

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02M 5/451

H02P 7/628



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03276709.9

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 2641913Y

[22] 申请日 2003.8.22 [21] 申请号 03276709.9

[73] 专利权人 北京利德华福电气技术有限公司

地址 102200 北京市昌平区昌平科技园白浮泉路 10 号北控大厦 10 层 1003B

[72] 设计人 倚 鹏

[74] 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司

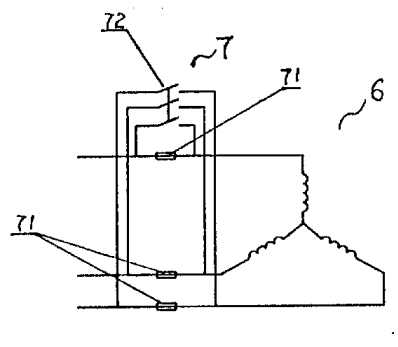
代理人 赵郁军

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 带有缓冲电路的高压大功率变频器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种带有缓冲电路的高压大功率变频器，其特征在于：在变频器整流变压器的原边与电网高压开关之间串联有一缓冲电路。该缓冲电路由限流电阻/或限流电感和旁路开关构成；所述限流电阻/或限流电感串联在整流变压器原边每一相绕组与电网高压开关之间；在每一个限流电阻/限流电感旁边还并联一旁路开关。在变频器系统上电之前，旁路开关处于断开状态，当变频器系统开关闭合后，限流电阻/或限流电感限制流过整流变压器的激磁和充电电流，待跨接在整流部分和逆变部分之间的滤波电容充电过程完成后，闭合旁路开关，将限流电阻/或限流电感旁路掉，使系统进入正常的工作状态。该缓冲电路可以减少电网对变频器的上电冲击。



ISSN 1008-4274

1、一种带有缓冲电路的高压大功率变频器，它包括带有多副边绕组的整流变压器、整流部分、滤波部分、逆变部分，其特征在于：在所述整流变压器的原边与电网高压开关之间串联有一缓冲电路。

2、根据权利要求1所述的带有缓冲电路的高压大功率变频器，其特征在于：所述缓冲电路由限流电阻和旁路开关构成；所述限流电阻串联在整流变压器原边每一相绕组与电网高压开关之间；在每一个限流电阻旁边还并联一旁路开关。

3、根据权利要求1所述的带有缓冲电路的高压大功率变频器，其特征在于：所述缓冲电路由限流电感和旁路开关构成；所述限流电感串联在整流变压器原边每一相绕组与电网高压开关之间；在每一个限流电感旁边还并联一旁路开关。

4、根据权利要求1所述的带有缓冲电路的高压大功率变频器，其特征在于：所述缓冲电路由限流电感构成；所述限流电感串联在整流变压器原边每一相绕组与电网高压开关之间。

5、根据权利要求2或3或4所述的带有缓冲电路的高压大功率变频器，其特征在于：所述限流电阻、限流电感和旁路开关为高压器件。

带有缓冲电路的高压大功率变频器

技术领域

本实用新型涉及一种高压大功率变频器，更具体地说，涉及一种带有缓冲电路的高压大功率变频器。

背景技术

变频调速技术作为一种高效的节能手段，正在我国电力、冶金、石化、市政供水等各个方面得到越来越广泛的应用。变频调速技术有各种不同的电路拓扑实现方式，但是交-直-交型变频器以其调速范围宽、适应性广、性能可靠等优点成为市场的主流。

低压交-直-交型变频器主要由整流、滤波、逆变三部分依次串联构成，依照滤波部分储能元件的不同，交-直-交型变频器可分为电流源型和电压源型两种。电流源型变频器以电感为储能元件，电压源型变频器以电容为储能元件；电压源型变频器对电网的谐波污染少，功率因数高，系统稳定性好，控制简单，因此有逐步取代电流源型变频器的趋势。

如图 1 所示，低压电压源型变频器一般采用二极管整流桥 1 作为整流器件，电解电容 2 作为储能元件。在实际使用过程中，人们发现在刚上电时，如果不限制电解电容 2 的充电电流，将会烧毁整流桥 1 或者其前面的熔断器。

为此，在低压电压源型交-直-交变频器中，一般采用电阻器 3 限制充电电流，等充电完成后，再用旁路继电器或接触器 4 将电阻 3 旁路出系统，以避免电压源型变频器的整流桥或其前面的熔断器被烧毁。

但是，在高压变频器中（电网电压 690V 以上），由于受到器件耐压的限制和电机绝缘所能耐受的共模电压和 dv/dt 上升率的限制，以及考虑到电网对谐波的忍受程度，特别是对于采用多电平或多级串联式变频器来说，如果仍然采用上述方法限制充电电流很难作到。

高压电压源型大功率变频器一般有两种形式：三电平电压源型变频器（图 2）和功率模块单元串联构成的电压源型变频器（图 3）。在这两种变频器中，仍然存在如上所述的充电电流问题，但是，如果仍然采用如上所述的方法限制充电电流，则存在很多问题。在三电平电压源型变频器中，每个整流和滤波电路部分电压都比较高，而且不是标准电压，因此旁路接触器要选用高压器件，这就造成体积和成本的增加；如果采用完全可控的功率器件和共模电感器解决

这个问题，又会造成控制上的复杂或成本的增加。

在功率模块单元串联构成的电压源型变频器中，每个功率单元内部的电压不高，如果采用现有技术，可以在每个功率单元的整流桥后采用电阻器限流，充电完成后，用接触器旁路；这种处理方法，有很多缺点。由于功率单元个数较多，每个功率单元都要附加一个电阻器和接触器，控制上非常复杂；如果接触器选用带延时自动闭合的，则会造成本来可靠性就低的接触器更加不可靠；这样的处理方法还将造成体积和成本的上升。

发明内容

鉴于上述原因，本实用新型的目的是提供一种带有缓冲电路的高压大功率变频器。

为实现上述目的，本实用新型采取以下设计方案：一种带有缓冲电路的高压大功率变频器，它包括带有多副边绕组的整流变压器、整流部分、滤波部分、逆变部分，其特征在于：在所述整流变压器的原边与电网高压开关之间串联有一缓冲电路。

所述缓冲电路由限流电阻/或限流电感和旁路开关构成；所述限流电阻/或限流电感串联在整流变压器原边每一相绕组与电网高压开关之间；在每一个限流电阻/限流电感旁边还并联一旁路开关。

在变频器系统上电之前，旁路开关处于断开状态，当变频器系统开关闭合后，限流电阻/或限流电感限制流过整流变压器的激磁和充电电流，待跨接在整流部分和逆变部分之间的滤波电容充电过程完成后，闭合旁路开关，将限流电阻/或限流电感旁路掉，使系统进入正常的工作状态。

由于本实用新型在变频器整流变压器的原边与电网高压开关之间串联了缓冲电路，通过该缓冲电路限制充电电流，与传统的限流方法相比，既实现了限制充电电流、减少上电冲击的目的，又减小了元器件的数目，提高了系统的可靠性，体积小，成本低。另外，缓冲电路可以单独放置，不受地点的限制，控制更灵活。

附图说明

图 1 为传统的低压交-直-交电压源型变频器结构示意图

图 2 为三电平高压电压源型变频器结构示意图

图 3 为功率模块单元串联构成的高压电压源型变频器结构示意图

图 4 为带有缓冲电路的高压大功率变频器整流变压器原边局部结构示意图

图

具体实施方式

由图 2、图 3 可知，高压电压源型大功率变压器与低压电压源型变频器的区别在于：高压大功率变频器除了包括有整流 1、滤波 2、逆变 5 三部分外，在整流部分和电网之间还设有一具有多副边绕组的整流变压器 6。

本发明根据高压大功率变压器的这一结构特点，为了限制充电电流，解决高压大功率变频器上电冲击的问题，如图 4 所示，在变频器整流变压器 6 和电网高压开关之间串联一缓冲电路 7。

如图 4 所示，缓冲电路 7 由限流电阻 71 和旁路开关 72 构成。限流电阻 71 串联在整流变压器 6 原边每一相绕组与电网高压开关之间；在每一个限流电阻 71 旁边还并联一旁路开关 72。在上电之前，旁路开关 72 处于断开状态，当变频器系统开关闭合后，限流电阻 71 将限制流过整流变压器的激磁和充电电流，一定时间以后，即跨接在整流部分 1 和逆变部分 5 之间的滤波电容 2 充电过程完成后，闭合旁路开关 72，将限流电阻 71 旁路掉，使系统进入正常的工作状态。

由于整流变压器的原边侧为高压部分，所以，构成缓冲电路 7 的限流电阻器 1 和旁路开关 2 均为高压器件。

图 4 中，限流电阻 71 也可以用限流电感代替，一般来讲，限流电感的体积要稍大一些，才能达到与限流电阻相同的效果，但是不消耗有功功率；还有，在使用限流电感的场合，如果系统对电压降落和功率因数要求不高，可以省掉旁路开关 72。

本实用新型公开的带有缓冲电路的高压大功率变频器的优点是：与传统的限流方法相比，减小了元器件的数目，提高了系统的可靠性，体积小，成本低。另外，缓冲电路可以单独放置，不受地点的限制。

以上所述是本实用新型的具体实施例及所运用的技术原理，任何基于本实用新型技术方案基础上的等效变换，均属于本实用新型保护范围之内。

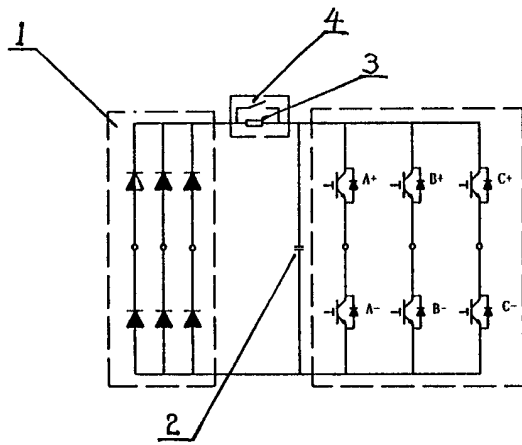


图 1

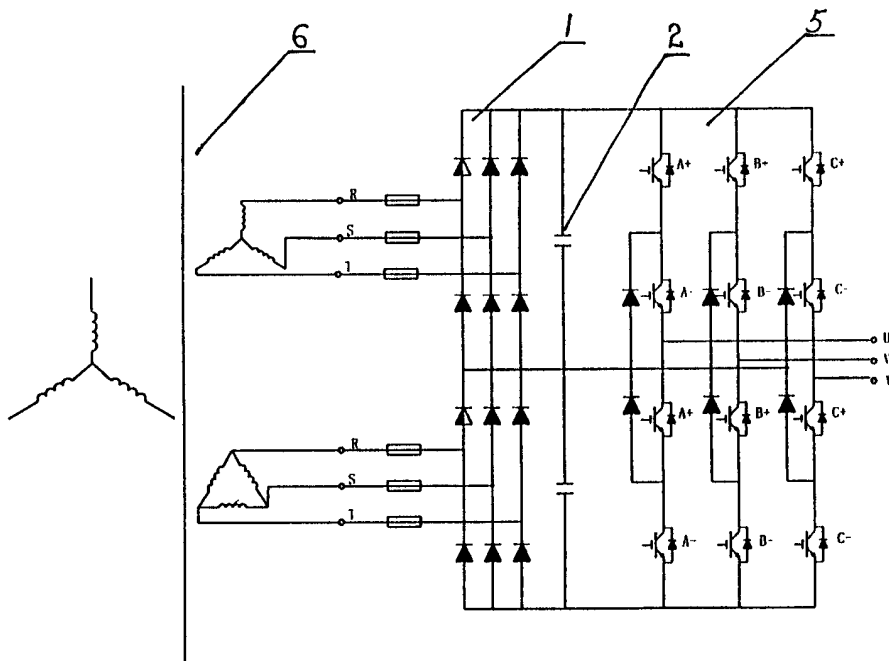


图 2

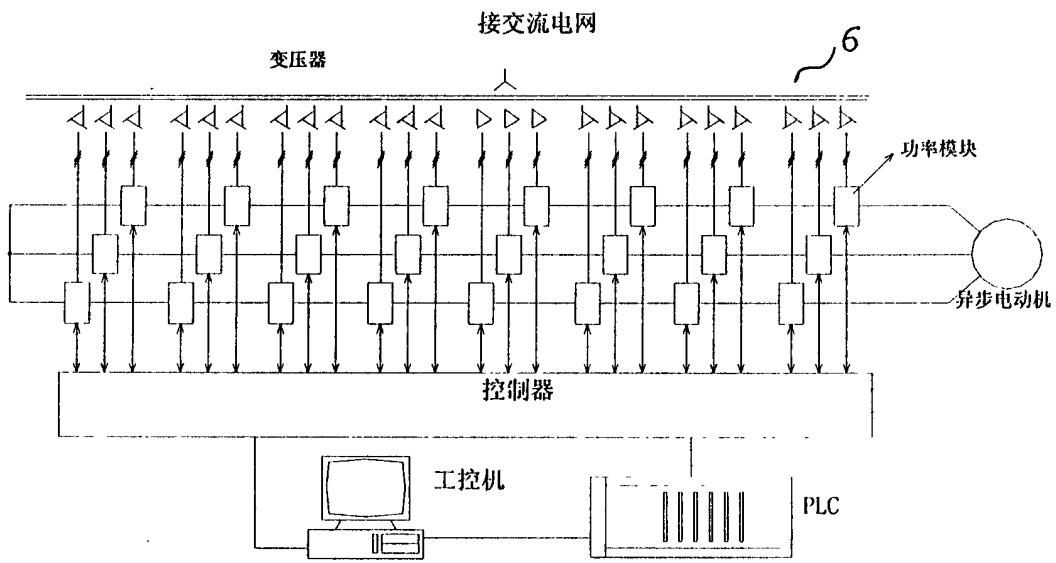


图 3

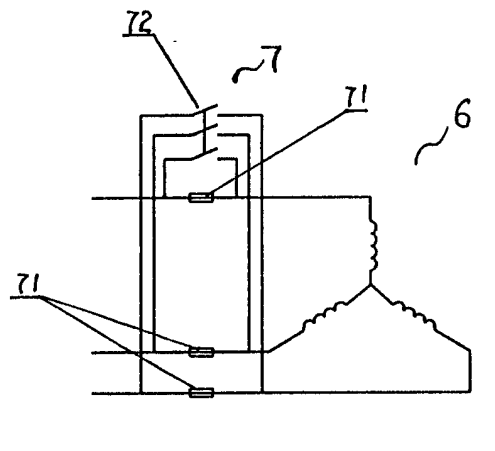


图 4