



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109038608 A

(43)申请公布日 2018. 12. 18

(21)申请号 201810917080.5

(22)申请日 2018.08.13

(71)申请人 浙江百固电气科技股份有限公司
地址 325600 浙江省温州市乐清经济开发区纬20路

(72)发明人 蒋钱良 黄颖博

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理有限公司 11340

代理人 万秀娟

(51) Int. Cl.

H02J 3/18(2006.01)

H02J 3/01(2006.01)

H02J 3/26(2006.01)

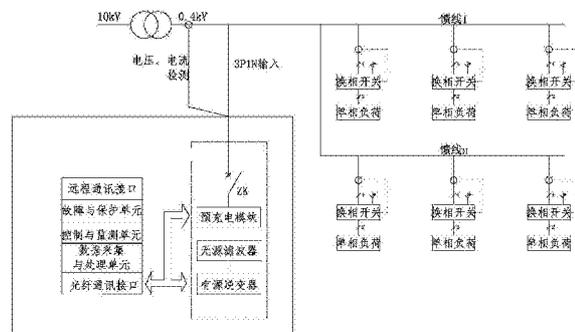
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种复合电能质量综合治理系统

(57)摘要

本发明涉及一种复合电能质量综合治理系统,包括无功补偿装置和不止一个的换相开关,控制模块包括数据采集与处理单元、远程通讯接口和控制与监测单元,控制与监测单元根据数据采集与处理单元,分别运算得出电网侧与负载侧的电量值,当电网侧或负载侧的三相不平衡度超出规定值时,控制与监测单元控制负载侧的换相开关进行换相,以使电网侧或负载侧的三相不平衡度无限满足规定值;当电网侧或负载侧的三相不平衡度在可允许范围内时,由控制与监测单元输出控制信号至所述的一次电路,使一次电路中的有源逆变器分相输出补偿电流,以使电网侧三相不平衡度无限趋于平衡。本发明可实现电网侧和负载侧的三相不平衡度无限趋于平衡。



1. 一种复合电能质量综合治理系统,其特征在于:包括无功补偿装置和不止一个的换相开关,所述的不止一个的换相开关可分别配置于对应支路的单相负载的前端,所述的无功补偿装置包括一次电路和控制模块,所述的一次电路包括依次连接的断路器、预充电模块、无源滤波器和有源逆变器,所述的控制模块包括

数据采集与处理单元,用于采集与处理电网侧三相电压信号、电网侧三相电流信号和负载侧电流信号;

远程通讯接口,用于向系统内的换相开关传送控制信号,以及与后台交换信息;

控制与监测单元,根据所述的数据采集与处理单元,分别运算得出电网侧与负载侧的电量值,所述的电量值包括电压值、电流值、功率因数、谐波值、电压正负不平衡度、电流正负不平衡度、有功功率、无功功率、视在容量、相间电压不平衡度、相间电流不平衡度、相间有功功率不平衡度、相间无功功率不平衡度、相间视在容量不平衡度、三相不平衡度、漏电流,当电网侧或负载侧的三相不平衡度超出规定值时,所述的控制与监测单元控制负载侧的换相开关进行换相,以使电网侧或负载侧的三相不平衡度无限满足规定值;当电网侧或负载侧的三相不平衡度在可允许范围内时,由所述的控制与监测单元输出控制信号至所述的一次电路,使所述的一次电路中的有源逆变器分相输出补偿电流,以使电网侧三相不平衡度无限趋于平衡。

2. 根据权利要求1所述的复合电能质量综合治理系统,其特征在于:当电网侧或负载侧的功率因数超出设定值时,由所述的控制与监测单元输出控制信号至所述的一次电路,使所述的一次电路中的有源逆变器吸收或发出满足要求的无功电流,以使电网侧或负载侧的功率因数无限满足设定值要求;当电网侧或负载侧的谐波值超出设定值时,由所述的控制与监测单元输出控制信号至所述的一次电路,所述的一次电路中的有源逆变器输出与检测出的谐波电流相抵消的谐波电流,以使电网侧或负载侧的谐波值无限满足设定值要求。

3. 根据权利要求1或2所述的复合电能质量综合治理系统,其特征在于:所述的远程通讯接口包括串行通讯接口和物联网网络通信模块,所述的串行网络通信接口包括RS232、RS485和/或USB,所述的物联网网络通信模块包括电力载波通信模块、GPRS通信模块、以太网通信模块和WIFI模块。

4. 根据权利要求1或2所述的复合电能质量综合治理系统,其特征在于:所述的无功补偿装置还包括光纤通讯接口,用于所述的一次电路与所述的控制模块之间的控制信息与采集信号的桥接。

5. 根据权利要求3所述的复合电能质量综合治理系统,其特征在于:所述的无功补偿装置还包括光纤通讯接口,用于所述的一次电路与所述的控制模块之间的控制信息与采集信号的桥接。

6. 根据权利要求1或2所述的复合电能质量综合治理系统,其特征在于:所述的控制模块还包括故障与保护单元,所述的数据采集与处理模块采集所述的有源逆变器中的开关状态信号、温升值、直流电容电压值与所述的预充电模块中的保护开关状态信号,并按照电气互锁原则和工作温度可允许范围,由所述的故障与保护单元分别组合输出控制信号至所述的断路器、所述的预充电模块和所述的有源逆变器。

一种复合电能质量综合治理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合电能质量综合治理系统。

背景技术

[0002] 在配电网中,存在着各种各样的非线性负荷,如容性、感性、冲击性、敏感性等,由此给配电网带来了一系列的电能质量问题,如三相不平衡度高、功率因数低、电压和电流畸变、电压和电流正负不平衡等。为了解决上述问题,一般有以下几种方式:

[0003] 1、采取无源无功发生器有选择性地补偿治理在变压器输出端口和/或负荷端特定容量的无功容量,具有成本低,但不能跟踪负荷的变化,容易出现过补和欠补。

[0004] 2、采取SVC无功发生器有选择性和步进式的补偿治理在变压器输出端口和/或负荷端特定的无功容量,能实时、步进式地跟踪小范围的负荷变化,成本比无源无功发生器高,且不能线性补偿治理,容易出现过补和欠补。

[0005] 3、采取SVG(静止无功发生器)可治理变压器输出端口的三相不平衡度、优化功率因数以及电压/电流输出波形,还能线性地、实时跟踪全范围的负荷变化,但不能治理输电线路上的三相负荷不平衡,线损大,电能浪费严重。

[0006] 综上所述,以上方式均不能全面综合地、线性地、实时地同时兼顾电网侧和负载侧的电能质量问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种可同时兼顾电网侧和负载侧,全面、实时、线性地综合治理电网电能质量,响应快,效果好的复合电能质量综合治理系统。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用这样一种复合电能质量综合治理系统,包括无功补偿装置和不止一个的换相开关,所述的不止一个的换相开关可分别配置于对应支路的单相负载的前端,所述的无功补偿装置包括一次电路和控制模块,所述的一次电路包括依次连接的断路器、预充电模块、无源滤波器和有源逆变器,所述的控制模块包括

[0009] 数据采集与处理单元,用于采集与处理电网侧三相电压信号、电网侧三相电流信号和负载侧电流信号;

[0010] 远程通讯接口,用于向系统内的换相开关传送控制信号,以及与后台交换信息;

[0011] 控制与监测单元,根据所述的数据采集与处理单元,分别运算得出电网侧与负载侧的电量值,所述的电量值包括电压值、电流值、功率因数、谐波值、电压正负不平衡度、电流正负不平衡度、有功功率、无功功率、视在容量、相间电压不平衡度、相间电流不平衡度、相间有功功率不平衡度、相间无功功率不平衡度、相间视在容量不平衡度、三相不平衡度、漏电流,当电网侧或负载侧的三相不平衡度超出规定值时,所述的控制与监测单元控制负载侧的换相开关进行换相,以使电网侧或负载侧的三相不平衡度无限满足规定值;当电网侧或负载侧的三相不平衡度在可允许范围内时,由所述的控制与监测单元输出控制信号至所述的一次电路,使所述的一次电路中的有源逆变器分相输出补偿电流,以使电网侧三相

不平衡度无限趋于平衡。

[0012] 特别的,当电网侧或负载侧的功率因数超出设定值时,由所述的控制与监测单元输出控制信号至所述的一次电路,使所述的一次电路中的有源逆变器吸收或发出满足要求的无功电流,以使电网侧或负载侧的功率因数无限满足设定值要求;当电网侧或负载侧的谐波值超出设定值时,由所述的控制与监测单元输出控制信号至所述的一次电路,所述的一次电路中的有源逆变器输出与检测出的谐波电流相抵消的谐波电流,以使电网侧或负载侧的谐波值无限满足设定值要求。与已有技术相比,本发明的有益效果体现于:通过采用以上的结构设计,由无功补偿装置统一采集、运算电网侧和负载侧的电量值,当三相不平衡度超出规定值时,首先经远程通讯接口输出控制信号至各个换相开关,使得系统内的换相开关首先响应动作,优先调节输电线路的三相不平衡度,当三相不平衡度在可允许范围内时,再控制一次电路中的有源逆变器分相输出无功补偿电流,以使电网侧三相不平衡度无限趋于平衡,本发明提升了变压器的运行效率,降低了输电线路的损耗和无功补偿装置的不平衡调节容量需求,且电网侧和负载侧的三相不平衡度无限趋于平衡,整个系统电能质量调节效果更佳,可靠性更高,实现了节能增效。

[0013] 特别的,所述的远程通讯接口包括串行通讯接口和物联网网络通信模块,所述的串行网络通信接口包括RS232、RS485和/或USB,所述的物联网网络通信模块包括电力载波通信模块、GPRS通信模块、以太网通信模块和WIFI模块。通过以上结构的设计,便于无功补偿装置与现场的换相开关、后台进行通讯。

[0014] 特别的,所述的无功补偿装置还包括光纤通讯接口,用于所述的一次电路与所述的控制模块之间的控制信息与采集信号的桥接。通过以上结构的设计,无功补偿装置的控制模块的控制信号与一次电路的强电隔离开来,使得无功补偿装置的控制更加可靠。

[0015] 特别的,所述的控制模块还包括故障与保护单元,所述的数据采集与处理模块采集所述的有源逆变器中的开关状态信号、温升值、直流电容电压值与所述的预充电模块中的保护开关状态信号,并按照电气互锁原则和工作温度可允许范围,由所述的故障与保护单元分别组合输出控制信号至所述的断路器、所述的预充电模块和所述的有源逆变器。通过以上结构的设计,实现无功补偿装置的保护功能完整。

附图说明

[0016] 图1是本发明一种复合电能质量综合治理系统的原理方框图。

具体实施方式

[0017] 如图1所示,一种复合电能质量综合治理系统,包括无功补偿装置和不止一个的换相开关,不止一个的换相开关可分别配置于对应支路的单相负载的前端,无功补偿装置包括一次电路和控制模块,一次电路包括依次连接的断路器ZK、预充电模块、无源滤波器和有源逆变器,控制模块包括

[0018] 数据采集与处理单元,用于采集与处理电网侧三相电压信号、电网侧三相电流信号和负载侧电流信号;

[0019] 远程通讯接口,用于向系统内的换相开关传送控制信号,以及与后台交换信息;

[0020] 控制与监测单元,根据所述的数据采集与处理单元,分别运算得出电网侧与负载

侧的电量值,电量值包括电压值、电流值、功率因数、谐波值、电压正负不平衡度、电流正负不平衡度、有功功率、无功功率、视在容量、相间电压不平衡度、相间电流不平衡度、相间有功功率不平衡度、相间无功功率不平衡度、相间视在容量不平衡度、三相不平衡度、漏电流,当电网侧或负载侧的三相不平衡度超出规定值时,控制与监测单元控制负载侧的换相开关进行换相,以使电网侧或负载侧的三相不平衡度无限满足规定值;当电网侧或负载侧的三相不平衡度在可允许范围内时,由控制与监测单元输出控制信号至一次电路,使一次电路中的有源逆变器分相输出补偿电流,以使电网侧三相不平衡度无限趋于平衡。

[0021] 特别的,当电网侧或负载侧的功率因数超出设定值时,由控制与监测单元输出控制信号至一次电路,使一次电路中的有源逆变器吸收或发出满足要求的无功电流,以使电网侧或负载侧的功率因数无限满足设定值要求;当电网侧或负载侧的谐波值超出设定值时,由控制与监测单元输出控制信号至一次电路,一次电路中的有源逆变器输出与检测出的谐波电流相抵消的谐波电流,以使电网侧或负载侧的谐波值无限满足设定值要求。

[0022] 远程通讯接口包括串行通讯接口和物联网网络通信模块,串行网络通信接口包括RS232、RS485和/或USB,物联网网络通信模块包括电力载波通信模块、GPRS通信模块、以太网通信模块和WIFI模块。

[0023] 无功补偿装置还包括光纤通讯接口,用于一次电路与控制模块之间的控制信息与采集信号的桥接。

[0024] 控制模块还包括故障与保护单元,数据采集与处理模块采集有源逆变器中的开关状态信号、温升值、直流电容电压值与预充电模块中的保护开关状态信号,并按照电气互锁原则和工作温度可允许范围,由故障与保护单元分别组合输出控制信号至断路器ZK、预充电模块和有源逆变器。

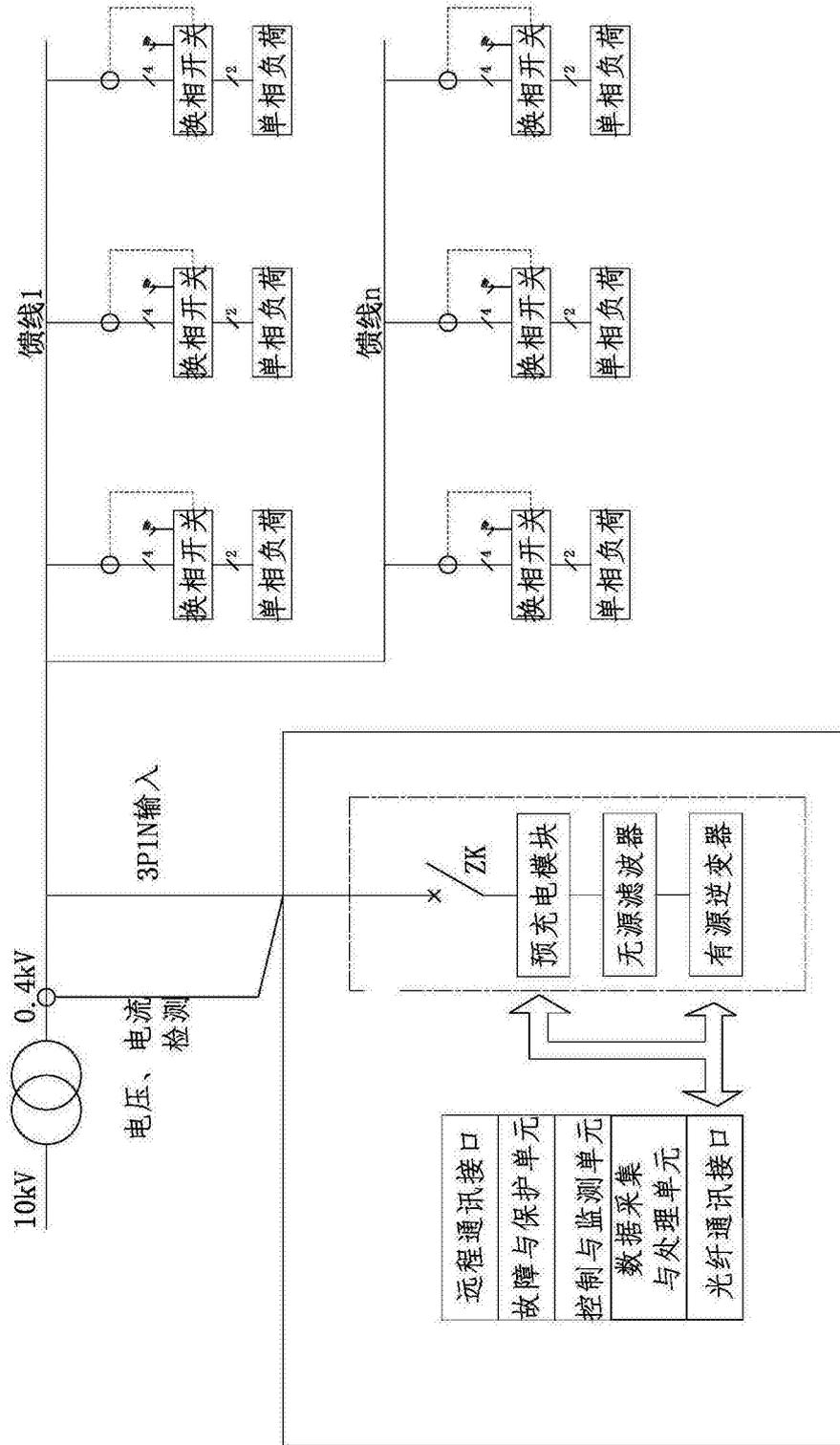


图1