(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 107221941 A
(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201611013389.9

(22)申请日 2016.11.18

(71)申请人 都书言
地址 100000 北京市昌平区回龙观矩阵小区16-2-601室

(72)发明人 郭盛利 都书言

(51)Int.Cl.
H02J 3/26(2006.01)
H02J 3/01(2006.01)

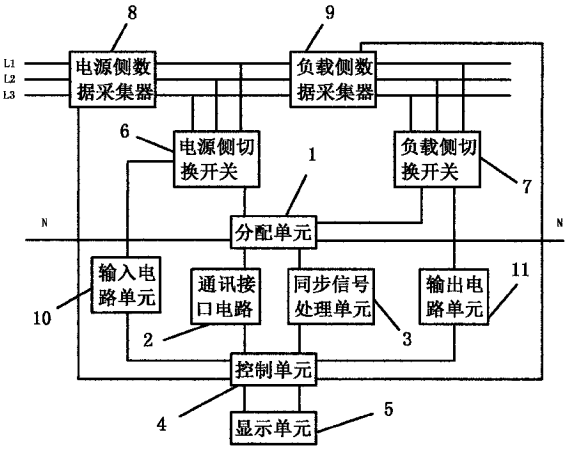
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种低压电网能量分配器及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种低压电网能量分配器，包括分配单元，分配单元通过通讯接口电路和同步信号处理单元与控制单元相连，控制单元还连接有显示单元，分配单元分别通过电源侧切换开关和负载侧切换开关连接至电网，控制单元分别通过电源侧数据采集器和负载侧数据采集器连接至电网，控制单元通过输入电路单元与电源侧切换开关相连接，控制单元通过输出电路单元与负载侧切换开关相连接。本发明还公开了一种上述低压电网能量分配器的控制方法。本发明能够改进现有技术的不足，将不平衡负载转变为面向配电变压器线路的平衡负载，同时调节三相负载不平衡和谐波，有效降低低压配电网的线路损耗。



CN 107221941 A

1.一种低压电网能量分配器，其特征在于：包括分配单元(1)，分配单元(1)通过通讯接口电路(2)和同步信号处理单元(3)与控制单元(4)相连，控制单元(4)还连接有显示单元(5)，分配单元(1)分别通过电源侧切换开关(6)和负载侧切换开关(7)连接至电网，控制单元(4)分别通过电源侧数据采集器(8)和负载侧数据采集器(9)连接至电网，控制单元(4)通过输入电路单元(10)与电源侧切换开关(6)相连接，控制单元(4)通过输出电路单元(11)与负载侧切换开关(7)相连接。

2.根据权利要求1所述的低压电网能量分配器，其特征在于：所述电源侧切换开关(6)包括三个第一切换开关和第一驱动电路，每个第一切换开关的一端连接电网，另一端连接分配单元(1)的输入端，第一驱动电路一端连接第一切换开关，另一端连接控制单元(4)。

3.根据权利要求1所述的低压电网能量分配器，其特征在于：所述负载侧切换开关(7)包括三个第二切换开关和第二驱动电路，每个第二切换开关的一端连接电网，另一端连接分配单元(1)的输入端，第二驱动电路一端连接第二切换开关，另一端连接控制单元(4)。

4.根据权利要求1所述的低压电网能量分配器，其特征在于：所述控制单元(4)包括单片机、电源侧切换开关驱动器、负载侧切换开关驱动器、显示控制单元通讯接口、多相能量转移器通讯接口、同步信号控制单元；所述单片机是8位或16位单片机，所述电源侧切换开关驱动器一端连接电源侧切换开关(6)，另一端连接单片机，所述负载切换开关驱动器一端连接负载侧切换开关(7)，另一端接连单片机，所述显示控制单元通讯接口一端连接显示单元(5)、另一端连接单片机，所述多相能量转移器通讯接口一端连接分配单元(1)，另一端连接单片机，同步信号控制单元一端连接分配单元(1)，另一端接单片机。

5.根据权利要求1所述的低压电网能量分配器，其特征在于：所述显示单元(5)包括带有操作菜单的触摸屏。

6.一种权利要求1-5任意一项所述的低压电网能量分配器的控制方法，其特征在于：所述电源侧数据采集器(8)和负载侧数据采集器(9)检测三相交流电源的交流电流和电压数据，将数据送至控制单元(4)，分析是否需要能量分配，当电源侧三相负载不平衡度超过10％时，低压电网能量分配器进入启动状态；

所述控制单元(4)确定需要转移的能量来源相和数值，确定需要转移能量的目标相和数值，控制电源侧切换开关(6)接通能量来源，选择转移能量目标同步信号，通过通讯接口电路(2)和同步信号处理单元(3)向分配单元(1)发出启动指令；

所述分配单元(1)根据控制单元(4)的指令将输入的交流电能量转换成需要相位和电流的交流电能量，通过通讯接口电路(2)向控制单元(4)发送准备好指令；

所述控制单元(4)接收到分配单元(1)准备好的指令后，控制负载侧切换开关(7)工作，接通负载侧电路向负载侧输出交流能量；

所述分配单元(1)在能量转移过程中，输出电流的大小始终跟踪负载侧电流的数值，分配单元(1)的工作状态和运行数据通过通讯接口电路(2)向控制单元(4)发送，控制单元(4)将数据统计之后，向显示单元(5)发送运行工作状态和运行参数数据；

所述显示单元(5)向控制单元(4)发送控制指令，通过触摸屏查看低压电网能量分配器的运行信息，并实现控制运行、实时显示运行数据、显示故障信息、伊奥正运行参数、查看历史记录的功能；

所述控制单元(4)检测到低压电网不需要能量转移时，通过通讯接口电路(2)向控制单

元(4)发送停机指令，分配单元(1)停止工作，同时断开电源侧切换开关(6)和负载侧切换开关(7)，控制单元(4)通过电源侧数据采集器(8)和负载侧数据采集器(9)检测电网运行状态；

所述控制单元(4)检测低压电网出现故障时，低压电网能量分配器停止工作；

低压电网能量分配器输出端具有源滤波器功能，能过滤掉有害的高次谐波电流；

低压电网能量分配器具有自保护功能，包括过电压、欠电压、缺相保护策略，可以有效的防止低压电网能量分配器在电网缺相的情况下转移能量；

低压电网能量分配器自动检测电源侧低压电网是否满足能量转移条件，当条件满足时，低压电网能量分配器自动进行能量转移，多相能量转移的模式有：一相向另一相转移，一相向另两相转移，两相向一相转移；

低压电网能量分配器检测负载性质数据，并将其显示在触摸屏上，通过异步串行通讯网络向配电控制中心发送低压电网能量分配器运行数据和负载性质数据，接收配电控制中心的控制指令。

一种低压电网能量分配器及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及低压电网技术领域，尤其是一种低压电网能量分配器及其控制方法。

背景技术

[0002] 现有低压电网三相负载不平衡调节装置，大部分是利用电容器进行无功补偿的原理实现三相负载不平衡调节装置，调整率在10％。缺乏可以在较大范围进行三相负载不平衡调节装置，现有的三相负载不平衡调节装置调节能力小，调节精度低，对改善低压配电网络的线路损耗不够理想，影响低压电网三相负载不平衡调节用户的使用热情。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种低压电网能量分配器极其控制方法，能够解决现有技术的不足，将不平衡负载转变为面向配电变压器线路的平衡负载，同时调节三相负载不平衡和谐波，有效降低低压配电网的线路损耗。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明所采取的技术方案如下。

[0005] 一种低压电网能量分配器，包括分配单元，分配单元通过通讯接口电路和同步信号处理单元与控制单元相连，控制单元还连接有显示单元，分配单元分别通过电源侧切换开关和负载侧切换开关连接至电网，控制单元分别通过电源侧数据采集器和负载侧数据采集器连接至电网，控制单元通过输入电路单元与电源侧切换开关相连接，控制单元通过输出电路单元与负载侧切换开关相连接。

[0006] 作为优选，所述电源侧切换开关包括三个第一切换开关和第一驱动电路，每个第一切换开关的一端连接电网，另一端连接分配单元的输入端，第一驱动电路一端连接第一切换开关，另一端连接控制单元。

[0007] 作为优选，所述负载侧切换开关包括三个第二切换开关和第二驱动电路，每个第二切换开关的一端连接电网，另一端连接分配单元的输入端，第二驱动电路一端连接第二切换开关，另一端连接控制单元。

[0008] 作为优选，所述控制单元包括单片机、电源侧切换开关驱动器、负载侧切换开关驱动器、显示控制单元通讯接口、多相能量转移器通讯接口、同步信号控制单元；所述单片机是8位或16位单片机，所述电源侧切换开关驱动器一端连接电源侧切换开关，另一端连接单片机，所述负载切换开关驱动器一端连接负载侧切换开关，另一端接连单片机，所述显示控制单元通讯接口一端连接显示单元、另一端连接单片机，所述多相能量转移器通讯接口一端连接分配单元，另一端连接单片机，同步信号控制单元一端连接分配单元，另一端接单片机。

[0009] 作为优选，所述显示单元包括带有操作菜单的触摸屏。

[0010] 一种上述的低压电网能量分配器的控制方法，所述电源侧数据采集器和负载侧数据采集器检测三相交流电源的交流电流和电压数据，将数据送至控制单元，分析是否需要能量分配，当电源侧三相负载不平衡度超过10％时，低压电网能量分配器进入启动状态；

[0011] 所述控制单元确定需要转移的能量来源相和数值，确定需要转移能量的目标相和数值，控制电源侧切换开关接通能量来源，选择转移能量目标同步信号，通过通讯接口电路和同步信号处理单元向分配单元发出启动指令；

[0012] 所述分配单元根据控制单元的指令将输入的交流电能量转换成需要相位和电流的交流电能量，通过通讯接口电路向控制单元发送准备好指令；

[0013] 所述控制单元接收到分配单元准备好的指令后，控制负载侧切换开关工作，接通负载侧电路向负载侧输出交流能量；

[0014] 所述分配单元在能量转移过程中，输出电流的大小始终跟踪负载侧电流的数值，分配单元的工作状态和运行数据通过通讯接口电路向控制单元发送，控制单元将数据统计之后，向显示单元发送运行工作状态和运行参数数据；

[0015] 所述显示单元向控制单元发送控制指令，通过触摸屏查看低压电网能量分配器的运行信息，并实现控制运行、实时显示运行数据、显示故障信息、伊奥正运行参数、查看历史记录的功能；

[0016] 所述控制单元检测到低压电网不需要能量转移时，通过通讯接口电路向控制单元发送停机指令，分配单元停止工作，同时断开电源侧切换开关和负载侧切换开关，控制单元通过电源侧数据采集器和负载侧数据采集器检测电网运行状态；

[0017] 所述控制单元检测低压电网出现故障时，低压电网能量分配器停止工作；

[0018] 低压电网能量分配器输出端具有源滤波器功能，能过滤掉有害的高次谐波电流；

[0019] 低压电网能量分配器具有自保护功能，包括过电压、欠电压、缺相保护策略，可以有效的防止低压电网能量分配器在电网缺相的情况下转移能量；

[0020] 低压电网能量分配器自动检测电源侧低压电网是否满足能量转移条件，当条件满足时，低压电网能量分配器自动进行能量转移，多相能量转移的模式有：一相向另一相转移，一相向另两相转移，两相向一相转移；

[0021] 低压电网能量分配器检测负载性质数据，并将其显示在触摸屏上，通过异步串行通讯网络向配电控制中心发送低压电网能量分配器运行数据和负载性质数据，接收配电控制中心的控制指令。

[0022] 采用上述技术方案所带来的有益效果在于：本发明利用能量分配的方式，对三相不平衡负载进行能量分配，使低压配电网络三相负载不平衡状况得到调整，实现降低低压配电网络线路损耗的目标。采用带有操作菜单的触摸屏。具有多窗口操作功能，可以在同一屏内显示多页数据，大大增加了可显示信息量，具有独特图形显示的功能。可以实时接收多相能量转移器的动态运行数据，便于观察、分析和处理数据，并绘制曲线图，真正做到对低压电网能量分配器的实施监控。本发明不仅操作简单、便捷，而且可有效实现多个能量分配器同步运行和远程控制。采用有源滤波器，极大地降低电流谐波含量。本发明不仅操作简单、便捷，而且能通过能量转移的方式有效的调整三相负载不平衡率，降低低压配电网络的线路损耗。

附图说明

[0023] 图1是本发明一个具体实施方式的结构图。

[0024] 图中：1、分配单元；2、通讯接口电路；3、同步信号处理单元；4、控制单元；5、显示单

元;6、电源侧切换开关;7、负载侧切换开关;8、电源侧数据采集器;9、负载侧数据采集器;10、输入电路单元;11、输出电路单元。

具体实施方式

[0025] 本发明中使用到的标准零件均可以从市场上购买,异形件根据说明书的和附图的记载均可以进行订制,各个零件的具体连接方式均采用现有技术中成熟的螺栓、铆钉、焊接、粘贴等常规手段,在此不再详述。

[0026] 参照图1,本发明一个具体实施方式包括分配单元1,分配单元1通过通讯接口电路2和同步信号处理单元3与控制单元4相连,控制单元4还连接有显示单元5,分配单元1分别通过电源侧切换开关6和负载侧切换开关7连接至电网,控制单元4分别通过电源侧数据采集器8和负载侧数据采集器9连接至电网,控制单元4通过输入电路单元10与电源侧切换开关6相连接,控制单元4通过输出电路单元11与负载侧切换开关7相连接。电源侧切换开关6包括三个第一切换开关和第一驱动电路,每个第一切换开关的一端连接电网,另一端连接分配单元1的输入端,第一驱动电路一端连接第一切换开关,另一端连接控制单元4。负载侧切换开关7包括三个第二切换开关和第二驱动电路,每个第二切换开关的一端连接电网,另一端连接分配单元1的输入端,第二驱动电路一端连接第二切换开关,另一端连接控制单元4。所述控制单元4包括单片机、电源侧切换开关驱动器、负载侧切换开关驱动器、显示控制单元通讯接口、多相能量转移器通讯接口、同步信号控制单元;所述单片机是8位或16位单片机,所述电源侧切换开关驱动器一端连接电源侧切换开关6,另一端连接单片机,所述负载切换开关驱动器一端连接负载侧切换开关7,另一端接连单片机,所述显示控制单元通讯接口一端连接显示单元5、另一端连接单片机,所述多相能量转移器通讯接口一端连接分配单元1,另一端连接单片机,同步信号控制单元一端连接分配单元1,另一端接单片机。显示单元5包括带有操作菜单的触摸屏。

[0027] 一种上述的低压电网能量分配器的控制方法,所述电源侧数据采集器8和负载侧数据采集器9检测三相交流电源的交流电流和电压数据,将数据送至控制单元4,分析是否需要能量分配,当电源侧三相负载不平衡度超过10%时,低压电网能量分配器进入启动状态;

[0028] 所述控制单元4确定需要转移的能量来源相和数值,确定需要转移能量的目标相和数值,控制电源侧切换开关6接通能量来源,选择转移能量目标同步信号,通过通讯接口电路2和同步信号处理单元3向分配单元1发出启动指令;

[0029] 所述分配单元1根据控制单元4的指令将输入的交流电能量转换成需要相位和电流的交流电能量,通过通讯接口电路(2)向控制单元4发送准备好指令;

[0030] 所述控制单元4接收到分配单元1准备好的指令后,控制负载侧切换开关7工作,接通负载侧电路向负载侧输出交流能量;

[0031] 所述分配单元1在能量转移过程中,输出电流的大小始终跟踪负载侧电流的数值,分配单元1的工作状态和运行数据通过通讯接口电路2向控制单元4发送,控制单元4将数据统计之后,向显示单元5发送运行工作状态和运行参数数据;

[0032] 所述显示单元5向控制单元4发送控制指令,通过触摸屏查看低压电网能量分配器的运行信息,并实现控制运行、实时显示运行数据、显示故障信息、伊奥正运行参数、查看历

史记录的功能；

[0033] 所述控制单元4检测到低压电网不需要能量转移时，通过通讯接口电路2向控制单元4发送停机指令，分配单元1停止工作，同时断开电源侧切换开关6和负载侧切换开关7，控制单元4通过电源侧数据采集器8和负载侧数据采集器9检测电网运行状态；

[0034] 所述控制单元4检测低压电网出现故障时，低压电网能量分配器停止工作；

[0035] 低压电网能量分配器输出端具有源滤波器功能，能过滤掉有害的高次谐波电流；

[0036] 低压电网能量分配器具有自保护功能，包括过电压、欠电压、缺相保护策略，可以有效的防止低压电网能量分配器在电网缺相的情况下转移能量；

[0037] 低压电网能量分配器自动检测电源侧低压电网是否满足能量转移条件，当条件满足时，低压电网能量分配器自动进行能量转移，多相能量转移的模式有：一相向另一相转移，一相向另两相转移，两相向一相转移；

[0038] 低压电网能量分配器检测负载性质数据，并将其显示在触摸屏上，通过异步串行通讯网络向配电控制中心发送低压电网能量分配器运行数据和负载性质数据，接收配电控制中心的控制指令。

[0039] 本发明在用电客户端利用能量分配的方式，对三相不平衡负载进行能量分配，使低压配电网络三相负载不平衡状况得到调整，实现降低低压配电网络线路损耗的目标。

[0040] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

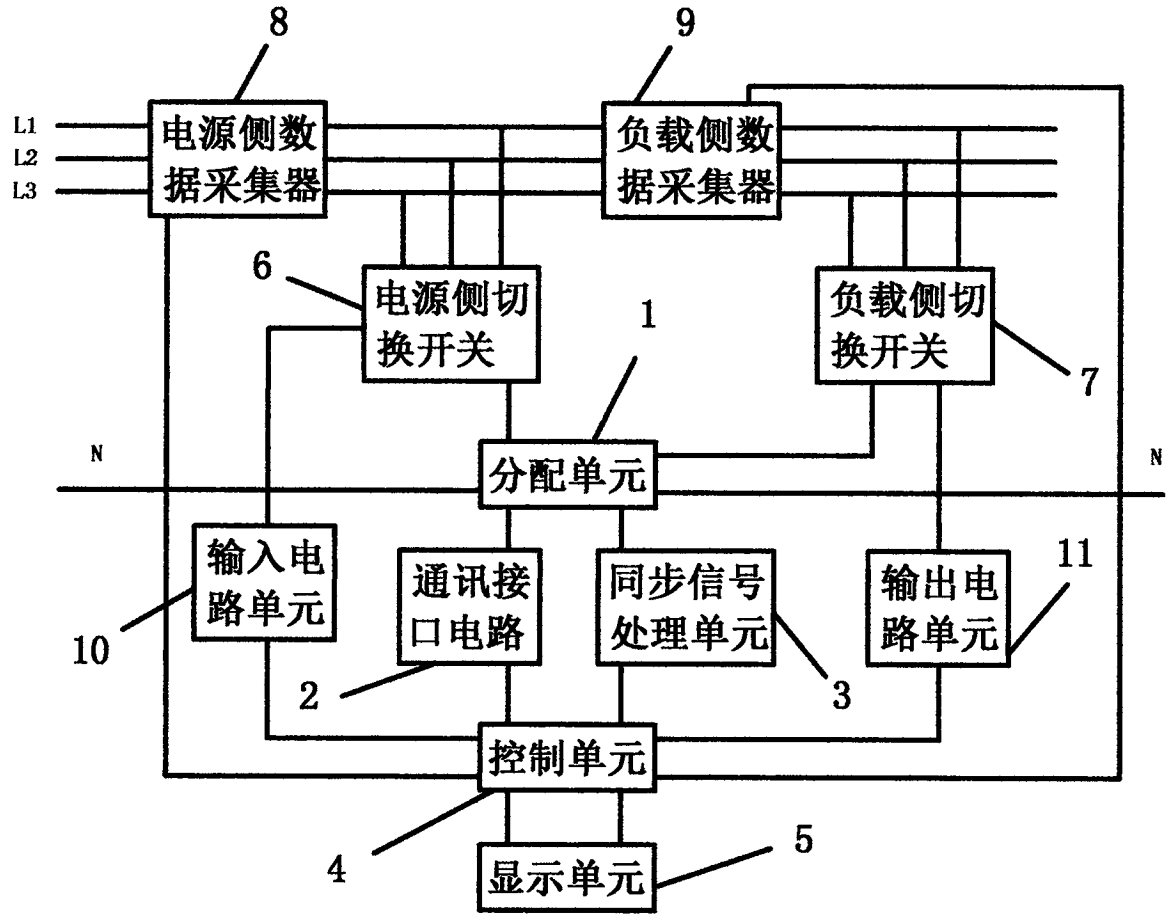

8
9
L1
L2
L3
电源侧数据采集器
负载侧数据采集器
6
电源侧切换开关
1
负载侧切换开关
7
N
分配单元
N
输入电路单元
通讯接口电路
同步信号处理单元
输出电路单元
11
10
2
3
控制单元
4
显示单元
5

图1