



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117674244 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 08

(21) 申请号 202311685021.7

(22) 申请日 2023.12.08

(71) 申请人 西安西电电力系统有限公司

地址 710075 陕西省西安市高新技术开
发区西三环西辅道2号

申请人 中国西电电气股份有限公司

(72) 发明人 马元社 吴新天 高奇 崔斌

张娟 王小强 赵可欣

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

专利代理师 姚咏华

(51) Int. Cl.

H02J 3/36 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种HCC阀控系统方法及方法

(57) 摘要

本申请提出一种HCC阀控系统及方法,能够从二次接口信号中获取换流阀换相角信号,配合桥臂电流数字信号和IGCT器件的回报状态信号,实现IGCT换流阀的换相失败抑制功能,同时,也可根据回报状态信号、导通信号和桥臂电流数字信号对换流阀进行正常的状态监测。本申请在改动程度最小的情况下,可实现HCC阀控对现有LCC阀控的替换,控制HCC换流阀抵御换相失败,进而可以有效提升电网稳定性,节省大量资源,降低经济损失。



1. 一种HCC阀控系统,其特征在于,包括采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块;

所述采样转换模块与光CT相连,用于采样桥臂电流,并转换为主控模块中预设策略可识别的桥臂电流数字信号;

所述接收模块,用于接收IGCT器件的回报状态信号;

所述逻辑控制模块,用于与极控交互二次接口信号,从所述二次接口信号中获取换流阀换相角信号和导通信号;并将所述主控模块生成的开通控制信号和强迫换相命令返回至极控;

所述主控模块,用于根据所述回报状态信号和所述导通信号,结合预设策略,生成对IGCT的开通控制信号;并根据所述换流阀换相角信号、所述桥臂电流数字信号和所述回报状态信号,确定是否生成强迫换相命令;

所述发射模块,用于将所述开通控制信号和强迫换相命令转换为光脉冲信号下发至IGCT。

2. 根据权利要求1所述HCC阀控系统,其特征在于,所述采样转换模块、主控模块、逻辑控制模块、接收模块和发射模块均设置有两个,且分别一一对应;

两个所述采样转换模块同时接收桥臂电流;

两个所述接收模块同时接收IGCT器件的回报状态信号;

两个所述逻辑控制模块同时与极控交互二次接口信号;

两个所述主控模块,通过极控的二次接口信号确定处于工作状态的主控模块,处于工作状态的主控模块生成对IGCT的开通控制信号和强迫换相命令;

两个所述发射模块中,与处于工作状态的主控模块对应的发射模块,将所述开通控制信号和强迫换相命令转换为光脉冲信号,下发至IGCT。

3. 根据权利要求2所述HCC阀控系统,其特征在于,所述与极控交互二次接口信号,包括:

所述HCC阀控二次接口信号中还包括主动关断功能异常指示信号和强迫换相命令反馈信号;

所述HCC阀控二次接口信号通过时分复用和频分复用方式传输,所述换流阀换相角信号与所述导通信号复用同一光纤。

4. 根据权利要求3所述HCC阀控系统,其特征在于,所述逻辑控制模块采用CLC接口板。

5. 根据权利要求4所述HCC阀控系统,其特征在于,所述采样转换模块包括I/O板卡和仲裁装置;

所述仲裁装置,用于从换流阀每个桥臂的多个光CT中选取两个光CT,作为两个所述I/O板的采样目标;

所述I/O板卡采集桥臂电流值,转换为主控模块中预设策略可识别的桥臂电流数字信号,并实时判断电流上升率和电流正负向过零点送至主控模块。

6. 根据权利要求5所述HCC阀控系统,其特征在于,发射模块;

所述光发射模块包括光发射板、光纤、光分配器;

所述发射板为冗余配置,位于不同光发射板上的三个光发射器件实现对同一阀组件中12只IGCT器件的控制;

所述光分配器为物理设备,用于将来自光发射板的3路控制光脉冲分为相同的12路光信号发送至12只IGCT器件。

7.根据权利要求6所述HCC阀控系统,其特征在于,还包括自监测模块;

所述自监测模块,用于监测采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块的工作状态。

8.根据权利要求7所述HCC阀控系统,其特征在于,还包括辅监测模块;

所述辅监测模块,用于监测阀塔的漏水情况和避雷器动作情况,并在所述HCC阀控系统故障时启动二次接口信号、回报信号、导通信号、关断信号、电流值的录波。

9.根据权利要求8所述HCC阀控系统,其特征在于:

所述采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块、接收模块和监测模块均设置于VCM机箱内;

所述辅监测模块设置于VMU机箱内。

10.一种HCC阀控方法,其特征在于,包括:

采样桥臂电流,并转换为预设策略可识别的桥臂电流数字信号;

接收IGCT器件的回报状态信号;

从二次接口信号中获取换流阀换相角信号和导通信号;

根据所述回报状态信号和所述导通信号,结合预设策略,生成对IGCT的开通控制信号,转换为光脉冲信号后,下发至IGCT;并根据所述换流阀换相角信号、所述桥臂电流数字信号和所述回报状态信号,确定是否生成强迫换相命令,若生成强迫换相命令,转换为光脉冲信号后下发至IGCT;并将生成的开通控制信号和强迫换相命令返回至极控,使极控判断阀控系统的触发和强迫换相逻辑是否正常。

一种HCC阀控系统和方法

技术领域

[0001] 本申请属于一种控制系统,具体涉及一种HCC阀控系统和方法。

背景技术

[0002] 现代电力传输系统由直流输电部分和交流输电部分相互配合组成,在电力输送过程中,换流阀负责完成交流电和直流电之间的相互转换,是直流输电工程的核心设备。换相失败是常规LCC换流阀的常见故障,而连续的换相失败故障会导致功率大幅跌落,是电网运行的严重威胁。采用新型的换流技术路线可以解决常规电网换流阀的换相失败问题。一些柔性换流技术基于全控型的器件和柔性换流拓扑,实现交流侧电流的开通和关断均可控,如模块化多电平换流阀等。但是,其构成的柔性直流输电系统设备规模和复杂度都高于常规直流设备,成本较高,应用受限。其他解决换相失败的方法还可采用新型的具备主动关断电流能力的逆序型半导体器件IGCT,在原有换流阀的基础上进行改造升级,形成混合换相HCC换流阀。但是,已有的LCC阀控往往无法满足HCC换流阀的回报信号处理要求。

发明内容

[0003] 本申请的目的在于解决现有技术中的问题,提供一种HCC阀控系统和方法。

[0004] 为了实现上述目的,本申请采用以下技术方案予以实现:

[0005] 第一方面,本申请提出一种HCC阀控系统,包括采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块;

[0006] 所述采样转换模块与光CT相连,用于采样桥臂电流,并转换为主控模块中预设策略可识别的桥臂电流数字信号;

[0007] 所述接收模块,用于接收IGCT器件的回报状态信号;

[0008] 所述逻辑控制模块,用于与极控交互二次接口信号,从所述二次接口信号中获取换流阀换相角信号和导通信号;并将所述主控模块生成的开通控制信号和强迫换相命令返回至极控;

[0009] 所述主控模块,用于根据所述回报状态信号和所述导通信号,结合预设策略,生成对IGCT的开通控制信号;并根据所述换流阀换相角信号、所述桥臂电流数字信号和所述回报状态信号,确定是否生成强迫换相命令;

[0010] 所述发射模块,用于将所述开通控制信号和强迫换相命令转换为光脉冲信号下发至IGCT。

[0011] 进一步地,所述采样转换模块、主控模块、逻辑控制模块、接收模块和发射模块均设置有两个,且分别一一对应;

[0012] 两个所述采样转换模块同时接收桥臂电流;

[0013] 两个所述接收模块同时接收IGCT器件的回报状态信号;

[0014] 两个所述逻辑控制模块同时与极控交互二次接口信号;

[0015] 两个所述主控模块,通过极控的二次接口信号确定处于工作状态的主控模块,处

于工作状态的主控模块生成对IGCT的开通控制信号和强迫换相命令；

[0016] 两个所述发射模块中,与处于工作状态的主控模块对应的发射模块,将所述开通控制信号和强迫换相命令转换为光脉冲信号,下发至IGCT。

[0017] 进一步地,所述与极控交互二次接口信号,包括:

[0018] 所述HCC阀控二次接口信号中还包括主动关断功能异常指示信号和强迫换相命令反馈信号;

[0019] 所述HCC阀控二次接口信号通过时分复用和频分复用方式传输,所述换流阀换相角信号与所述导通信号复用同一光纤。

[0020] 进一步地,所述逻辑控制模块采用CLC接口板。

[0021] 进一步地,所述采样转换模块包括IO板卡和仲裁装置;

[0022] 所述仲裁装置,用于从换流阀每个桥臂的多个光CT中选取两个光CT,作为两个所述IO板的采样目标;

[0023] 所述IO板卡采集桥臂电流值,转换为主控模块中预设策略可识别的桥臂电流数字信号,并实时判断电流上升率和电流正负向过零点送至主控模块。

[0024] 进一步地,所述光发射模块包括光发射板、光纤、光分配器;

[0025] 所述发射板为冗余配置,位于不同光发射板上的三个光发射器件实现对同一阀组件中12只IGCT器件的控制;

[0026] 所述光分配器为物理设备,用于将来自光发射板的3路控制光脉冲分为相同的12路光信号发送至12只IGCT器件。

[0027] 进一步地,还包括自监测模块;

[0028] 所述自监测模块,用于监测采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块的工作状态。

[0029] 进一步地,还包括辅监测模块;

[0030] 所述辅监测模块,用于监测阀塔的漏水情况和避雷器动作情况,并在所述HCC阀控系统故障时启动二次接口信号、回报信号、导通信号、关断信号、电流值的录波。

[0031] 进一步地,所述采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块、接收模块和监测模块均设置于VCM机箱内;

[0032] 所述辅监测模块设置于VMU机箱内。

[0033] 第二方面,本申请提出一种HCC阀控方法,包括:

[0034] 采样桥臂电流,并转换为预设策略可识别的桥臂电流数字信号;

[0035] 接收IGCT器件的回报状态信号;

[0036] 从二次接口信号中获取换流阀换相角信号和导通信号;

[0037] 根据所述回报状态信号和所述导通信号,结合预设策略,生成对IGCT的开通控制信号,转换为光脉冲信号后,下发至IGCT;并根据所述换流阀换相角信号、所述桥臂电流数字信号和所述回报状态信号,确定是否生成强迫换相命令,若生成强迫换相命令,转换为光脉冲信号后下发至IGCT;并将生成的开通控制信号和强迫换相命令返回至极控,使极控判断阀控系统的触发和强迫换相逻辑是否正常。

[0038] 与现有技术相比,本申请具有以下有益效果:

[0039] 本申请提出一种HCC阀控系统,能够从二次接口信号中获取换流阀换相角信号,配

合桥臂电流数字信号和IGCT器件的回报状态信号,能够实现换相失败抑制功能,同时,也可根据回报状态信号和导通信号对换流阀进行正常的状态监测。本申请在改动程度最小的情况下,可实现HCC阀控对现有LCC阀控的替换,控制HCC换流阀抵御换相失败,进而可以有效提升电网稳定性,节省大量资源,降低经济损失。

[0040] 本申请还提出了一种HCC阀控方法,具备上述HCC阀控系统的全部优势。

附图说明

[0041] 为了更清楚的说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0042] 图1为本申请一种HCC阀控系统第一个实施例的示意图;

[0043] 图2为本申请一种HCC阀控系统第二个实施例的示意图;

[0044] 图3为本申请一种HCC阀控系统第三个实施例的示意图;

[0045] 图4为本申请一种HCC阀控系统实施例中换流阀换相角信号和其余二次接口信号的信号频率示意图;

[0046] 图5为本申请一种HCC阀控系统实施例中HCC阀控系统与光CT之间采用冗余通信机制示意图;

[0047] 图6为本申请一种HCC阀控系统实施例中阀控抑制换相失败的时序示意图。

具体实施方式

[0048] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0049] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0050] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0051] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、“水平”、“内”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,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申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0052] 此外,若出现术语“水平”,并不表示要求部件绝对水平,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0053] 在本申请实施例的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,若出现术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”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,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0054] 换流阀是直流输电工程的核心设备,主要功能是实现三相交流电和直流电之间的转变。晶闸管、阀控和极控是换流阀中的重要组成。其中,晶闸管是换流阀中一种主要的电力电子器件,通过阀控系统下发的触发信号来控制电流的导通和关断,从而实现换流阀的功能,将交流电转换为直流电或将直流电转换为交流电。极控是控制换流阀的逻辑控制器,用于实现电能的方向控制。

[0055] LCC换流阀的晶闸管器件无法主动关断,在正常换相过程中电流过零,晶闸管承受反向电压自然换相。当电网电压跌落时,晶闸管无法彻底关断电流,会导致换相失败。HCC换流阀则是一种基于IGCT的换流器,由多个IGCT串联而成。与LCC换流阀相比,HCC换流阀采用了更先进的电力电子器件,具有更高的电压和电流等级,更快的开关速度和更小的损耗。HCC换流阀的IGCT器件具备主动关断功能,当电网电压跌落,自然换相能力不足时,IGCT器件可以通过主动关断方式完成换相。因此,HCC换流阀需要相应的HCC阀控预测换相失败故障,提前向IGCT下发主动关断命令,使换流阀主动完成换相。基于此,本申请提出一种具备换相失败抑制能力的HCC阀控系统,使换流阀具备抵御换相失败故障的作用。

[0056] 下面结合实施例和附图对本申请作进一步详细说明。

[0057] 如图1所示,作为本申请一种HCC阀控系统的第一个实施例,可以包括采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块。

[0058] 采样转换模块与光CT相连,用于采样桥臂电流,并转换为主控模块中预设策略可识别的桥臂电流数字信号。实际应用中,预设策略可以根据需要的控制效果进行设定,可以对各信号的阈值、配合关系等进行设定,以达到控制的目的。

[0059] 接收模块,用于接收IGCT器件的回报状态信号。

[0060] 需要说明的是,IGCT器件的回报状态信号和极控下发的导通信号均是IGCT控制链路的重要部分。其中,回报状态信号是IGCT器件发送给阀控系统的一种信号,用于表明器件的状态,如导通、关断等。通常由IGCT内部的电路或传感器产生,并发送给阀控系统进行监控和处理。极控下发的导通信号用于控制IGCT器件的导通和关断。阀控设备根据极控下发的导通信号生成相应的脉冲,并发送给IGCT器件的驱动电路进行转换和执行。实际应用中,回报状态信号和导通信号能够确保IGCT器件安全、稳定运行。

[0061] 逻辑控制模块,用于与极控交互二次接口信号,从所述二次接口信号中获取换流阀换相角信号和导通信号;此外,将主控模块产生的开通控制信号和强迫换相命令信号通过逻辑控制模块返回至极控。

[0062] 需要说明的是,二次接口信号是极控中用于交互控制信号的,一般包括触发脉冲信号、状态反馈信号、故障信号和保护信号等,可以从中获取换流阀换相角信号。

[0063] 主控模块,用于根据回报状态信号和导通信号,结合预设策略,生成对IGCT的开通控制信号;并根据换流阀换相角信号、桥臂电流数字信号和回报状态信号,确定是否生成强迫换相命令。

[0064] 主控模块既可以对换流阀进行正常的控制和监控,也可以抑制换相失败。

[0065] 发射模块,用于将开通控制信号和强迫换相命令转换为光脉冲信号下发至IGCT。

[0066] 如图2所示,作为本申请一种HCC阀控系统的第二个实施例,可以包括采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块。其中,采样转换模块采用IO板,主控模块采用主控板,发射模块采用发射板,接收模块采用接收板,逻辑控制模块采用CLC接口板。实际应用中,IO板、主控板、发射板、接收板和CLC接口板均可设置于VCM机箱内。接收板主要负责接收IGCT器件的回报状态信号,主控板主要根据预设策略生成对IGCT的开通控制信号,发射板主要负责将开通控制信号和强迫换相命令转换为光脉冲信号下发至IGCT。除此之外,内部还可配置作为电流模拟量采集单元的IO板卡,IO板可以实现电流模拟量转换为符合策略的数字信号,通过背板与主控板交互。

[0067] 在HCC阀控系统和换流阀正常运行时,HCC阀控系统在解锁运行后,根据极控下发的导通信号和IGCT返回的回报信号,产生对IGCT的开通控制信号。正常运行时,HCC阀控系统实时监测所有IGCT器件状态,当出现严重故障时,通过逻辑控制模块向极控产生告警信号或跳闸请求。

[0068] 需要说明的是,阀控系统与极控装置之间的控制信号,如导通信号、告警信号和跳闸信号统称为二次接口信号,全部经过CLC接口板与极控交互。另外,二次接口信号既包括极控至阀控系统方向,也包括阀控系统至极控方向。发射模块只和换流阀连接,唯一作用是将控制信号(开通、关断)转换成光脉冲信号输出。

[0069] 实际应用中,还可以包括自监测模块,用于监测采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块的工作状态,即监控系统自身状态,一旦发生严重故障,也可进行相应告警。

[0070] 关于本申请HCC阀控系统具备的换相失败抑制功能,逻辑控制模块与极控交互二次接口信号,从所述二次接口信号中获取换流阀换相角信号,同时,通过IO板实时监测桥臂电流状态,通过接收板获得IGCT器件的回报状态信号,根据换流阀换相角信号、所述桥臂电流数字信号和所述回报状态信号,确定是否生成强迫换相命令,即在换相角内判断本次换相失败时,向换流阀下发强迫换相命令。实际应用中,采集模块可通过光纤与换流阀上的光CT通讯,实时采样桥臂电流。作为一个示例,光CT采样率为250kHz,光CT与IO板之间的通讯速率可以达到20Mbps。

[0071] 如图6所示,为了实现所述的HCC阀控抑制换相失败功能,本申请除具备LCC阀控的所有二次接口信号外,还需要新增换流阀换相角信号Toff_CP。为满足对一个十二脉动换流阀控制系统的控制,需要增加十二路对应的换流阀换相角信号Toff_CP,这些信号需要通过光纤进行交互,但是,增加光纤会导致阀控系统与极控系统之间硬件接口变更,不利于HCC阀控接入现有的极控-阀控-换流阀控制系统。

[0072] 换流阀正常导通时,极控制保护系统会向阀控系统下发导通信号CP,因此一个十二脉动换流阀控制系统中共有12路对应的光纤。且在换流阀的每个导通周期内,换流阀导通角结束后会进入换相角,即导通角与换相角在时间上并不重合,因此,对应单阀的Toff_CP信号可以与CP信号实现光纤复用,这种方法可以极大提高HCC阀控与LCC阀控二次接口信号光纤系统的复用性,实现硬件的零改动。

[0073] 实际应用中,HCC阀控系统使用CLC接口板处理复用信号,CLC接口板可以使用可编

程逻辑芯片FPGA进行信号处理。例如,如图4所示,当CLC板卡监测到对应光纤上光信号频率为1MHz时,视为CP信号有效;当CLC板卡监测到对应光纤光信号频率为5MHz时,视为Toff_CP信号有效。CLC接口板与极控交互时,可与极控中的接口板交互。图4中CP信号的有效频率为1MHz,CP信号中小方框内CP信号频率为1MHz,周期为1 μ s;Toff_CP信号的有效频率为10kHz,Toff_CP信号中小方框内Toff_CP信号频率为5MHz,周期为0.2 μ s。CLC接口板实现二次接口的光电转换,包括同一光纤中复用信号的解调和耦合。

[0074] 如图3所示,作为本申请一种HCC阀控系统的第三个实施例,可以包括采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块和接收模块。其中,采样转换模块采用IO板,主控模块采用主控板,发射模块采用发射板,接收模块采用接收板,逻辑控制模块采用CLC接口板。实际应用中,IO板、主控板、发射板、接收板和CLC接口板均可设置于VCM机箱内。与第二个实施例相比,区别在于:HCC阀控系统与光CT之间采用冗余通信机制。逻辑控制模块、采样转换模块、主控模块、接收模块和发射模块均设置有两个,两个采样转换模块同时采样桥臂电流,两个主控模块同时只有一个主控模块生成对IGCT的开通控制信号,并确定是否生成强迫换相命令。如图5所示,以单个换流阀D1为例,换流阀D1上下桥臂上各有4个光CT采集设备,符合“3+1”冗余设计。需要说明的是,仲裁装置内部设置合并单元,合并单元对光CT的选择逻辑为3取2冗余设计,换流阀上设计4路光CT,在1路光CT故障时还能满足3取2设计,即为“3+1”冗余设计。

[0075] 仲裁装置内部进行“3取2”逻辑判断,经过选择的2路光CT上行通讯状态再分别进入换流阀D1对应VCM机箱内的A系统和B系统(HCC阀控系统与光CT之间的两个冗余通信系统,一般包括采样转换模块和主控模块)。冗余通信机制可以确保HCC阀控系统在任何一路光CT失效或通讯故障时,仍可以正常采样换流阀桥臂电流。

[0076] 在本申请HCC阀控系统的其他实施例中,还可以包括辅监测模块,用于监测阀塔的漏水情况和避雷器动作情况,并在HCC阀控系统故障时启动二次接口信号、回报信号、导通信号、关断信号、电流值的录波。实际应用中,HCC阀控系统主要实现对换流阀的IGCT器件的控制和监视,在换流阀出现严重故障时对其进行保护,除此之外,还可以实现对自身运行状态的监视。

[0077] 作为一种实例,辅监测模块设置于VMU机箱内,整个HCC阀控系统采用一面双体屏设计,对应一个12脉动换流阀。屏柜内共包含5个机箱,编号1N~5N。其中,1N~4N机箱为采样转换模块、主控模块、发射模块、逻辑控制模块、接收模块和监测模块所在机箱,即VCM机箱。5N机箱为VMU机箱,用于设置辅监测模块,负责实现阀塔漏水监测、避雷器动作监视和录波。

[0078] 为了验证本申请HCC阀控系统的效果,已进行RTDS试验(Real Time Digital Simulation试验,是一种实时全数字电力系统电磁暂态仿真试验,主要用于电气设备仿真试验)和型式试验鉴证,经验证,具备抑制换相失败功能:

[0079] 在现有LCC阀控的基础上进行改动,修改阀控二次接口通信逻辑,使其符合HCC换流阀二次接口信号需求,在VCM机箱内部增加IO接口板,使用电流采集板卡模拟十一路单阀的光CT器件,读取RTDS设备中的模拟电流量,使用一路真实光CT,外接运放,按照试验系统和真实工况对比,放大电流系数。通过RTDS动态扰动试验,验证HCC阀控系统具备抑制换相失败功能。

[0080] 基于上述HCC阀控系统,本申请还提出了一种HCC阀控方法,包括:

[0081] (1) 采样桥臂电流,并转换为预设策略可识别的桥臂电流数字信号。

[0082] (2) 接收IGCT器件的回报状态信号。

[0083] (3) 从二次接口信号中获取换流阀换相角信号和导通信号。

[0084] (4) 在换流阀正常工作时,HCC阀控根据IGCT器件的回报状态和极控下发的导通信号产生十二脉动换流阀的开通控制信号,实现换流阀的触发控制;当换流阀结束导通,进入换相阶段时,极控停止下发导通信号,转而下发换相角指示信号,阀控系统在换相角指示信号有效时监视桥臂电流和IGCT回报状态。换流阀正常进行自然换相时,对应单阀正常闭锁,桥臂电流和IGCT回报状态符合预设策略中的正常换相工况,阀控不进行处理;当换相失败故障出现时,桥臂电流变化和IGCT回报状态信号进入预设策略中的换相失败故障状态,阀控产生强迫换相命令下发至对应单阀,迫使对应单阀闭锁,从而完成对换流阀换相失败故障的抑制。

[0085] 实际应用中,步骤(1)、(2)和(3)实际是同时进行的,对相应信号进行获取。

[0086] 需要说明的是,在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,各模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如,多个模块可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。该作为分离部件说明的模块,可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0087] 另外,在本发明各个实施例中的各模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0088] 本申请的上述阀控方法可以基于电子设备实现,一种电子设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现如上任一实施例所描述HCC阀控方法的步骤。

[0089] 本申请提供的另一种电子设备中还可以包括:与处理器连接的输入端口,用于传输外界采集设备采集的多模态数据至处理器;以及与处理器连接的显示单元,用于显示处理器的处理结果至外界;与处理器连接的通信模块,用于实现电子设备与外界的通信。显示单元可以为显示面板、激光扫描使显示器等;通信模块所采用的通信方式包括但不限于移动高清链接技术(HML)、通用串行总线(USB)、高清多媒体接口(HDMI)、无线连接:无线保真技术(WiFi)、蓝牙通信技术、低功耗蓝牙通信技术、基于IEEE802.11s的通信技术。

[0090] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

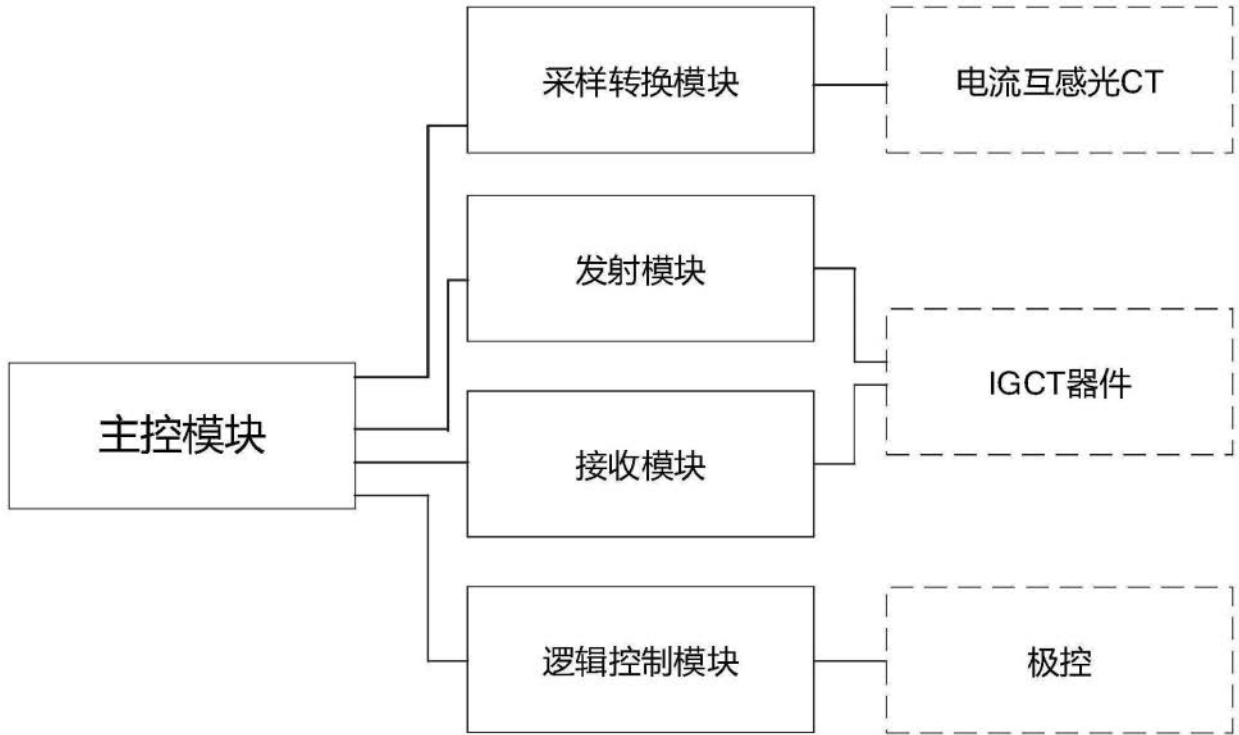


图1

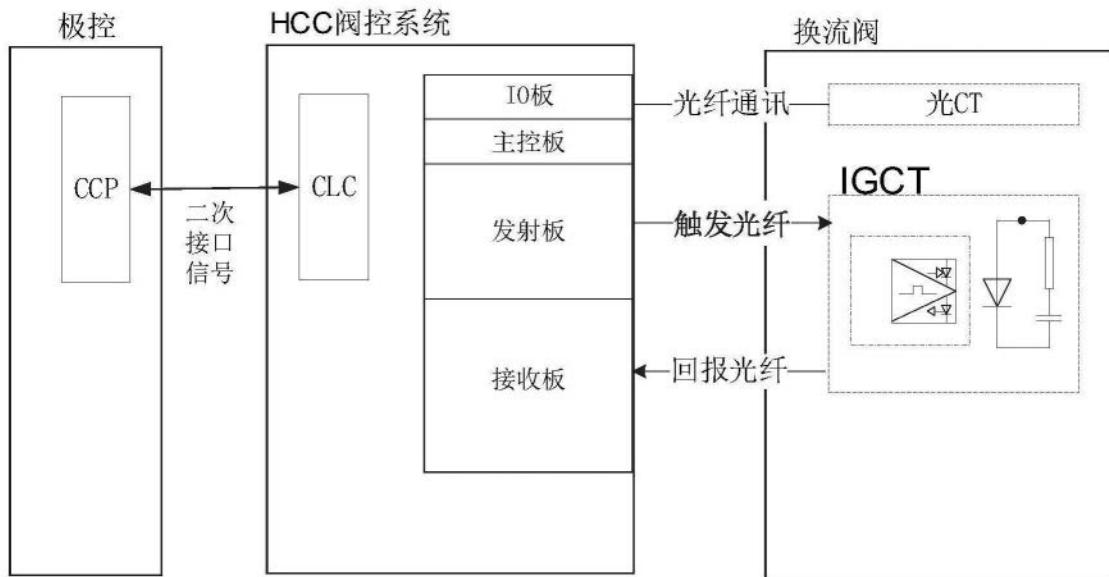


图2

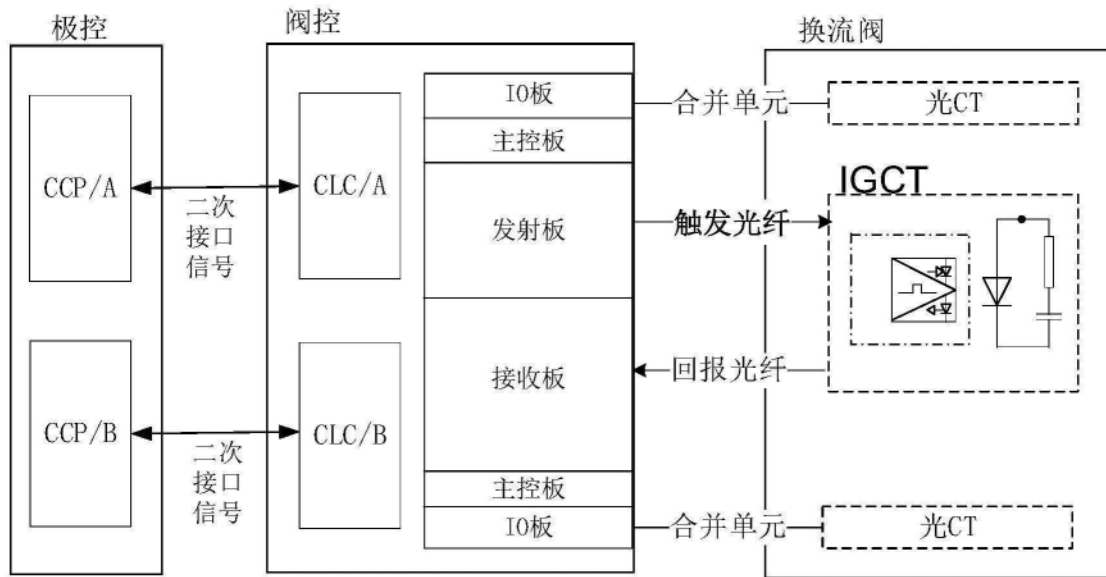


图3

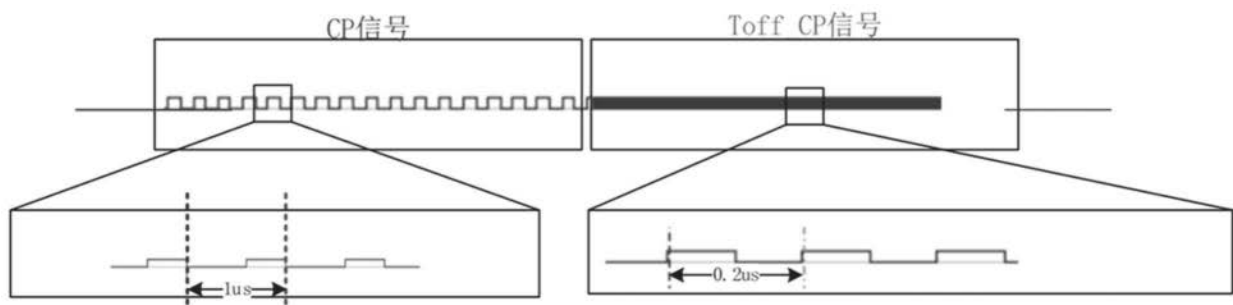


图4

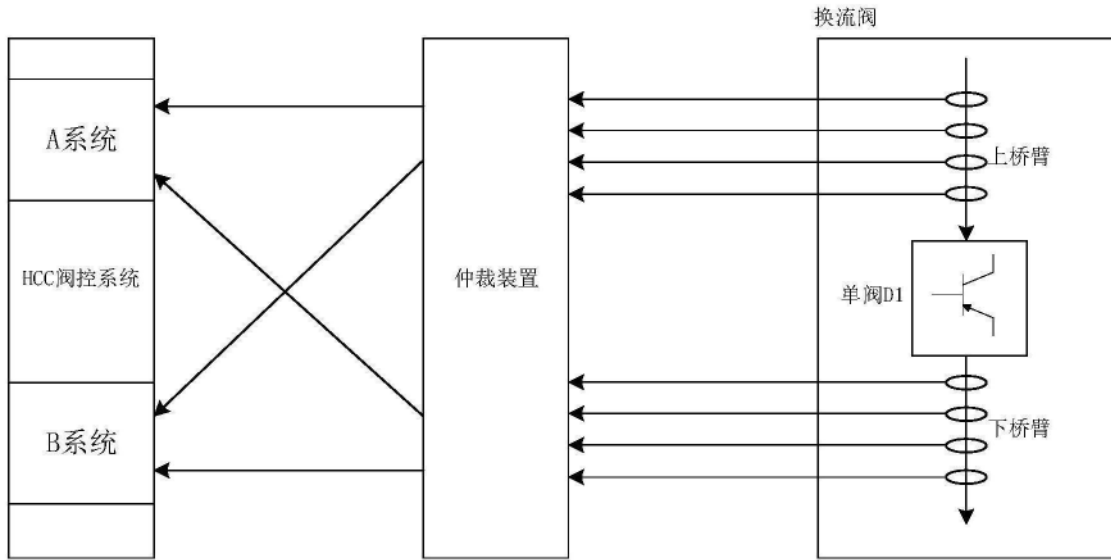


图5

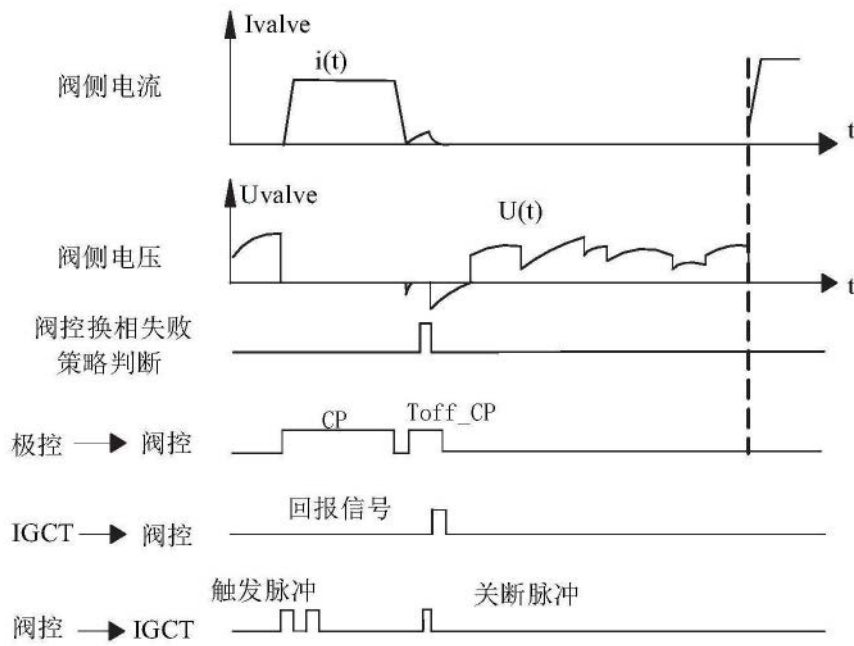


图6