

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201976018 U

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 201120101316.1

(22) 申请日 2011.04.08

(73) 专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72) 发明人 赵剑锋 季振东 王辉 翟广平

蒋本洲 冯祖康 于鹏 孙毅超

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

H02M 7/12(2006.01)

H02M 7/217(2006.01)

H02M 3/335(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

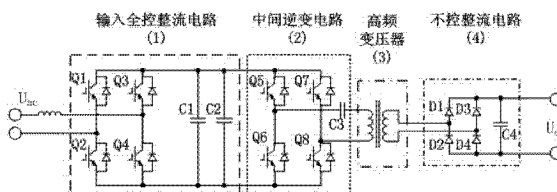
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

电力电子整流变压器

(57) 摘要

本实用新型为电力电子整流变压器,输入为三相或单相交流,输出为直流。输入侧的每相由多个相同的功率单元串联而成,以适应不同电压等级的需要,输出则为三相或单相所有模块的并联输出。每个功率单元模块由四部分构成,即输入级的全控整流电路、中间逆变电路、高频变压器以及输出级的不控整流电路。本实用新型可替代传统的整流变压器和后级整流装置,并具有低成本和改善配网电能质量的特点,可广泛应用于电化学生产、牵引、传动、电镀、充电、励磁、静电除尘等领域。



1. 一种电力电子整流变压器,用于单相或三相电路,其特征在于:电力电子整流变压器的功率单元由输入全控整流电路(1)、中间逆变电路(2)、高频变压器(3)、不控整流电路(4)顺序串联组成;其中,输入全控整流电路(1)是四个 IGBT 即第一 IGBT(Q1)、第二 IGBT(Q2)、第三 IGBT(Q3)、第四 IGBT(Q4)组成的 H 桥,每个 IGBT 还与一个反向连接的二极管并联,H 桥输出端并联第一电容(C1)、第二电容(C2);中间逆变电路(2)同样是四个 IGBT 即第五 IGBT(Q5)、第六 IGBT(Q6)、第七 IGBT(Q7)、第八 IGBT(Q8)组成的 H 桥,每个 IGBT 还与一个反向连接的二极管并联,H 桥输出通过谐振电容(C3)连接到高频变压器(3)的原边,高频变压器(3)的副边连接有不控整流电路(4);不控整流电路(4)是四个二极管

即第一二极管(D1)、第二二极管(D2)、第三二极管(D3)、第四二极管(D4)组成的 H 桥,H 桥输出端并联一个直流母线电容(C4)。

2. 根据权利要求 1 描述的电力电子整流变压器,其特征在于该变压器用于三相或单相电路时,每相电路都由多个相同的功率单元串联而成,以适应不同的输入电压等级;输入侧的三相交流电以星形方式接入,输出侧由三相所有功率单元的输出端并联而成。

电力电子整流变压器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电子整流变压器,属于电力电子在电力系统中的应用。

背景技术

[0002] 整流变压器广泛应用于电化学电解、牵引、传动、电镀、充电、励磁、静电除尘等领域,也是许多工业生产中的关键设备。

[0003] 传统的整流变压器是整流设备的电源变压器。整流设备的特点是原方输入交流,而副方通过整流原件后输出直流。工业用的整流直流电源大部分都是由交流电网通过整流变压器与整流设备而得到的。由于整流变绕组电流是非正弦的并含有很多高次谐波,为了减少对电网的谐波污染,提高功率因数,必须提高整流设备的脉波数,相应的整流变压器设计也变得复杂。如果采用普通的整流变压器,还需要投入电能质量治理装置,增加了整流变压器的使用成本。

[0004] 本实用新型采用电力电子器件构建整流变压器,在对电能质量治理的同时,简化了设计降低了成本。随着电力电子器件水平和高频变压器材料的发展,电力电子整流变压器将会在智能电网中发挥不可或缺的作用。

发明内容

[0005] 技术问题:本实用新型提出的电力电子整流变压器,在实现传统整流变压器和整流装置的电压变换、电压隔离、能量传递功能的基础上,通过单元化的设计简化了装置的制作和安装,更加灵活地适应配电网的需求。利用本装置可以明显提高输入侧的电能质量,减少谐波对电网的污染,并大大降低了成本。

[0006] 技术方案:本实用新型的电力电子整流变压器用于单相或三相电路,电力电子整流变压器的功率单元由输入全控整流电路、中间逆变电路、高频变压器、不控整流电路,顺序串联组成;其中,输入全控整流电路由四个 IGBT 即第一 IGBT、第二 IGBT、第三 IGBT、第四 IGBT 组成 H 桥,每个 IGBT 还与一个反向连接的二极管并联,H 桥输出端并联第一电容、第二电容;中间逆变电路同样由四个 IGBT 即第五 IGBT、第六 IGBT、第七 IGBT、第八 IGBT 组成 H 桥,每个 IGBT 还与一个反向连接的二极管并联,H 桥输出通过谐振电容接到高频变压器的原边,高频变压器的副边连接不控整流电路;不控整流电路是四个二极管即第一二极管、第二二极管、第三二极管、第四二极管组成的 H 桥,H 桥输出端并联一个直流母线电容。

[0007] 该变压器用于三相或单相电路时,每相电路都由多个相同的功率单元串联而成,以适应不同的输入电压等级;输入侧的三相交流电以星形方式接入,输出侧由三相所有功率单元的输出端并联而成。

[0008] 有益效果:

[0009] 1. 装置采用模块化设计,一方面简化了整个装置的安装,另一方面也便于调整模块数目以适应输入侧的电压。

[0010] 2. 省去了多脉波整流变压器,在简化设计的同时降低了成本。

[0011] 3. 输入侧采用级联的全控整流器,可以减少负载侧对电网的谐波污染,提高功率因数。

附图说明

[0012] 图 1 是单个功率单元原理图;图 2 是三相型电力电子整流变压器整体原理图。

具体实施方式

[0013] 图 2 所示,三相输入侧的每相电路都由 N 个相同的功率单元串联而成,直流输出侧由三相所有功率单元的输出并联而成。每个功率单元主要结构包括:输入全控整流电路、中间逆变电路、高频变压器和不控整流电路。输入侧的三相交流电以星形方式接入,其中每相的 N 个功率单元输入端串联连接,以适应不同的输入电压等级。三相所有功率单元的输出端并联到直流输出母线电容上。图 1 所示,每个功率单元中,输入全控整流电路 1 的输出端接中间逆变电路 2 的输入端,中间逆变电路 2 的输出端接高频变压器 3 的原边,高频变压器 3 的副边接不控整流电路 4 的输入端,不控整流电路 4 输出端连接于直流母线电容。

[0014] 每个功率单元的输入全控整流电路 1 由四个 IGBT 即第一 IGBT (Q1)、第二 IGBT (Q2)、第三 IGBT (Q3)、第四 IGBT (Q4) 组成 H 桥,每个 IGBT 还要与一个反向连接的二极管并联,H 桥输出端并联电容第一电容 C1、第二电容 C2;中间逆变电路 2 同样由四个 IGBT 即第五 IGBT (Q5)、第六 IGBT (Q6)、第七 IGBT (Q7)、第八 IGBT (Q8) 及反并联二极管组成 H 桥,H 桥输出通过谐振电容 C3 接到高频变压器 3 的原边,高频变压器 3 的副边接不控整流电路 4。不控整流电路 4 是由四个二极管即第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3、第四二极管 D4 组成 H 桥,其输出接于直流母线电容 C4。

[0015] 控制方面,采用载波移相控制输入全控整流电路 1,其输出直流电压可以平稳快速地调节控制,输入功率因数可调节,同时滤波电感使输入电流波形正弦化,减小谐波电流。中间逆变电路 2 采用高频方波逆变,并使用软开关技术。隔离的效果是通过高频变压器实现的,频率的提高大大减小了变压器的体积和重量。最后高频交流脉冲经不控整流电路 4 输出到母线电容 C4,供负载使用。

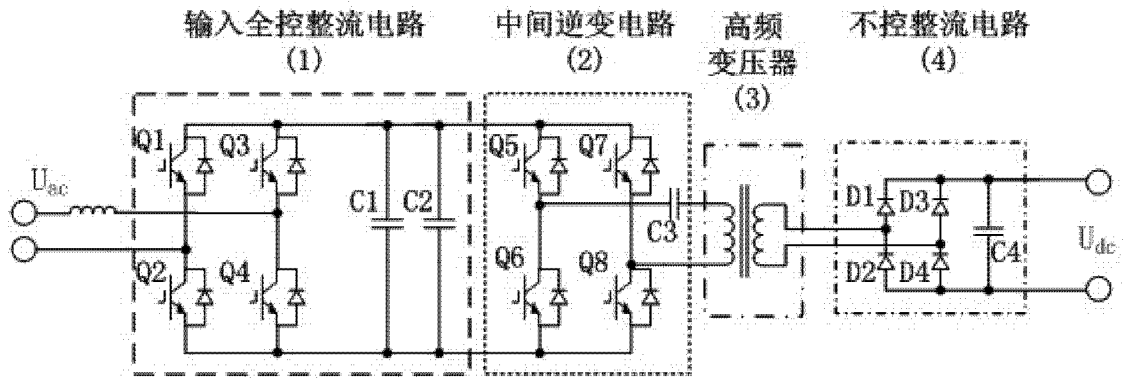


图 1

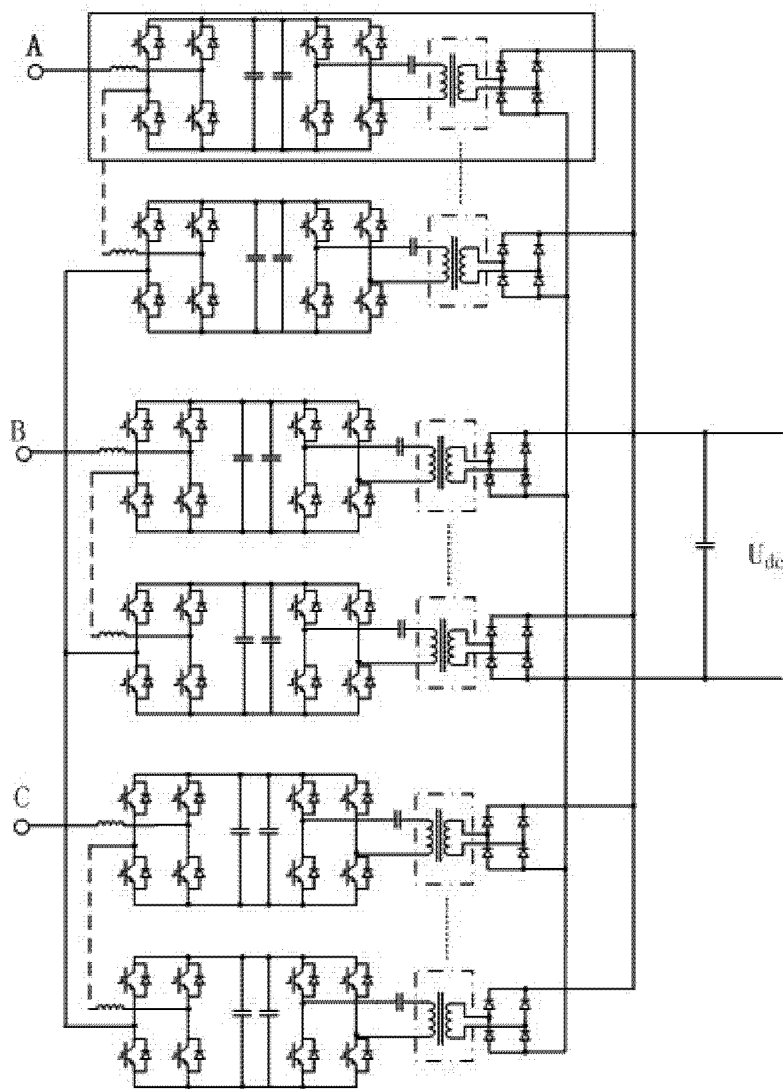


图 2