



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108736478 B

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201810683905.1

(22)申请日 2018.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108736478 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(73)专利权人 南方电网科学研究院有限责任公司

地址 510670 广东省广州市黄埔区科学城
科翔路11号

专利权人 中国南方电网有限责任公司

(72)发明人 刘志江 曾冠铭 郭海平 李书勇
郭琦 李鹏

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 麦小婵 郝传鑫

(51)Int.Cl.

H02J 3/01(2006.01)

(56)对比文件

CN 106249022 A,2016.12.21,

CN 102623968 A,2012.08.01,

CN 1881729 A,2006.12.20,

EP 1010985 A1,2000.06.21,

审查员 孔舒红

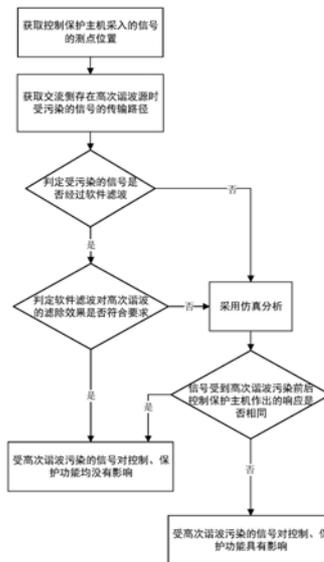
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法

(57)摘要

本发明公开了一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的信号对控制保护的影响的方法,包括:获取控制保护主机采入的信号的测点位置;获取交流侧存在高次谐波源时受污染的信号的传输路径;判定受污染的信号是否经过软件滤波;判定软件滤波对高次谐波的滤除效果是否符合要求;判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能是否有影响。本发明公开的测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法能有效解决现有技术无法测试受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响的问题。



1. 一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,其特征在于,包括如下步骤:

获取控制保护主机采入的信号的测点位置;

获取交流侧存在高次谐波源时受污染的信号的传输路径;

判定受污染的信号是否经过软件滤波,若受污染的信号经过软件滤波,执行下一步骤;

判定软件滤波对高次谐波的滤除效果是否符合要求,若软件滤波对高次谐波的滤除效果不符合要求,执行下一步骤;

判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能是否有影响;

其中,所述判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能是否有影响的具体方法如下:

若所述信号经过软件滤波且软件滤波的滤除效果为能够滤除高次谐波,则受高次谐波污染的信号对控制、保护功能均没有影响;

若所述信号经过软件滤波且软件滤波的滤除效果为不能够滤除高次谐波,则采用仿真分析,在交流侧注入不同次数和不同幅值的高次谐波,得到有谐波污染期间相关控制保护功能的输出结果,将输出结果与无谐波污染的控制、保护功能输出结果进行比对,通过仿真分析的结果与控制保护主机的响应得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果;

若所述信号未经过软件滤波,则采用仿真分析,在交流侧注入不同次数和不同幅值的高次谐波,得到有谐波污染期间相关控制保护功能的输出结果,将输出结果与无谐波污染的控制、保护功能输出结果进行比对,通过仿真分析的结果与控制保护主机的响应得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果。

2. 如权利要求1所述的一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,其特征在于,获取所采入的信号的测点位置的方法是采用交流侧测点电路进行获取;

所述交流侧测点电路包括谐波电源、工频电源、交流母线、交流高电压断路器、换流变压器、换流器、直流滤波器和交流滤波器;

所述谐波电源与所述工频电源串联,所述谐波电源一侧接地,所述工频电源一侧接所述交流母线;

所述交流高电压断路器、所述换流变压器和所述换流器串联,且所述交流高电压断路器的一端连接在所述交流母线上;

所述直流滤波器并联在所述换流器两端;

所述交流滤波器一端与所述交流母线连接,另一端接地。

3. 如权利要求1所述的一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,其特征在于,判定受高次谐波污染的信号是否经过软件滤波的具体方法如下:

若满足所述信号从输入控制主机到作为功能输入值的过程都没有经过软件滤波器的条件,则判定所述信号未经过软件滤波;

若不满足所述信号从输入控制主机到作为功能输入值的过程都没有经过软件滤波器的条件,则判定所述信号经过软件滤波。

4. 如权利要求1所述的一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,其特征在于,判定软件滤波对高次谐波的滤除效果是否符合要求的具体方法如下:

根据输入软件滤波器的信号参数绘制滤波器的波特图;

若满足波特图的显示频率等于900Hz且增益小于-3dB的条件,则将滤除效果判定为能够滤除高次谐波;

若不满足波特图的显示频率等于900Hz且增益小于-3dB的条件,则将滤除效果判定为不能够滤除高次谐波。

5.如权利要求1所述的一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,其特征在于,所述仿真分析方法为:采用RTDS(实时数字仿真仪,RealTime Digital Simulator)进行仿真;

所述得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果的方法是:

若信号受到高次谐波污染前后控制保护主机作出的响应相同,则判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果为无影响;

若信号受到高次谐波污染前后控制保护主机作出的响应不相同,则判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果为有影响。

6.如权利要求1所述的一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,其特征在于,还可以判定交流采样电路的滤波效果,具体方法如下:

采用交流采样板卡作为所述交流采样电路;

将所述交流采样板卡的截止频率参数的数值大小与900Hz作为滤波效果的判定条件;

若满足所述交流采样板卡的截止频率参数大于900Hz,则判定所述交流采样板卡对于交流高次谐波的滤除效果不符合要求;

若不满足所述交流采样板卡的截止频率参数大于900Hz,则判定所述交流采样板卡对于交流高次谐波的滤除效果符合要求。

7.如权利要求1所述的一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,其特征在于,所述高次谐波为交流电气量。

一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信号传输技术领域,尤其涉及一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法。

背景技术

[0002] 交流电网有效分量为工频(50Hz/60Hz)单一频率,任何与工频频率不一致的成分都称之为谐波。

[0003] 高压直流换流器由于其非线性特性,会使交流、直流系统中均出现谐波。随着电网的发展,电网中所连接的电力电子器件逐渐增多,由于电力电子器件对于电网可等效于谐波源,故电网传输的信号的谐波污染越来越严重。

[0004] 谐波对信号传输控制保护的影响和危害非常严重,主要表现在以下方面:

[0005] (1) 谐波会造成大量的有功功率和无功功率的损耗,对电网的经济运行产生影响;

[0006] (2) 当系统中存在谐波分量时,可能会引起局部的设备并联谐振或者串联谐振,增加损耗和发热,甚至导致设备损坏;

[0007] (3) 谐波会影响控制保护程序的判断,使交直流保护拒动或误动。

[0008] 本发明人在实施本发明的过程中发现,现有技术暂无测试受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响的技术方案。

发明内容

[0009] 本发明实施例提供一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,能有效解决现有技术无法测试受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响的问题。

[0010] 本发明实施例提供一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法,包括如下步骤:

[0011] 获取控制保护主机采入的信号的测点位置;

[0012] 获取交流侧存在高次谐波源时受污染的信号的传输路径;

[0013] 判定受污染的信号是否经过软件滤波,若受污染的信号经过软件滤波,执行下一步骤;

[0014] 判定软件滤波对高次谐波的滤除效果是否符合要求,若软件滤波对高次谐波的滤除效果不符合要求,执行下一步骤;

[0015] 判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能是否有影响。

[0016] 作为上述方案的改进,获取所采入的信号的测点位置的方法是采用交流侧测点电路进行获取;

[0017] 所述交流侧测点电路包括谐波电源、工频电源、交流母线、交流高电压断路器、换流变压器、换流器、直流滤波器和交流滤波器;

[0018] 所述谐波电源与所述工频电源串联,所述谐波电源一侧接地,所述工频电源一侧接所述交流母线;

[0019] 所述交流高压断路器、所述换流变压器和所述换流器串联,且所述交流高压断路器的一端连接在所述交流母线上;

[0020] 所述直流滤波器并联在所述换流器两端;

[0021] 所述交流滤波器一端与所述交流母线连接,另一端接地。

[0022] 作为上述方案的改进,获取受污染的信号的传输路径的获取来源为控制保护主机。

[0023] 作为上述方案的改进,判定受污染的信号是否经过软件滤波的具体方法如下:

[0024] 若满足所述信号从输入控制主机到作为功能输入值的过程都没有经过软件滤波器的条件,则判定所述信号未经过软件滤波;

[0025] 若不满足所述信号从输入控制主机到作为功能输入值的过程都没有经过软件滤波器的条件,则判定所述信号经过软件滤波。

[0026] 作为上述方案的改进,判定软件滤波对高次谐波的滤除效果是否符合要求的具体方法如下:

[0027] 根据输入软件滤波器的信号参数绘制滤波器的波特图;

[0028] 若满足波特图的显示频率等于900Hz且增益小于-3dB的条件,则将滤除效果判定为符合滤除高次谐波的要求;

[0029] 若不满足波特图的显示频率等于900Hz且增益小于-3dB的条件,则将滤除效果判定为不能够滤除高次谐波。

[0030] 作为上述方案的改进,判定受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的具体方法如下:

[0031] 若所述信号经过软件滤波且软件滤波的滤除效果为能够滤除高次谐波,则受高次谐波污染的信号对控制、保护功能均没有影响;

[0032] 若所述信号经过软件滤波且软件滤波的滤除效果为不能够滤除高次谐波,则采用仿真分析,在交流侧注入不同次数和不同幅值的高次谐波,得到有谐波污染期间相关控制保护功能的输出结果,将输出结果与无谐波污染的控保功能输出结果进行比对,通过仿真分析的结果与控制保护主机的响应得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果;

[0033] 若所述信号未经过软件滤波,则采用仿真分析,在交流侧注入不同次数和不同幅值的高次谐波,得到有谐波污染期间相关控制保护功能的输出结果,将输出结果与无谐波污染的控保功能输出结果进行比对,通过仿真分析的结果与控制保护主机的响应得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果。

[0034] 作为上述方案的改进,所述仿真分析方法为:采用RTDS(实时数字仿真仪,Real Time Digital Simulator)进行仿真;

[0035] 所述得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果的方法是:

[0036] 若信号受到高次谐波污染前后控制保护主机作出的响应相同,则判定高次谐波对滤波后的信号以及滤波后的信号的控制、保护功能的影响结果为无影响;

[0037] 若信号受到高次谐波污染前后控制保护主机作出的响应不相同,则判定高次谐波对滤波后的信号以及滤波后的信号的控制、保护功能的影响结果为有影响。

[0038] 作为上述方案的改进,还可以判定交流采样电路的滤波效果,具体方法如下:

- [0039] 采用交流采样板卡作为所述交流采样电路；
- [0040] 将所述交流采样板卡的截止频率参数的数值大小与900Hz作为滤波效果的判定条件；
- [0041] 若满足所述交流采样板卡的截止频率参数大于900Hz，则判定所述交流采样板卡对于交流高次谐波的滤除效果不符合要求；
- [0042] 若不满足所述交流采样板卡的截止频率参数大于900Hz，则判定所述交流采样板卡对于交流高次谐波的滤除效果符合要求。
- [0043] 作为上述方案的改进，还可以判断各控制保护主机中受污染的信号的具体用途，判断方法为：阅读控制保护主机的内置程序。
- [0044] 作为上述方案的改进，所述高次谐波为交流电气量。
- [0045] 本发明实施例提供一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法，具有如下有益效果：
- [0046] 当受谐波污染的信号经过采样电路或经过软件滤波且软件滤波效果符合要求时，能够使信号不受谐波影响并继续传输；当受谐波污染的信号未经过采样电路或未经过软件滤波且软件滤波效果不符合要求时，能够准确判断受谐波污染的信号对控制、保护功能的影响，并给出了能够对控制、保护功能产生影响的受谐波污染的信号中谐波所占的具体比例，对受谐波污染信号的进一步处理提供了数据支持，降低信号传输过程中的功率损耗、设备损坏率并使交直流保护更稳定。

附图说明

- [0047] 图1是本发明实施例提供一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法的流程示意图。
- [0048] 图2是本发明实施例提供一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法的交流侧测点电路的结构示意图。

具体实施方式

- [0049] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。
- [0050] 参见图1，是本发明实施例提供一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法的流程示意图，包括如下步骤：
- [0051] 获取控制保护主机采入的信号的测点位置；
- [0052] 获取交流侧存在高次谐波源时受污染的信号的传输路径；
- [0053] 判定受污染的信号是否经过软件滤波，若受污染的信号经过软件滤波，执行下一步骤；
- [0054] 判定软件滤波对高次谐波的滤除效果是否符合要求，若软件滤波对高次谐波的滤除效果不符合要求，执行下一步骤；
- [0055] 判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能是否有影响。

[0056] 具体步骤如下：

[0057] 采用交流侧测点电路进行获取所采集的信号测点位置，参见图2，是本发明实施例提供的一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法的交流侧测点电路的结构示意图，该交流侧测点电路包括谐波电源、工频电源、交流母线、交流高压断路器、换流变压器、换流器、直流滤波器和交流滤波器；

[0058] 谐波电源与工频电源串联，谐波电源一侧接地，工频电源一侧接交流母线；交流高压断路器、换流变压器和换流器串联，且交流高压断路器的一端连接在交流母线上；直流滤波器并联在换流器两端；交流滤波器一端与交流母线连接，另一端接地。

[0059] 通过控制保护主机获取受污染的信号传输路径。

[0060] 通过如下判定方法判定受污染的信号是否经过软件滤波：

[0061] 若满足受污染的信号从输入控制主机到作为功能输入值的过程都没有经过软件滤波器的条件，则判定受污染的信号未经过软件滤波；

[0062] 若不满足受污染的信号从输入控制主机到作为功能输入值的过程都没有经过软件滤波器的条件，则判定受污染的信号经过软件滤波。

[0063] 通过如下方法判定软件滤波对高次谐波的滤除效果是否符合要求：

[0064] 根据输入软件滤波器的信号参数绘制滤波器的波特图；

[0065] 若满足波特图的显示频率等于900Hz且增益小于-3dB的条件，则将滤除效果判定为能够滤除高次谐波；

[0066] 若不满足波特图的显示频率等于900Hz且增益小于-3dB的条件，则将滤除效果判定为不能够滤除高次谐波。

[0067] 通过如下方法判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能是否有影响：

[0068] 若信号经过软件滤波且软件滤波的滤除效果为能够滤除高次谐波，则受高次谐波污染的信号对控制、保护功能均没有影响；

[0069] 若信号经过软件滤波且软件滤波的滤除效果为不能够滤除高次谐波，则采用仿真分析，在交流侧注入不同次数和不同幅值的高次谐波，得到有谐波污染期间相关控制保护功能的输出结果，将输出结果与无谐波污染的控保功能输出结果进行比对，通过仿真分析的结果与控制保护主机的响应得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果；

[0070] 若所述信号未经过软件滤波，则采用仿真分析，在交流侧注入不同次数和不同幅值的高次谐波，得到有谐波污染期间相关控制保护功能的输出结果，将输出结果与无谐波污染的控保功能输出结果进行比对，通过仿真分析的结果与控制保护主机的响应得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果。

[0071] 得到受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果的方法是：

[0072] 若信号受到高次谐波污染前后控制保护主机作出的响应相同，则判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果为无影响；

[0073] 若信号受到高次谐波污染前后控制保护主机作出的响应不相同，则判定受高次谐波污染的信号对控制、保护功能的影响结果为有影响。

[0074] 进一步的，该方法还可以判定交流采样电路的滤波效果，具体方法如下：

[0075] 采用交流采样板卡作为所述交流采样电路；

[0076] 将所述交流采样板卡的截止频率参数的数值大小与900Hz作为滤波效果的判定条

件；

[0077] 若满足所述交流采样板卡的截止频率参数大于900Hz，则判定所述交流采样板卡对于交流高次谐波的滤除效果不符合要求；

[0078] 若不满足所述交流采样板卡的截止频率参数大于900Hz，则判定所述交流采样板卡对于交流高次谐波的滤除效果符合要求。

[0079] 进一步的，该方法还可以判断各控制保护主机中受污染的信号的具体用途，判断方法为：阅读控制保护主机的内置程序。

[0080] 进一步的，所述高次谐波为交流电气量。

[0081] 本发明实施例提供一种测试受高次谐波污染的信号对控制保护的影响的方法，具有如下有益效果：

[0082] 当受谐波污染的信号经过采样电路或经过软件滤波且软件滤波效果符合要求时，能够使信号不受谐波影响并继续传输；当受谐波污染的信号未经过采样电路或未经过软件滤波且软件滤波效果不符合要求时，能够准确判断受谐波污染的信号对控制、保护功能的影响，并给出了能够对控制、保护功能产生影响的受谐波污染的信号中谐波所占的具体比例，对受谐波污染信号的进一步处理提供了数据支持，降低信号传输过程中的功率损耗、设备损坏率并使交直流保护更稳定。

[0083] 以上所述是本发明的优选实施方式，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的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

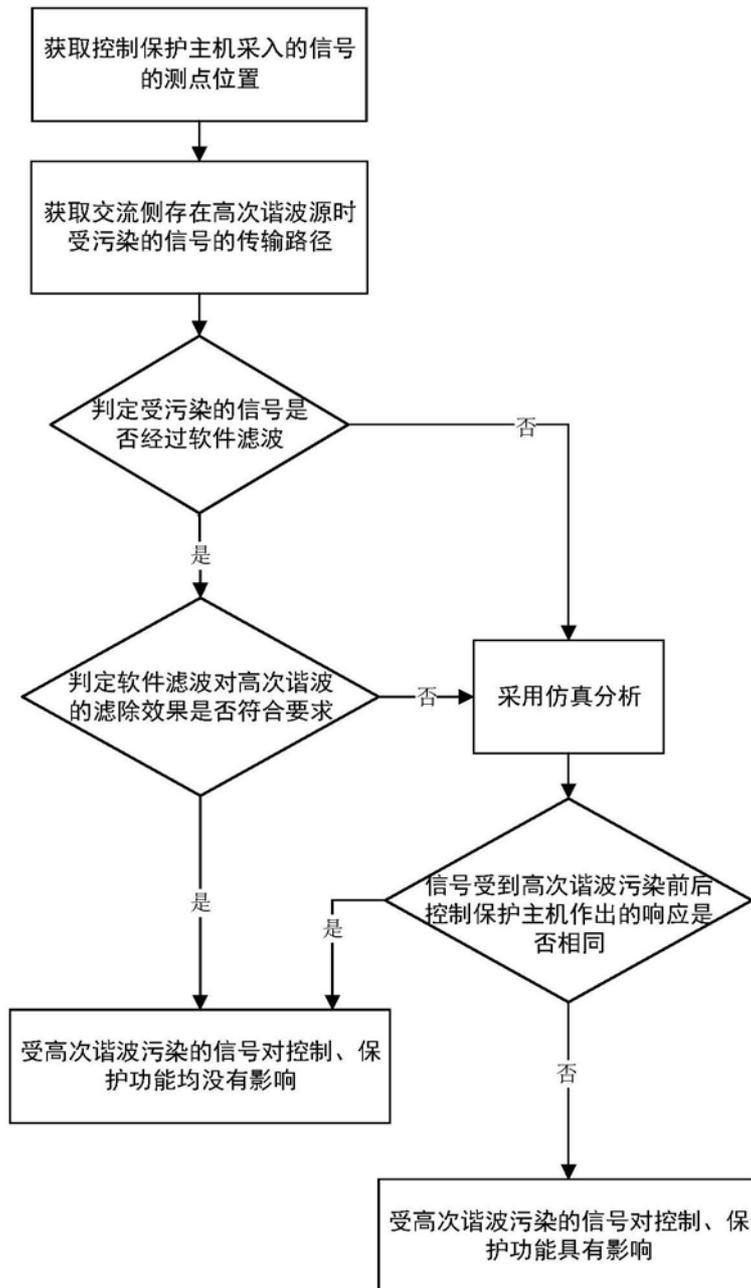


图1

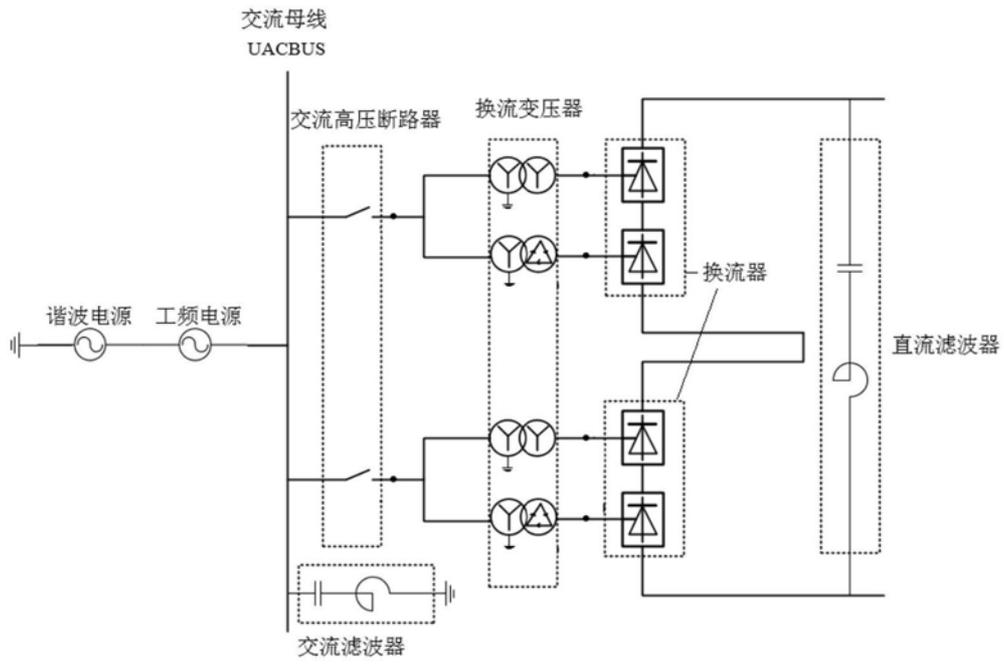


图2