

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203312813 U

(45) 授权公告日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201320339338. 0

(22) 申请日 2013. 06. 14

(73) 专利权人 湖南大学

地址 410082 湖南省长沙市岳麓区麓山南路
1 号

(72) 发明人 帅智康 姚鹏 涂春鸣 盘宏斌
姜飞 兰征 杨韬 唐君华

(51) Int. Cl.

H02J 3/14 (2006. 01)

H02J 3/01 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

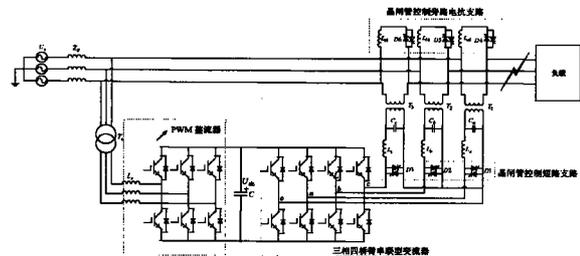
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种具备故障限流功能的新型电能质量控制系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具备故障限流功能的新型电能质量控制系统,包括了三相 H 桥 PWM 整流器、三相四桥臂串联变流器、晶闸管控制短路支路、晶闸管控制旁路电抗支路及其对应的控制方法。PWM 整流器和三相四桥臂串联变流器共用直流侧实现能量的双向交换,串联变流器补偿电网电压的跌落、抬升、三相不平衡以及谐波电压的电压质量问题,同时在电网发生不同类型的短路故障时,系统通过控制串联变流器、晶闸管控制短路支路、晶闸管控制旁路电抗支路进行限流,实现稳定负载供电电压、提高供电质量、短路故障下保护电网与负载设备,提高电力系统安全稳定性的目的。



1. 一种具备故障限流功能的新型电能质量控制系统,其特征在于,主要由三相H桥PWM整流器、三相四桥臂串联变流器、晶闸管控制短路支路、晶闸管控制旁路电抗支路组成,其中三相H桥PWM整流器通过并联变压器T4并入电网,三相四桥臂串联变流器与PWM整流器通过共用直流侧实现能量双向交换,串联变流器输出采用LC滤波器,A、B、C三相桥臂输出点通过晶闸管控制短路支路连接到串联变压器二次侧中性点,串联变压器一次侧并联晶闸管控制旁路电抗支路,所述具备故障限流功能的新型电能质量控制系统串入到电网和负载之间。

2. 根据权利要求1所述的具备故障限流功能的新型电能质量控制系统,其特征在于,所述串联变压器二次侧采用星形接法,串联变压器二次侧中性点引出接到三相四桥臂串联变流器的第四桥臂输出点o。

一种具备故障限流功能的新型电能质量控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于电力技术领域,涉及一种具备故障限流功能的新型电能质量控制系统。

背景技术

[0002] 电力系统运行的基本要求是安全可靠、电能质量高、经济性好,影响电力系统安全稳定运行的因素主要是各种形式的短路故障及各种电能质量问题。短路故障发生时,系统电流突然增大、电压降低,不仅使电气设备不能正常工作,引起停电事故,而且破坏电气绝缘,烧毁电气设备,引发火灾,甚至造成系统解列、破坏系统的安全稳定运行。另一方面,近年来,各种非线性、冲击性和不平衡负载不断接入电网,引起电网电流、电压波形发生畸变,造成电网电压跌落等电能质量问题,这些电能质量问题增加线路损耗,使电能损失严重,由此引发的电力系统安全事故频现。因此,电网短路故障和电压波动、电压不平衡等电能质量问题都将对电力系统的安全稳定和用户产生不利影响。现有的比较成熟的限流技术方案主要是在母线上串联电抗器。

[0003] 现有限流技术的主要特点:

[0004] 1、母线串联电抗仅能实现故障限流的功能,不能解决电能质量问题对电网及用户的影响。

[0005] 2、母线串联电抗会耗费大量有功、无功能量。

[0006] 3、母线串联电抗利用率低下,仅在故障时起作用。

[0007] 4、由于长期串接在电网内,串联电抗不能太大,使限流效果不够好。

发明内容

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种具备故障限流功能的新型电能质量控制系统,能实现电网短路故障限流和电压波动补偿、不平衡补偿、谐波电压补偿的多功能拓扑结构。

[0009] 其技术方案如下:

[0010] 一种具备故障限流功能的新型电能质量控制系统,主要由三相H桥PWM整流器、三相四桥臂串联变流器、晶闸管控制短路支路、晶闸管控制旁路电抗支路组成,其中三相H桥PWM整流器通过并联变压器T4并入电网,三相四桥臂串联变流器与PWM整流器通过共用直流侧实现能量双向交换,串联变流器输出采用LC滤波器,A、B、C三相桥臂输出点通过晶闸管控制短路支路连接到串联变压器二次侧中性点,串联变压器一次侧并联晶闸管控制旁路电抗支路,所述具备故障限流功能的新型电能质量控制系统串入到电网和负载之间。

[0011] 进一步优选,所述串联变压器二次侧采用星形接法,串联变压器二次侧中性点引出接到三相四桥臂串联变流器的第四桥臂输出点o。

附图说明

[0012] 图 1 是具备故障限流功能的新型电能质量控制系统拓扑结构。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0014] 图 1 为本发明提出的具备故障限流功能的新型电能质量控制系统拓扑结构。主要由三相 H 桥 PWM 整流器、三相四桥臂串联变流器、晶闸管控制短路支路、晶闸管控制旁路电抗支路等组成,其中三相 H 桥 PWM 整流器通过并联变压器 T4 并入电网,三相四桥臂串联变流器与 PWM 整流器通过共用直流侧电容实现双向能量交换,三相四桥臂串联变流器的串联变压器二次侧接成星形接法,中性点引出接到第四桥臂输出点 o, A, B, C 三相桥臂输出点通过晶闸管控制短路支路连接到串联变压器二次侧中性点,为了滤除由 IGBT 开通与关断过程中产生的开关谐波,串联变流器采用 LC 输出滤波器,串联变压器一次侧并联晶闸管控制旁路电抗支路。整个具备故障限流功能的新型电能质量控制系统串联接入到电网和负载之间。

[0015] 三相 H 桥 PWM 整流器与三相四桥臂串联变流器共用直流侧实现能量的双向流动,当电网电压抬升时,能量从串联变流器流向 PWM 整流器,当电网电压跌落时,能量从 PWM 整流器流向串联变流器。

[0016] 三相四桥臂串联变流器通过检测三相相电压的抬升、跌落、三相不平衡以及谐波电压情况,控制各相桥臂对电压抬升、跌落、不平衡以及谐波电压进行补偿,当三相不平衡时,不平衡电流通过第四桥臂的控制流回直流侧。

[0017] 晶闸管控制短路支路设置在三相四桥臂串联变流器输出 LC 滤波器靠近开关管的一侧,在短路故障发生后短路电流上升到限值时,给晶闸管开通信号,将输出电抗短路到串联变压器二次侧,电感的等效阻抗折算到一次侧后进行限流。

[0018] 晶闸管控制旁路电抗支路并联于三相四桥臂串联变流器的串联变压器一次侧,短路时线路电流高达十几千安,使输出电感和串联变压器的设计较为艰难。在短路后,先进行晶闸管控制短路支路进行动作,将输出电感短路到串联变压器二次侧进行限流,之后使晶闸管控制旁路支路动作导通,旁路电感投入进行限流,最后形成输出电感与旁路电感联合限流的效果,达到降低输出电感和串联变压器设计容量的目的。且可根据电力系统要求灵活设置晶闸管控制旁路电抗大小实现不同等级的电流限流,提高了应用场合。先进行串联变流器输出电感短路到串联变压器二次侧进行限流,再投入晶闸管控制旁路电抗限流,由于输出电感一直通有与一次侧成 K (K 为串联变压器变比) 倍的电流,其短路操作不会产生过电压,避免了对系统的冲击。

[0019] PWM 变流器的连接方式:电感连接到 IGBT 的交流端,直流侧电容连接到 IGBT 的直流端。

[0020] 三相四桥臂串联变流器的连接方式:IGBT 的直流端连接到三相 H 桥 PWM 整流器的直流侧电容两端,IGBT 的交流端连接 LC 输出滤波器,LC 输出滤波器连接串联变压器,串联变压器串接到电源和负载之间。

[0021] 以上所述,仅为本发明最佳实施方式,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可显而易见地得到的技术方案的简单变化或等效替换均落入本发明的保护范围内。

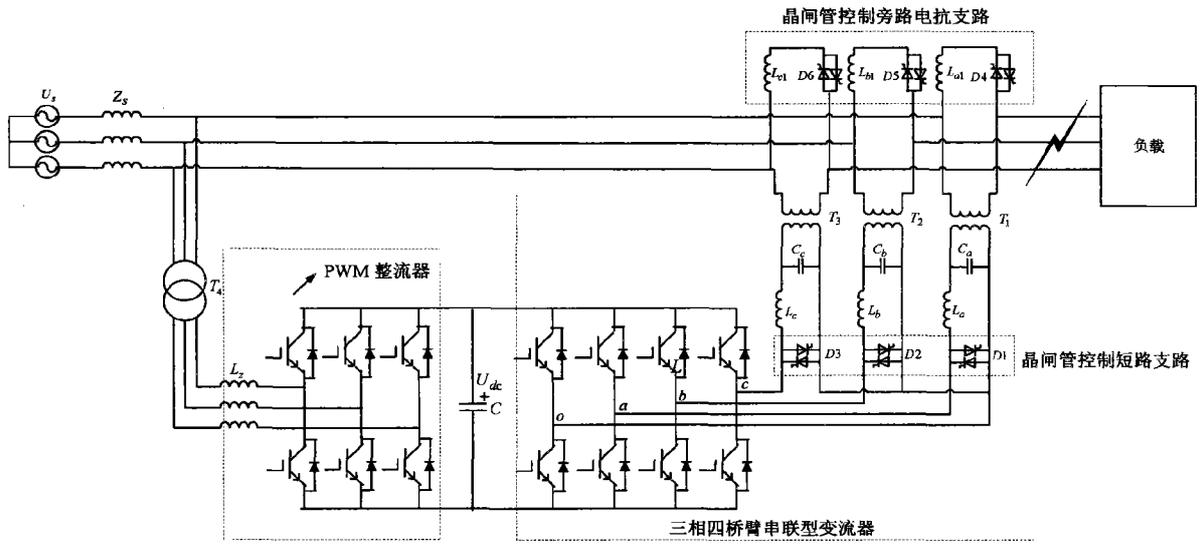


图 1