



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103257577 A

(43) 申请公布日 2013.08.21

(21) 申请号 201310106798.3

(22) 申请日 2013.03.29

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 上海市电力公司

华东电力试验研究院有限公司

(72)发明人 崔勇 郭强

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所（普通合伙） 31230

代理人 陈伟勇

(51) Int. Cl.

G05B 17/02 (2006.01)

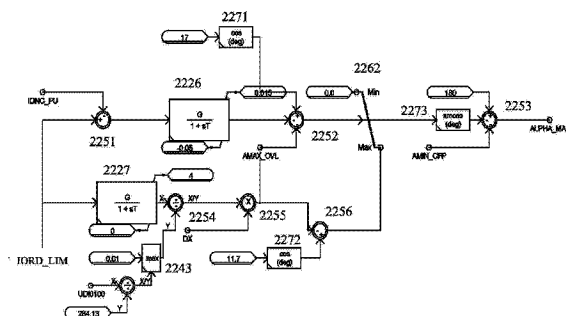
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种逆变器最大触发角控制仿真装置

(57) 摘要

一种逆变器最大触发角控制仿真装置,属于电气测量领域,尤其涉及一种用于高压直流输电设备的直流控制保护系统仿真研究的逆变器最大触发角控制仿真测试装置,包括第六惯性元件,第一三角函数元件,速率限制器,第三三角函数元件和第一至第三算术运算元件;第六惯性元件的输入端,通过第一算术运算元件连接到输入信号端,第六惯性元件和第一三角函数元件的输出端,通过第二算术运算元件合并后,连接到速率限制器的输入端;速率限制器的输出端,依次通过第三三角函数元件和第三算术运算元件,连接到逆变器最大触发角信号端。该装置可真实地模拟、反映直流控制保护装置的运行状态,为直流控制保护装置的研究或设计提供相应的仿真结果。



1. 一种逆变器最大触发角控制仿真装置,设置在直流控制保护系统的换流器触发角控制装置中,用于高压直流输电设备的直流控制保护系统的仿真,其特征在于:

所述的逆变器最大触发角控制仿真装置包括第六惯性元件,第一三角函数元件,速率限制器,第三三角函数元件和第一至第三算术运算元件;

所述第六惯性元件的输入端,通过第一算术运算元件连接到输入信号端,所述第六惯性元件和第一三角函数元件的输出端,通过第二算术运算元件合并后,连接到所述速率限制器的输入端;所述速率限制器的输出端,依次通过所述的第三三角函数元件和第三算术运算元件,连接到逆变器最大触发角信号端。

2. 根据权利要求1所述的逆变器最大触发角控制仿真装置,其特征在于所述的逆变器最大触发角控制仿真装置还包括第七惯性元件,第三极值选择器,第二三角函数元件和第四至第六算术运算元件;所述第七惯性元件的输入端连接到输入信号端,所述第七惯性元件和第三极值选择器的输出端,依次通过第四算术运算元件和第五算术运算元件,连接到所述第二算术运算元件和第六算术运算元件的输入端;所述第六算术运算元件的输出端,连接到所述速率限制器的下限值输入端。

一种逆变器最大触发角控制仿真装置

技术领域

[0001] 本发明属于电气测量领域,尤其涉及一种用于高压直流输电设备的直流控制保护系统仿真研究的逆变器最大触发角控制仿真测试装置。

背景技术

[0002] 电力需求的不断增长导致了输电系统向长距离、大容量和高稳定性的方向发展。随着各电网区域内的特高压交流输电工程和高压直流输电工程的建设项目不断增加,用电量集中区域的电网呈现出明显的多直流馈入的特高压交直流混联受端电网特征,电网结构紧密,多条交直流线路之间电气距离更加紧密,特高压和超高压交流系统故障后,易引发包含高压直流在内的多条直流同时换相失败,而多回直流的换相失败其恢复过程又将对交流系统产生较大冲击,如果各直流系统的恢复策略配合不当,则还有可能导致多条直流同时发生连续的换相失败,甚至引发直流闭锁。多回直流同时发生双极闭锁,大量潮流大范围转移或将引发系统稳定问题。这种交直流系统间的交互作用给特高压交直流混联受端电网的安全运行带来巨大挑战。

[0003] 因此,在高压直流输电工程的研究或设计阶段,必须对交直流系统间的交互作用给特高压交直流混联受端电网的稳定性进行试验和仿真,并参照试验和仿真结果,对研究或设计的结果进行验证,对系统的稳定性进行评估。中国实用新型专利“一种多馈入直流输电系统实时数字仿真模型”(实用新型专利号:ZL201210532559.X 授权公告号:CN102945004A)公开了多馈入直流输电系统实时数字仿真模型,其包括多个并联的等值超高压直流输电系统,所述超高压直流输电系统包括一次系统实时数字仿真模型和二次系统实时数字仿真模型;所述一次系统实时数字仿真模型包括换流站和直流输电线路,所述换流站设置在直流输电线路的两端;所述二次系统实时数字仿真模型包括换流站控制系统和保护系统,所述换流站控制系统和保护系统与换流站连接,用于控制和保护换流站的运行。通过换流站控制系统和保护系统对换流站运行的控制和保护,避免交流系统故障后易引发多回直流同时故障和多回直流故障及其恢复过程对交流系统产生的冲击。但是,该仿真模型没有涉及逆变器最大触发角控制的仿真,无法真实地模拟高压直流输电直流控制保护系统的逆变器最大触发角控制运行状态。

发明内容

[0004] 本发明的目的是要提供一种逆变器最大触发角控制仿真装置,其可真实地模拟反映高压直流输电直流控制保护系统的逆变器最大触发角控制状态,为直流控制保护装置的逆变器最大触发角控制研究或设计提供相应的仿真结果,解决为直流控制保护装置的逆变器最大触发角控制研究或设计提供验证平台的技术问题。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种逆变器最大触发角控制仿真装置,设置在直流控制保护系统的换流器触发角控制装置中,用于高压直流输电设备的直流控制保护系统的仿真,其特征在于:

[0007] 所述的逆变器最大触发角控制仿真装置包括第六惯性元件,第一三角函数元件,速率限制器,第三三角函数元件和第一至第三算术运算元件;

[0008] 所述第六惯性元件的输入端,通过第一算术运算元件连接到输入信号端,所述第六惯性元件和第一三角函数元件的输出端,通过第二算术运算元件合并后,连接到所述速率限制器的输入端;所述速率限制器的输出端,依次通过所述的第三三角函数元件和第三算术运算元件,连接到逆变器最大触发角信号端。

[0009] 本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置的一种较佳的技术方案,其特征在于所述的逆变器最大触发角控制仿真装置还包括第七惯性元件,第三极值选择器,第二三角函数元件和第四至第六算术运算元件;所述第七惯性元件的输入端连接到输入信号端,所述第七惯性元件和第三极值选择器的输出端,依次通过第四算术运算元件和第五算术运算元件,连接到所述第二算术运算元件和第六算术运算元件的输入端;所述第六算术运算元件的输出端,连接到所述速率限制器的下限值输入端。

[0010] 本发明的有益效果是:

[0011] 1. 本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置可真实地模拟、反映直流控制保护装置的逆变器最大触发角控制运行状态,为直流控制保护装置的研究或设计提供相应的仿真结果;

[0012] 2. 本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置具有跨平台仿真测试的优点,既可以在真实环境以实际元件实现,又可以在虚拟环境中以计算机软件来实现;

附图说明

[0013] 图1是用于直流控制保护系统的仿真装置的原理框图;

[0014] 图2是本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置的电路原理图。

[0015] 以上图中各部件的标号:100-高压直流输电设备,110-交流滤波器投切装置,120-换流变压器,130-晶闸管换流器,200-控制单元,210-角度、电流电压基准值计算装置,220-换流器触发角控制装置,230-触发脉冲产生装置,240-换流变分接头控制装置,250-极功率控制装置,260-过负荷控制装置,270-无功功率控制装置,300-直流系统保护单元,900-运行控制工作站。2226-第六惯性元件,2227-第七惯性元件,2243-第三极值选择器,2251~2256-第一至第六算术运算元件,2262-速率限制器,2271~2273-第一至第三三角函数元件,ALPHA_MAX-逆变器最大触发角信号端。

具体实施方式

[0016] 为了能更好地理解本发明的上述技术方案,下面结合附图和实施例进行进一步详细描述。

[0017] 图2展示了本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置的一个实施例,连接在直流控制保护系统的换流器触发角控制装置中,用于高压直流输电设备的直流控制保护系统的仿真。本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置是直流控制保护系统的换流器触发角控制装置220的基本功能单元之一。高压直流输电设备的直流控制保护系统的仿真装置如图1所示。

[0018] 如图2所示,本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置包括第六惯性元件2226,

第一三角函数元件 2271, 速率限制器 2262, 第三三角函数元件 2273 和第一至第三算术运算元件 2251 ~ 2253 ;

[0019] 第六惯性元件 2226 的输入端, 通过第一算术运算元件 2251 连接到输入信号端 IORD_LIM, 第六惯性元件 2226 和第一三角函数元件 2271 的输出端, 通过第二算术运算元件 2252 合并后, 连接到速率限制器 2262 的输入端 ; 速率限制器 2262 的输出端, 依次通过第三三角函数元件 2273 和第三算术运算元件 2253, 连接到逆变器最大触发角信号端 ALPHMAX。

[0020] 根据图 2 所示的实施例, 本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置还包括第七惯性元件 2227, 第三极值选择器 2243, 第二三角函数元件 2272 和第四至第六算术运算元件 2254 ~ 2256 ; 第七惯性元件 2227 的输入端连接到输入信号端, 第七惯性元件 2227 和第三极值选择器 2243 的输出端, 依次通过第四算术运算元件 2254 和第五算术运算元件 2255, 连接到第二算术运算元件 2252 和第六算术运算元件 2256 的输入端 ; 第六算术运算元件 2256 的输出端, 连接到速率限制器 2262 的下限值输入端。

[0021] 本发明的逆变器最大触发角控制仿真装置的主要作用是保证换流器在暂态情况下, 逆变侧具有正斜率特性, 有利于系统在经受扰动情况下的稳定和恢复。

[0022] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到, 以上的实施例仅是用来说明本发明的技术方案, 而并非用作为对本发明的限定, 任何基于本发明的实质精神对以上所述实施例所作的变化、变型, 都将落在本发明的权利要求的保护范围内。

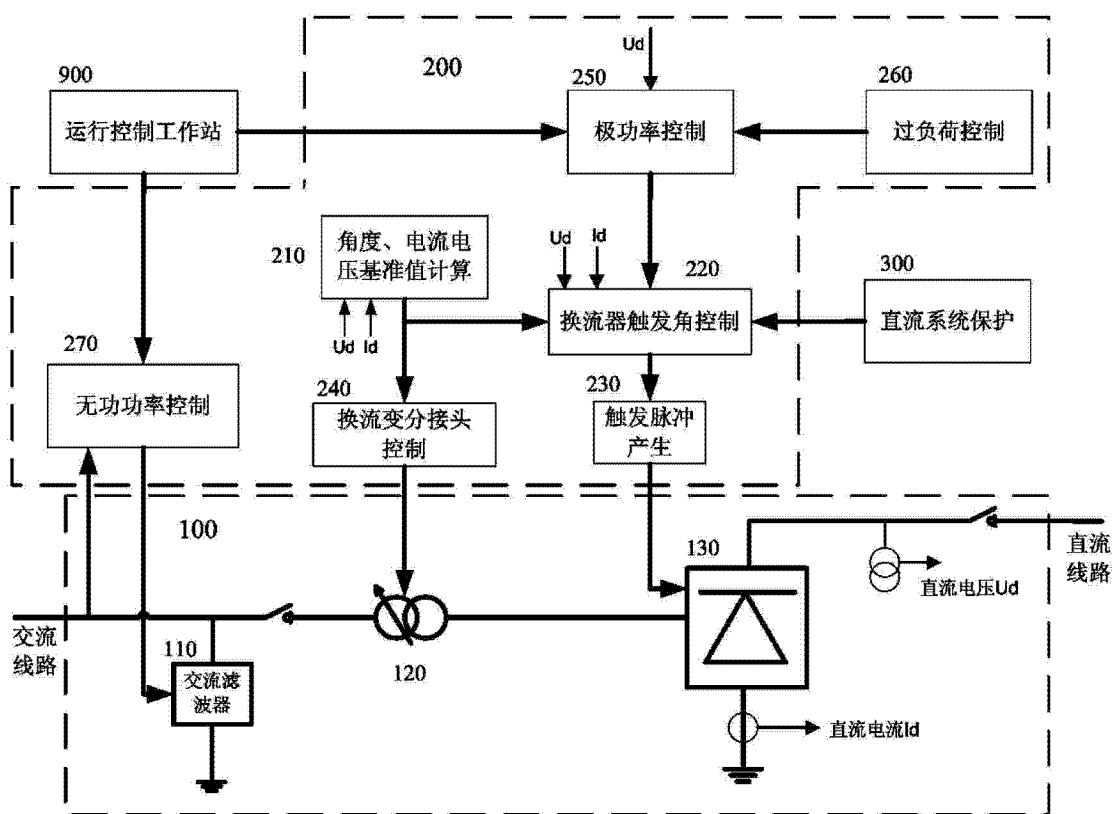


图 1

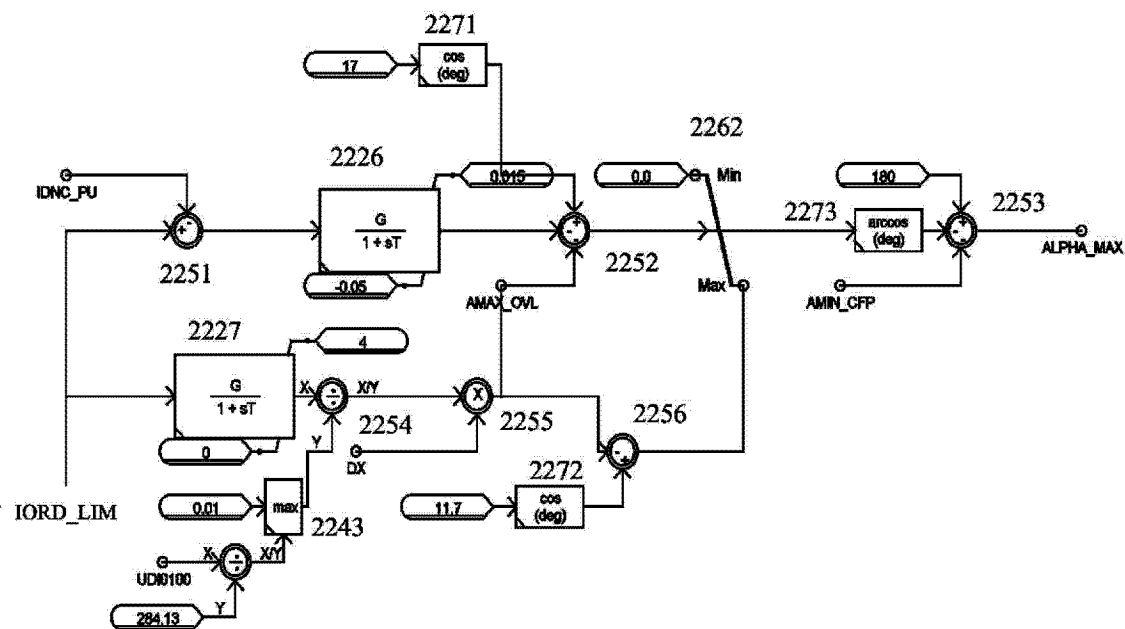


图 2