



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109802401 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201910165957.4

(22)申请日 2019.03.06

(71)申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号中南大学自动化学院

(72)发明人 李志勇 杨刚 黄挚雄 陈有根
席凯龙 贾志杰

(51)Int.Cl.

H02J 3/18(2006.01)

H02J 3/01(2006.01)

B60M 3/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置

(57)摘要

本发明提供一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置,所述装置包括高压匹配变压器(HMT)、交流电抗器(L)、同相补偿装置(CPD)和牵引匹配变压器(TMT)。所述高压匹配变压器HMT的星形端分别与母线的A、B、C三相相接,三角形端与交流电抗器相连;所述交流电抗器串接在高压匹配变压器HMT与同相补偿装置CPD之间;所述同相补偿装置CPD与牵引匹配变压器TMT一次侧相接,并能够通过牵引匹配变压器TMT向牵引网注入电流以达到改变系统潮流的作用;所述牵引匹配变压器TMT串接在牵引网中。本发明提供的技术方案简单可靠,可有效调节系统潮流,提高系统可靠性。



1. 一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置,其特征在于:该装置包括高压匹配变压器(HMT)、交流电抗器(L)、同相补偿装置(CPD)和牵引匹配变压器(TMT)。所述高压匹配变压器HMT的星形端分别与母线的A、B、C三相相接,三角形端与交流电抗器相连;所述交流电抗器串接在高压匹配变压器HMT与同相补偿装置CPD之间;所述牵引同相补偿装置CPD与牵引匹配变压器TMT一次侧相接,能够控制其等效电抗以达到改变系统潮流的作用;所述牵引匹配变压器TMT串接在牵引网中。

2. 根据权利要求1所述的一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置,其特征在于:所述高压匹配变压器HMT为星三角接法,高压侧为星形接法,分别与母线ABC三相相连接;低压侧为三角形接法,与交流电抗器L相连接。

3. 根据权利要求1所述的一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置,其特征在于:所述同相补偿装置CPD是由IGBT构成的可四象限运行的交直交变流器,其中一侧通过控制可保持各模块的中间直流电压稳定,另一侧可对一定大小的功率进行传输,能完成有功功率的双向流动和单侧谐波与无功的补偿功能。

4. 根据权利要求1所述的一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置,其特征在于:所述交流电抗器L配合同相补偿装置CPD一起工作,在变流的过程中起平滑电流的作用。

5. 根据权利要求1所述的一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置,其特征在于:所述牵引匹配变压器TMT为升压变压器,将电压升压成与牵引网电压相匹配的等级,其等效电抗受同相补偿装置CPD控制。

6. 根据权利要求1所述的一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置,其特征在于:
当牵引网感性无功不足时,同相补偿装置CPD工作,并通过牵引匹配变压器TMT向供电系统注入感性无功;

当牵引网感性无功不足时,同相补偿装置CPD不进行工作;

当牵引网容性无功不足时,同相补偿装置CPD工作,并通过牵引匹配变压器TMT向供电系统注入容性无功。

一种贯通式AT供电接触网谐波检测及阻尼装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种谐波检测与阻尼系统,具体为一种牵引供电系统的谐波检测与阻尼系统。

背景技术

[0002] 我国电气化铁路采用单相工频交流制供电方式,牵引供电系统从三相电网取电经牵引变压器实现三相-两相变换为牵引变电所两供电臂提供电能。随着我国铁路的快速发展,既有牵引供电系统逐渐暴露出一系列问题,主要包括:1)过分相问题。各牵引变电所采取相位轮换措施使相邻供电臂之间存在电压相位差,各供电臂末端设置有电分相以保证不同供电臂之间的电气隔离。为了确保列车能够顺利通过电分相区段,列车在进入电分相处的无电区前需要降弓、断电、降速滑行,若该无电区设置于线路上坡路段容易造成列车“停坡”事故;此外,列车过分相时司机操作难度加大、接触网可靠性降低,都将对列车的正常安全运行造成不良影响。2)电能质量问题。在电气方面,牵引网和机车间存在紧密的电磁耦合,机车负荷将污染的电通过牵引网传递给电网,同时电网的供电质量也会对机车产生影响。这种电磁耦合关系产生的电能质量问题,降低了牵引供电的效率和质量,威胁到铁路安全运行。

[0003] 同相供电技术针对既有牵引供电系统存在的电能质量问题能够进行很好的治理,同时取消了牵引变电所出口处的电分相。由于目前对于现有的牵引变电所的同相供电改造,尽管取消了变电所出口处的电分相,但是变电所之间分区所的电分相依然存在,变电所之间无法实现能量之间的相互支撑。因此需要提出一种新的解决方案来取代变电所之间分区所的电分相。

发明内容

[0004] 一种贯通式AT供电接触网谐波检测与阻尼装置,其特征在于:该装置包括高压匹配变压器(HMT)、交流电抗器(L)、同相补偿装置(CPD)和牵引匹配变压器(TMT)。所述高压匹配变压器HMT的星形端分别与母线的A、B、C三相相接,三角形端与交流电抗器相连;所述交流电抗器串接在高压匹配变压器HMT与同相补偿装置CPD之间;所述同相补偿装置CPD与牵引匹配变压器TMT一次侧相接,能够控制其等效电抗以达到改变系统潮流的作用;所述牵引匹配变压器TMT串接在牵引网中。

[0005] 进一步,所述高压匹配变压器HMT为星三角接法,高压侧为星形接法,分别与母线ABC三相相连接;低压侧为三角形接法,与交流电抗器L相连接。

[0006] 进一步,所述同相补偿装置CPD是由IGBT构成的可四象限运行的交直交变流器,其中一侧通过控制可保持各模块的中间直流电压稳定,另一侧可对一定大小的功率进行传输,能完成有功功率的双向流动和单侧谐波与无功的补偿功能。

[0007] 进一步,所述交流电抗器L配合同相补偿装置CPD一起工作,在变流的过程中起平滑电流的作用。

[0008] 进一步,所述牵引匹配变压器TMT为升压变压器,将电压升压成与牵引网电压相匹配的等级,其等效电抗受同相补偿装置CPD控制。

[0009] 进一步,该装置的补偿状态分为三种情况,分别如下:

[0010] 当牵引网感性无功不足时,同相补偿装置CPD工作,并通过牵引匹配变压器TMT向供电系统注入感性无功;

[0011] 当牵引网感性无功不足时,同相补偿装置CPD不进行工作;

[0012] 当牵引网容性无功不足时,同相补偿装置CPD工作,并通过牵引匹配变压器TMT向供电系统注入容性无功。

附图说明

[0013] 图1为同相供电系统柔性分区示意图;

[0014] 图2为柔性分区系统内部结构图;

具体实施方式

[0015] 一种贯通式AT供电接触网谐波检测与阻尼装置,其特征在于:该装置包括高压匹配变压器(HMT)、交流电抗器(L)、同相补偿装置(CPD)和牵引匹配变压器(TMT)。所述高压匹配变压器HMT的星形端分别与母线的A、B、C三相相接,三角形端与交流电抗器相连;所述交流电抗器串接在高压匹配变压器HMT与同相补偿装置CPD之间;所述牵引同相补偿装置CPD与牵引匹配变压器TMT一次侧相接,能够控制其等效电抗以达到改变系统潮流的作用;所述牵引匹配变压器TMT串接在牵引网中。

[0016] 进一步,所述高压匹配变压器HMT为星三角接法,高压侧为星形接法,分别与母线ABC三相相连接;低压侧为三角形接法,与交流电抗器L相连接。

[0017] 进一步,所述同相补偿装置CPD是由IGBT构成的可四象限运行的交直交变流器,其中一侧通过控制可保持各模块的中间直流电压稳定,另一侧可对一定大小的功率进行传输,能完成有功功率的双向流动和单侧谐波与无功的补偿功能。

[0018] 进一步,所述交流电抗器L配合同相补偿装置CPD一起工作,在变流的过程中起平滑电流的作用。

[0019] 进一步,所述牵引匹配变压器TMT为升压变压器,将电压升压成与牵引网电压相匹配的等级,其等效电抗受同相补偿装置CPD控制。

[0020] 进一步,该装置的补偿状态分为三种情况,分别如下:

[0021] 当牵引网感性无功不足时,同相补偿装置CPD工作,并通过牵引匹配变压器TMT向供电系统注入感性无功;

[0022] 当牵引网感性无功不足时,同相补偿装置CPD不进行工作;

[0023] 当牵引网容性无功不足时,同相补偿装置CPD工作,并通过牵引匹配变压器TMT向供电系统注入容性无功。

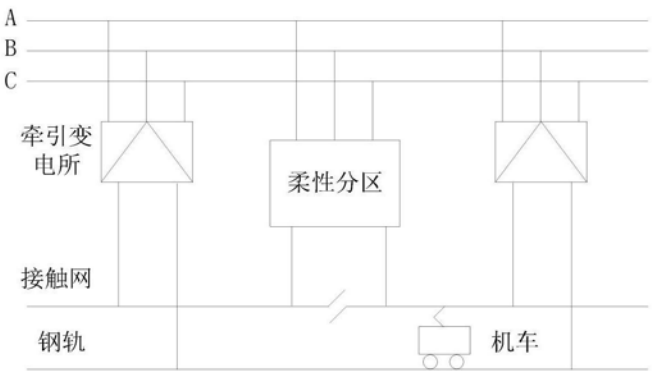


图1

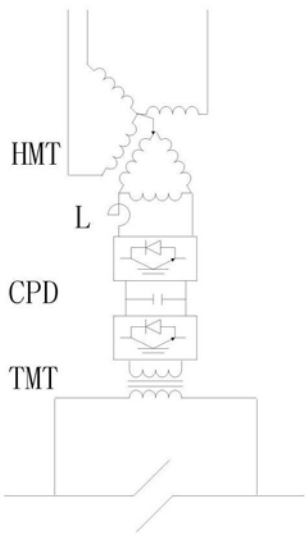


图2