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

过流保护及电压监测装置拷机测试系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种过流保护及电压监测装置拷机测试系统及方法,该系统包括机柜、前置机、测试信号源、采集控制装置和开关电源;前置机将测试用例解析为控制指令;测试信号源向采集控制装置发送测试信号;采集控制装置接收控制指令,且采集过流保护及电压监测装置的监测数据以反馈给前置机;过流保护及电压监测装置包括继电器板、主板和显示屏,继电器板接收测试信号,显示屏设置设定阈值,主板接受拷机测试。本发明的过流保护及电压监测装置拷机测试系统及方法采用自动化、智能化、集成化的在线监测手段,能够准确高效地对过流保护及电压监测装置的功能进行测试,并能及时发现过流保护及电压监测装置存在的缺陷,可有效降低核电站电路故障风险。



1. 一种过流保护及电压监测装置拷机测试系统,用于对过流保护及电压监测装置(106)进行拷机测试,其特征在于,包括测试信号源(103)、前置机(102)、采集控制装置(104)和开关电源(109),所述过流保护及电压监测装置(106)与所述采集控制装置(104)连接,所述开关电源(109)通过所述采集控制装置(104)向所述过流保护及电压监测装置(106)供电;其中:

所述前置机(102)用于接收测试用例,并将所述测试用例解析为控制指令,以及反馈所述过流保护及电压监测装置(106)上传的监测数据;

所述测试信号源(103)与所述前置机(102)相连接,用于接收所述控制指令,并根据所述控制指令向所述采集控制装置(104)发送测试信号;

所述采集控制装置(104)分别与所述前置机(102)和所述测试信号源(103)相连接,用于接收所述控制指令,且所述采集控制装置(104)根据所述控制指令及所述测试信号对所述过流保护及电压监测装置(106)进行拷机测试,并采集所述过流保护及电压监测装置(106)的所述监测数据以反馈给所述前置机(102);

所述过流保护及电压监测装置(106)包括继电器板(1062)、主板(1061)和显示屏(1063),所述继电器板(1062)、所述主板(1061)和所述显示屏(1063)三者相互连接,所述继电器板(1062)用于接收所述测试信号,所述显示屏(1063)用于设置设定阈值及显示所述测试信号,所述主板(1061)用于根据所述设定阈值及所述测试信号接受拷机测试;

其中,所述测试信号源(103)包括继保测试仪(1031)和直流可调电源(1032),所述继保测试仪(1031)根据所述控制指令配置所述测试信号,所述直流可调电源(1032)用于通过所述采集控制装置(104)向所述过流保护及电压监测装置(106)提供直流电压。

2. 根据权利要求1所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述过流保护及电压监测装置拷机测试系统还包括机柜(101),所述前置机(102)、所述采集控制装置(104)和所述开关电源(109)均设置在所述机柜(101)内。

3. 根据权利要求1所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述采集控制装置(104)包括主控板(1041)、开关量输出板(1042)、模拟量输入板(1043)和开关量输入板(1044),其中

所述主控板(1041)根据所述控制指令配置所述开关量输出板(1042)、所述模拟量输入板(1043)和所述开关量输入板(1044)的相应通道,并向所述前置机(102)反馈所述监测数据;

所述开关量输出板(1042)接收所述测试信号和所述直流电压,并根据所述测试信号和所述直流电压控制所述过流保护及电压监测装置(106)进行拷机测试;

所述模拟量输入板(1043)接收所述测试信号,以及采集所述监测数据中的模拟量信号并发送至所述主控板(1041);

所述开关量输入板(1044)采集所述监测数据中的开关量信号并发送至所述主控板(1041)。

4. 根据权利要求3所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述测试用例包括:

配置所述继保测试仪(1031)的运行时间及停止时间,配置所述继保测试仪(1031)输出特定范围内按特定步长变化的所述测试信号;

配置所述开关电源(109)的启动时间、停止时间；

配置所述开关量输出板(1042)中相应通道的开关状态。

5. 根据权利要求2所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述机柜(101)内还设置有用于采集机柜内温湿度信息的温湿度测控板。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述过流保护及电压监测装置拷机测试系统还包括所述后台主机(107),用于向所述前置机(102)发送所述测试用例,以及接收所述前置机(102)反馈的监测数据。

7. 根据权利要求6所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述过流保护及电压监测装置拷机测试系统还包括与所述后台主机(107)相连接的人机交互界面(108),用于对所述测试用例进行配置并输出所述监测数据。

8. 根据权利要求7所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述后台主机(107)还调用案例库中所存储的标准工况下的标准数据的波形,并将所述标准数据与测试获得的所述监测数据的波形进行对比,若波动超过预设范围,则通过人机交互界面(108)输出故障报警信号。

9. 根据权利要求1所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述测试信号包括步长按0.1V变化、范围为0~120V的单相交流可调电压;和/或,所述直流可调电源(1032)提供125V直流电压;和/或,所述开关电源(109)提供24V开关电源。

10. 根据权利要求2所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述机柜(101)包括数个隔层,数个所述隔层分别独立容置所述采集控制装置(104)、所述过流保护及电压监测装置(106)、所述前置机(102)、所述测试信号源(103)中的所述直流可调电源(1032)和所述开关电源(109)。

11. 根据权利要求3所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述开关量输入板(1044)的每个通道上设置有光耦。

12. 根据权利要求3所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,所述开关量输出板(1042)的每个通道上设置有继电器。

13. 根据权利要求1所述的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其特征在于,其特征在于,所述过流保护及电压监测装置(106)的隔层下表面设有导轨,适配装置(105)为与所述导轨相适配的过流保护及电压监测装置底座。

14. 一种过流保护及电压监测装置拷机测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1:前置机(102)接收来自后台主机(107)的测试用例,并将所述测试用例解析为控制指令;

S2:测试信号源(103)接收所述控制指令,根据所述控制指令向采集控制装置(104)发送测试信号;

S3:所述采集控制装置(104)接收所述控制指令,根据所述控制指令及所述测试信号对过流保护及电压监测装置(106)进行拷机测试;

S4:所述过流保护及电压监测装置(106)的所述继电器板(1062)接收所述测试信号,所述过流保护及电压监测装置(106)的显示屏(1063)设置设定阈值及显示所述测试信号,所述过流保护及电压监测装置(106)的主板(1061)根据所述设定阈值及所述测试信号进行拷机测试;

S5 :所述采集控制装置(104)采集所述过流保护及电压监测装置(106)的监测数据,然后反馈给所述前置机(102);

S6 :所述前置机(102)将所述过流保护及电压监测装置(106)的监测数据反馈至所述后台主机(107);

其中,所述测试信号源(103)包括继保测试仪(1031)和直流可调电源(1032),所述继保测试仪(1031)根据所述控制指令配置所述测试信号,所述直流可调电源(1032)通过所述采集控制装置(104)向所述过流保护及电压监测装置(106)提供直流电压。

15. 根据权利要求 14 所述的过流保护及电压监测装置拷机测试方法,其特征在于,所述步骤 S1 中的所述测试用例包括:

配置所述继保测试仪(1031)的运行时间及停止时间,配置所述继保测试仪(1031)输出特定范围内按特定步长变化的所述测试信号;

配置开关电源(109)的启动时间、停止时间;

配置所述采集控制装置(104)的开关量输出板(1042)中相应通道的开关状态。

过流保护及电压监测装置拷机测试系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及核电站电力设备在线监测技术,尤其涉及核电站过流保护及电压监测装置拷机测试系统及方法。

背景技术

[0002] 过流保护及电压监测装置是核电站电路保护的重要元器件之一,主要用于核电站电网系统中对电路进行过流保护,并能显示系统中母线的电压值。一旦设定安全整定电流值和动作时间,当电路中电流超过整定范围时,过流保护及电压监测装置将控制内部继电器动作,从而断开电路,防止事故发生。然而在长期运行过程中,过流保护及电压监测装置上的电路会产生不同程度的老化,存在引发故障的风险,因此有必要对其进行监测,保证其工作的可靠性。

[0003] 目前,针对核电站过流保护及电压监测装置的拷机测试系统尚缺乏相关研究。一般情况下,该系列过流保护及电压监测装置的更替取决于人工校验或检测,仅通过对过流保护及电压监测装置的器件进行外观识别或定期的检查来确定卡件的工作周期,测试内容单一、操作复杂,无法自动对旧卡件进行寿命分析,缺乏对过流保护及电压监测装置故障隐患的排查及可靠性检测手段。因此,亟需开发对过流保护及电压监测装置有效进行拷机测试的装置。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,提供一种过流保护及电压监测装置拷机测试系统及方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种过流保护及电压监测装置拷机测试系统,用于对过流保护及电压监测装置进行拷机测试,包括测试信号源、前置机、采集控制装置和开关电源,所述过流保护及电压监测装置与所述采集控制装置连接,所述开关电源通过所述采集控制装置向所述过流保护及电压监测装置供电;其中:

[0006] 所述前置机用于接收测试用例,并将所述测试用例解析为控制指令,以及反馈所述过流保护及电压监测装置上传的监测数据;

[0007] 所述测试信号源与所述前置机相连接,用于接收所述控制指令,并根据所述控制指令向所述采集控制装置发送测试信号;

[0008] 所述采集控制装置分别与所述前置机和所述测试信号源相连接,用于接收所述控制指令,且所述采集控制装置根据所述控制指令及所述测试信号对所述过流保护及电压监测装置进行拷机测试,并采集所述过流保护及电压监测装置的所述监测数据以反馈给所述前置机;

[0009] 所述过流保护及电压监测装置包括继电器板、主板和显示屏,所述继电器板、所述主板和所述显示屏三者相互连接,所述继电器板用于接收所述测试信号,所述显示屏用于设置设定阈值及显示所述测试信号,所述主板用于根据所述设定阈值及所述测试信号接受

拷机测试；

[0010] 其中,所述测试信号源包括继保测试仪和直流可调电源,所述继保测试仪根据所述控制指令配置所述测试信号,所述直流可调电源用于通过所述采集控制装置向所述过流保护及电压监测装置提供直流电压。

[0011] 优选地,所述过流保护及电压监测装置拷机测试系统还包括机柜,所述前置机、所述采集控制装置和所述开关电源均设置在所述机柜内。

[0012] 优选地,所述采集控制装置包括主控板、开关量输出板、模拟量输入板和开关量输入板,其中

[0013] 所述主控板根据所述控制指令配置所述开关量输出板、所述模拟量输入板和所述开关量输入板的相应通道,并向所述前置机反馈所述监测数据；

[0014] 所述开关量输出板接收所述测试信号和所述直流电压,并根据所述测试信号和所述直流电压控制所述过流保护及电压监测装置进行拷机测试；

[0015] 所述模拟量输入板接收所述测试信号,以及采集所述监测数据中的模拟量信号并发送至所述主控板；

[0016] 所述开关量输入板采集所述监测数据中的开关量信号并发送至所述主控板。

[0017] 优选地,所述测试用例包括：

[0018] 配置所述继保测试仪的运行时间及停止时间,配置所述继保测试仪输出特定范围内按特定步长变化的所述测试信号；

[0019] 配置所述开关电源的启动时间、停止时间；

[0020] 配置所述开关量输出板中相应通道的开关状态。

[0021] 优选地,所述机柜内还设置有用于采集机柜内温湿度信息的温湿度测控板。

[0022] 优选地,所述过流保护及电压监测装置拷机测试系统还包括所述后台主机,用于向所述前置机发送所述测试用例,以及接收所述前置机反馈的监测数据。

[0023] 优选地,所述过流保护及电压监测装置拷机测试系统还包括与所述后台主机相连接的人机交互界面,用于对所述测试用例进行配置并输出所述监测数据。

[0024] 优选地,所述后台主机还调用案例库中所存储的标准工况下的标准数据的波形,并将所述标准数据与测试获得的所述监测数据的波形进行对比,若波动超过预设范围,则通过人机交互界面输出故障报警信号。

[0025] 优选地,所述测试信号包括步长按 0.1V 变化、范围为 0 ~ 120V 的单相交流可调电压；和 / 或,所述直流可调电源提供 125V 直流电压；和 / 或,所述开关电源提供 24V 开关电源。

[0026] 优选地,所述机柜包括数个隔层,数个所述隔层分别独立容置所述采集控制装置、所述过流保护及电压监测装置、所述前置机、所述测试信号源中的直流可调电源和所述开关电源。

[0027] 优选地,所述开关量输入板的每个通道上设置有光耦。

[0028] 优选地,所述开关量输出板的每个通道上设置有继电器。

[0029] 优选地,所述过流保护及电压监测装置的隔层下表面设有导轨,适配装置为与所述导轨相适配的过流保护及电压监测装置底座。

[0030] 还提供一种过流保护及电压监测装置拷机测试方法,包括如下步骤：

- [0031] S1 :前置机接收来自后台主机的测试用例,并将所述测试用例解析为控制指令 ;
- [0032] S2 :测试信号源接收所述控制指令,根据所述控制指令向采集控制装置发送测试信号 ;
- [0033] S3 :所述采集控制装置接收所述控制指令,根据所述控制指令及所述测试信号对过流保护及电压监测装置进行拷机测试 ;
- [0034] S4 :所述过流保护及电压监测装置的所述继电器板接收所述测试信号,所述过流保护及电压监测装置的显示屏设置设定阈值及显示所述测试信号,所述过流保护及电压监测装置的主板根据所述设定阈值及所述测试信号进行拷机测试 ;
- [0035] S5 :所述采集控制装置采集所述过流保护及电压监测装置的监测数据,然后反馈给所述前置机 ;
- [0036] S6 :所述前置机将所述过流保护及电压监测装置的监测数据反馈至所述后台主机 ;
- [0037] 其中,所述测试信号源包括继保测试仪和直流可调电源,所述继保测试仪根据所述控制指令配置所述测试信号,所述直流可调电源通过所述采集控制装置向所述过流保护及电压监测装置提供直流电压。
- [0038] 优选地,所述步骤 S1 中的所述测试用例包括 :
- [0039] 配置所述继保测试仪的运行时间及停止时间,配置所述继保测试仪输出特定范围内按特定步长变化的所述测试信号 ;
- [0040] 配置开关电源的启动时间、停止时间 ;
- [0041] 配置所述采集控制装置的开关量输出板中相应通道的开关状态。
- [0042] 实施本发明的有益效果是 :本发明的过流保护及电压监测装置拷机测试系统及方法采用自动化、智能化、集成化的在线监测手段,能够准确高效地对过流保护及电压监测装置的功能进行测试,并能及时发现过流保护及电压监测装置存在的缺陷,可有效降低核电站电路故障风险。
- [0043] 本发明的过流保护及电压监测装置拷机测试系统具备高度智能化的特点,应用于企业可减轻工作人员负担,提高企业效益 ;具备较高的准确率,实时监测过流保护及电压监测装置运行状态,降低电网系统的运行风险。
- [0044] 本发明的过流保护及电压监测装置拷机测试方法具备较强针对性,可在短时间内对过流保护及电压监测装置的功能进行多方位测试 ;具备较高效的组合分析流程,可在短时间内识别过流保护及电压监测装置的整定值不准确功能故障,实现对过流保护及电压监测装置的故障判别。

附图说明

- [0045] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中 :
- [0046] 图 1 是本发明一些实施例中过流保护及电压监测装置拷机测试系统的模块示意图 ;
- [0047] 图 2 本发明另一些实施例中过流保护及电压监测装置拷机测试系统的卡件安装示意图 ;
- [0048] 图 3 是本发明一些实施例中过流保护及电压监测装置拷机测试方法的流程示意

图。

具体实施方式

[0049] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0050] 图 1 示出了本发明一些实施例中的过流保护及电压监测装置拷机测试系统,其用于对过流保护及电压监测装置 106 进行拷机测试。过流保护及电压监测装置拷机测试系统包括人机交互界面 108、后台主机 107、测试信号源 103、前置机 102、采集控制装置 104、过流保护及电压监测装置 106 和开关电源 109。其中,过流保护及电压监测装置 106 与采集控制装置 104 电连接,开关电源 109 向过流保护及电压监测装置 106 供电;人机交互界面 108 将所配置的测试用例发至后台主机 107;后台主机 107 将其进行处理后发送至前置机 102;前置机 102 将所接收的测试用例信息解析为控制命令,并将其分别下发至测试信号源 103 和采集控制装置 104;测试信号源 103 接收控制指令并向采集控制装置 104 发送测试信号;采集控制装置 104 根据控制指令及测试信号对过流保护及电压监测装置 106 进行拷机测试,并采集过流保护及电压监测装置 106 的监测数据以反馈给前置机 102;后台主机 107 将前置机 102 上传的监测数据进行处理后,通过人机交互界面 108 输出。

[0051] 其中,人机交互界面 108 用于供测试人员配置测试用例,以及输出监测数据供测试人员查看。作为选择,本发明一些实施例中的过流保护及电压监测装置拷机测试系统可以包括人机交互界面 108,也可以不包括人机交互界面 108。

[0052] 后台主机 107 与人机交互界面 108 相连接,用于将人机交互界面 108 配置的测试用例发送至前置机 102,以及接收前置机 102 上传的监测数据。在接收到前置机 102 上传的监测数据后,后台主机 107 还调用案例库中所存储的标准工况下的标准数据的波形,并将标准数据与测试获得的监测数据的波形进行对比,若波动超过预设范围,则通过人机交互界面 108 输出故障报警信号。作为选择,本发明一些实施例中的过流保护及电压监测装置拷机测试系统可以包括后台主机 107,也可以不包括后台主机 107。

[0053] 优选地,过流保护及电压监测装置拷机测试系统还可包括机柜 101,前置机 102、采集控制装置 104、开关电源 109 均设置在机柜 101 内。机柜 101 采用标准机柜设计,针对各个设备设计有独立的隔层放置。机柜 101 包括数个隔层,每个隔层上间距固定。数个隔层分别独立容置采集控制装置 104、过流保护及电压监测装置 106、前置机 102、测试信号源 103 中的直流可调电源 1032 和开关电源 109。优选地,数个隔层竖向依次排布,机柜 101 上从上至下依次容置开关电源 109、直流可调电源 1032、采集控制装置 104、过流保护及电压监测装置 106 和前置机 102。作为选择,机柜 101 内还可设置有用于采集机柜内温湿度信息的温湿度测控板,从而便于温湿度信息的采集,利于对环境温湿度的控制。优选地,过流保护及电压监测装置 106 的隔层下表面可设有导轨,并采用与导轨相适配的过流保护及电压监测装置底座作为适配装置 105,匹配度高。

[0054] 前置机 102 分别与后台主机 107、测试信号源 103 及采集控制装置 104 相连接,前置机 102 与后台主机 107、采集控制装置 104 通过以太网口连接。前置机 102 用于接收来自后台主机 107 的测试用例,并将测试用例解析为控制指令后下发至测试信号源 103 及采集控制装置 104,使二者进行初始化。前置机 102 还获取过流保护及电压监测装置 106 上传的

监测数据并存储,以及将监测数据反馈至后台主机 107。优选地,前置机 102 还用于配置过流保护及电压监测装置 106 的拷机测试过程,即过流保护及电压监测装置 106 的相关数据,例如测试信号的类型、大小、时间、施加引脚等。后台主机 107 和 / 或人机交互界面 108 还用于将测试信号进行比对,从而比对出是否与设置输出值相符。

[0055] 测试信号源 103 分别与前置机 102 和采集控制装置 104 相连接,用于接收控制指令,并根据控制指令向采集控制装置 104 发送测试信号。测试信号源 103 包括继保测试仪 1031 和直流可调电源 1032,继保测试仪 1031 用于根据控制指令向采集控制装置 104 发送测试信号。具体地,结合图 2 所示,继保测试仪 1031 具有第一路电流输出 IA、第二路电流输出 IB、第三路电流输出 IC、第一路电压输出 UA、第二路电压输出 UB 和第三路电压输出 UC,其中,第一路电流输出 IA、第二路电流输出 IB 和第三路电流输出 IC 分别根据控制指令配置各自输出的第一测试电流、第二测试电流和第三测试电流,并分别通过采集控制装置 104 的三个通道发送至过流保护及电压监测装置 106;第一路电压输出 UA、第二路电压输出 UB 和第三路电压输出 UC 分别根据控制指令配置各自输出的第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压,并分别通过采集控制装置 104 的三个通道发送至过流保护及电压监测装置 106。测试信号包括第一测试电流、第二测试电流、第三测试电流、第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压。该测试信号为可变的单相交流电压 / 电流,作为选择,该测试信号包括步长按 0.1V 变化、范围为 0 ~ 120V 的单相交流可调电压。优选地,继保测试仪 1031 输出 100V 的单相电压交流电压至过流保护及电压监测装置 106,并逐步降低电压。直流可调电源 1032 用于通过采集控制装置 104 向过流保护及电压监测装置 106 提供直流电压。优选地,直流可调电源 1032 提供 125V 直流电压。

[0056] 采集控制装置 104 分别与前置机 102、测试信号源 103 及开关电源 109 相连接。采集控制装置 104 用于接收控制指令,且采集控制装置 104 根据控制指令及测试信号对过流保护及电压监测装置 106 进行拷机测试,并采集过流保护及电压监测装置 106 的监测数据以反馈给前置机 102。采集控制装置 104 包括主控板 1041、开关量输出板 1042、模拟量输入板 1043 和开关量输入板 1044。优选地,主控板 1041 的型号为 RP7001、开关量输入板 1044 的型号为 RP7301、开关量输出板 1042 的型号为 RP7321、模拟量输入板 1043 的型号为 RP7105。

[0057] 其中,主控板 1041 根据控制指令配置开关量输出板 1042、模拟量输入板 1043 和开关量输入板 1044 的相应通道。具体地,主控板 1041 对开关量输出板 1042 配置其控制的通道和动作,用于控制相应通道的通断;主控板 1041 对模拟量输入板 1043 配置其监测的通道、采集模拟量信号类型;主控板 1041 对开关量输入板 1044 配置其监测的通道,用于设定试验中需要采集开关量状态的相应通道且主控板 1041 录制过流保护及电压监测装置 106 的输出波形,并向前置机 102 反馈监测数据。

[0058] 开关量输出板 1042 分别与继保测试仪 1031 和直流可调电源 1032 相连,以接收第一测试电压、第二测试电压、第三测试电压和直流电压,并为待测的过流保护及电压监测装置 106 提供第一测试电压、第二测试电压、第三测试电压和直流电压,从而控制过流保护及电压监测装置 106 进行拷机测试。结合图 2 所示,在一些实施例中,开关量输出板 1042 的每个通道上设置有继电器,优选地,开关量输出板 1042 可包括分别连接第一路电压输出 UA、第二路电压输出 UB 和第三路电压输出 UC 的三个相互并联的开关 CJ41、CJ43 及 CJ45。优

选地,开关量输出板 1042 还可包括分别连接直流可调电源 1032 正负端并相互并联的开关 CJ37 和 CJ39。

[0059] 模拟量输入板 1043 与继保测试仪 1031 相连,用于采集继保测试仪 1031 提供的可调电压的波形,且接收第一测试电压、第二测试电压、第三测试电压、第一测试电流、第二测试电流和第三测试电流。模拟量输入板 1043 还采集监测数据中的模拟量信号并发送至主控板 1041。结合图 2 所示,在一些实施例中,模拟量输入板 1043 包括分别从第一路电流输出 IA、第二路电流输出 IB、第三路电流输出 IC 接入并分别采集第一测试电流、第二测试电流和第三测试电流的三个相互并联的电感,该三个电感上的电流分别为 I_a 、 I_b 和 I_c 。模拟量输入板 1043 还包括分别从第一路电压输出 UA、第二路电压输出 UB 和第三路电压输出 UC 接入并分别采集第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压的三个相互并联的电感,该三个电感上的电压分别为 U_a 、 U_b 和 U_c 。

[0060] 开关量输入板 1044 与过流保护及电压监测装置 106、开关电源 109 相连接,用于采集监测数据中的开关量信号并发送至主控板 1041。结合图 2 所示,在一些实施例中,开关量输入板 1044 的每个通道上设置有光耦,图中示出了四路光耦中的发光二极管 KI82、KI83、KI86 及 KI87。

[0061] 作为选择,测试用例内容包括:配置继保测试仪 1031 的运行时间及停止时间,配置继保测试仪 1031 输出特定范围内按特定步长变化的测试信号;配置开关电源 109 的启动时间、停止时间;配置开关量输出板 1042 中相应通道的开关状态。

[0062] 开关电源 109 通过采集控制装置 104 向过流保护及电压监测装置 106 供电。优选地,开关电源 109 提供 24V 电压。

[0063] 过流保护及电压监测装置 106 包括继电器板 1062、主板 1061 和显示屏 1063,三者相互连接。其中,继电器板 1062 用于接收测试信号。显示屏 1063 用于显示测试信号,可以理解地,显示屏 1063 上可显示第一测试电流、第二测试电流、第三测试电流、第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压。显示屏 1063 还用于设置设定阈值,优选地,显示屏 1063 设置电流设定阈值。主板 1061 用于根据设定阈值及测试信号进行拷机测试。当测试信号中的测试电流超出电流设定阈值时,主板 1061 控制继电器板 1062 的内部继电器进行相应通断,从而实现拷机测试功能。结合图 2 所示,在一些实施例中,过流保护及电压监测装置 106 包括分别与模拟量输入板 1043 接入第一路电流输出 IA、第二路电流输出 IB、第三路电流输出 I 的三个电感相连接的 B11、B12 及 B13 端,过流保护及电压监测装置 106 还包括分别连接第四电流端 IN 的 B14、B15 及 B16 端,其中,B11 与 B14 之间连接有其上电流为 I_a 的一电感,B12 与 B15 之间连接有其上电流为 I_b 的一电感,B13 与 B16 之间连接有其上电流为 I_c 的一电感。优选地,在一些实施例中,过流保护及电压监测装置 106 包括分别与开关量输出板 1042 上的开关 CJ41、CJ43 及 CJ45 相连接的 E1、E4 及 E7 端,过流保护及电压监测装置 106 还包括分别连接第四电压端 UN 的 E2、E5 及 E8 端,其中,E1 与 E2 之间连接有其上电压为 U_a 的一电感,E4 与 E5 之间连接有其上电压为 U_b 的一电感,E7 与 E8 之间连接有其上电压为 U_c 的一电感。优选地,在一些实施例中,过流保护及电压监测装置 106 还包括分别与开关量输出板 1042 上的开关 CJ37 及 CJ39 相连接的 A1 及 A2 端。优选地,一些实施例中,过流保护及电压监测装置 106 还包括 A4、A5、A7、A8、A13、A14、A19 及 A20 端,其中,A4、A7、A13、A14 连接开关电源 109,A5、A8、A14 及 A20 分别连接 KI82、KI83、KI86 和 KI87 的正

端,且 A4 与 A5 之间连接有一开关,A7 与 A8 之间连接有一开关,A13 与 A14 之间连接有一开关,A19 与 A20 之间连接有一开关。

[0064] 以下结合图 1、图 2 和图 3 对本发明一些实施例中过流保护及电压监测装置拷机测试系统的工作原理及本发明一些实施例中过流保护及电压监测装置拷机测试方法进行说明。

[0065] 首先将过流保护及电压监测装置 106 与机柜 101 内对应的端子相连接。检查电源指示无异常后,测试人员在人机交互界面 108 中调用过流保护及电压监测装置 106 测试用例,并进行下发操作,测试过程启动。前置机 102 接收来自后台主机 107 的测试用例,并将测试用例解析为控制指令,并将控制命令下发至测试信号源 103 与采集控制装置 104(S1)。其中,步骤 S1 中的测试用例优选包括:配置继保测试仪 1031 的运行时间及停止时间,配置继保测试仪 1031 输出特定范围内按特定步长变化的测试信号;配置开关电源 109 的启动时间、停止时间;配置采集控制装置 104 的开关量输出板 1042 中相应通道的开关状态。之后,测试信号源 103 接收控制指令,根据控制指令向采集控制装置 104 发送测试信号,继保测试仪 1031 的第一路电流输出 IA、第二路电流输出 IB、第三路电流输出 IC、第一路电压输出 UA、第二路电压输出 UB 和第三路电压输出 UC 分别根据控制指令配置各自输出的第一测试电流、第二测试电流、第三测试电流、第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压,并分别通过采集控制装置 104 的六个通道发送至过流保护及电压监测装置 106,直流可调电源 1032 输出 125V 直流电压(S2)。采集控制装置 104 接收控制指令,根据控制指令及测试信号控制开关通断,从而对过流保护及电压监测装置 106 进行拷机测试(S3)。过流保护及电压监测装置 106 的继电器板 1062 接收测试信号,显示屏 1063 设置设定阈值及显示测试信号,主板 1061 根据设定阈值及测试信号进行拷机测试(S4)。使过流保护及电压监测装置 106 的 A1# 引脚和 A2# 引脚之间接入 125V 直流电压,B11# 引脚、B12# 引脚和 B13# 引脚之间接入单相交流可调电流,E1# 引脚、E4# 引脚和 E7# 引脚之间接入单相交流可调电压。在第一测试电流、第二测试电流和第三测试电流幅值变化过程中,B11# 引脚、B12# 引脚和 B13# 引脚之间动作状态和时间、第一测试电流、第二测试电流和第三测试电流的波形等监测数据通过采集控制装置 104 采集到后,以及在第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压幅值变化过程中,E1# 引脚、E4# 引脚和 E6# 引脚之间动作状态和时间、第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压的波形等监测数据通过采集控制装置 104 采集到后,采集控制装置 104 将其反馈给前置机 102(S5)。前置机 102 将过流保护及电压监测装置 106 的监测数据反馈至后台主机 107,后台主机 107 再将监测数据反馈至人机交互界面 108,从而 B11# 引脚、B12# 引脚、B13# 引脚、E1# 引脚、E4# 引脚和 E6# 引脚之间动作状态和时间、第一测试电流、第二测试电流、第三测试电流、第一测试电压、第二测试电压和第三测试电压的波形等监测数据将实时展示在人机交互界面 108(S6)。测试过程中监测数据实时上传至后台主机 107 进行分析存储,测试完成后,通过与后台主机 107 中存储的标准波形数据比对,判断过流保护及电压监测装置 106 响应信号是否正常,实现对过流保护及电压监测装置 106 低电压保护拷机测试。

[0066] 可以理解地,对过流保护及电压监测装置 106 进行拷机测试时,可将继电器板 1062、主板 1061 和显示屏 1063 当做一个整体,对该整体进行一体化拷机测试,在人机交互界面 108 显示一体化的监测数据。作为选择,对过流保护及电压监测装置 106 进行拷机测

试时,可对继电器板 1062、主板 1061 和显示屏 1063 分别进行拷机测试,这种情况下,人机交互界面 108 显示三个拆分件的监测数据。

[0067] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干个改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

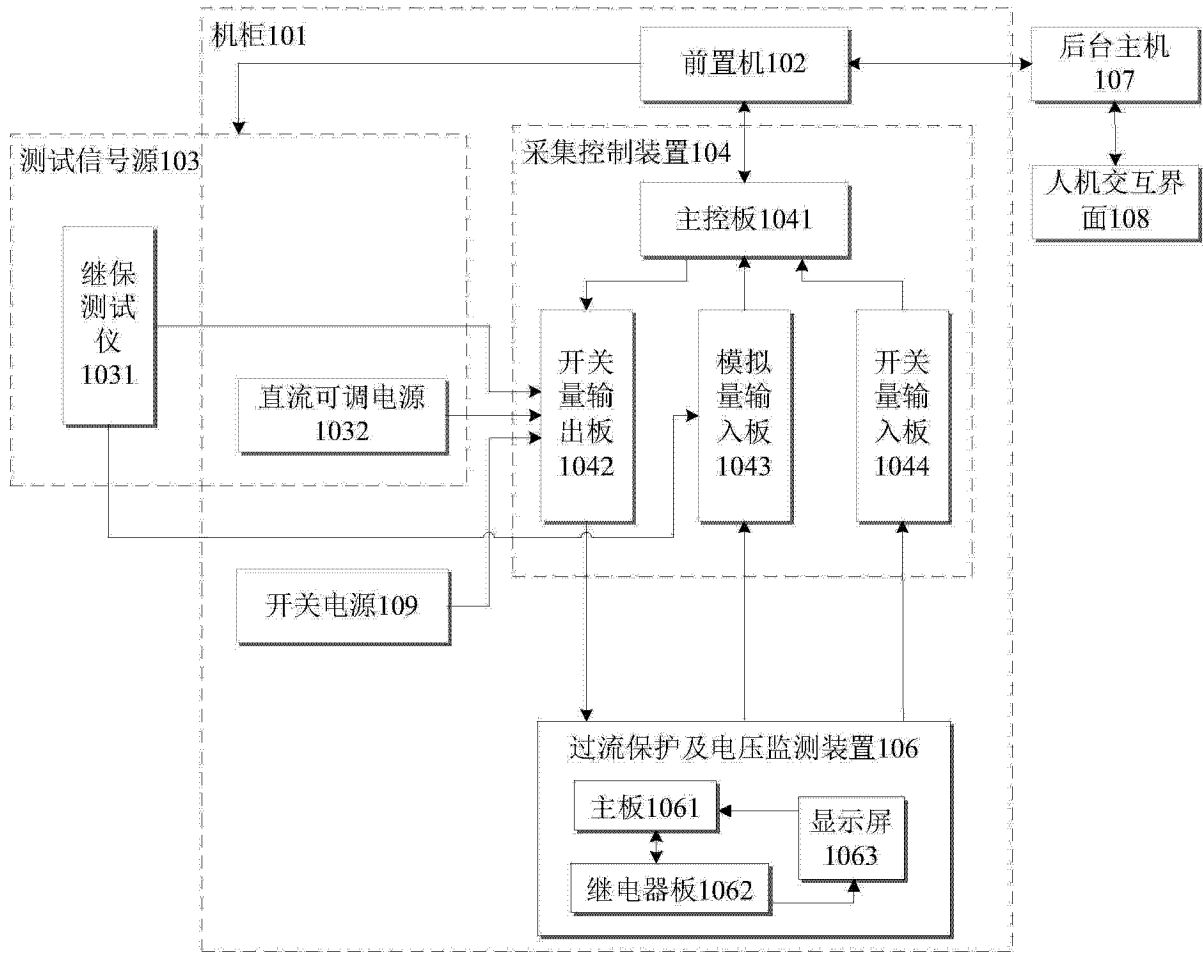


图 1

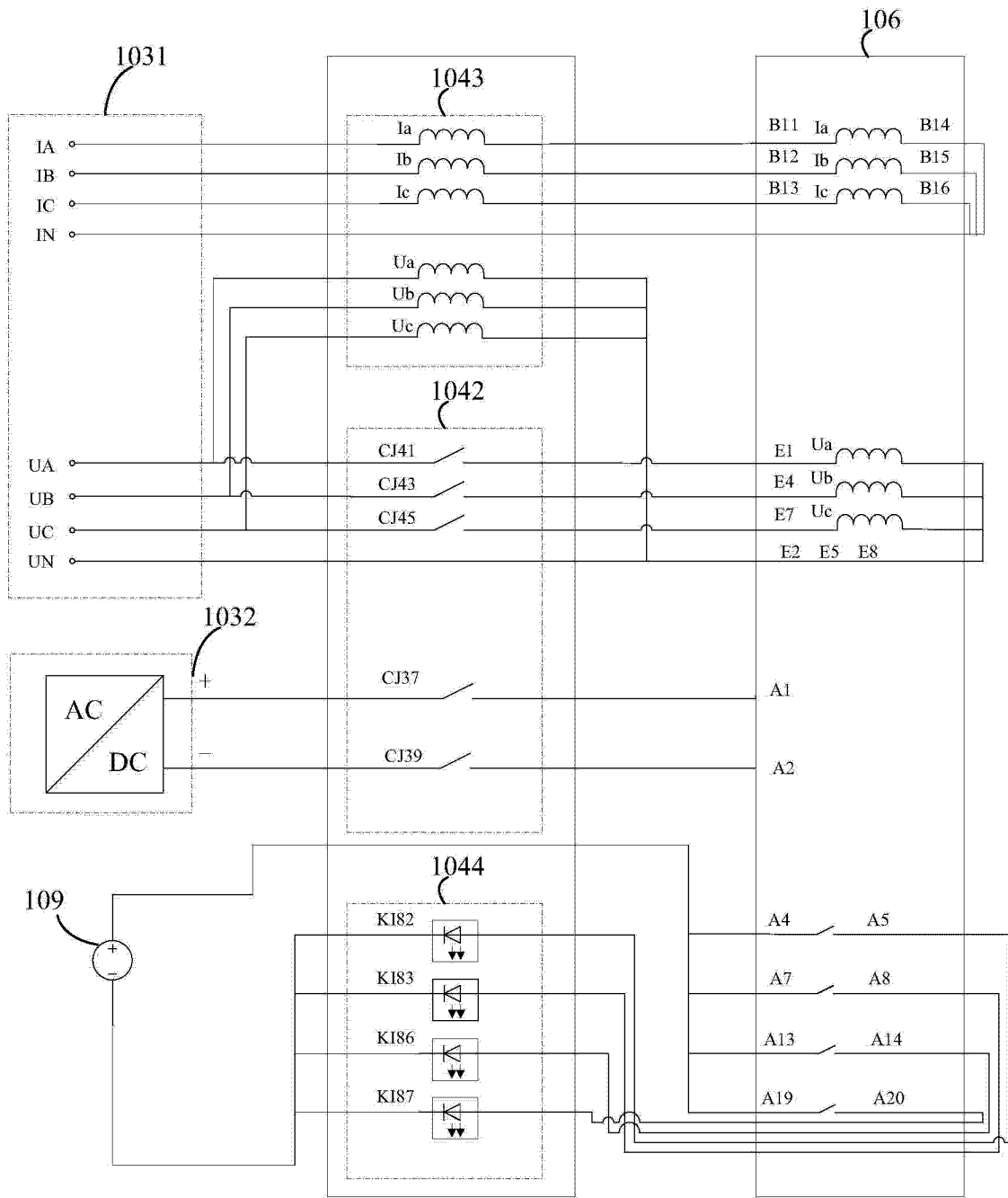


图 2

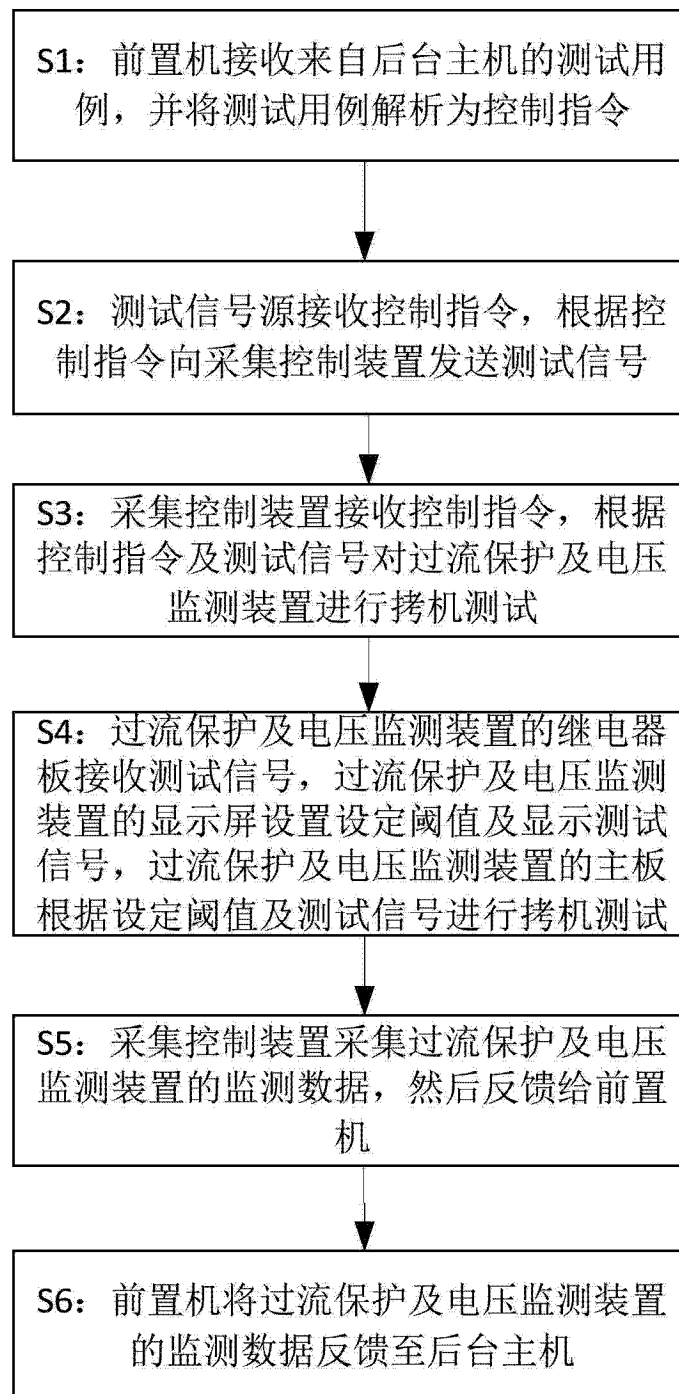


图 3