



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109802496 B

(45) 授权公告日 2020.11.10

(21) 申请号 201910119387.5

(22) 申请日 2019.02.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109802496 A

(43) 申请公布日 2019.05.24

(73) 专利权人 兰州交通大学

地址 730000 甘肃省兰州市安宁区安宁西路118号

(72) 发明人 李欣 汪浩 李若琼 董海鹰

张蕊萍 赵霞

(74) 专利代理机构 北京智客联合知识产权代理有限公司 (特殊普通合伙)
11700

代理人 李成

(51) Int.Cl.

H02J 50/12 (2016.01)

(56) 对比文件

CN 108780993 A, 2018.11.09

CN 105429313 A, 2016.03.23

CN 106849299 A, 2017.06.13

CN 108011454 A, 2018.05.08

审查员 苏建明

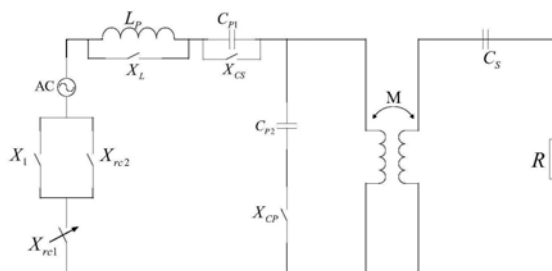
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统

(57) 摘要

本发明公开了一种具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,包括,容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 、线圈M、电容 C_S 、电阻R、补偿电感 L_P 、补偿电容 C_{P1} 、补偿电容 C_{P2} 和电源AC,所述补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 依次串联在线圈M原边的两端,所述变补偿拓扑开关 X_{CS} 与补偿电容 C_{P1} 并联,所述变补偿拓扑开关 X_L 与补偿电感 L_P 并联,所述容错开关 X_{rc2} 与容错开关 X_1 并联,所述补偿电容 C_{P2} 和变补偿拓扑开关 X_{CP} 组成的串联电路与补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 组成的串联电路并联,所述电容 C_S 和电阻R串联在线圈M副边的两端。以实现保证系统的可靠性要求的优点。



1. 一种具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,其特征在于,包括,容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 、线圈M、电容 C_S 、电阻R、补偿电感 L_P 、补偿电容 C_{P1} 、补偿电容 C_{P2} 和电源AC,所述补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 依次串联在线圈M原边的两端,所述变补偿拓扑开关 X_{CS} 与补偿电容 C_{P1} 并联,所述变补偿拓扑开关 X_L 与补偿电感 L_P 并联,所述容错开关 X_{rc2} 与容错开关 X_1 并联,所述补偿电容 C_{P2} 和变补偿拓扑开关 X_{CP} 组成的串联电路与补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 组成的串联电路并联,所述电容 C_S 和电阻R串联在线圈M副边的两端;

容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc2} 处于常开状态,容错开关 X_{rc1} 处于常闭状态,当容错开关 X_1 无法正常导通时闭合容错开关 X_{rc2} ,当容错开关 X_1 或者容错开关 X_{rc2} 无法正常关断时断开容错开关 X_{rc1} ;

通过对所述变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 和变补偿拓扑开关 X_{CP} 进行导通或关断控制,从而选择不同的补偿网络。

2. 根据权利要求1所述的具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,其特征在于,还包括控制器,所述控制器分别与容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 电连接,从而控制容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 的导通与关断。

3. 根据权利要求2所述的具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,其特征在于,所述控制器,采用滑模变结构控制器。

4. 根据权利要求2所述的具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,其特征在于,所述控制器,采用基于组合趋近律的滑模变结构控制器。

具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统

技术领域

[0001] 本发明涉及非接触牵引供电领域,具体地,涉及一种具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统。

背景技术

[0002] 目前,非接触牵引供电系统的能量供给线圈的结构有两种:单导轨式和分段式。单导轨式线圈结构简单,但是存在着利用率低,线圈阻抗大,电磁兼容等诸多问题,因此,在实际应用中,分段式线圈是最理想的结构,能够有效的解决电磁兼容和利用率低的问题。传统的分段式ICPT系统的原边子线圈都是由单一补偿结构进行补偿的,当存在不同特性的负载或者负载处于不同运动状态时,单一补偿结构不能满足实际应用需求,另外,通过单个开关的导通与关断控制原边子线圈的接入与切出无法保证系统的可靠性要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,针对上述问题,提出一种具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,以实现保证系统的可靠性要求的优点。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,包括,容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 、线圈M、电容 C_S 、电阻R、补偿电感 L_P 、补偿电容 C_{P1} 、补偿电容 C_{P2} 和电源AC,所述补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 依次串联在线圈M原边的两端,所述变补偿拓扑开关 X_{CS} 与补偿电容 C_{P1} 并联,所述变补偿拓扑开关 X_L 与补偿电感 L_P 并联,所述容错开关 X_{rc2} 与容错开关 X_1 并联,所述补偿电容 C_{P2} 和变补偿拓扑开关 X_{CP} 组成的串联电路与补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 组成的串联电路并联,所述电容 C_S 和电阻R串联在线圈M副边的两端。

[0006] 可选的,容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc2} 处于常开状态,容错开关 X_{rc1} 处于常闭状态,当容错开关 X_1 无法正常导通时闭合容错开关 X_{rc2} ,当容错开关 X_1 或者容错开关 X_{rc2} 无法正常关断时断开容错开关 X_{rc1} 。

[0007] 可选的,通过对所述变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 和变补偿拓扑开关 X_{CP} 进行导通或关断控制,从而选择不同的补偿网络。

[0008] 可选的,还包括控制器,所述控制器分别与容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 电连接,从而控制容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 的导通与关断。

[0009] 可选的,所述控制器,采用滑模变结构控制器。

[0010] 可选的,所述控制器,采用基于组合趋近律的滑模变结构控制器。

[0011] 本发明的技术方案具有以下有益效果:

[0012] 本发明的技术方案,通过增加容错开关组,当某个开关无法正常工作时,系统的正常工作不受影响,当系统中存在不同特性的负载以及负载处于不同运动状态时,可以通过开关的导通与关断实现不同补偿拓扑的切换,以获得最佳的谐振补偿效果,从而达到了保证系统的可靠性要求的目的。进一步的,基于组合趋近律的滑模变结构控制器可以有效减缓切换过程中的抖振现象。

[0013] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0014] 图1为本发明实施例所述的具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统的原理示意图。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0016] 如图1所示,一种具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,包括,容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 、线圈M、电容 C_S 、电阻R、补偿电感 L_P 、补偿电容 C_{P1} 、补偿电容 C_{P2} 和电源AC,所述补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 依次串联在线圈M原边的两端,所述变补偿拓扑开关 X_{CS} 与补偿电容 C_{P1} 并联,所述变补偿拓扑开关 X_L 与补偿电感 L_P 并联,所述容错开关 X_{rc2} 与容错开关 X_1 并联,所述补偿电容 C_{P2} 和变补偿拓扑开关 X_{CP} 组成的串联电路与补偿电容 C_{P1} 、补偿电感 L_P 、电源AC、容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc1} 组成的串联电路并联,所述电容 C_S 和电阻R串联在线圈M副边的两端。

[0017] 具有容错开关的可变补偿拓扑移动式ICPT系统,包括容错开关部分,变补偿拓扑部分和滑模变结构控制器部分,增加容错开关可提高系统的可靠性,通过开关的导通关断实现可变拓扑的补偿网络,满足不同特性的负载或者负载的在不同运行状态下的谐振补偿要求,通过设计基于组合趋近律的滑模变结构控制器,对开关的导通与关断进行切换控制,以减缓切换过程中的抖振现象所造成的系统不稳定。

[0018] 可选的,容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc2} 处于常开状态,容错开关 X_{rc1} 处于常闭状态,当容错开关 X_1 无法正常导通时闭合容错开关 X_{rc2} ,当容错开关 X_1 或者容错开关 X_{rc2} 无法正常关断时断开容错开关 X_{rc1} 。

[0019] 容错开关 X_1 和容错开关 X_{rc2} 处于常开状态,容错开关 X_{rc1} 处于常闭状态,当 X_1 无法正常导通时可闭合 X_{rc2} ,当 X_1 或者 X_{rc2} 无法正常关断时可断开 X_{rc1} 。从而提高系统的可靠性。

[0020] 可选的,通过对所述变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 和变补偿拓扑开关 X_{CP} 进行导通或关断控制,从而选择不同的补偿网络。

[0021] 可选的,还包括控制器,所述控制器分别与容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 电连接,从而控制容错开关 X_1 、容错开关 X_{rc1} 、容错开关 X_{rc2} 、变补偿拓扑开关 X_L 、变补偿拓扑开关 X_{CS} 、变补偿拓扑开关 X_{CP} 的导通与关断。

[0022] 在原边补偿电感 L_P 和补偿电容 C_{P1} 两端分别并联变补偿拓扑开关 X_L 和变补偿拓扑

开关 X_{CS} ,在并联补偿电容 C_{P2} 的支路上串联变补偿拓扑开关 X_{CP} ,通过开关的导通关断实现可
变拓扑的补偿网络。

[0023] 可选的,所述控制器,采用滑模变结构控制器。

[0024] 可选的,所述控制器,采用基于组合趋近律的滑模变结构控制器。通过设计基于组
合趋近律的滑模变结构控制器,对开关的导通与关断进行切换控制,以减缓切换过程中的
抖振现象所造成的系统不稳定。

[0025] 通过在传统的ICPT系统拓扑结构的基础上增加容错开关,提高了系统的可靠性,
另外,当存在不同特性的负载或者负载处于不同运动状态时,单一补偿结构不能满足实际
应用需求,增加变拓扑开关可以实现对不同的原边子线圈采用不同的补偿结构,满足不同
负载在不同运动状态下的谐振补偿。通过设计基于组合趋近律的滑模变结构控制器,对开
关的导通与关断进行切换控制,以减缓切换过程中的抖振现象所造成的系统不稳定。

[0026] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,
尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可
以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。
凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的
保护范围之内。

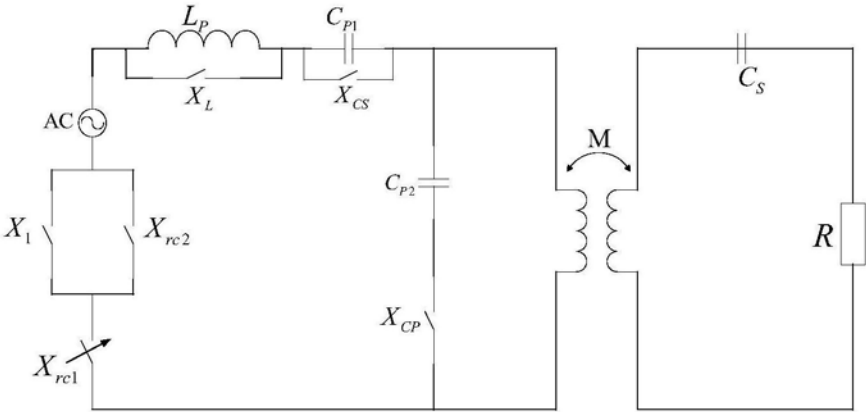


图1