



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119511149 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202411728316.2

(22) 申请日 2024.11.28

(71) 申请人 云南电网有限责任公司玉溪供电局

地址 653100 云南省玉溪市红塔区红塔大道42号

(72) 发明人 李邦源 杨家全 常荣 张维
黄博 陈仕龙 潘蕊 蒋雪梅
马明 高义 陈君 马智鹏 杨金
飞宏顺 李杨

(74) 专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限公司 53100
专利代理师 于洪 金耀生

(51) Int. Cl.

G01R 31/54 (2020.01)

G01R 31/66 (2020.01)

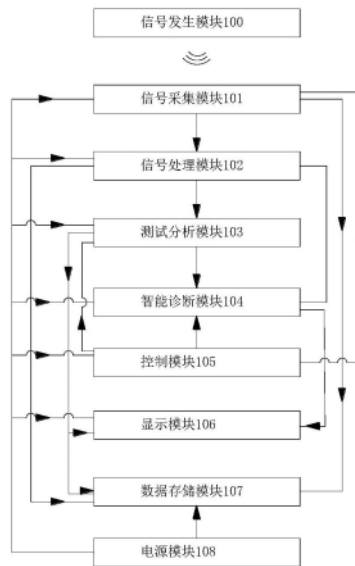
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

二次回路通断模拟测试装置

(57) 摘要

本发明涉及一种二次回路通断模拟测试装置,属于二次回路检测技术领域。该装置包括信号发生模块、信号采集模块、信号处理模块、测试分析模块、智能诊断模块、控制模块、显示模块、数据存储模块、电源模块等结构。本发明可以解决目前二次回路通断模拟测试工作的准确性、安全性、高效性,能够快速检测二次回路的通断状态。模拟二次回路在实际运行中的各种状态,提前发现潜在问题,提高电力系统的可靠性。减少人工测试的工作量,提高测试效率和准确性。



1. 二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,包括:

信号发生模块(100),用于模拟二次回路中的各种信号源;

信号采集模块(101),用于采集二次回路中的电信号;

信号处理模块(102),与信号采集模块(101)相连,用于对信号采集模块(101)进行处理,以滤除外部干扰信号;

测试分析模块(103),与信号处理模块(102)相连,用于根据信号处理模块(102)处理后获得的二次回路中的电信号进行测试分析,从而获得待检测的二次回路通断状态;

智能诊断模块(104),分别与信号处理模块(102)、测试分析模块(103)相连,用于根据信号处理模块(102)处理后获得的二次回路中的电信号以及测试分析模块(103)获得的待检测的二次回路通断状态进行智能诊断,从而获得待检测的二次回路是线路断开、接触不良,还是元件损坏;

控制模块(105),分别与信号采集模块(101)、测试分析模块(103)、智能诊断模块(104)相连,用于控制信号采集模块(101)、测试分析模块(103)、智能诊断模块(104)的工作;

显示模块(106),分别与测试分析模块(103)、智能诊断模块(104)相连,用于显示测试分析模块(103)的分析结果,以及智能诊断模块(104)的诊断结果;

数据存储模块(107),分别与信号采集模块(101)、信号处理模块(102)、测试分析模块(103)相连,用于存储信号采集模块(101)采集的数据,以及测试分析模块(103)的分析结果、智能诊断模块(104)的诊断结果;

电源模块(108),分别与信号采集模块(101)、信号处理模块(102)、测试分析模块(103)、智能诊断模块(104)、控制模块(105)、显示模块(106)、数据存储模块(107)相连,用于为信号采集模块(101)、信号处理模块(102)、测试分析模块(103)、智能诊断模块(104)、控制模块(105)、显示模块(106)、数据存储模块(107)供电。

2. 根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,所述的二次回路包括继电保护回路、控制回路和信号回路。

3. 根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,信号采集模块(101)包括非接触式采集单元。

4. 根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,信号采集模块(101)通过端子卡接,拨动二次回路通断模拟测试装置的外部开关实现遥信开入,遥控开出节点与公共端的导通,从而实现非接触式模拟开入。

5. 根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,控制模块(105)用于检测二次回路通断模拟测试装置是否连接正常,且参数是否设置正确,若设置正确,才能控制采集模块(101)、测试分析模块(103)、智能诊断模块(104)进行工作。

6. 根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,智能诊断模块(104)还用于分析判断二次回路中可能存在的故障类型和位置,并通过显示模块(106)给出相应的预警提示。

7. 根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,还包括电路保护模块(109),电路保护模块(109)分别与电源模块(108)、信号采集模块(101)相连,用于进行过压保护、过流保护、短路保护;还用于当检测到二次回路中出现过压或过流情况时,会自动切断电源模块(108)。

8.根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,控制模块(105)采用可编程逻辑控制器。

9.根据权利要求1所述的二次回路通断模拟测试装置,其特征在于,测试分析模块(103)中,当电压信号低于70V,则认为是二次回路断路状态;反之则为通路状态。

二次回路通断模拟测试装置

技术领域

[0001] 本发明属于二次回路检测技术领域,具体涉及一种二次回路通断模拟测试装置。

背景技术

[0002] 随着智能电网建设的推进,智能变电站大量涌现。智能变电站以基于网络化数字通信的虚拟二次回路代替了常规变电站的硬电缆连接,其站控层、间隔层以及过程层的采样值(SV)、面向通用对象的变电站事件(GOOSE)主要通过数字通信网络进行信息传输。这种数字化、虚拟化的特点使得二次回路关系变得复杂,回路数量众多,对二次回路的通断测试提出了更高要求,需要更高效、准确的测试技术来验证回路连接的正确性。电力系统的不断发展,变电站、发电厂等电力设施的规模和复杂性日益增加,二次回路的数量和复杂度也相应提高。这使得传统的人工测试方法难以满足大规模、复杂电力系统的测试需求,迫切需要开发自动化、智能化的测试技术。

[0003] 在过去,对于二次回路中一些元件的通断情况,如压板的通断,常采用目视的方法,凭借试验者个人经验判断。这种方法不仅检测结果精度不高,容易出现误判,而且对于一些隐藏的故障难以发现。例如,螺丝紧固后的压板是否导通,仅靠目视很难准确判断,可能会给电力系统的安全运行带来隐患。万用表是电力工作中常用的检测工具,但在一些特定的二次回路测试中,万用表存在局限性。例如,在测试二次回路压板的通断时,由于压板的工作环境和电路特性,万用表的电阻档及蜂鸣器的原理可能不符合测试要求,无法有效地检测压板的通断情况。继电保护装置是电力系统的重要保护设备,其正确动作依赖于二次回路的可靠运行。为了确保继电保护装置能够准确、及时地动作,需要对二次回路的通断情况进行严格的测试。例如,在电力系统发生故障时,继电保护装置需要通过二次回路获取故障信息,并根据这些信息判断是否需要跳闸。如果二次回路存在断路等故障,继电保护装置可能无法正确动作,从而影响电力系统的安全运行。

[0004] 随着电力技术的不断发展,新型继电保护装置不断涌现,这些装置对二次回路的信号质量、传输速度等方面提出了更高的要求。因此,需要更加精确的二次回路通断模拟测试技术来满足新型继电保护装置的测试需求。电力系统一旦发生故障,可能会对人们的生活造成严重影响,甚至危及人身安全。因此,必须确保二次回路的可靠运行,这就需要对二次回路的通断情况进行全面、准确的测试,及时发现并排除潜在的故障隐患。电力设备的可靠性直接关系到电力系统的稳定运行。二次回路作为电力设备的重要组成部分,其通断情况对电力设备的可靠性有着重要影响。通过二次回路通断模拟测试,可以提前发现二次回路中的故障,提高电力设备的可靠性。

[0005] 过去经常用的方法有如下:

[0006] (1) 万用表测试法:

[0007] 工作原理:万用表的电阻档可以提供一定的电流,当表笔两端连接的电路导通时,电流能够通过,万用表会显示出较低的电阻值或者发出蜂鸣提示音;反之,当电路断开时,电流无法通过,万用表显示的电阻值趋于无穷大或者不发出蜂鸣音。

[0008] 操作方法:对于短距离回路测量,将万用表的红表笔接在回路的首端,黑表笔接在回路的末端,如果万用表蜂鸣器鸣响,则表示回路导通;如果不响,则可能回路断开。对于长距离回路测量,先将回路一端对地短接,另一端通过万用表的蜂鸣档接地,如果通断档导通,则发出蜂鸣声,提示此回路导通且为同一根电缆芯。

[0009] 缺点:若回路两端带不同极性电压,使用万用表通断档短接会导致保护装置出口跳闸;在二次回路电缆众多的情况下,工作人员容易出现操作过快、测量不准确或疏漏的情况;并且常用万用表的电气测量档与通断档需手动切换,存在误操作的风险。

[0010] (2) 短接法:

[0011] 工作原理:使用一根绝缘良好的导线,将怀疑存在断路故障的二次回路中的某些点进行短接。如果短接后电路恢复正常工作,说明被短接的两点之间存在断路问题。

[0012] 操作方法:分为局部短接法和长短接法。局部短接法是按住启动按钮等控制元件不放,然后用导线依次短接回路中的各个触点或线段,当短接到某一点时电路恢复正常工作,说明故障点就在该位置;长短法是一次短接两个或两个以上的触点或线段来检查故障,可以弥补局部短接法在某些情况下查不出故障的缺陷。

[0013] 缺点:进行短接操作时需要在确认电压正常的情况下进行,且不可直接短接负载,否则可能会造成二次回路短路等其他问题。

[0014] (3) 电压测量法:

[0015] 工作原理:通过测量二次回路中某些点的电压来判断电路的通断情况。如果在正常情况下应该有电压的位置测量不出电压,或者电压值异常,可能是该位置之前的电路存在断路问题;反之,如果在不应该有电压的位置测量出了电压,可能是电路存在短路或误接等问题。

[0016] 操作方法:使用电压表或具有电压测量功能的仪器,将其表笔正确连接到需要测量电压的位置,读取电压值并进行分析判断。例如,在测试二次回路压板的通断时,可以先测量压板两端的电压,如果有电压则需要进一步检查电路是否存在异常;如果无电压,则可以进行通断测试。

[0017] 缺点:对于一些复杂的二次回路,需要对电路原理有深入的理解,才能正确选择测量点,否则可能会得出错误的结论。

[0018] 因此如何克服现有技术的不足是目前二次回路检测技术领域亟需解决的问题。

发明内容

[0019] 本发明的目的是为了解决现有技术的不足,提供种二次回路通断模拟测试装置。

[0020] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0021] 二次回路通断模拟测试装置,包括:

[0022] 信号发生模块,用于模拟二次回路中的各种信号源;

[0023] 信号采集模块,用于采集二次回路中的电信号;

[0024] 信号处理模块,与信号采集模块相连,用于对信号采集模块进行处理,以滤除外部干扰信号;

[0025] 测试分析模块,与信号处理模块相连,用于根据信号处理模块处理后获得的二次回路中的电信号进行测试分析,从而获得待检测的二次回路通断状态;

[0026] 智能诊断模块,分别与信号处理模块、测试分析模块相连,用于根据信号处理模块处理后获得的二次回路中的电信号以及测试分析模块获得的待检测的二次回路通断状态进行智能诊断,从而获得待检测的二次回路是线路断开、接触不良,还是元件损坏;

[0027] 控制模块,分别与信号采集模块、测试分析模块、智能诊断模块相连,用于控制信号采集模块、测试分析模块、智能诊断模块的工作;

[0028] 显示模块,分别与测试分析模块、智能诊断模块相连,用于显示测试分析模块的分析结果,以及智能诊断模块的诊断结果;

[0029] 数据存储模块,分别与信号采集模块、信号处理模块、测试分析模块相连,用于存储信号采集模块采集的数据,以及测试分析模块的分析结果、智能诊断模块的诊断结果。

[0030] 电源模块,分别与信号采集模块、信号处理模块、测试分析模块、智能诊断模块、控制模块、显示模块、数据存储模块相连,用于为信号采集模块、信号处理模块、测试分析模块、智能诊断模块、控制模块、显示模块、数据存储模块供电。

[0031] 进一步,优选的是,所述的二次回路包括继电保护回路、控制回路和信号回路。

[0032] 进一步,优选的是,信号采集模块包括非接触式采集单元。

[0033] 进一步,优选的是,信号采集模块通过端子卡接,拨动二次回路通断模拟测试装置的外部开关实现遥信开入,遥控开出节点与公共端的导通,从而实现非接触式模拟开入。

[0034] 进一步,优选的是,控制模块用于检测二次回路通断模拟测试装置是否连接正常,且参数是否设置正确,若设置正确,才能控制采集模块、测试分析模块、智能诊断模块进行工作。

[0035] 进一步,优选的是,智能诊断模块还用于分析判断二次回路中可能存在的故障类型和位置,并通过显示模块给出相应的预警提示。

[0036] 进一步,优选的是,还包括电路保护模块,电路保护模块分别与电源模块、信号采集模块相连,用于进行过压保护、过流保护、短路保护;还用于当检测到二次回路中出现过压或过流情况时,会自动切断电源模块。

[0037] 进一步,优选的是,控制模块采用可编程逻辑控制器。

[0038] 进一步,优选的是,测试分析模块中,当电压信号低于70V,则认为是二次回路断路状态;反之则为通路状态。

[0039] 本发明装置主要由控制模块、信号采集模块、电源模块等组成。控制模块负责整个装置的运行控制,包括设置测试参数、启动测试等。

[0040] 本发明通过端子卡接,拨动外部开关实现遥信开入(遥信开入:测试遥信通断所用的正电源输入的端口),遥控开出节点(遥控开出:测试遥控点闭合正确性输出的端口)与公共端(公共端是指遥信、遥控回路中电源正电端口)的导通,从而实现非接触式模拟开入,同时该开关支持手机通信对接,可实现4G网络或者手机蓝牙启动测试短接,避免人员接触式短接试验引发的操作不当造成人身伤害事故发生,提高工作效率和安全性。

[0041] 本发明控制模块用于检测二次回路通断模拟测试装置是否连接正常,且参数是否设置正确,其中,参数是指测试仪开关闭合时长,若设置正确,才能控制采集模块、测试分析模块、智能诊断模块进行工作。

[0042] 本发明可以解决目前二次回路通断模拟测试工作的准确性、安全性、高效性,能够快速检测二次回路的通断状态。模拟二次回路在实际运行中的各种状态,提前发现潜在问

题,提高电力系统的可靠性。减少人工测试的工作量,提高测试效率和准确性。主要有以下几个方面:

[0043] 一、提高测试效率

[0044] 快速检测:传统的测试方法可能需要耗费大量时间来逐一排查二次回路中的通断问题。而本发明测试装置可以快速对整个回路进行检测,大大缩短测试时间。例如,在大型变电站的二次回路维护中,能够迅速确定故障点,减少设备停运时间,提高电力系统的可用性。

[0045] 自动化测试:可以实现自动化测试流程,减少人工操作的繁琐和不确定性。装置可按照预设的程序自动进行通断测试,无需人工频繁切换测试工具和判断测试结果,提高测试的一致性和准确性。

[0046] 二、提升测试准确性

[0047] 精确测量:能够提供更精确的测量结果,准确判断二次回路的通断状态。与传统方法如目视检查或简单的万用表测试相比,测试装置可以检测到微小的电流和电压变化,避免误判。例如,对于一些通断状态不明显的回路,装置通过高精度的传感器和分析算法,准确确定其通断情况。

[0048] 排除干扰:在复杂的电磁环境中,传统测试方法容易受到干扰,导致测试结果不准确。而本发明测试装置通常具备抗干扰能力,能够有效排除外部干扰因素,确保测试结果的可靠性。例如,在靠近高压设备或存在强电磁场的环境中,本发明测试装置可以稳定地工作,不受外界干扰影响。

[0049] 三、增强安全性

[0050] 非接触式测试:本发明采用非接触式测试可以通过感应磁场或电场的变化来判断回路的通断,无需直接接触回路,降低了触电风险。

[0051] 防止误操作:传统测试方法中,测试人员可能由于操作不当而引发安全事故。而测试装置通常具有明确的操作流程和安全保护机制,能够防止误操作。本发明测试装置设置了安全联锁功能,只有在正确连接和设置参数后才能进行测试,避免了因误操作导致的设备损坏或人员伤害。

[0052] 四、适应复杂的二次回路结构

[0053] 应对数字化和智能化趋势:随着电力系统的数字化和智能化发展,二次回路的结构变得更加复杂。传统测试方法难以满足新型二次回路的测试需求,而本发明测试装置可以适应不同类型的二次回路,包括数字化通信网络中的虚拟二次回路。例如,对于基于以太网的智能变电站二次回路,本发明测试装置可以通过网络通信协议进行测试,准确判断回路的通断状态。

[0054] 满足多种测试场景:不同的电力设备和应用场景对二次回路通断测试有不同的要求。本发明测试装置可以根据具体的测试需求进行定制和调整,满足各种复杂的测试场景。例如,对于不同电压等级的变电站、发电厂以及工业控制系统中的二次回路,测试装置可以提供相应的测试功能和参数设置,确保测试的全面性和有效性。

[0055] 本发明与现有技术相比,其有益效果为:

[0056] 一、提高测试准确性

[0057] 1. 精确判断通断状态

[0058] 传统的测试方法如目视检查和经验判断容易出现误判,而本发明测试装置采用先进的检测技术,能够准确地确定二次回路的通断状态。例如,通过高精度的电阻测量、电流感应或信号传输监测等手段,可以清晰地区分导通和断开两种状态,避免因主观因素导致的错误判断。

[0059] 对于一些微小的通断变化,如接触不良、虚接等情况,本发明测试装置能够灵敏地检测到,并给出明确的指示。例如,当二次回路中存在接触电阻稍大但未完全断开的情况时,装置可以通过精确测量电阻值的变化,及时发现这种潜在的故障隐患。

[0060] 2.减少外部干扰影响

[0061] 在实际的测试环境中,可能存在各种外部干扰因素,如电磁干扰、噪声等,这些因素会影响测试结果的准确性。二次回路通断模拟测试装置通常具备抗干扰设计,能够有效地屏蔽外部干扰,确保测试结果的可靠性。

[0062] 例如,采用屏蔽电缆连接测试点、使用滤波电路去除噪声等技术手段,可以提高测试装置在复杂电磁环境下的稳定性和准确性。

[0063] 二、提升测试效率

[0064] 1.快速检测

[0065] 测试装置能够在短时间内完成对二次回路的通断检测,大大节省了测试时间。与传统的人工测试方法相比,自动化的测试装置可以快速地对多个测试点进行依次检测,无需手动切换测试工具和记录测试结果,提高了测试的速度和效率。

[0066] 例如,本发明测试装置可以在几秒钟内完成对一个二次回路的全面检测,而传统方法可能需要几分钟甚至更长时间。

[0067] 2.智能诊断

[0068] 本发明测试装置具备智能诊断功能,能够根据检测到的信号自动分析判断二次回路中可能存在的故障类型和位置。这不仅减少了人工分析的时间和工作量,还提高了故障诊断的准确性和效率。

[0069] 例如,当检测到二次回路不通时,装置可以通过分析信号特征,判断是线路断开、接触不良还是元件损坏等原因引起的故障,并给出相应的故障提示信息,方便维修人员快速定位和解决问题。

[0070] 三、增强测试安全性

[0071] 1.避免人为误操作

[0072] 传统的测试方法需要人工进行操作,容易出现误操作的风险,例如误接测试线、误触带电部位等,可能会对测试人员造成人身伤害或损坏测试设备。本发明二次回路通断模拟测试装置通常采用自动化的操作方式,减少了人为干预,降低了误操作的可能性。

[0073] 例如,装置可以通过预设的测试程序自动进行测试,测试人员只需在安全距离外进行操作和监控,避免了直接接触高压部分和危险区域。

[0074] 2.安全保护功能

[0075] 本发明测试装置通常具备多种安全保护功能,如过压保护、过流保护、短路保护等,能够在测试过程中及时发现并处理异常情况,保护测试设备和人员的安全。

[0076] 例如,当测试装置检测到二次回路中出现过压或过流情况时,会自动切断测试电源,防止测试装置损坏和人员触电事故的发生。

[0077] 四、适应复杂测试环境

[0078] 1. 多功能性

[0079] 本发明二次回路通断模拟测试装置通常具有多种测试功能,可以适应不同类型的二次回路和测试需求。例如,可以同时进行电阻测量、电压测量、电流测量等多种测试,还可以对不同类型的信号(如交流信号、直流信号、数字信号等)进行检测和分析。

[0080] 此外,本发明装置还可以根据实际需要进行定制化设计,满足特定的测试要求,如对高压、大电流二次回路的测试,对特殊环境下(如高温、高湿度、强磁场等)二次回路的测试等。

[0081] 2. 便携性和灵活性

[0082] 为了满足现场测试的需求,测试装置通常设计得较为便携和灵活。可以方便地携带到不同的测试地点进行测试,不受场地限制。

[0083] 本发明测试装置采用手持式设计,体积小巧,重量轻,操作简单方便;还有一些装置可以通过无线通信方式与上位机进行数据传输和远程控制,提高了测试的灵活性和便捷性。

附图说明

[0084] 图1为二次回路通断模拟测试装置的一个结构示意图;箭头方向为数据或信号走向;

[0085] 图2为二次回路通断模拟测试装置的一个结构示意图;箭头方向为数据或信号走向;

[0086] 图3为应用实例中二次回路通断模拟测试装置的外部主视图;

[0087] 图4为应用实例中二次回路通断模拟测试装置的内部结构图。

具体实施方式

[0088] 下面结合实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0089] 本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本发明,而不应视为限定本发明的范围。实施例中未注明具体技术或条件者,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用材料或设备未注明生产厂商者,均为可以通过购买获得的常规产品。

[0090] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”到另一元件时,它可以直接连接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”可以包括无线连接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0091] 在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。术语“内”、“上”、“下”等指示的方位或状态关系为基于附图所示的方位或状态关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定

的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0092] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”、“设有”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0093] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0094] 实施例1

[0095] 如图1所示,二次回路通断模拟测试装置,包括:

[0096] 信号发生模块100,用于模拟二次回路中的各种信号源;

[0097] 信号采集模块101,用于采集二次回路中的电信号;

[0098] 信号处理模块102,与信号采集模块101相连,用于对信号采集模块101进行处理,以滤除外部干扰信号;

[0099] 测试分析模块103,与信号处理模块102相连,用于根据信号处理模块102处理后获得的二次回路中的电信号进行测试分析,从而获得待检测的二次回路通断状态;

[0100] 智能诊断模块104,分别与信号处理模块102、测试分析模块103相连,用于根据信号处理模块102处理后获得的二次回路中的电信号以及测试分析模块103获得的待检测的二次回路通断状态进行智能诊断,从而获得待检测的二次回路是线路断开、接触不良,还是元件损坏;

[0101] 控制模块105,分别与信号采集模块101、测试分析模块103、智能诊断模块104相连,用于控制信号采集模块101、测试分析模块103、智能诊断模块104的工作;

[0102] 显示模块106,分别与测试分析模块103、智能诊断模块104相连,用于显示测试分析模块103的分析结果,以及智能诊断模块104的诊断结果;

[0103] 数据存储模块107,分别与信号采集模块101、信号处理模块102、测试分析模块103相连,用于存储信号采集模块101采集的数据,以及测试分析模块103的分析结果、智能诊断模块104的诊断结果。

[0104] 电源模块108,分别与信号采集模块101、信号处理模块102、测试分析模块103、智能诊断模块104、控制模块105、显示模块106、数据存储模块107相连,用于为信号采集模块101、信号处理模块102、测试分析模块103、智能诊断模块104、控制模块105、显示模块106、数据存储模块107供电。

[0105] 实施例2

[0106] 如图2所示,二次回路通断模拟测试装置,包括:

[0107] 信号发生模块100,用于模拟二次回路中的各种信号源;

[0108] 信号采集模块101,用于采集二次回路中的电信号;

[0109] 信号处理模块102,与信号采集模块101相连,用于对信号采集模块101进行处理,以滤除外部干扰信号;

[0110] 测试分析模块103,与信号处理模块102相连,用于根据信号处理模块102处理后获

得的二次回路中的电信号进行测试分析,从而获得待检测的二次回路通断状态;

[0111] 智能诊断模块104,分别与信号处理模块102、测试分析模块103相连,用于根据信号处理模块102处理后获得的二次回路中的电信号以及测试分析模块103获得的待检测的二次回路通断状态进行智能诊断,从而获得待检测的二次回路是线路断开、接触不良,还是元件损坏;

[0112] 控制模块105,分别与信号采集模块101、测试分析模块103、智能诊断模块104相连,用于控制信号采集模块101、测试分析模块103、智能诊断模块104的工作;

[0113] 显示模块106,分别与测试分析模块103、智能诊断模块104相连,用于显示测试分析模块103的分析结果,以及智能诊断模块104的诊断结果;

[0114] 数据存储模块107,分别与信号采集模块101、信号处理模块102、测试分析模块103相连,用于存储信号采集模块101采集的数据,以及测试分析模块103的分析结果、智能诊断模块104的诊断结果。

[0115] 电源模块108,分别与信号采集模块101、信号处理模块102、测试分析模块103、智能诊断模块104、控制模块105、显示模块106、数据存储模块107相连,用于为信号采集模块101、信号处理模块102、测试分析模块103、智能诊断模块104、控制模块105、显示模块106、数据存储模块107供电。

[0116] 所述的二次回路包括继电保护回路、控制回路和信号回路。

[0117] 信号采集模块101包括非接触式采集单元。

[0118] 信号采集模块101通过端子卡接,拨动二次回路通断模拟测试装置的外部开关实现遥信开入,遥控开出节点与公共端的导通,从而实现非接触式模拟开入。

[0119] 控制模块105用于检测二次回路通断模拟测试装置是否连接正常,且参数是否设置正确,若设置正确,才能控制采集模块101、测试分析模块103、智能诊断模块104进行工作。

[0120] 智能诊断模块104还用于分析判断二次回路中可能存在的故障类型和位置,并通过显示模块106给出相应的预警提示。

[0121] 还包括电路保护模块109,电路保护模块109分别与电源模块108、信号采集模块101相连,用于进行过压保护、过流保护、短路保护;还用于当检测到二次回路中出现过压或过流情况时,会自动切断电源模块108。

[0122] 控制模块105采用可编程逻辑控制器。

[0123] 测试分析模块103中,当电压信号低于70V,则认为是二次回路断路状态;反之则为通路状态。

[0124] 本发明适用于不同类型的二次回路,包括但不限于继电保护回路、控制回路、信号回路等。该装置应具有较高的可靠性和稳定性,能够在复杂的电磁环境下正常工作。

[0125] 本发明具备多种测试模式,如手动测试、自动测试、连续测试等,以满足不同的测试需求。

[0126] 本发明具有数据存储和分析功能,可记录测试数据,以便后续分析和故障排查。

[0127] 考虑到现场使用的便捷性,本发明装置应体积小、重量轻、便于携带。

[0128] 信号采集模块负责采集二次回路中的电信号,可以采用高精度的模数转换器(ADC)对信号进行数字化处理,提高测试的精度和可靠性。

[0129] 信号采集模块和信号处理模块具有较强的抗干扰能力,能够有效滤除外部干扰信号,确保采集到的信号真实可靠。

[0130] 控制模块负责控制整个装置的运行,包括测试模式的选择、测试参数的设置。可以采用微控制器(MCU)或可编程逻辑控制器(PLC)实现。

[0131] 显示模块用于显示测试结果和相关信息,可以采用液晶显示屏(LCD)或发光二极管(LED)指示灯。显示内容应简洁明了,方便操作人员读取。

[0132] 电源模块为本发明装置提供稳定的电源供应。可以采用可充电电池或外接电源适配器的方式,确保装置在不同的工作环境下都能正常运行。电源模块应具有过充、过放、短路保护等功能,提高装置的安全性。

[0133] 本发明采用采用基于电阻测量、电压测量、电流测量等多种方法相结合的测试算法,能够快速准确地判断二次回路的通断状态,提高测试的准确性和可靠性。

[0134] 对于复杂的二次回路,采用逐步逼近法、二分法等算法进行测试,提高测试效率。

[0135] 优选,本发明设计友好的人机界面,方便操作人员进行操作和设置。可以采用图形化界面(GUI),通过触摸屏或按键等方式进行操作。人机界面应提供清晰的操作提示和错误信息,帮助操作人员正确使用装置。

[0136] 本发明能够将测试数据保存到内部存储器或外部存储设备中,以便后续分析和故障排查。

[0137] 本发明测试装置能够对存储的测试数据进行分析 and 处理,生成测试报告和故障诊断结果。

[0138] 应用实例

[0139] 一、装置结构(如图3和图4所示)

[0140] 1.控制模块:采用PLC作为核心控制单元,负责整个装置的运行控制和数据处理。

[0141] 2.信号发生模块:

[0142] 能够产生特定的电信号,用于模拟二次回路中的各种信号源。

[0143] 可产生不同频率、幅度和波形的信号,以满足不同类型二次回路的测试需求。

[0144] 3.电源模块:

[0145] 为整个装置提供稳定的电源供应,包括直流电源和交流电源。

[0146] 具备过压、过流保护功能,确保装置的安全运行。

[0147] 二、测试流程

[0148] 1.连接装置:

[0149] 将测试装置的信号输出端口和信号输入端口分别连接到二次回路的相应节点上。

[0150] 确保连接牢固可靠,避免接触不良影响测试结果。

[0151] 2.启动测试:

[0152] 按下启动按钮,控制模块启动信号发生模块产生测试信号。

[0153] 信号通过切换模块进入二次回路,同时信号检测模块开始检测回路中的信号。

[0154] 3.结束测试:

[0155] 测试完成后,按下停止按钮,停止信号发生和检测。

[0156] 断开测试装置与二次回路的连接,整理测试设备。

[0157] 三、应用场景

[0158] 1. 变电站二次回路测试:

[0159] 对变电站中的继电保护装置、测控装置、计量装置等二次回路进行通断测试。

[0160] 可以检测二次回路的连接正确性、信号传输质量等,确保变电站的安全运行。

[0161] 2. 发电厂二次回路测试:

[0162] 用于发电厂的电气控制系统、自动化系统等二次回路的测试。

[0163] 可以检测发电机、变压器、断路器等设备的二次回路,保证发电厂的稳定发电。

[0164] 3. 工业自动化系统测试:

[0165] 适用于工业自动化领域中的各种控制系统、仪表系统等二次回路的测试。

[0166] 可以检测传感器、执行器、控制器等设备之间的信号传输,确保工业自动化系统的正常运行。

[0167] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

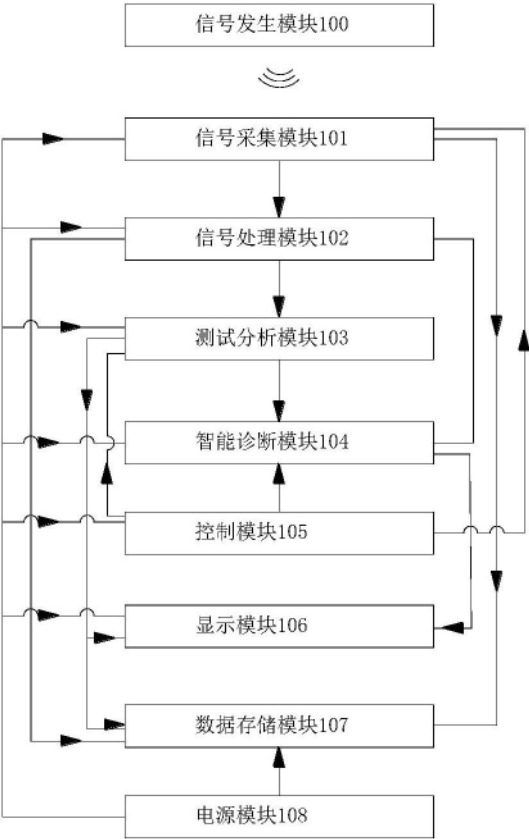


图1

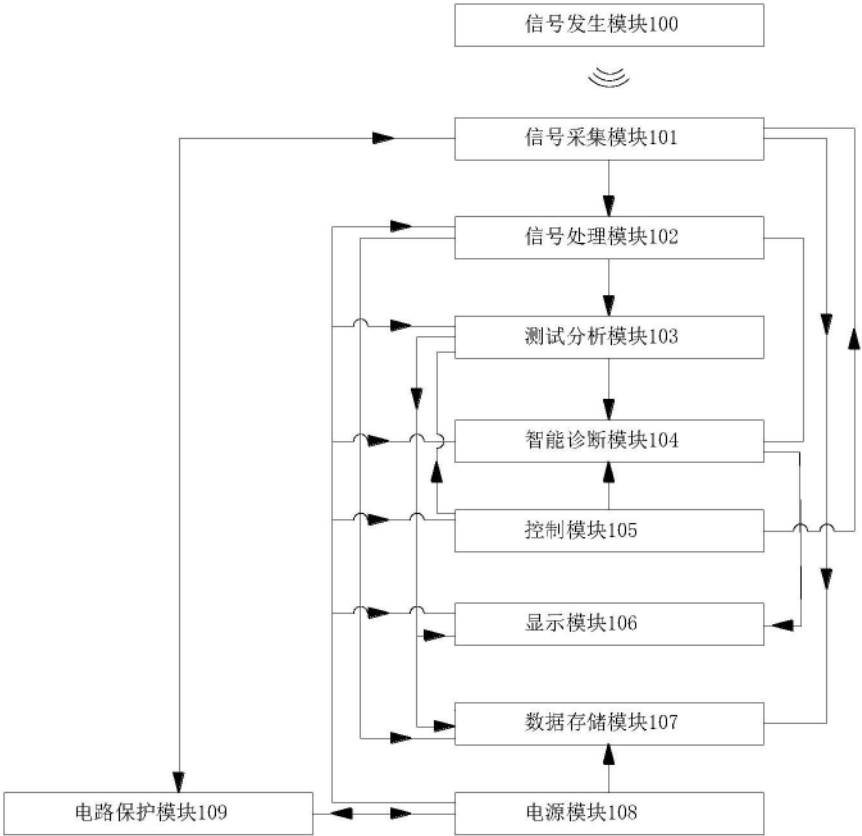


图2



图3

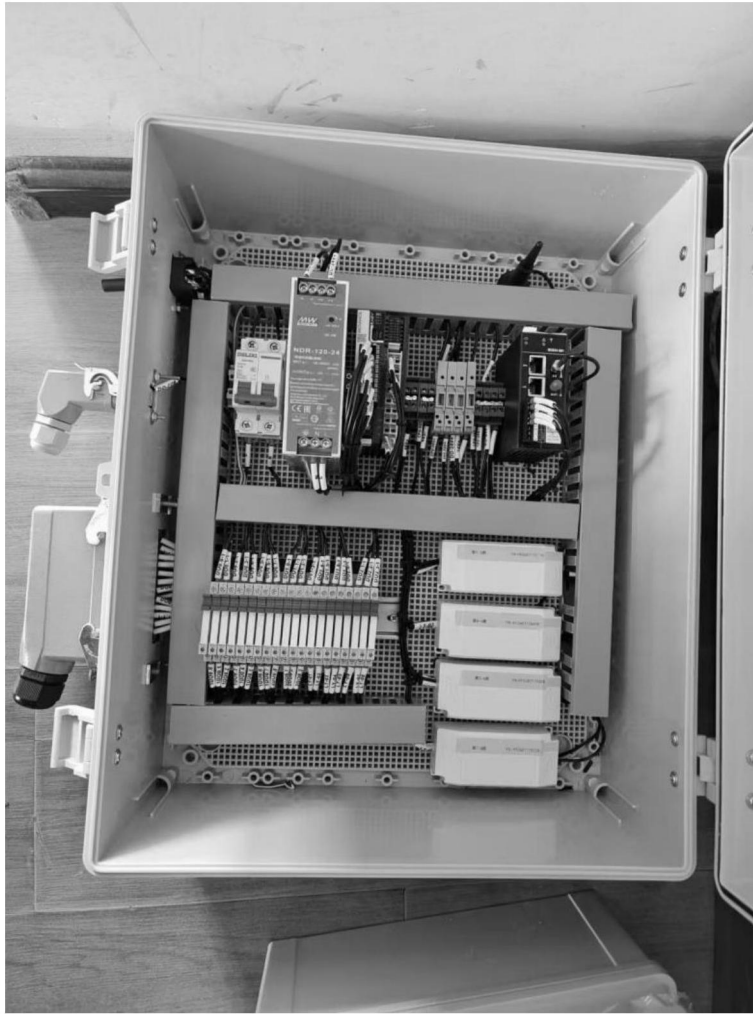


图4