

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203301387 U

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201320275126. 0

(22) 申请日 2013. 05. 20

(73) 专利权人 镇江天力变压器有限公司

地址 212400 江苏省镇江市句容市经济开发区

(72) 发明人 陈峰 孙国平 杨炜 曾庆军

(74) 专利代理机构 南京汇盛专利商标事务所
(普通合伙) 32238

代理人 陈扬

(51) Int. Cl.

H02M 7/04 (2006. 01)

H02M 3/335 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

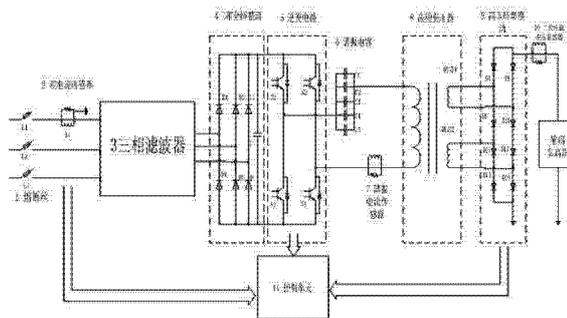
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

大功率高频高压电源

(57) 摘要

本实用新型公开了一种大功率高频高压电源,熔断丝依次通过相电流传感器、三相滤波器与三相全桥整流电路连接,三相全桥整流电路与逆变电路通过电缆连接;谐振电容和谐振电流传感器的一端与逆变电路连接,另一端与高频变压器的原边连接;高频变压器的两个副边通过高压硅堆整流模块与二次电流电压传感器相连;相电流传感器、逆变电路、谐振电流传感器及二次电流电压传感器均与控制单元连接。本实用新型电路结构简洁可靠,输出电压波形稳定,输出功率可调,安装一体化。



1. 一种大功率高频高压电源,其特征在于:该电源包括熔断丝(1)、相电流传感器(2)、三相滤波器(3)、三相全桥整流电路(4)、逆变电路(5)、谐振电容(6)、谐振电流传感器(7)、高频变压器(8)、高压硅堆整流模块(9)、二次电流电压传感器(10)及控制单元(11);熔断丝(1)依次通过相电流传感器(2)、三相滤波器(3)与三相全桥整流电路(4)连接,三相全桥整流电路(4)与逆变电路(5)通过电缆连接;谐振电容(6)和谐振电流传感器(7)的一端与逆变电路(5)连接,另一端与高频变压器(8)的原边连接;高频变压器(8)的两个副边通过高压硅堆整流模块(9)与二次电流电压传感器(10)相连;相电流传感器(2)、逆变电路(5)和谐振电流传感器(7)及二次电流电压传感器(10)均与控制单元(11)连接。

2. 根据权利要求1所述的大功率高频高压电源,其特征在于:一组谐振电容(C1-C5)并联和高压变压构成 LCC 谐振电路。

3. 根据权利要求1所述的大功率高频高压电源,其特征在于:高频变压器(8)由分裂式绕组变压器组成。

4. 根据权利要求1所述的大功率高频高压电源,其特征在于:高压硅堆整流模块(9)由一组二极管(D7-D14)组成。

5. 根据权利要求1所述的大功率高频高压电源,其特征在于:控制单元(11)采用 DSP 芯片采集处理电源内部数据,通过 485 通信与相电流传感器(2)和逆变电路(5)和谐振电流传感器(7)及二次电流电压传感器(10)相连。

大功率高频高压电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种大功率高频高压电源装置。

背景技术

[0002] 随着高频高压变压器的出现,新型的高频高压电源取代传统的工频电源成为一种趋势。现有的大功率高频高压电源,虽然性能可靠并已投入使用,但还存在以下问题:

[0003] 1、现有的大功率高频高压电源产生大量的谐波污染,而且电源效率低,功率因素小,输出电压脉动大,供电效率低。

[0004] 2、现有的大功率高频高压电源控制系统复杂,一体化安装困难。

[0005] 3、现有的大功率高频高压电源采用交流移相调压,使得输出高压波形比较单一,除尘用时对高浓度粉尘,高比电阻粉尘等工况的适应性比较差。

发明内容

[0006] 为了克服现有的大功率高频高压电源所存在的上述问题,本实用新型的目的是提供一种大功率高频高压电源,该电源具有大功率高频高压输出;采用 LCC 谐振电路的 IGBT 逆变回路;采用先进 DSP 数字控制技术,电路结构简洁可靠,输出电压波形稳定,输出功率可调,安装一体化。

[0007] 本实用新型的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0008] 一种大功率高频高压电源,其特征在于:该电源包括熔断丝、相电流传感器、三相滤波器、三相全桥整流电路、逆变电路、谐振电容、谐振电流传感器、高频变压器、高压硅堆整流模块、二次电流电压传感器及控制单元;熔断丝依次通过相电流传感器、三相滤波器与三相全桥整流电路连接,三相全桥整流电路与逆变电路通过电缆连接;谐振电容和谐振电流传感器的一端与逆变电路连接,另一端与高频变压器的原边连接;高频变压器的两个副边通过高压硅堆整流模块与二次电流电压传感器相连;相电流传感器、逆变电路、谐振电流传感器及二次电流电压传感器均与控制单元连接。

[0009] 本实用新型中,一组谐振电容 C1-C5 并联和高压变压构成 LCC 谐振电路。高频变压器由分裂式绕组变压器组成。高压硅堆整流模块由一组二极管 D7-D14 组成。控制单元采用 DSP 芯片采集处理电源内部数据,通过 485 通信与相电流传感器、逆变电路和谐振电流传感器及二次电流电压传感器相连。

[0010] 本实用新型中,熔断丝与三相市电相连。三相市电经熔断丝与三相滤波器相连,电路经三相滤波器出来后依次与三相桥式整流电路、全桥逆变电路、滤波电容、高频变压器、高压硅堆整流相连。霍尔传感器接在熔断丝与三相滤波器之间、变压器与逆变电路之间及高压硅堆整流后。

[0011] 本实用新型中,三相 380V 市电经三相全桥整流滤波电路后得到 530V 直流,通过 IGBT 逆变电路后得到 20KHZ 的高频电压,再通过高频变压器的升压及高压硅堆整流最后得到高频高压的脉动直流负压。

[0012] 本实用新型中控制单元采用 DSP 数字控制技术,通过 DSP 单元产生 0—3V 的 PWM 脉冲,经过隔离电路及放大电路最终产生可以驱动 IGBT 开关管的电压信号,通过对 PWM 波宽度的调节及 IGBT 开关频率的调节,实现对最终输出脉动直流高压的控制,使电源输出功率实现可调,达到合理利用资源的目的。

[0013] 本实用新型中直流电压经 IGBT 组成的逆变桥,谐振电容及高频变压器组成高频谐振式逆变电路。主回路串联谐振,构成准恒流源。设开关频率和串联谐振频率分别为 f_s 和 f_r ,当满足 $f_s \leq 1/2f_r$,谐振电路工作于不连续导电模式。主回路采用串联谐振,一方面使 IGBT 工作在零电流开通和零电流关断模式,可大大减少 IGBT 的开关损耗,减少 IGBT 的温升;另一方面,减少进入高频变压器的高次谐波,减少变压器及硅堆的损耗。

[0014] 本实用新型将三相市电经滤波整流后逆变得高频交流,经变压器升压后再由硅堆整流得到高频高压负直流电压,电源内部数据经光耦隔离电路及模拟电路处理后由 DSP 进行控制,从而使电源系统输出电压实现可控。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型谐波污染,电源效率高,供电效率高;控制系统采用先进 DSP 数字控制技术,电路结构简洁可靠,输出电压波形稳定,输出功率可调,安装一体化。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的系统原理图

具体实施方式

[0017] 结合附图详细介绍本实用新型。

[0018] 一种大功率高频高压电源,如图 1 所示:包括熔断丝 1、相电流传感器 2、三相滤波器 3、三相全桥整流电路 4、逆变电路 5、谐振电容 6、谐振电流传感器 7、高频变压器 8、高压硅堆整流模块 9、二次电流电压传感器 10、控制单元 11。三相 380V 市电经熔断丝 1 与相电流传感器 2 相连,接着依次通过三相全桥整流电路 4、逆变电路 5、谐振电容 6 和谐振电流传感器 7 与高频变压器 8 原边相连,高频变压器 8 副边与高压硅堆整流模块 9 连接,高压硅堆整流模块 9 与二次电流电压传感器 10 相连,最后产生高压高频负电压,其中相电流传感器 2、逆变电路 5、谐振电流传感器 7 及二次电流电压传感器 10 通过连接电缆与控制单元 11 相连。

[0019] 三相全桥整流 4 回路由 6 个整流二极管 D1-D6 构成的整流电路和滤波电容 C 组成的。D1-D3 的阳极与 D4-D6 的阴极相连,其中 D1 与 D4, D2 与 D5, D3 与 D6 三组并联连接,电容 C 接在 D3 的阴极与 D6 的阳极。逆变电路 5 由 4 个 IGBT (S1-S4)组成,其中 S1 与 S3 串联, S2 与 S4 串联,谐振电容 6 由 5 个电容 (C1-C5)并联连接在 S1 与 S3 之间,谐振电流传感器 7 接在 S2 与 S4 之间。谐振电容 C2 与谐振电流传感器 7 各作为一边连接在高频变压器 8 的原边,高频变压器 8 的副边 1 分别接在高压硅堆整流模块 9 中的 D7、D9 和 D8、D10 中间,副边 2 分别接在高压硅堆整流 9 中的 D11、D13 和 D12、D14 中间, D8 的阳极与二次电流电压传感器 10 相连。

[0020] 三相 380V 市电经三相滤波器后通过整流得到 530V 直流电压,再经过逆变电路后得到 20KHZ 高频交流电,最后由高频变压器升压并高压硅堆整流后输出高频高压直流电

压。控制电路采用 DSP 为核心的数字控制技术,通过 DSP 产生一对幅值相等的 PWM 脉冲信号,并设置相应的死区时间以免 IGBT 同一桥臂上下导通,通过调节脉冲宽度、脉冲频率、脉冲列脉冲数目及停止时间等控制电源充放电,进而达到调节电压的目的。PWM 信号经过光耦隔离,放大电路后变成 0-15V 的栅极电压进而可以驱动 IGBT 的开通与关断。逆变后经高压硅堆整流滤波后得到直流母线电压具有输出电压高,输出纹波小,输入谐波小,功率因数大,对电网的谐波污染少等优点。

[0021] 本实用新型电路结构简洁,输出电压波形稳定,输入谐波少,输出功率可调,控制方便可靠。

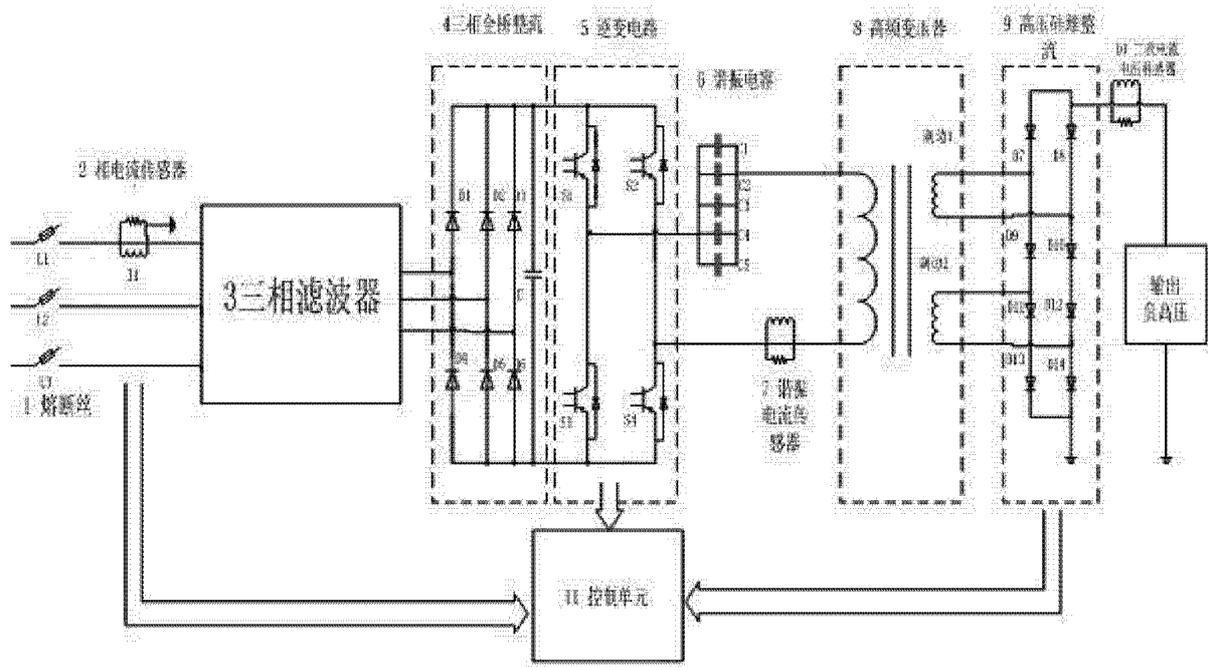


图 1