

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02P 13/00 (2006.01)

H02J 3/18 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820186840.1

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 201328101Y

[22] 申请日 2008.11.5

[21] 申请号 200820186840.1

[73] 专利权人 江苏省电力公司扬州供电公司

地址 225009 江苏省扬州市维扬路 179 号

共同专利权人 东南大学

[72] 发明人 吴志坚 金丽莉 虞晓东 王宝安

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

代理人 叶连生

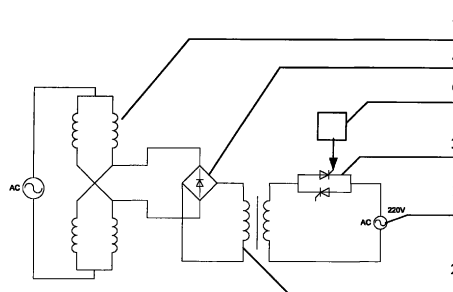
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置

[57] 摘要

一种安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置，其由 220V 交流电源、双向可控硅、隔离变压器、二极管整流电路、电抗器、触发脉冲控制电路组成。其主要特征是：通过控制双向可控硅的触发角，调节回路直流励磁电流大小，从而改变铁心的磁饱和度和，平滑调节电抗器的容量，达到平滑调节无功输出的目的，实现对电网的无功功率变化进行实时跟踪。其主要特征为所述的铁心的直流励磁是由外部电路提供的，通过控制可控硅的轮流导通，改变直流电流大小，稳定性高。经过隔离变压器隔离后，晶闸管的电位低，不存在被击穿故障。本实用新型适用于任何电压等级电网中的无功功率的调节。



1. 一种安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置，其特征在于：该装置包括220V 交流电源（1）、双向可控硅（2）、隔离变压器（3）、二极管整流电路（4）、电抗器（5）、触发脉冲控制电路（6）；其中，电抗器（5）的主铁芯分裂为两半，每一半铁芯分为上下两个绕组，不同铁芯的上下两个绕组交叉连接后并联到电网中；双向可控硅（3）、隔离变压器（2）、二极管整流电路（4）连接在 220V 交流电源（1）侧；两个双向可控硅（3）的门极上接有供其轮流导通的触发角可调的触发脉冲控制电路（6）。

安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置

技术领域

本实用新型属于安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置，具体的是通过控制回路直流励磁改变铁心的磁饱和度，改变电抗值，从而平滑调节无功输出的装置。适用于电力系统、工业用户、电气化铁路等。

背景技术

随着我国的国民经济的发展，电力的需求量越来越大，与此同时，阻感性负载占有很大的比例，产生了大量的无功缺额，同时对电网造成了污染。大量的大功率的电力电子装置，比如相控整流器、周波变换器、多重逆变器产生大量无功功率的谐波电流。冶金生产用电设备很多属于冲击性负载。轧钢机、电弧炉是其中的典型代表。冲击负荷无功功率的急剧变化，将引起电网电压波动，特别是伴随着晶闸管变流技术的广泛应用，其深控时的低功率因数和波形畸变，更严重地恶化了电网电压质量。克服冲击负载所造成的电压波动，必须采用响应快速的动态无功补偿装置。

在电网中安装并联电容器等无功补偿装置后，可就地提供感性电抗所消耗的无功功率，减少了电网电源向感性负荷提供的，并由线路输送的无功功率，正是由于减少了无功功率在电网中的流动，也就降低了线路和变压器因输送无功功率造成的电能损耗，这就是无功补偿，其可以提高功率因数。无功补偿对电力系统安全、可靠运行有着很重要的意义，这是一项投资少，收效快的降损节能措施。

目前常用的无功补偿装置主要有：同步调相机、开关投切电容器组、晶闸管投切电容器(TSC)、晶闸管控制电抗器(TCR)、静止无功补偿器(STATCOM)、磁控电抗器(MCR)等。

目前磁控电抗器在电力系统中的到了广泛应用，其可解决系统因潮流变化大所造成的无功补偿和电压调节十分困难的问题，对于提高电网的输电能力，调整电网电压，补偿无功功率，以及限制过电压都有非常大的应用潜力。特点是通过

控制回路直流励磁改变铁心的磁饱和度，从而达到平滑调节无功输出的目的。根据励磁方式的不同分为自励磁式可控电抗器和外励磁式磁控电抗器。

自励磁式磁控电抗器中，铁心的直流励磁是由整流电路中自身的直流提供，优点是把工作绕组与控制绕组合二为一，有利于节省材料和减少损耗。缺点是自励磁式磁控电抗器稳定性不高，一旦电网电压不稳定，铁心的直流励磁电流受到影响，从而影响无功调节。

目前，外励磁式磁控电抗器常采用的装置结构如图2所示，220V交流电经变压器降压后通过桥式全控整流电路整流，给铁心提供直流电。通过控制晶闸管的导通角，控制回路直流电流，从而改变铁心的磁饱和度，达到调整无功输出的目的。此装置的缺点是晶闸管和电网间缺少隔离环节，晶闸管承受的电位高，由于制造工艺的限制，晶闸管易被击穿，故障率高。

发明内容

技术问题：本实用新型的目的是针对上述各装置的问题，提供一种新型的安全可靠的外励磁式磁控电抗器。具有易于实现，结构简单，性能高，能够实现平滑调节无功输出，较好的保证供电质量和电网安全的优点。

技术方案：本实用新型的安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置是通过以下技术方案实现的。该装置包括220V交流电源、双向可控硅、隔离变压器、二极管整流电路、电抗器、触发脉冲控制电路。其特征在于，电抗器的主铁芯分裂为两半，每一半铁芯分为上下两个绕组，不同铁芯的上下两个绕组交叉连接后并联到电网中；双向可控硅、隔离变压器、二极管整流电路连接在220V交流电源侧；两个可控硅的门极上接有供其轮流导通的触发角可调的触发脉冲控制电路。电抗值的大小随铁芯磁路饱和程度而定，铁芯饱和程度越高，电抗器的感抗越小。通过控制可控硅的触发角的大小，改变回路中直流电流大小，进而改变铁芯的磁饱和度，调节电抗，从而达到平滑调节无功输出的目的。

所述铁芯的直流励磁是由外部直流电源提供的，可控硅的轮流导通将交流电变为变化的直流电，经过隔离变压器降压、二极管整流电路整流后为铁心提供直流励磁电流。这种励磁方式稳定性高，易控制，具有高性能、高可靠性的特点，并且运行维护简单。晶闸管的电位低，不存在被击穿的故障，可用于任何电压等级电网。

有益效果：该装置设有 220V 交流电源、双向可控硅、隔离变压器、二极管整流电路、电抗器、触发脉冲控制电路。本实用新型是通过触发脉冲控制电路控制双向可控硅的通断，改变回路直流电流大小，从而改变铁心的磁饱和度，达到平滑调节输出无功的目的。本实用新型能实现随电网传输功率的变化而自动调节输出无功。当电网传输功率较大时，电抗器运行在空载或小容量状态；当电网传输功率较小或空载时，电抗器自动增大容量，补偿对地无功，限制了工频电压升高，在很大程度上提高了电能质量。

附图说明

图 1 是安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置的结构示意图；

图 2 是直流励磁的磁控电抗器的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本发明进一步说明。

参见附图 1，安全可靠的外励磁式磁控电抗器装置，该装置包括 220V 交流电源 1、双向可控硅 2、隔离变压器 3、二极管整流电路 4、电抗器 5、触发脉冲控制电路 6。所述的电抗器 5 的主铁芯分裂为两半，每一半铁芯分为上下两个绕组，不同铁芯的上下两个绕组交叉连接后并联到电网中；双向可控硅 2、隔离变压器 3、二极管整流电路 4 串联在 220V 交流电源 1 侧；两个可控硅的门极上接有供其轮流导通的触发角可调的触发脉冲控制电路 6。电抗值的大小随铁芯磁路饱和程度而定，铁芯饱和程度越高，电抗器的感抗越小。在电源的一个工频周期内，改变可控硅的触发角便可改变励磁电流的大小，从而改变电抗器铁芯的饱和度，平滑、连续地调节电抗器的容量，达到平滑调节无功输出的目的。

本实用新型最大的特点在于，所述铁心的直流励磁是由外部直流电源提供的。可控硅的轮流导通将交流电变为变化的直流电，经过隔离变压器降压、二极管整流电路整流后为铁心提供直流励磁电流。这种励磁方式稳定性高，易于控制，具有高性能、高可靠性的特点，并且运行维护简单。晶闸管的电位低，不存在被击穿故障，可用于任何电压等级电网。

本实用新型外励磁式磁控电抗器可根据电网电压的变化或者传输功率的大小自动调节自身容量，达到平滑调节无功输出的目的。本实用新型是在现有各种无功补偿装置的基础上，针对它们在实际应用中存在的问题，采用了外部直流励磁式磁控电抗器，使无功补偿技术进一步完善、运行更可靠，补偿效果更佳、维护更为简单。与其它类型的动态无功补偿装置比较，在高压上更具有优越性，具有广阔的应用空间。

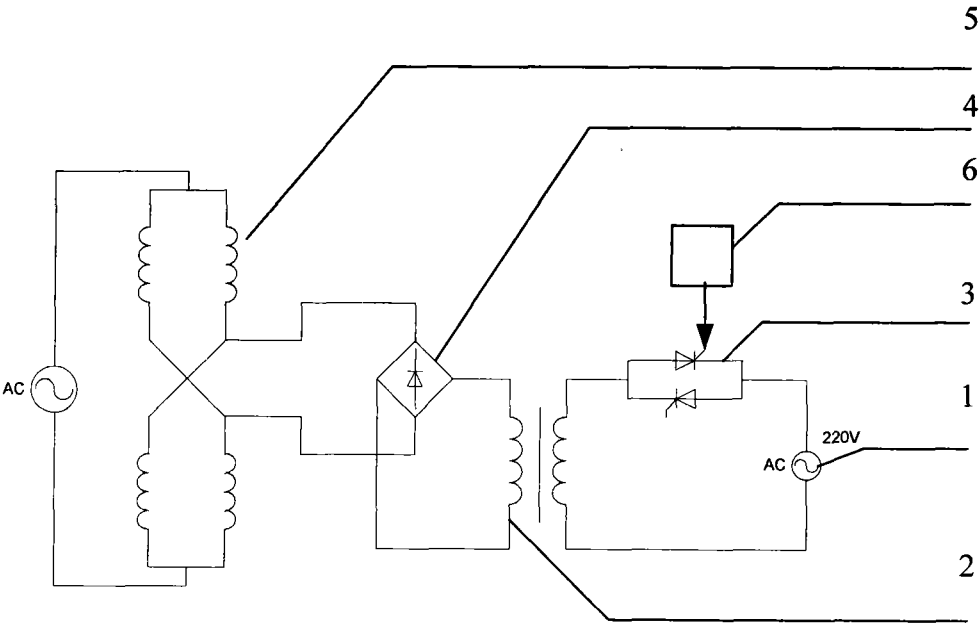


图 1

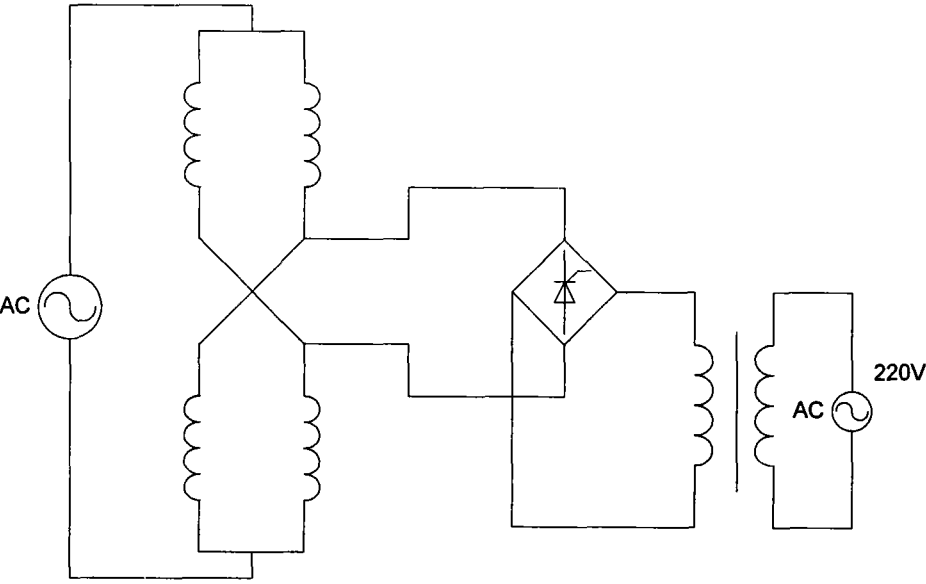


图 2