

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 3/01 (2006.01)

H02J 3/18 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820080256.8

[45] 授权公告日 2009年1月28日

[11] 授权公告号 CN 201188542Y

[22] 申请日 2008.4.28

[21] 申请号 200820080256.8

[73] 专利权人 华北电力大学

地址 102206 北京市昌平区朱辛庄华北电力大学

[72] 发明人 尹忠东 肖湘宁 单任仲 宋祺鹏
薛金会 张智安 马超 马晓蕾

[74] 专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限公司
代理人 刘月娥

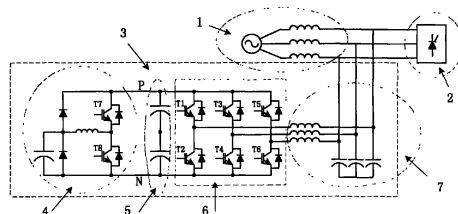
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

电流质量动态调节装置

[57] 摘要

一种电流质量动态调节装置，属于电力系统电能质量控制技术领域。包括：直流电压控制斩波器(4)、直流平波电容(5)、三相逆变器(6)、输出滤波器(7)；直流电压控制斩波器(4)包括：超级电容储能元件(8)、保护二极管(9)、连接电抗器(10)、充电开关(11)、放电开关(12)；主电路为三相桥式逆变器拓扑，逆变器的直流母线上配置了储能设备及控制直流电压的斩波电路。优点在于：它和非线性负荷并联运行，通过有源滤波、无功和负序补偿、短时有功支持的作用使得从系统侧看负荷电流质量达到理想负荷的条件。吸收稳定、无谐波的正弦电流；三相功率平衡；没有冲击涌流或大的启动电流；功率因数为1，实现改善电能质量的目标。



1、一种电流质量动态调节装置，其特征在于：包括：直流电压控制斩波器（4）、直流平波电容（5）、三相逆变器（6）、输出滤波器（7）；直流电压控制斩波器（4）的两个输出端子分别和直流平波电容（5）的两极 P、N 相连，直流平波电容由两只电容器串联而成，三相逆变器（6）直流母线的两个端子分别连接至直流平波电容（5）的两极 P、N 上，三相逆变器（6）的交流输出三条连线分别接到三相输出滤波器（7）的三个滤波电抗器输入端，滤波电抗器的输出端分为两路，一路连接滤波电容器，一路并联至非线性负载（2）；主电路为三相桥式逆变器拓扑，逆变器的直流母线上配置了储能设备及控制直流电压的斩波电路。

2、按照权利要求 1 所述的电流质量动态调节装置，其特征在于：直流电压控制斩波器（4）包括：超级电容储能元件（8）、保护二极管（9）、连接电抗器（10）、充电开关（11）、放电开关（12）；超级电容储能元件（8）和由两只串联二极管构成的保护二极管（9）的下部二极管并联，上部输出端子分两路，一路接至连接电抗器（10），另一路接保护二极管的上部二极管阳极，这只二极管的阴极连接到直流母线的正极 P；超级电容储能元件（8）的下部输出端子连接到直流母线的负极 N；连接电抗器（10）的输出端子接至充电开关（11）和放电开关（12）的连接点上，充电开关（11）由 IGBT 和续流二极管反并联构成，源极接直流母线端子 P，漏极接连接电抗器（10）输出端子和放电开关（12）的源极；放电开关（12）由 IGBT 和续流二极管构成，源极接充电开关（11）的漏极和连接电抗器（10）的输出端子，漏极接直流母线的端子 N。

电流质量动态调节装置

技术领域

本实用新型属于电力系统电能质量控制领域，特别是提供了一种电流质量动态调节装置。

背景技术

负荷电流质量问题，即负荷的用电质量问题在电力系统中很普遍。如谐波问题，主要由非线性负载引起，同时大量电力电子装置的应用导致了电网谐波水平逐年升高；又如造成电压波动与闪变的扰动源为交直流电弧炉、电弧焊机、工业轧机、绞车、电力牵引机车等用电设备；部分电压暂降由大容量冲击性负荷的启动引起。这些电能质量问题或直接或间接地由负荷运行特性，即负荷电流质量所引发。显然，改善负荷电流质量是解决电能质量问题行之有效的手段之一。

发明内容

本实用新型的目的在于提供一种电流质量动态调节装置，它和负荷并联运行，通过实现有源滤波、无功和负序补偿、短时有功支持的作用使得从系统侧看负荷电流质量达到理想负荷的条件，即使得负荷（1）吸收稳定、无谐波的正弦电流、（2）三相功率平衡、（3）没有冲击涌流或大的启动电流、（4）功率因数为 1，从而实现改善电能质量的目标。

本实用新型是基于绝缘栅双极晶体管器件（IGBT）和脉宽调制控制技术的电力电子装置，包括：直流电压控制斩波器 4、直流平波电容 5、三相逆变器 6、输出滤波器 7。直流电压控制斩波器 4 的两条输出端子分别和直流平波电容 5 的两极 P、N 相连，直流平波电容由两只电容器串联而成以耐受较高电压等级，三相逆变器 6 直流母线的两个端子分别连接至直流平波电容 5 的两极 P、N 上，三相逆变器 6 的交流输出三条连线分别接到三相输出滤波器 7 的三个滤波电抗器输入端，滤波电抗器的输出端分为两路，一路连接滤波电容器，一路并联至非线性负载 2。

主电路为三相桥式逆变器拓扑，逆变器的直流母线上配置了储能设备及控制直流电压的斩波电路。负荷电流质量调节器和负荷并联运行，通过有源滤波、无功和负序补偿、短时有功支持等作用使得从系统侧看负荷电流质量达到理想负荷的条件。

采用直流控制斩波器作为负荷调节器的储能控制环节，当负荷吸收功率突然减少时，短时间内将系统和负荷之间的不平衡功率吸收并储存在超级电容中；当负荷吸收功率突然增加时，短时间内将释放功率以补偿系统与负荷之间的不平衡功率。

三相逆变器 6 可工作于高频整流和逆变状态，根据控制指令在两种状态间转换；通过充电开关和放电开关对超级电容的储能进行控制，同时有效控制负荷电流质量

调节器的逆变器直流母线电压。

直流电压控制斩波器 4 包括：超级电容储能元件 8、保护二极管 9、连接电抗器 10、充电开关 11、放电开关 12。超级电容储能元件 8 和由两只串联二极管构成的保护二极管 9 的下部二极管并联，上部输出端子分两路，一路接至连接电抗器 10，另一路接保护二极管的上部二极管阳极，这只二极管的阴极连接到直流母线的正极 P。超级电容储能元件 8 的下部输出端子连接到直流母线的负极 N。连接电抗器 10 的输出端子接至充电开关 11 和放电开关 12 的连接点上，充电开关 11 由 IGBT 和续流二极管反并联构成，源极接直流母线端子 P，漏极接连接电抗器 10 输出端子和放电开关 12 的源极。放电开关 12 由 IGBT 和续流二极管构成，源极接充电开关 11 的漏极和连接电抗器 10 的输出端子，漏极接直流母线的端子 N。当非线性负荷 2 的功率发生波动，吸收的有功功率小于设定功率时，直流电压控制斩波器 4 的充电开关 11 动作，放电开关 12 断开，将电力系统 1 多余的有功功率储存到超级电容储能元件 8 中，使电力系统 1 维持原来的输送水平；当非线性负荷 2 吸收的有功功率突然增加，大于预定数值时，为维持电力系统 1 输出功率的恒定，直流电压控制斩波器 4 的放电开关 12 动作，充电开关 11 断开，将超级电容储能元件 8 中储存的能量释放给非线性负荷 2，补偿负荷新增的暂态有功功率。见图 2，负荷电流质量调节器的直流电压控制斩波器接线图。

本实用新型的优点在于：所提供的负荷电流质量调节器和非线性负荷并联运行，通过实现有源滤波、无功和负序补偿、短时有功支持的作用使得从系统侧看负荷电流质量达到理想负荷的条件，即（1）吸收稳定、无谐波的正弦电流、（2）三相功率平衡、（3）没有冲击涌流或大的启动电流、（4）功率因数为 1，从而实现改善电能质量的目标。

附图说明

图 1 为电流质量动态调节装置接入系统的原理接线图。其中，电力系统 1、非线性负荷 2，负荷电流质量调节器 3、直流电压控制斩波器 4、直流平波电容 5、三相逆变器 6、输出滤波器 7；电力系统 1 包括等效电源和输出阻抗。

图 2 为电流质量动态调节装置的直流电压控制斩波器接线图，包括：超级电容储能元件 8、保护二极管 9、连接电抗器 10、充电开关 11、放电开关 12。

具体实施方式

图 1~图 3 为本实用新型的一种具体实施方式。本实用新型是基于绝缘栅双极晶体管器件和脉宽调制控制技术的电力电子装置，它并联接入电力系统，见图 1，电力系统 1 包括等效电源和输出阻抗，对于非线性负荷 2 的谐波抑制和无功补偿而言，负荷电流质量调节器 3 与电力系统 1 交换的有功功率不通过储能环节，逆变器

直流母线电压的控制通过给定逆变器的触发指令由负荷电流质量调节器 3 吸收少量有功补偿装置的系统损耗及谐波抑制所需的有功功率。当非线性负荷 2 具有动态波动性质时，负荷电流质量调节器 3 将通过储能环节补偿负荷波动的动态部分，使电力系统 1 只需对负荷提供稳定的有功功率、且功率因数为 1。

直流电压控制斩波器 4 的两条输出端子分别和直流平波电容 5 的两极 P、N 相连，直流平波电容由两只电容器串联而成以耐受较高电压等级，三相逆变器 6 直流母线的两个端子分别连接至直流平波电容 5 的两极 P、N 上，三相逆变器 6 的交流输出三条连线分别接到三相输出滤波器 7 的三个滤波电抗器输入端，滤波电抗器的输出端分为两路，一路连接滤波电容器，一路并联至非线性负载 2。

直流电压控制斩波器 4 包括：超级电容储能元件 8、保护二极管 9、连接电抗器 10、充电开关 11、放电开关 12。超级电容储能元件 8 和由两只串联二极管构成的保护二极管 9 的下部二极管并联，上部输出端子分两路，一路接至连接电抗器 10，另一路接保护二极管的上部二极管阳极，这只二极管的阴极连接到直流母线的正极 P。超级电容储能元件 8 的下部输出端子连接到直流母线的负极 N。连接电抗器 10 的输出端子接至充电开关 11 和放电开关 12 的连接点上，充电开关 11 由 IGBT 和续流二极管反并联构成，源极接直流母线端子 P，漏极接连接电抗器 10 输出端子和放电开关 12 的源极。放电开关 12 由 IGBT 和续流二极管构成，源极接充电开关 11 的漏极和连接电抗器 10 的输出端子，漏极接直流母线的端子 N。

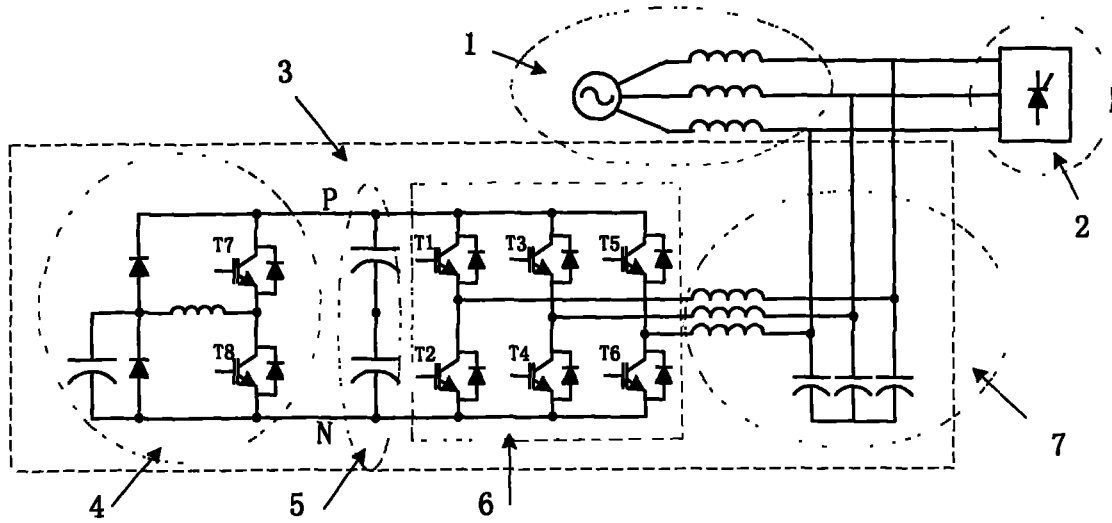


图1.

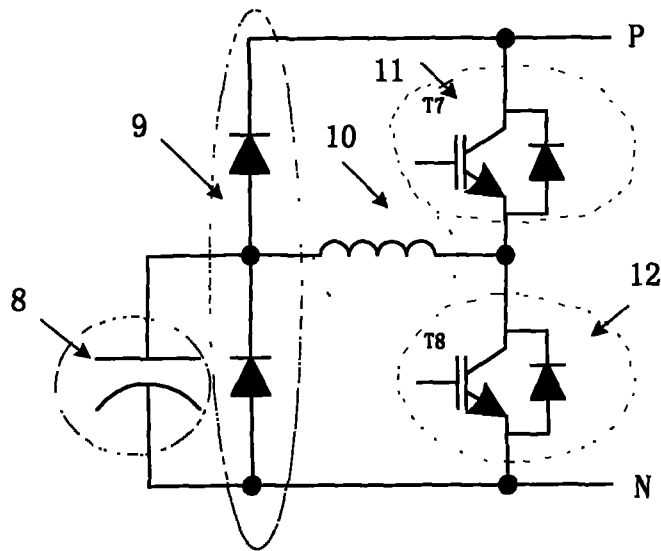


图2.