

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 3/18 (2006.01)

H02J 3/01 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920031956.2

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 201360149Y

[22] 申请日 2009.2.20

[21] 申请号 200920031956.2

[73] 专利权人 西安翔瑞电气制造有限公司

地址 710043 陕西省西安市高新区新城产业
园新科路 2 号

[72] 发明人 黄 亮 贺 杰 黄 博

[74] 专利代理机构 西安创知专利事务所

代理人 李子安

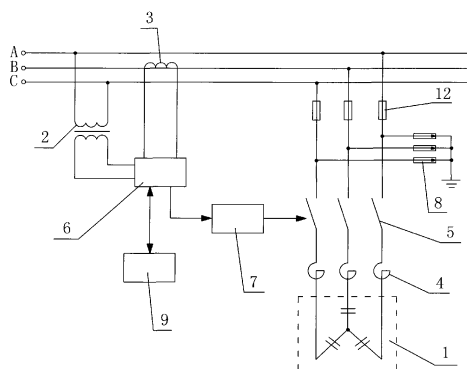
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

智能型高压无功自动补偿装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种智能型高压无功自动补偿装置，包括并接在高压输配电线路上的补偿电容器组、分别串接在补偿电容器组与高压输配电线路间的电抗器和电容器投切开关、分别对高压输配电线路中的电压和电流进行采样的电压互感器和电流互感器、接在补偿电容器组与高压输配电线路间连接线路上的熔断器和避雷器，以及根据电压互感器和电流互感器所检测信号相应控制电容器投切开关动作并相应对补偿电容器组中各电容器进行投切的控制器及控制电路；电压互感器和电流互感器均接控制器。本实用新型结构合理且使用操作简便，能有效解决现有无功补偿装置运行中所存在的电容器合闸涌流大、开关投切寿命短易损坏、补偿不够精细、智能化不高等实际问题。



1. 一种智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:包括并接在高压输配电线路上的补偿电容器组(1)、分别串接在补偿电容器组(1)与所述高压输配电线路间的电抗器(4)和电容器投切开关、分别实时对所述高压输配电线路的电压和电流进行采样的电压互感器(2)和电流互感器(3)、接在补偿电容器组(1)与所述高压输配电线路间连接线路上的熔断器和避雷器(8),以及根据电压互感器(2)和电流互感器(3)所检测信号相应控制所述电容器投切开关动作并相应对补偿电容器组(1)中各电容器进行投切的控制器(6)及控制电路(7);所述电压互感器(2)和电流互感器(3)均接控制器(6)。

2. 按照权利要求1所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:还包括与INTERNET互联网络进行双向无线通讯的网络通讯模块(9),所述网络通讯模块与控制器(6)相接。

3. 按照权利要求1或2所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:所述控制器(6)包括A/D采样电路、与所述A/D采样电路相接的MCU控制器以及与所述MCU控制器相接的LCD或LED显示电路;电压互感器(2)和电流互感器(3)均接所述A/D采样电路。

4. 按照权利要求3所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:所述MCU控制器为DSP芯片,所述DSP芯片为TMS320F2812。

5. 按照权利要求1或2所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:所述补偿电容器组(1)、电压互感器(2)、电抗器(4)、所述电容器投切开关和电流互感器(3)均安装在金属箱体(10)内部;与所述高压输配电线路相接的三相电网电缆通过穿墙套管(11)穿入金属箱体(10)内,电压互感器(2)和电流互感器(3)分别对所述三相电网电缆的电压和电流进行采样,补偿电容器组(1)通过所述三相电网电缆并接在所述高压输配电线路上。

6. 按照权利要求2所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:

所述网络通讯模块(9)与控制器(6)之间以串口通讯方式进行连接。

7.按照权利要求2或6所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:所述网络通讯模块(9)为GPRS无线数传模块。

8.按照权利要求1或2所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:所述电容器投切开关为交流真空接触器(5)。

9.按照权利要求1或2所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:所述电流互感器(3)为对所述高压输配电线路B相电流进行采样的单相电流互感器。

10.按照权利要求1或2所述的智能型高压无功自动补偿装置,其特征在于:所述熔断器为跌落式熔断器(12)。

智能型高压无功自动补偿装置

技术领域

本实用新型涉及一种适用于电气工程、电气自动化、电子信息工程等技术领域的电力装置，尤其是涉及一种智能型高压无功自动补偿装置。

背景技术

现如今，在电气工程、电气自动化、电子信息工程等技术领域中，随着配电系统负荷的增长和对供电质量要求的不断提高，对无功补偿的需求也相应增加。目前，我国配电网无功补偿通常都是在配电变压器低压侧（0.4kV侧）进行，不仅总投资高，而且不能对配变、配电及高压负荷的无功进行补偿。而在变电站集中补偿模式中，整体无功缺额较大，且由于季节、昼夜负荷差别大，因而用电高峰时补偿严重不足。因此，在高压输配电线路中进行无功补偿是十分必要的。

目前，我国部分地区使用线路高压无功功率补偿，分散安装在高压输配电线路上，但是其存在以下不足：1、成本高：由于线路高压无功功率补偿各部分都在户外运行，所要求的绝缘等级高于户内式元器件，所以相应的投资就大，并且可靠性不高；另外由于各元器件均外置，因而受环境的影响比较大。2、电容器合闸涌流大，开关投切寿命短且易损坏。3、控制方式单一，仅有单组投切，因而不能动态分级进行精细补偿。4、智能化程度不高，不能通过无线网络 GPRS 进行远程传输。5、不能克服高压线路上的谐波对电网和设备的危害，为了补偿高压线路上的无功功率，通常的做法是给高压线路并联适当容量的电容器组，而当高压线路上由于谐波源（如晶闸管控制设备、电弧炉、轧制机等）的存在而出现过大的谐波电流时，电容器由于自身的原因极易受到谐波电流的影响而造成损害，甚至毁坏。此外，电容器还可能与系统电感相互作用而产生并联谐振。一旦发

生并联谐振，高压线路上已经存在的谐波电流还会被进一步放大，从而将会给电容器自身和装置开关，以及与高压线路相连的其他设备造成更大的损害。

实用新型内容

本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种智能型高压无功自动补偿装置，其结构合理且使用操作简便，能有效解决现有高压并联电容器无功补偿装置运行中所存在的电容器合闸涌流大、开关投切寿命短易损坏、补偿不够精细、智能化不高等实际问题。

为解决上述技术问题，本实用新型采用的技术方案是：一种智能型高压无功自动补偿装置，其特征在于：包括并接在高压输配电线路上的补偿电容器组、分别串接在补偿电容器组与所述高压输配电线路间的电抗器和电容器投切开关、分别实时对所述高压输配电线路的电压和电流进行采样的电压互感器和电流互感器、接在补偿电容器组与所述高压输配电线路间连接线路上的熔断器和避雷器，以及根据电压互感器和电流互感器所检测信号相应控制所述电容器投切开关动作并相应对补偿电容器组中各电容器进行投切的控制器及控制电路；所述电压互感器和电流互感器均接控制器。

还包括与 INTERNET 互联网络进行双向无线通讯的网络通讯模块，所述网络通讯模块与控制器相接。

所述控制器包括 A/D 采样电路、与所述 A/D 采样电路相接的 MCU 控制器以及与所述 MCU 控制器相接的 LCD 或 LED 显示电路；电压互感器和电流互感器均接所述 A/D 采样电路。

所述 MCU 控制器为 DSP 芯片，所述 DSP 芯片为 TMS320F2812。

所述补偿电容器组、电压互感器、电抗器、所述电容器投切开关和电流互感器均安装在金属箱体内部；与所述高压输配电线路相接的三相电网电缆通过穿墙套管穿入金属箱体内，电压互感器和电流互感器分别对所述

三相电网电缆的电压和电流进行采样，补偿电容器组通过所述三相电网电缆并接在所述高压输配电线路上。

所述网络通讯模块与控制器之间以串口通讯方式进行连接。

所述网络通讯模块为 GPRS 无线数传模块。

所述电容器投切开关为交流真空接触器。

所述电流互感器为对所述高压输配电线路 B 相电流进行采样的单相电流互感器。

所述熔断器为跌落式熔断器。

本实用新型与现有技术相比具有以下优点，1、结构简单合理、体积小且使用操作方便，同时性能可靠、保护功能齐全、运行安全可靠且维护方便。2、采用一体化分级结构，将电流互感器、电压互感器、补偿电容器、电抗器和开关等置于一个金属箱体中，既减小了外部环境对各元器件的影响、提高了可靠性，同时也降低了成本，并使得整个装置的安装方便化，从而弥补了现有无功补偿装置的不足。3、所用控制器功能全且性能可靠，具有对电网运行数据进行分析 and 统计功能，能存储最近两个月的整点记录和近 100 次的投切记录。4、能够实现分级、多级等容或不等容投切，使得高压无功补偿更加精细。5、采用交流真空接触器来投切电容器，由于真空接触器的触头由特殊材料制成，特别适合开断容性电流，并且操作寿命长（达 10 万次以上）。6、技术含量高，采用智能化通信控制，可通过 GPRS（General Packet Radio Service，通用分组无线业务）或其它无线通讯模块方式实现遥控、遥测和遥调。7、具备谐波抑制功能，通过在补偿电容器组中各电容器与高压输配电线路间串接一电抗器，实现了滤波和无功补偿双重功能，同时也能够限制电容器投入电网时的涌流，有效抑制电网五次、七次及高次谐波的放大。8、提供手动和自动等多种补偿控制方式，用户可针对安装点电压和无功运行工况，选用最合适的控制方式，达到最佳的节能降损效果。9、适用范围广且功能齐全，适用于 10kV、6kV 电网线路，通过微机技术实现并联补偿电容器组的投切，最终实现无功

就地平衡,提高了高压输配电线路的功率因数,减少线路损耗和电压损失,并且改善了电网供电质量;同时提高了电网的输送能力,综上,本实用新型能够充分发挥变电设备潜力,提高设备利用率,是城乡供配电线路无功补偿的理想设备,其能够对高压输配电线路上的无功功率进行精确测量和补偿,同时滤除电网背景谐波,有效解决了高压输配电线路因存在大量无功功率和谐波而造成的电能损耗问题。综上所述,本实用新型能够根据高压输配电线路的负荷变化情况,实时投切补偿电容器组中的电容器,降低线路损耗,提高电压质量,同时优化电网,提高用户使用的可靠性;其不仅能够进行动态无功补偿,而且能够抑制电网谐波,从而避免或减小了谐波对电网、设备和补偿电容器自身的危害,利国利民,非常值得推广使用。

下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图1为本实用新型的电路原理图。

图2为本实用新型信号采集与控制器部分的电路框图。

图3为本实用新型金属箱体的结构示意图。

图4为图3的右视图。

附图标记说明:

- | | | |
|-----------|------------|------------|
| 1—补偿电容器组; | 2—电压互感器; | 3—电流互感器; |
| 4—电抗器; | 5—交流真空接触器; | 6—控制器; |
| 7—控制电路; | 8—避雷器; | 9—网络通讯模块; |
| 10—金属箱体; | 11—穿墙套管; | 12—跌落式熔断器。 |

具体实施方式

如图1、图2所示,本实用新型包括并接在高压输配电线路上的补偿电容器组1、分别串接在补偿电容器组1与所述高压输配电线路间的电抗器4和电容器投切开关、分别实时对所述高压输配电线路的电压和电流进行

采样的电压互感器 2 和电流互感器 3、接在补偿电容器组 1 与所述高压输配电线路间连接线路上的熔断器和避雷器 8，以及根据电压互感器 2 和电流互感器 3 所检测信号相应控制所述电容器投切开关动作并相应对补偿电容器组 1 中各电容器进行投切的控制器 6 及控制电路 7；所述电压互感器 2 和电流互感器 3 均接控制器 6。另外，还包括与 INTERNET 互联网络进行双向无线通讯的网络通讯模块 9，所述网络通讯模块与控制器 6 相接。实际使用过程中，所述网络通讯模块 9 为 GPRS 无线数传模块或其它无线通信模块，并且所述网络通讯模块 9 与控制器 6 之间以串口通讯方式进行连接。

本实施例中，所述电容器投切开关为交流真空接触器 5，所述电流互感器 3 为对所述高压输配电线路 B 相电流进行采样的单相电流互感器，电压互感器 2 为对所述高压输配电线路 AC 相电压进行采样的电压互感器。所述熔断器、电抗器 4 和所述电容器投切开关依次串接在所述高压输配电线路与补偿电容器组 1 中的各电容器之间的连接线路上。另外，所述熔断器为跌落式熔断器 12。所述避雷器 8 接在跌落式熔断器 12 和所述电容器投切开关之间的连接线路上。

所述控制器 6 包括 A/D 采样电路、与所述 A/D 采样电路相接的 MCU 控制器以及与所述 MCU 控制器相接的 LCD 或 LED 显示电路。所述电压互感器 2 和电流互感器 3 均接所述 A/D 采样电路，也就是说，电压互感器 2 和电流互感器 3 组成信号采集单元且二者将其各自所采集的信号均传送至控制器 6，并且电压互感器 2 和电流互感器 3 上还设置有对其所传输信号进行隔离保护的光电耦合器。本实施例中，所述 MCU 控制器为 DSP 芯片，所述 DSP 芯片为 TMS320F2812。

结合图 3、图 4，本实施例中，所述补偿电容器组 1、电压互感器 2、电抗器 4、所述电容器投切开关和电流互感器 3 均安装在金属箱体 10 内部。与所述高压输配电线路相接的三相电网电缆通过穿墙套管 11 穿入金属箱体 10 内。所述避雷器 8 和跌落式熔断器 12 均位于金属箱体 10 外部且二

者均安装在从所述高压输配电线路接入金属箱体 10 内部的三相电网电缆上。所述电压互感器 2 和电流互感器 3 分别对所述三相电网电缆的电压和电流进行采样，补偿电容器组 1 通过所述三相电网电缆并接在所述高压输配电线路上。

本实用新型的工作过程是：首先，将与所述高压输配电线路相接的三相电网电缆经过穿墙套管 11 穿入金属箱体 10 内；安装在金属箱体 10 内的电压互感器 2 和电流互感器 3，实时对所述高压输配电线路的电压和电流进行采样，并将所采样信号送入控制器 6；再由控制器 6 通过内部处理运算得出无功功率等电能参数，同时控制器 6 输出控制信号至控制电路 7，通过控制电路 7 来控制补偿电容器组 1 的投切，使三相电网线路的功率因数达到要求；同时，在补偿电容器组 1 中的各电容器上串联适当容量的电抗器 4，以抑制补偿电容器的合闸涌流和电网中的谐波电流。综上，控制器 6 根据采集到三相电网线路电压和电流的实时数据进行判断，并相应发出合理的控制指令，控制交流真空接触器 5 吸合，完成补偿电容器组 1 中各电容器的投切。另外，由于在补偿电容器组 1 中各电容器与所述高压输配电线路间的回路中串接有一定电容量的电抗器，可有效减小电容器投入时的合闸涌流，增加了设备的使用寿命，同时可抑制对线路谐波电流的放大，减少对电网的谐波污染。在本实用新型的使用过程中，所述跌落熔断器 12 对整套装置进行短路保护，若发生短路故障，跌落熔断器 12 立即熔断，防止短路故障对装置和线路造成危害；所述避雷器 8 使得整套装置避免雷电损害。同时在实际使用过程中，通过网络通讯模块 9 实现本实用新型控制器 6 与 INTERNET 互联网络间的双向无线通讯。

以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例，并非对本实用新型作任何限制，凡是根据本实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

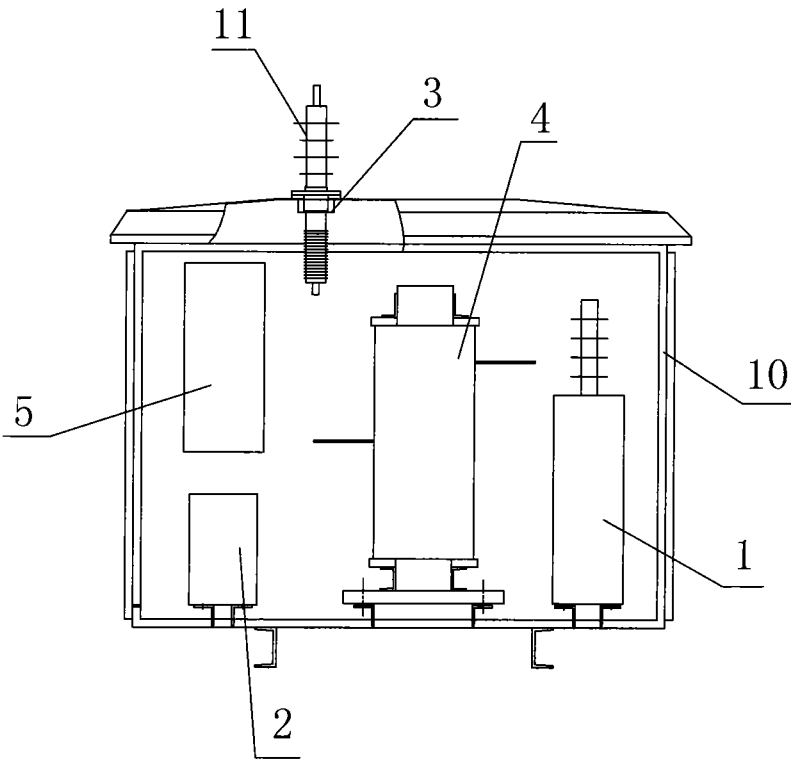


图3

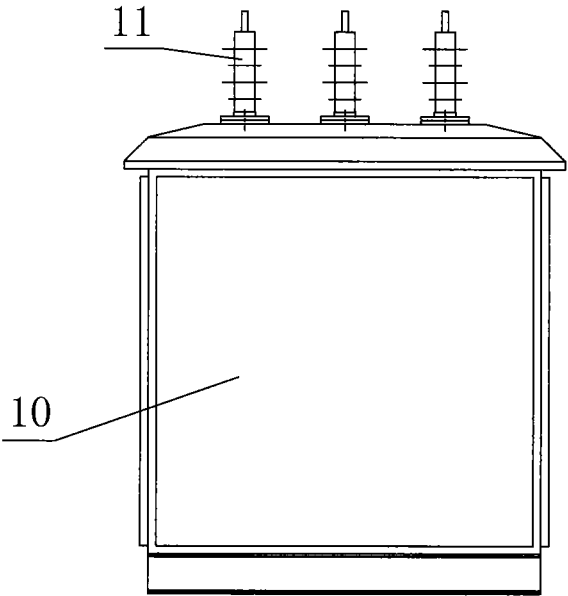


图4