(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105262110 A
(43)申请公布日 2016.01.20

(21)申请号 201510730389.X

(22)申请日 2015.11.02

(71)申请人 国网河南方城县供电公司
地址 473200 河南省南阳市方城县人民路247号

(72)发明人 王小可 张迪

(74)专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所（普通合伙） 41117
代理人 杨妙琴 徐皂兰

(51)Int.Cl.
H02J 3/18(2006.01)

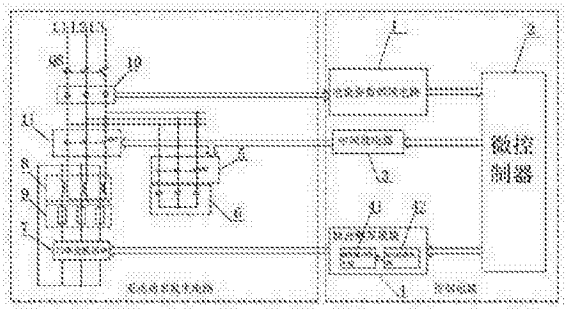
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种动态无功补偿系统

(57)摘要

本发明涉及一种动态无功补偿系统，包括控制电路和无功功率发生电路，控制电路包括微控制器、电量参数调理电路、中间继电器和脉冲触发模块，无功功率发生电路包括第一接触器、第二接触器、电容器组、电网参数传感器、功率变换模块、熔断器和可变电抗器。本发明可以实时计算电网中所需补偿的无功功率的大小，通过中间继电器和第二接触器可以控制电容器组的投切，同时，通过脉冲触发模块给功率变换模块发送触发脉冲信号，控制功率变换模块中晶闸管的导通和截止达到动态的发出和吸收无功功率的目的。



CN 105262110 A

1. 一种动态无功补偿系统，其特征在于：包括控制电路和无功功率发生电路，所述控制电路包括微控制器、电量参数调理电路、中间继电器和脉冲触发模块，所述电量参数调理电路的输出端与微控制器的输入端进行连接，所述中间继电器与微控制器进行连接，所述脉冲触发模块的输入端与微控制器的输出端进行连接；所述无功功率发生电路包括第一接触器、第二接触器、电容器组、电网参数传感器、功率变换模块、熔断器和可变电抗器，所述功率变换模块的一端与熔断器的一端连接后并联在可变电抗器低压侧的两端，所述功率变换模块的信号输入端与脉冲触发模块的输出端进行连接；所述可变电抗器的高压侧通过第一接触器接入电网；所述电容器组通过第二接触器接入电网；所述电网参数传感器设置在电网中，所述电网参数传感器的输出端与电量参数调理电路的输入端进行连接；所述第一接触器的线圈与中间继电器进行连接；所述第二接触器的线圈与中间继电器进行连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种动态无功补偿系统，其特征在于：所述脉冲触发模块包括触发脉冲发生器和 D/A 转换电路，所述 D/A 转换电路的输出端与触发脉冲发生器的输入端连接。

3. 根据权利要求 1 所述的一种动态无功补偿系统，其特征在于：所述电容器组采用 Y 型连接。

4. 根据权利要求 1 所述的一种动态无功补偿系统，其特征在于：所述功率变换模块的开关器件采用晶闸管。

5. 根据权利要求 1 所述的一种动态无功补偿系统，其特征在于：所述微控制器采用 PLC。

6. 根据权利要求 1 所述的一种动态无功补偿系统，其特征在于：所述功率变换模块采用 Y 型连接。

一种动态无功补偿系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电网无功补偿领域，尤其是涉及一种动态无功补偿系统。

背景技术

[0002] 随着经济飞速发展，工业现场中大量感性负荷、冲击性负荷接入电网，工业环境愈加复杂。这些感性负载和冲击性负载大量消耗电网无功功率，拉低电网功率因数，造成电网电压的波动，给电网的正常安全运行带来了巨大的挑战。同时负载的不断投切变化使传统的固定无功补偿方法无法满足现代工业环境的需求。

[0003] 静止无功物补偿器是目前技术发展最为成熟的无功补偿装置，而且众多的研究也在不断的对其进行技术上的改进以及控制方法上的探索，这也使其在目前运用广泛。静止无功补偿器分为很多种，例如晶闸管控制电抗器型(TCR)，晶闸管控制电容器(TSC)，以及各种复合类型。由于 TSC 和 TCR 的拓扑结构简单，故其功能不如复合类型的无功补偿装置优越。目前，复合型的无功补偿装置主要是采用晶闸管控制电抗器与晶闸管控制电容器结合型，但是这种类型的复合型的无功补偿装置无法做到通过控制晶闸管的导通和截止来平滑的控制装置发出和吸收无功功率，达不到动态补偿电网无功功率的效果，而且高端补偿设备具有高昂的购买费用和维护成本。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明的目的是针对现有技术的不足，提供一种动态无功补偿系统，解决了现有动态无功补偿装置不能平滑的控制无功补偿装置发出和吸收无功功率，达不到动态补偿电网无功功率的问题。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用以下技术方案：

一种动态无功补偿系统，包括控制电路和无功功率发生电路，所述控制电路包括微控制器、电量参数调理电路、中间继电器和脉冲触发模块，所述电量参数调理电路的输出端与微控制器的输入端进行连接，所述中间继电器与微控制器进行连接，所述脉冲触发模块的输入端与微控制器的输出端进行连接；所述无功功率发生电路包括第一接触器、第二接触器、电容器组、电网参数传感器、功率变换模块、熔断器和可变电抗器，所述功率变换模块的一端与熔断器的一端连接后并联在可变电抗器低压侧的两端，所述功率变换模块的信号输入端与脉冲触发模块的输出端进行连接；所述可变电抗器的高压侧通过第一接触器接入电网；所述电容器组通过第二接触器接入电网；所述电网参数传感器设置在电网中，所述电网参数传感器的输出端与电量参数调理电路的输入端进行连接；所述第一接触器的线圈与中间继电器进行连接；所述第二接触器的线圈与中间继电器进行连接。

[0006] 优选的，所述脉冲触发模块包括触发脉冲发生器和 D/A 转换电路，所述 D/A 转换电路的输出端与触发脉冲发生器的输入端连接。

[0007] 优选的，所述电容器组采用 Y 型连接。

[0008] 优选的，所述功率变换模块的开关器件采用晶闸管。

[0009] 优选的，所述微控制器采用 PLC。

[0010] 优选的，所述功率变换模块采用 Y 型连接。

[0011] 本发明的有益效果是：

本发明具有电网参数传感器和电量参数调理电路，可以实时采集电网中无功功率信号，通过微控制器的实时计算可以控制电容器组的投切，同时通过控制功率变换模块中晶闸管的导通和截止来控制发出的无功功率，可以达到平滑的发出和吸收无功功率的目的。并且，该发明结构简单、控制方便，从而可以大大降低生产成本和维护成本。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0013] 图中：1- 电量参数调理电路、2- 微控制器、3- 中间继电器、4- 脉冲触发模块、5- 第二接触器、6- 电容器组、7- 功率变换模块、8- 可变电抗器、9- 熔断器、10- 电网参数传感器、11- 第一接触器、41- 触发脉冲发生器、42-D/A 转换电路。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0015] 如图 1 所示，本发明包括控制电路和无功功率发生电路，控制电路部分包括微控制器 2、电量参数调理电路 1、中间继电器 3 和脉冲触发模块 4。其中，微控制器 2 为系统的控制核心，微控制器 2 采用 PLC，PLC 的型号为西门子 S7-200。脉冲触发模块 4 包括触发脉冲发生器 41 和 D/A 转换电路 42，D/A 转换电路 42 的信号输入端与 S7-200 控制器的信号输出端进行连接，将接收到的微控制器 2 发出的数字信号转换为模拟信号来对触发脉冲发生器 41 进行控制，触发脉冲发生器 41 发出触发脉冲来控制功率变换模块 7 发出相对应的无功功率。电量参数调理电路 1 接收电网参数传感器 10 检测到的无功功率信号，经过电量参数调理电路 1 调理后的无功功率信号传送到 S7-200 控制器中进行处理，形成中间继电器 3 和脉冲触发模块 4 的控制信号。

[0016] 无功功率发生电路包括第一接触器 11、第二接触器 5、电容器组 6、电网参数传感器 10、功率变换模块 7、熔断器 9 和可变电抗器 8。功率变换模块 7 采用 Y 型连接，功率变换模块 7 的一端通过熔断器 9 与可变电抗器 8 低压侧的一端进行连接，功率变换模块 7 的另一端与可变电抗器 8 低压侧的另一端进行连接，并且，其内部开关器件采用晶闸管，晶闸管的通断信号由脉冲触发模块 4 提供。可变电抗器 8 的高压侧通过第一接触器 11 接入电网；电容器组 6 通过第二接触器 5 接入电网，电容器组 6 的接线型式采用 Y 型连接。电网参数传感器 10 可以采用电压传感器和电流传感器，电压传感器和电流传感器设置在电网线路中，用于采集电网中的电压和电流信号，采集到的信号通过电量参数调理电路 1 后发送给微控制器 S7-200。第一接触器 11 和第二接触器 5 的控制线圈与中间继电器 3 进行连接，通过中间继电器 3 来控制第一接触器 11 和第二接触器 5 的控制线圈的得电，从而达到控制第一接触器 11 和第二接触器 5 投切的目的。

[0017] 本发明实时采集电网中电压与电流信号，通过微控制器 S7-200 的实时计算，可以实时计算出电网中所需补偿的无功功率的大小，通过中间继电器 3 和第二接触器 5 可以控制电容器组 6 的投切。同时，通过脉冲触发模块 4 给功率变换模块 7 发送触发脉冲信号，通

过控制功率变换模块 7 中晶闸管的导通和截止达到动态的发出和吸收无功功率的目的。

[0018] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换，只要不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

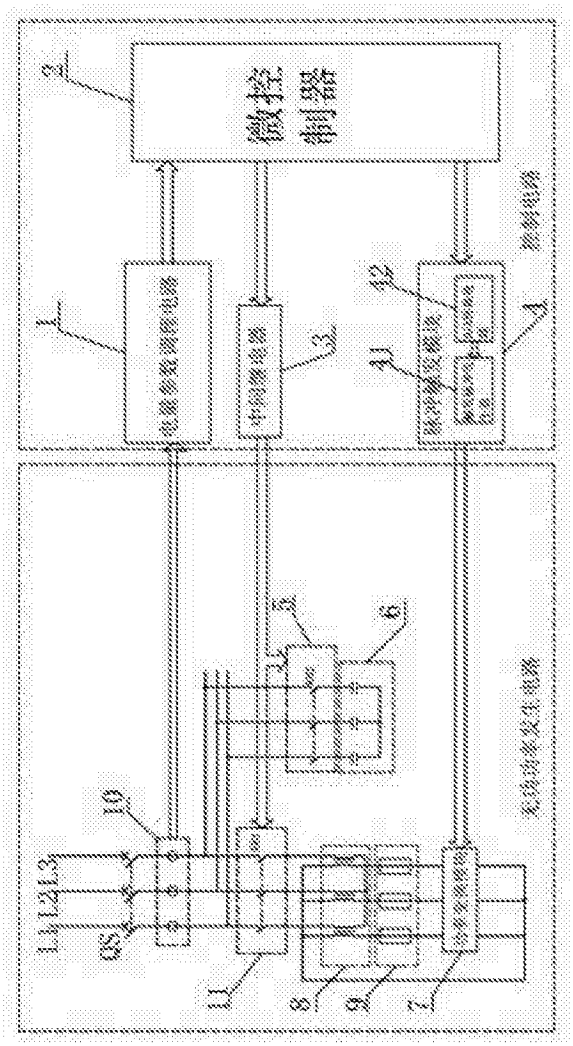


图 1