



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114460407 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 10

(21) 申请号 202210180165.6

(22) 申请日 2022.02.26

(66) 本国优先权数据

202110914763.7 2021.08.10 CN

(71) 申请人 许昌电测智能电力装备有限公司

地址 461000 河南省许昌市许继大道1225号

(72) 发明人 胡贺召 贾发军 王松超 侯高雷

杨振宇 何传虎 李文波 许龙飞

(74) 专利代理机构 北京天盾知识产权代理有限公司 11421

专利代理师 张晓庆

(51) Int. Cl.

G01R 31/00 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

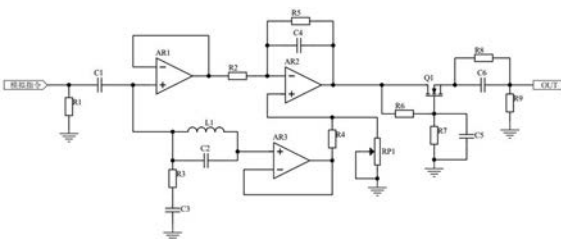
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

模拟断路器测试装置

(57) 摘要

本发明公开了模拟断路器测试装置,包括控制器、指令调节单元和测试控制管理单元,指令调节单元用于对控制器下发的控制指令信号进行调节处理,包括指令放大陷波调理电路和稳定调理电路;指令放大陷波调理电路包括运放器AR1、AR2和AR3,运放器AR1的同相输入端通过电容C1连接电阻R1的一端和控制器的模拟指令信号输出端,并通过陷波组件连接运放器AR3的同相输入端,稳定调理电路用于对指令放大陷波调理电路的输出信号进行稳幅调节,并通过缓冲稳定后送入测试控制管理单元中;本发明有效消除外部电源和环境因素对指令信号的干扰,保证模拟控制指令信号下发过程的稳定性和准确性,从而有效提升模拟断路器测试结果的有效性。



1. 模拟断路器测试装置,包括控制器、指令调节单元和测试控制管理单元,其特征在于:所述指令调节单元用于对所述控制器下发的控制指令信号进行调节处理,包括指令放大陷波调理电路和稳定调理电路;

所述指令放大陷波调理电路包括运放器AR1、AR2和AR3,运放器AR1的同相输入端通过电容C1连接电阻R1的一端和所述控制器的模拟指令信号输出端,并通过陷波组件连接运放器AR3的同相输入端,电阻R1的另一端接地,运放器AR1的反相输入端和输入端通过电阻R2连接运放器AR2的反相输入端,运放器AR3的反相输入端和输出端通过电阻R4连接运放器AR2的同相输入端和变阻器RP1的一端,变阻器RP1的另一端与滑动端接地,运放器AR2的输出端连接所述稳定调理电路的输入端,并通过并联的电阻R5和电容C4连接运放器AR2的反相输入端;所述稳定调理电路用于对所述指令放大陷波调理电路的输出信号进行稳幅调节,并通过缓冲稳定后送入所述测试控制管理单元中。

2. 根据权利要求1所述模拟断路器测试装置,其特征在于:所述稳定调理电路包括MOS管Q1,MOS管Q1的漏极连接电阻R6的一端和运放器AR2的输出端,MOS管Q1的栅极连接电阻R6的另一端,并通过并联的电阻R7和电容C5接地,MOS管Q1的源极通过并联的电阻R8和电容C6连接电阻R9的一端和所述测试控制管理单元的指令信号输入端,电阻R9的另一端接地。

3. 根据权利要求1和2所述模拟断路器测试装置,其特征在于:所述陷波组件包括电感L1、电阻R3和电容C2、C3,电感L1、电阻R3和电容C2的一端连接运放器AR1的同相输入端,电感L1和电容C2的另一端连接运放器AR3的同相输入端,电阻R3的另一端通过电容C3接地。

4. 根据权利要求1所述模拟断路器测试装置,其特征在于:所述控制器选用FPGA控制处理模块。

模拟断路器测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及模拟断路器技术领域,特别是涉及模拟断路器测试装置。

背景技术

[0002] 继电保护二次装置作为电力系统安全、可靠运行监测的重要环节,其自身运行、判断的可靠性也尤为重要,因此对使用在电力系统中的二次继电保护装置进行校验测试十分重要。目前,模拟断路器测试装置已经实现自动化检测,例如,申请号为201811282579.X,专利名称为“一种模拟断路器人机交互测试装置”的中国发明专利,该发明提供的模拟断路器人机交互测试装置实现了根据待测板卡不同功能测试需求的人机交互测试,特别是测试人员无法对测试人员无法直接界定的资源进行测试,为测试人员增加简单易识别的提示,减少测试人员因人为因数出现的测试不全等问题,并提出了5种模拟负载模块化切换,增加了测试装置可测试负载属性。而在自动测试过程中,由于控制器下发的控制指令会受到外部电源和环境因素干扰,很容易造成模拟控制指令信号出现不稳定和失调情形,从而导致控制失效或出错,严重影响测试装置的稳定性和准确性。

[0003] 所以本发明提供一种新的方案来解决此问题。

发明内容

[0004] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本发明之目的在于提供模拟断路器测试装置。

[0005] 其解决的技术方案是:模拟断路器测试装置,包括控制器、指令调节单元和测试控制管理单元,所述指令调节单元用于对所述控制器下发的控制指令信号进行调节处理,包括指令放大陷波调理电路和稳定调理电路;所述指令放大陷波调理电路包括运放器AR1、AR2和AR3,运放器AR1的同相输入端通过电容C1连接电阻R1的一端和所述控制器的模拟指令信号输出端,并通过陷波组件连接运放器AR3的同相输入端,电阻R1的另一端接地,运放器AR1的反相输入端和输入端通过电阻R2连接运放器AR2的反相输入端,运放器AR3的反相输入端和输出端通过电阻R4连接运放器AR2的同相输入端和变阻器RP1的一端,变阻器RP1的另一端与滑动端接地,运放器AR2的输出端连接所述稳定调理电路的输入端,并通过并联的电阻R5和电容C4连接运放器AR2的反相输入端;所述稳定调理电路用于对所述指令放大陷波调理电路的输出信号进行稳幅调节,并通过缓冲稳定后送入所述测试控制管理单元中。

[0006] 优选的,所述稳定调理电路包括MOS管Q1,MOS管Q1的漏极连接电阻R6的一端和运放器AR2的输出端,MOS管Q1的栅极连接电阻R6的另一端,并通过并联的电阻R7和电容C5接地,MOS管Q1的源极通过并联的电阻R8和电容C6连接电阻R9的一端和所述测试控制管理单元的指令信号输入端,电阻R9的另一端接地。

[0007] 优选的,所述陷波组件包括电感L1、电阻R3和电容C2、C3,电感L1、电阻R3和电容C2的一端连接运放器AR1的同相输入端,电感L1和电容C2的另一端连接运放器AR3的同相输入

端,电阻R3的另一端通过电容C3接地。

[0008] 优选的,所述控制器选用FPGA控制处理模块。

[0009] 通过以上技术方案,本发明的有益效果为:

1. 指令放大陷波调理电路对模拟指令信号进行放大陷波处理,运放器AR1与AR2采用串联的形式对模拟指令信号进行逐级放大,避免前级电气干扰,保证信号输出持续稳定;

2. 在运放器AR1与AR2之间还设置有陷波组件,利用RLC陷波器原理对模拟指令中的工频噪声进行消除,很好地抑制外部电源噪声干扰,从而提升指令控制精度;

3. 采用运放器AR3对陷波后的信号进行跟随放大,利用运放器减法原理以抵消运放器AR2同相输入端的运放失调电压,从而抑制运放零漂,有效避免指令信号放大产生失调;

4. 本发明通过设置指令调节单元来对控制器下发的模拟指令信号进行调节,有效消除外部电源和环境因素对指令信号的干扰,保证模拟控制指令信号下发过程的稳定性和准确性,从而有效提升模拟断路器测试结果的有效性。

附图说明

[0010] 图1为本发明的电路原理图。

具体实施方式

[0011] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考附图1对实施例的详细说明中,将可清楚的呈现。以下实施例中所提到的结构内容,均是以说明书附图为参考。

[0012] 下面将参照附图描述本发明的各示例性的实施例。

[0013] 模拟断路器测试装置,包括控制器、指令调节单元和测试控制管理单元,指令调节单元用于对控制器下发的控制指令信号进行调节处理,包括指令放大陷波调理电路和稳定调理电路。

[0014] 如图1所示,指令放大陷波调理电路包括运放器AR1、AR2和AR3,运放器AR1的同相输入端通过电容C1连接电阻R1的一端和控制器的模拟指令信号输出端,并通过陷波组件连接运放器AR3的同相输入端,电阻R1的另一端接地,运放器AR1的反相输入端和输入端通过电阻R2连接运放器AR2的反相输入端,运放器AR3的反相输入端和输出端通过电阻R4连接运放器AR2的同相输入端和变阻器RP1的一端,变阻器RP1的另一端与滑动端接地,运放器AR2的输出端连接稳定调理电路的输入端,并通过并联的电阻R5和电容C4连接运放器AR2的反相输入端;稳定调理电路用于对指令放大陷波调理电路的输出信号进行稳幅调节,并通过缓冲稳定后送入测试控制管理单元中。

[0015] 稳定调理电路包括MOS管Q1,MOS管Q1的漏极连接电阻R6的一端和运放器AR2的输出端,MOS管Q1的栅极连接电阻R6的另一端,并通过并联的电阻R7和电容C5接地,MOS管Q1的源极通过并联的电阻R8和电容C6连接电阻R9的一端和测试控制管理单元的指令信号输入端,电阻R9的另一端接地。

[0016] 陷波组件包括电感L1、电阻R3和电容C2、C3,电感L1、电阻R3和电容C2的一端连接运放器AR1的同相输入端,电感L1和电容C2的另一端连接运放器AR3的同相输入端,电阻R3

的另一端通过电容C3接地。

[0017] 本发明在具体使用时,测试人员通过液晶显示屏对模拟断路器进行档位控制操作,其操作指令通过控制器编辑后以模拟指令信号的形式发送至指令调节单元中进行处理,具体使用时,控制器选用FPGA控制处理模块,FPGA控制处理模块内烧写IO控制程序,用于实现管理CPU,此为成熟的现有技术。

[0018] 为了保证模拟指令信号控制的稳定性和准确性,首先采用指令放大陷波调理电路对模拟指令信号进行放大陷波处理。其中,电阻R1与电容C1形成RC高通滤波对信号进行隔直处理,消除低频噪声;然后运放器AR1与AR2采用串联的形式对模拟指令信号进行逐级放大,即运放器AR1运用电压跟随器原理对指令信号进行隔离放大,避免前级电气干扰,然后再送入运放器AR2中进行次级放大,快速提升指令信号强度;在次级放大过程中,电阻R5与电容C4形成阻容反馈对运放器AR2的输出信号起到补偿作用,保证信号输出持续稳定。同时,在运放器AR1与AR2之间还设置有陷波组件,利用RLC陷波器原理对模拟指令中的工频噪声进行消除,很好地抑制外部电源噪声干扰,从而提升指令控制精度。

[0019] 进一步的,采用运放器AR3对陷波后的信号进行跟随放大,并通过电阻分流后送入运放器AR2的同相输入端,利用运放器减法原理以抵消运放器AR2同相输入端的运放失调电压,从而抑制运放零漂,有效避免指令信号放大产生失调。

[0020] 稳定调理电路中利用MOS管Q1作为调节管对指令放大陷波调理电路的输出信号进行处理,其中,电阻R7与电容C5形成RC稳定元件对MOS管Q1的栅极电压起到很好的稳定作用,从而保证MOS管Q1源极输出信号幅值稳定。然后,电阻R8、R9与电容C6形成RC缓冲电路对指令信号进行波形改善,有效提升指令信号下发的稳定性。

[0021] 测试控制管理单元在接收到该模拟指令信号后,根据指令信息驱动对应驱动模块做出相应动作指令,从而完成对待测对象的逻辑测试。

[0022] 综上所述,本发明通过设置指令调节单元来对控制器下发的模拟指令信号进行调节,有效消除外部电源和环境因素对指令信号的干扰,保证模拟控制指令信号下发过程的稳定性和准确性,从而有效提升模拟断路器测试结果的有效性。

[0023] 以上所述是结合具体实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明具体实施仅局限于此;对于本发明所属及相关技术领域技术人员来说,在基于本发明技术方案思路前提下,所作的拓展以及操作方法、数据的替换,都应当落在本发明保护范围之内。

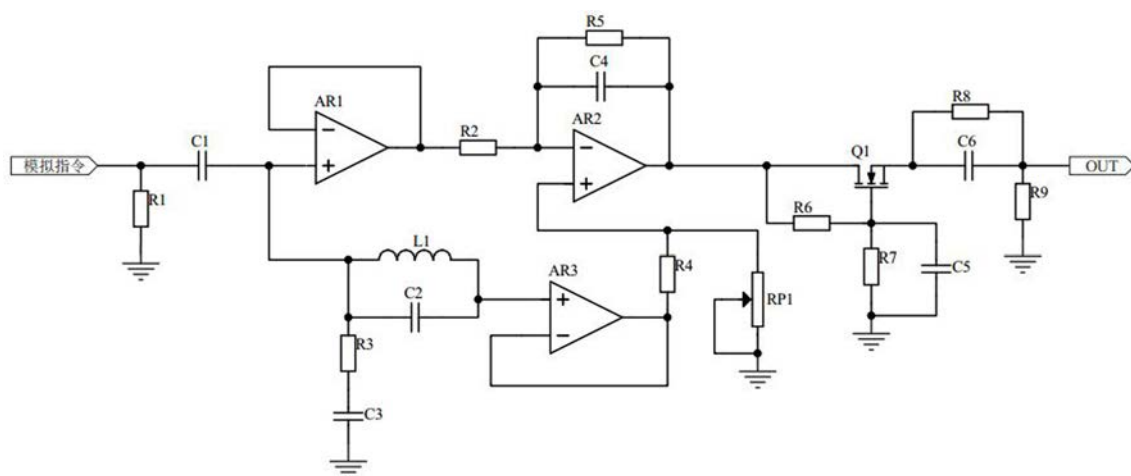


图1