



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102957378 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210435642. 5

(22) 申请日 2012. 11. 05

(71) 申请人 郭高朋

地址 100192 北京市海淀区小营东路 15 号
中国电力科学研究院研究生部

(72) 发明人 郭高朋

(51) Int. Cl.

H02P 27/08 (2006. 01)

H02M 7/49 (2007. 01)

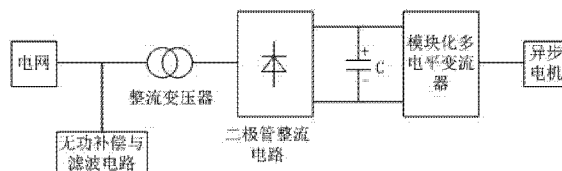
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器系统,该系统由电网、整流变压器、二极管整流电路、直流滤波电容、模块化多电平变流器、异步电机构成,相对于传统的高压大容量变频器系统,本发明取消了副边多绕组变压器,改用普通的整流变压器为直流侧供电,节约了成本,提高了可靠性;并且一台变压器可以为多台变频器供电,模块化多电平变流器采用载波移相脉冲宽度调制,降低了交流侧输出电压的 dv/dt 。



1. 一种基于模块化多电平变流器的高压大容量变流器系统由电网、无功补偿与滤波电路、整流变压器、二极管整流电路、直流滤波电容、模块化多电平变流器、异步电机构成；

所述的无功补偿与滤波电路由电力电子器件、电感、电容、电阻等电气元件的组合构成，并联在所述的电网与所述的整流变压器之间，其目的是补偿变流器系统产生的无功功率并滤除谐波电流；

所述的二极管整流电路主要由二极管构成，所述的二极管整流电路的交流侧连接在所述的整流变压器的副边，所述的二极管整流电路的直流侧与所述的直流滤波电容并联，其目的是将交流电整流成直流电，并将电能从交流侧输送到直流侧；

所述的直流滤波电容主要由电容构成，并联在所述的二极管整流电路和所述的模块化多电平变流器的直流侧，其作用为抑制所述的二极管整流电路和模块多电平变流器的直流侧的电压波动；

所述的机侧模块化多电平变流器由三个桥臂和三个交流侧串联电抗器构成，三个桥臂与所述的直流滤波电容并联连接，每个桥臂由两个换流链和两个电感串联构成，每个桥臂连接成上下对称结构，中间作为交流侧输出；换流链由一个或多个子模块串联构成，换流链输出的电压中包含直流分量和基频分量，桥臂中两个换流链输出的电压中的交流分量幅值相等相位相反，桥臂中的两个换流链输出的电压之和为所述的直流滤波电容两端的电压；所述的机侧模块化多电平变流器的作用是将直流电逆变为交流电，并控制异步电机的转速；

所述的子模块由电力电子器件、电容、电阻构成，子模块输出电压(U_{out})中含有直流分量和基波交流分量，所述的子模块中的可关断器件的开关信号由载波和调制波比较得到，所述的换流链中的各子模块所对应的载波的相位相差一定的角度，构成载波移相脉冲宽度调制；

所述的子模块中包含耗能回路，当所述的子模块中的电容电压过高时，启动耗能回路，通过控制耗能回路中可关断电力电子器件的占空比来调节耗能电路中损耗的电能，用以确保电容电压在安全范围内。

2. 根据权利要求1中所述的基于模块化多电平变流器的高压大容量变流器系统，其特征在于，所述的直流滤波电容上并联连接一个或多个模块化多电平变流器，每个模块化多电平变流器为一台异步电机供电。

基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器系统

技术领域

[0001] 本发明涉及变流器在高压大容量变频器系统中的应用,尤其是模块化多电平变流器在高压大容量变频器系统中的应用。

背景技术

[0002] 由于能源短缺和环境恶化,采用电力电子技术的节能技术越来越受到人们的重视,而电力系统中的大部分负载是异步电动机,而大容量的异步电动机的调速是很困难的,因此现有的大容量的异步电机直接接在高压母线上,能量浪费十分巨大,因此为大容量的异步电动机配备变频调速系统可以节约大量电能,节能效益十分巨大。

[0003] 现有的高压大容量变频器采用H桥串联电路,每个H桥的直流侧相互隔离,单独供电;整流变压器采用副边多绕组移相变压器,每个副边绕组经过二极管整流给一个H桥供电,所以,该变压器结构十分复杂,价格昂贵;当异步电机需要更高的电压时,就需要更多的H桥电路串联,变压器的副边绕组也会增多,这限制了变频器的最大容量。

[0004] 本专利提供了一种基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器,整流变压器采用普通的两绕组或三绕组整流变压器,经过二极管整流后得到一个高压直流电,利用这个高压直流电给模块化多电平变流器供电,因此使整流变压器的结构大大简化,降低了成本。此外,子模块采用带有耗能回路的半桥结构,在子模块电压过高的时候启动耗能回路,确保子模块电压在安全范围内。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种成本低,可靠性高,也适合更大容量更高电压等级的基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器系统。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器系统由电网、无功补偿与滤波电路、整流变压器、二极管整流电路、直流滤波电容、模块化多电平变流器、异步电机构成;

所述的无功补偿与滤波电路由电力电子器件、电感、电容、电阻等电气元件的组合构成,并联在所述的电网与所述的整流变压器之间,其目的是补偿变频器系统产生的无功功率并滤除谐波电流;

所述的二极管整流电路主要由二极管构成,所述的二极管整流电路的交流侧连接在所述的整流变压器的副边,所述的二极管整流电路的直流侧与所述的直流滤波电容并联,其目的是将交流电整流成直流电,并将电能从交流侧输送到直流侧;

所述的直流滤波电容主要由电容构成,并联在所述的二极管整流电路和所述的模块化多电平变流器的直流侧,其作用为抑制所述的二极管整流电路和模块多电平变流器的直流侧的电压波动;

所述的机侧模块化多电平变流器由三个桥臂和三个交流侧串联电抗器构成,三个桥臂与所述的直流滤波电容并联连接,每个桥臂由两个换流链和两个电感串联构成,每个桥

臂连接成上下对称结构,中间作为交流侧输出;换流链由一个或多个子模块串联构成,换流链输出的电压中包含直流分量和基频分量,桥臂中两个换流链输出的电压中的交流分量幅值相等相位相反,桥臂中的两个换流链输出的电压之和为所述的直流滤波电容两端的电压;所述的机侧模块化多电平变流器的作用是将直流电逆变为交流电,并控制异步电机的转速;

所述的子模块由电力电子器件、电容、电阻构成,子模块输出电压(U_{out})中含有直流分量和基波交流分量,所述的子模块中的可关断器件的开关信号由载波和调制波比较得到,所述的换流链中的各子模块所对应的载波的相位相差一定的角度,构成载波移相脉冲宽度调制;

所述的子模块中包含耗能回路,当所述的子模块中的电容电压过高时,启动耗能回路,通过控制耗能回路中可关断电力电子器件的占空比来调节耗能电路中损耗的电能,用以确保电容电压在安全范围内。

[0007] 所述的直流滤波电容上并联连接一个或多个模块化多电平变流器,每个模块化多电平变流器为一台异步电机供电。

[0008] 本发明的优点是:

本专利使用普通的两绕组或三绕组整流变压器,与现有的高压大容量变频器系统相比,降低了整流变压器的复杂程度,降低了成本;

交流侧输出电压的 dv/dt 较小,使交流侧滤波器变得简单,甚至不使用交流滤波器;

本专利也适用于更大容量和更高电压的大容量变频器系统,其复杂程度不会提高,而传统高压大容量变频器应用于更大容量和更高电压的变频器系统时,复杂程度就会大大提高。

附图说明

[0009] 图 1 基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器系统。

[0010] 图 2 模块化多电平变流器的结构。

[0011] 图 3 子模块结构图。

具体实施方式

[0012] 一种基于模块化多电平变流器的高压大容量变频器系统由电网、无功补偿与滤波电路、整流变压器、二极管整流电路、直流滤波电容、模块化多电平变流器、异步电机构成;

所述的无功补偿与滤波电路由电力电子器件、电感、电容、电阻等电气元件的组合构成,并联在所述的电网与所述的整流变压器之间,其目的是补偿变频器系统产生的无功功率并滤除谐波电流;

所述的二极管整流电路主要由二极管构成,所述的二极管整流电路的交流侧连接在所述的整流变压器的副边,所述的二极管整流电路的直流侧与所述的直流滤波电容并联,其目的是将交流电整流成直流电,并将电能从交流侧输送到直流侧;

所述的直流滤波电容主要由电容构成,并联在所述的二极管整流电路和所述的模块化多电平变流器的直流侧,其作用为抑制所述的二极管整流电路和模块多电平变流器的直流侧的电压波动;

所述的机侧模块化多电平变流器由三个桥臂和三个交流侧串联电抗器构成,三个桥臂与所述的直流滤波电容并联连接,每个桥臂由两个换流链和两个电感串联构成,每个桥臂连接成上下对称结构,中间作为交流侧输出;换流链由一个或多个子模块串联构成,换流链输出的电压中包含直流分量和基频分量,桥臂中两个换流链输出的电压中的交流分量幅值相等相位相反,桥臂中的两个换流链输出的电压之和为所述的直流滤波电容两端的电压;所述的机侧模块化多电平变流器的作用是将直流电逆变为交流电,并控制异步电机的转速;

所述的子模块由电力电子器件、电容、电阻构成,子模块输出电压(U_{out})中含有直流分量和基波交流分量,所述的子模块中的可关断器件的开关信号由载波和调制波比较得到,所述的换流链中的各子模块所对应的载波的相位相差一定的角度,构成载波移相脉冲宽度调制;

所述的子模块中包含耗能回路,当所述的子模块中的电容电压过高时,启动耗能回路,通过控制耗能回路中可关断电力电子器件的占空比来调节耗能电路中损耗的电能,用以确保电容电压在安全范围内。

[0013] 所述的直流滤波电容上并联连接一个或多个模块化多电平变流器,每个模块化多电平变流器为一台异步电机供电。

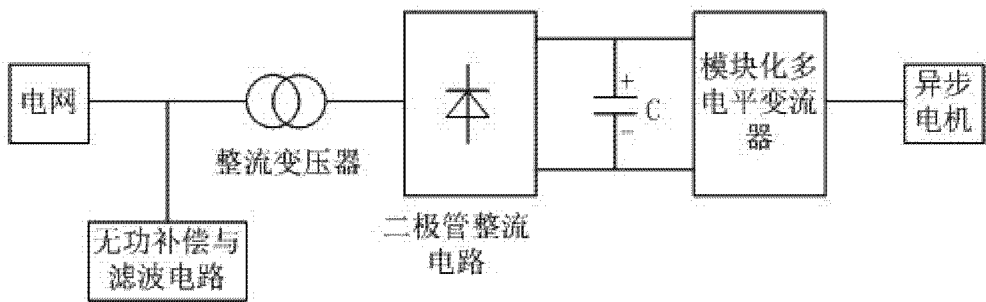


图 1

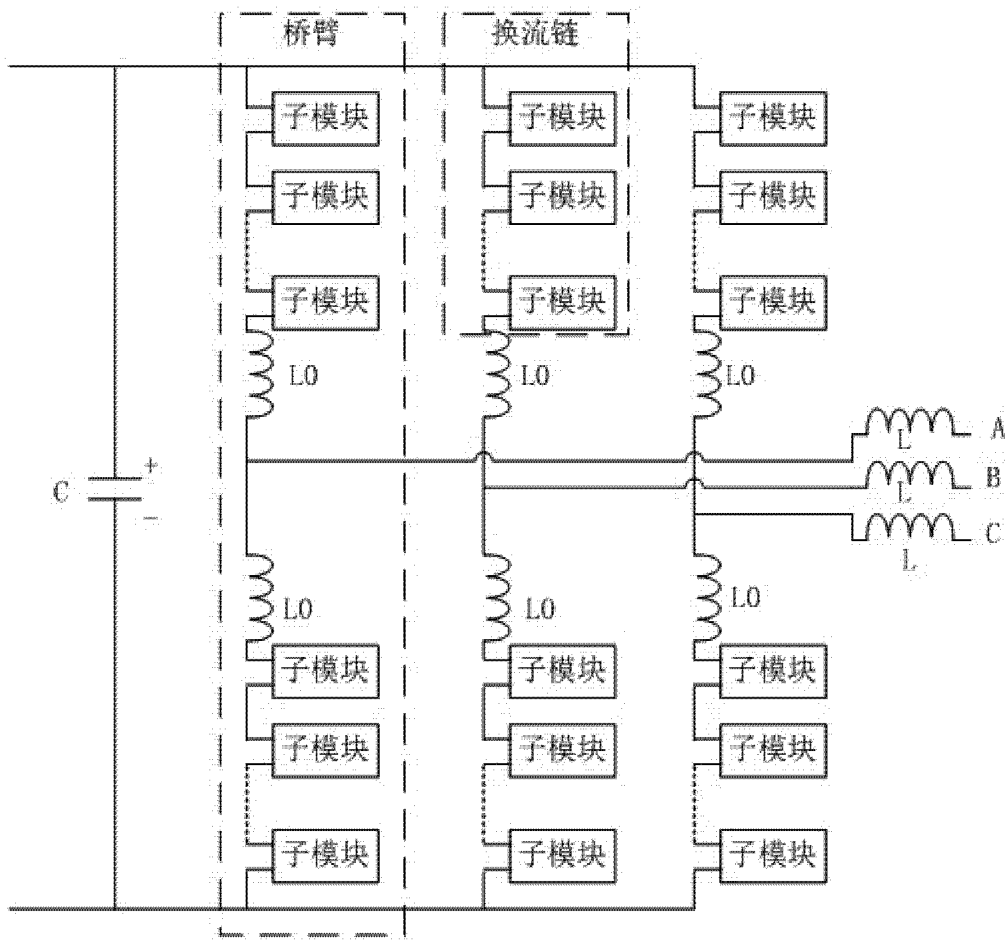


图 2

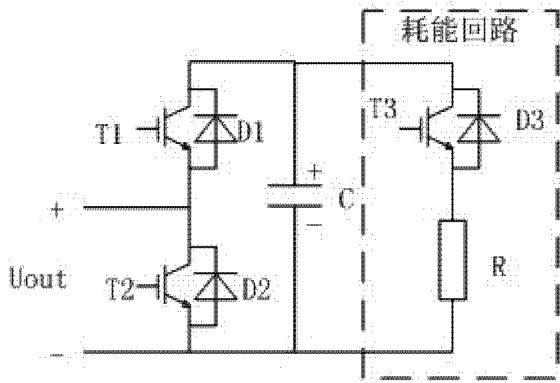


图 3