



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102593826 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201210039059. 2

CN 102170144 A, 2011. 08. 31, 全文.

(22) 申请日 2012. 02. 21

CN 202435033 U, 2012. 09. 12, 权利要求
1-10.

(73) 专利权人 李明

EP 0568130 B1, 1993. 11. 03, 全文.

地址 250101 山东省济南市高新区汇展国际
城北塔 2010

JP 特开 2010-11554 A, 2010. 01. 14, 全文.

曹静. 广东电网 110kV 接线方式分析.《东北

(72) 发明人 李明 李灿 王壮壮 申秋平

电力技术》. 2011, (第 12 期), 第 27-29、37 页.

冀传留 袁凯 陈建 李芹

姚莉娜等. 城市中压配电网典型接线方式分

陈庆来 孙方伟 张宜运 刘莹

析.《电力自动化设备》. 2006, 第 26 卷 (第 7 期),

任祥国

第 26-29 页.

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

审查员 韩静静

代理人 郑华清

(51) Int. Cl.

H02J 3/00 (2006. 01)

H02B 1/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201868899 U, 2011. 06. 15, 全文.

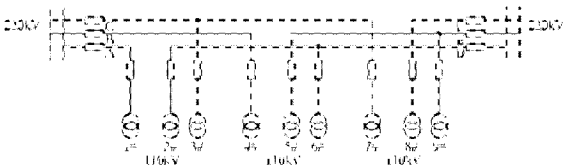
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种高压配电网接线结构

(57) 摘要

本发明公开了一种高压配电网接线结构, 所述变组接线方式中包括 π T 型接线单元, 所述 π T 型接线单元包括 T 型接线和 π 型接线, 所述 T 型接线包括第一端与一个高电压等级母线连接支路, 第二端与第一主变压器连接的支路, 以及第三端与第二主变压器连接的支路, 所述第一主变压器和第二主变压器分别位于不同的低电压等级变电站中; 所述 π 型接线包括独立电缆支路与 T 型接线第二端或第三端连接支路之一; 来自不同的高电压等级母线的两个 T 型接线中的第二端或第三端的接线支路以及连接于所述高电压等级母线之一的一个独立电缆支路分别接入相应低电压变压器的一次侧构成低电压等级变电站, 本发明的有益效果: 相比其他接线方式更加简单明了, 更宜运行和维护。



1. 一种高压配电网接线结构,它包括高电压等级母线和低电压等级变电站之间连接的变组接线方式,其特征是,所述变组接线方式中包括 π T 型接线单元,所述 π T 型接线单元包括 T 型接线和 π 型接线,所述 T 型接线包括第一端与一个高电压等级母线连接支路,第二端与第一主变压器连接的支路,以及第三端与第二主变压器连接的支路,所述第一主变压器和第二主变压器分别位于不同的低电压等级变电站中;

所述 π 型接线包括独立电缆支路与 T 型接线第二端的连接支路或者独立电缆支路与 T 型接线第三端的连接支路;所述独立电缆支路是由另一高电压等级母线引出的,并与第三主变压器连接的支路,第三主变压器位于第一主变压器或第二主变压器所在低电压等级变电站中;

来自不同的高电压等级母线的两个 T 型接线中的第二端或第三端的接线支路以及连接于所述高电压等级母线之一的一个独立电缆支路分别接入相应低电压变压器的一次侧构成低电压等级变电站;

所述 π T 型接线单元与高电压等级母线接线端设有断路器;

所述 π T 型接线单元与低电压等级变电站的主变压器进线侧接线中设有断路器或负荷开关。

2. 如权利要求 1 所述的一种高压配电网接线结构,其特征是,所述高电压等级母线设有至少一组母线。

3. 一种高压配电网接线结构,它包括高电压等级母线和低电压等级变电站之间连接的内桥接线方式,其特征是,所述内桥接线方式中包括 π T 型接线单元,所述 π T 型接线单元包括 T 型接线和 π 型接线,所述 T 型接线包括第一端与一个高电压等级母线连接支路,第二端与第一主变压器连接的支路,以及第三端与第二主变压器连接的支路,所述第一主变压器和第二主变压器分别位于不同的低电压等级变电站中;

所述 π 型接线包括独立电缆支路与 T 型接线第二端的连接支路或者独立电缆支路与 T 型接线第三端的连接支路;所述独立电缆支路是由另一高电压等级母线引出的,并与第三主变压器连接的支路,第三主变压器位于第一主变压器或第二主变压器所在低电压等级变电站中;第三主变压器与同一低电压等级变电站中的第一主变压器或第二主变压器之间设有断路器 I;

来自不同的高电压等级母线的两个 T 型接线中的第二端或第三端的接线支路以及连接于所述高电压等级母线之一的一个独立电缆支路分别接入相应低电压变压器的一次侧构成低电压等级变电站;

所述 π T 型接线单元与高电压等级母线接线端设有断路器;

所述 π T 型接线单元与低电压等级变电站的第一主变压器和第二主变压器和第三主变压器原边进线侧接线中设有断路器或负荷开关。

4. 如权利要求 3 所述的一种高压配电网接线结构,其特征是,所述高电压等级母线设有至少一组母线。

5. 如权利要求 3 所述的一种高压配电网接线结构,其特征是,所述断路器 I 两端分别连接第三主变压器与同一低电压等级变电站中的第一主变压器或第二主变压器的一次侧进线端部。

6. 如权利要求 1 到 5 中的任意一项所述的一种高压配电网接线结构,其特征是,所述高

电压等级母线电压等级相同,低电压等级变电站电压等级相同。

一种高压配电网接线结构

技术领域

[0001] 本发明涉及高压配电网技术领域,尤其涉及一种高压配电网接线结构。

背景技术

[0002] 城市高压配电网规划过程中,接线方式的选择对于高压配网规划的全局起着重要作用。目前,高压配电网的接线方式多以链式和 T 接组合为主,链式接线多采用内桥接线,有利于负荷的倒供,但是投资较大,且运行方式较为复杂,故障情况下倒闸操作较多,容易误操作;T 形结构接线较为简单,且投资少,但在线路故障情况下,故障影响范围较大,从实际运行过程来看,T 接与其他接线方式的组合都会导致运行方式不好安排,保护配置困难,操作次数多,检修困难。由于受现状网架的影响,当前城市高压配网无法很好地实现接线方式的平滑过渡,面临建而复拆的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了解决上述问题,提供一种高压配电网接线结构,它具有简单、明了,更适宜运行和维护的优点。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种高压配电网接线结构,它包括高电压等级母线和低电压等级变电站之间连接的变组接线方式,所述变组接线方式中包括 π T 型接线单元,所述 π T 型接线单元包括 T 型接线和 π 型接线,所述 T 型接线包括第一端与一个高电压等级母线连接支路,第二端与第一主变压器连接的支路,以及第三端与第二主变压器连接的支路,所述第一主变压器和第二主变压器分别位于不同的低电压等级变电站中;

[0006] 所述 π 型接线包括独立电缆支路与 T 型接线第二端或第三端连接支路之一;所述独立电缆支路是由另一高电压等级母线引出的,并与第三主变压器连接的支路,第三主变压器位于第一主变压器或第二主变压器所在低电压等级变电站中;

[0007] 来自不同的高电压等级母线的两个 T 型接线中的第二端或第三端的接线支路以及连接于所述高电压等级母线之一的一个独立电缆支路分别接入相应低电压变压器的一次侧构成低电压等级变电站。

[0008] 所述 π T 型接线单元与高电压等级母线接线端设有断路器。

[0009] 所述 π T 型接线单元与低电压等级变电站的主变压器进线侧接线中设有断路器或负荷开关。

[0010] 所述高电压等级母线设有至少一组母线。

[0011] 一种高压配电网接线结构,它包括高电压等级母线和低电压等级变电站之间连接的内桥接线方式,其特征是,所述内桥接线方式中包括 π T 型接线单元,所述 π T 型接线单元包括 T 型接线和 π 型接线,所述 T 型接线包括第一端与一个高电压等级母线连接支路,第二端与第一主变压器连接的支路,以及第三端与第二主变压器连接的支路,所述第一主变压器和第二主变压器分别位于不同的低电压等级变电站中;

[0012] 所述 π 型接线包括独立电缆支路与 T 型接线第二端或第三端连接支路之一 ;所述独立电缆支路是由另一高电压等级母线引出的,并与第三主变压器连接的支路,第三主变压器位于第一主变压器或第二主变压器所在低电压等级变电站中 ;第三主变压器与同一低电压等级变电站中的第一主变压器或第二主变压器之间设有断路器 I ;

[0013] 来自不同的高电压等级母线的两个 T 型接线中的第二端或第三端的接线支路以及连接于所述高电压等级母线之一的一个独立电缆支路分别接入相应低电压变压器的一次侧构成低电压等级变电站。

[0014] 所述 π T 型接线单元与高电压等级母线母线接线端设有断路器。

[0015] 所述 π T 型接线单元与低电压等级变电站的第一主变压器和第二主变压器和第三主变压器原边进线侧接线中设有断路器或负荷开关。

[0016] 所述高电压等级母线设有至少一组母线。

[0017] 所述断路器 I 两端分别连接第三主变压器与同一低电压等级变电站中的第一主变压器或第二主变压器的一次侧进线端部。

[0018] 所述高电压等级母线电压等级相同, 低电压等级变电站电压等级相同。

[0019] 本发明的工作原理

[0020] 低电压等级变电站的任一进线最多与高电压等级母线的一条出线相连 ;一方面高电压等级母线的母线所带负荷尽量均衡, 另一方面提升资源利用率,变电站负载率得到有效提升,运行过程中充分考虑不同运行方式下的需要,适用大部分负荷密度较高和运行方式变换的区域。

[0021] 本发明的有益效果 :

[0022] 1、相比其他接线方式, π T 接线方式简单明了,更宜运行和维护 ;最大优点在于接线方式的平滑过渡,有良好的可扩展性,能够最大限度的避免重复投资,建而复拆。

[0023] 2、该接线方式投资省、占地规模小,且可采用相同的保护装置,容易设置和维护 ;

[0024] 3、该接线具有充分的供电能力,能满足负荷增长需要,且满足 N-1 原则,供电质量、经济性、可靠性均能达到相关规定要求 ;

[0025] 4、能够实现现有电网接线的平滑过渡,最大限度的避免重复投资、建而复拆的问题,从而大大提高运行经济性,与经济发展和负荷增长水平协调发展 ;

[0026] 5、所提出的两种接线方式可根据需要进行选择,线变组接线方式经济性更好,其负荷的倒供可在变电站内低压侧实现,且在保证供电可靠性的情况下,其进线开关可采用负荷开关,进一步建少投资 ;内桥接线方式可在故障情况下,直接通过低电压等级变电站高压侧实现负荷的倒供,具有较高的可靠性,且断路器的采用符合当前电网的发展现状。

附图说明

[0027] 图 1 为 3π T 线变组接线方式 ;

[0028] 图 2 为 3π T 内桥接线方式 ;

[0029] 图 3 为 3π T 线变组接线方式过渡方案 ;

[0030] 图 4 为 3π T 内桥接线方式过渡方案。

[0031] 其中,1. 断路器,2. 高电压等级母线,3. 断路器 I。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0033] 一种高压配电网接线结构,它包括高电压等级母线 2 和低电压等级变电站之间连接的变组接线方式,所述变组接线方式中包括 π T 型接线单元,所述 π T 型接线单元包括 T 型接线和 π 型接线,所述 T 型接线包括第一端与一个高电压等级母线 2 连接支路,第二端与第一主变压器连接的支路,以及第三端与第二主变压器连接的支路,所述第一主变压器和第二主变压器分别位于不同的低电压等级变电站中;

[0034] 所述 π 型接线包括独立电缆支路与 T 型接线第二端或第三端连接支路之一;所述独立电缆支路是由另一高电压等级母线 2 引出的,并与第三主变压器连接的支路,第三主变压器位于第一主变压器或第二主变压器所在低电压等级变电站中;

[0035] 来自不同的高电压等级母线 2 的两个 T 型接线中的第二端或第三端的接线支路以及连接于所述高电压等级母线之一的一个独立电缆支路分别接入相应低电压变压器的一次侧构成低电压等级变电站。

[0036] π T 型接线单元与高电压等级母线接线端设有断路器 1。

[0037] π T 型接线单元与低电压等级变电站的主变压器进线侧接线中设有断路器 1 或负荷开关。

[0038] 高电压等级母线 2 设有至少一组母线。

[0039] 一种高压配电网接线结构,它包括高电压等级母线 2 和低电压等级变电站之间连接的内桥接线方式,所述内桥接线方式中包括 π T 型接线单元,所述 π T 型接线单元包括 T 型接线和 π 型接线,所述 T 型接线包括第一端与一个高电压等级母线连接支路,第二端与第一主变压器连接的支路,以及第三端与第二主变压器连接的支路,所述第一主变压器和第二主变压器分别位于不同的低电压等级变电站中;

[0040] 所述 π 型接线包括独立电缆支路与 T 型接线第二端或第三端连接支路之一;所述独立电缆支路是由另一高电压等级母线引出的,并与第三主变压器连接的支路,第三主变压器位于第一主变压器或第二主变压器所在低电压等级变电站中;第三主变压器与同一低电压等级变电站中的第一主变压器或第二主变压器之间设有断路器 I;

[0041] 来自不同的高电压等级母线 2 的两个 T 型接线中的第二端或第三端的接线支路以及连接于所述高电压等级母线之一的一个独立电缆支路分别接入相应低电压变压器的一次侧构成低电压等级变电站。

[0042] π T 型接线单元与高电压等级母线接线端设有断路器。

[0043] π T 型接线单元与低电压等级变电站的第一主变压器和第二主变压器和第三主变压器原边进线侧接线中设有断路器或负荷开关。

[0044] 高电压等级母线 2 设有至少一组母线。

[0045] 断路器 I3 两端分别连接第三主变压器与同一低电压等级变电站中的第一主变压器或第二主变压器的一次侧进线端部。

[0046] 高电压等级母线 2 电压等级相同, 低电压等级变电站电压等级相同。

[0047] 图 1 所示为 3 π T 线变组接线方式,其过渡方案为图 3 所示:

[0048] (1) 初始网架为双回直供方式,包含 2 个 220kV 变电站和 1 个 110kV 变电站,110kV 变电站的接线方式为线变组接线方式,包含 2 台变压器和 2 条进线,分别与 2 个 220kV 变电

站 2 条 110kV 线路相连接,此接线方式下,110kV 变电站内部常采用六母线环形接线,可实现负荷倒供,假设变压器短期运行可过载负荷 30%,则变压器的利用率为 65%;

[0049] (2) 随着经济发展和负荷增长,区域内需要新建变电站,可在上述网架的基础上,直接从 2 个 220kV 变电站的不同母线上架设 2 条 110kV 出线,并与下级 110kV 变电站相连,其接法与第一个 110kV 变电站相同,如图 3 中右上方接线图图 3B 所示,此时整个接线方式包括 2 个 110kV 变电站共 4 台变压器,此接线方式下变压器的负荷率同为 65%;

[0050] (3) 随着负荷的进一步增长,2 个 110kV 变电站需增加一台变压器,此时增加的 2 条 110kV 进线与已有的 2 条 110kV 出线(分属于两不同变电站)相连,其具体方式如图 3 右下角接线图所示,此接线方式下变压器的负荷率为 86.7%,且满足系统 N-1 的安全准则;

[0051] (4) 若区域内负荷继续增长,则需新建 110kV 变电站,相应增加 3 台 110kV 变压器和 3 条进线,其接线方式即为 3 π T 线变组接线方式,如图 1 所示,此方式在满足系统 N-1 的安全准则下,变压器的负荷率为 86.7%。若需提高经济性,可将 110kV 变压器进线侧的断路器换为负荷开关,由于可通过变电站内部的环形接线进行负荷倒供,其可靠性并不发生变化。

[0052] 由图 1 看出,最终目标接线方式中共包括 3 个 110kV 变电站,9 台 110kV 变压器,15 个断路器(其中与 110kV 变压器相连的 9 个断路器可换成负荷开关),每个 110kV 变电站都会得到来自 2 个上级 220kV 变电站的电供应。图 1 所示正常情况下,左侧 220kV 变电站 A 出线带 1# 变压器,B 出线带 4# 变压器,C 出线带 3# 和 7# 变压器,右侧 220kV 变电站 D 出线带 2# 和 6# 变压器,E 出线带 5# 变压器,F 出线带 8# 变压器;若某一 110kV 线路发生故障,则通过 110kV 变电站低压的环形接线将与故障线路连接的变压器负荷倒供至该变电站中其余两台变压器上。

[0053] 如图 2 所示为 3 π T 内桥接线方式,其初始网架的双回直供方式在 110kV 变电站侧为内桥接线,如图 4 左上角接线方式所示,其过渡过程与线变组接线方式类似,如图 4 所示,此过程中 110kV 变电站内其中两台变压器为内桥接线,注意两台变压器的进线必须来自不同的上级 220kV 变电站。此目标接线方式同样能在保证 N-1 安全准则的前提下,使得变压器的负荷率为 86.7%。该方式包括 3 个 110kV 变电站,9 台 110kV 变压器,18 个断路器。由于在 110kV 变电站内部使用了内桥接线,使得故障情况下可通过高压侧进行部分负荷的倒供操作,进一步提高了供电可靠性,此接线方式可用于对供电可靠性要求较高的区域。图 2 所示正常情况下,左侧 220kV 变电站 A 出线带 1# 变压器,B 出线带 4# 变压器,C 出线带 3# 和 7# 变压器,右侧 220kV 变电站 D 出线带 2# 和 6# 变压器,E 出线带 5# 变压器和 9# 变压器,F 出线带 8# 变压器,此时 110kV 变电站中连接两变压器的内桥断路器 I3 处于开断状态;若某一 110kV 线路发生故障,可通过 110kV 站高压侧(110kV)的内桥连接实现部分负荷的倒供,其余负荷可通过变电站低压的环形接线实现倒供。

[0054] 从实施方式看出,本发明所提出接线结构能够根据当前高压配网现状实现平滑的过渡,避免了重复建设,且能够在保证 N-1 安全准则下实现较高的变压器利用率(86.7%),且所提出的接线方式能够根据实际需要灵活地选择所需设备,兼顾了供电可靠性和经济性,有效实现资源的优化配置,满足智能配电网的建设要求,具有较好的发展前景。

[0055] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

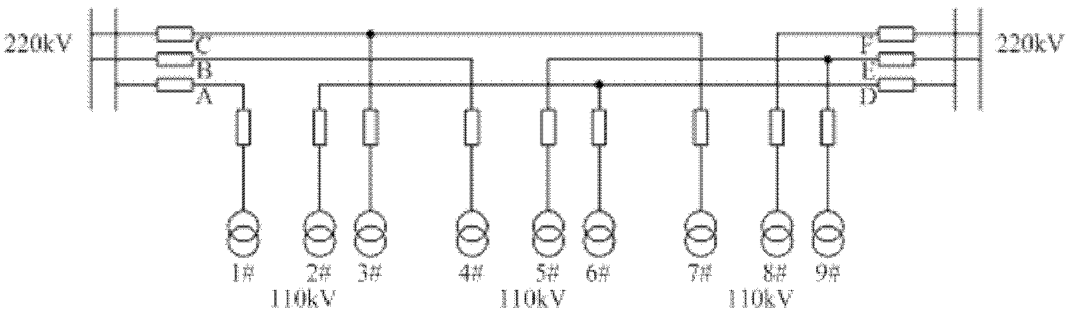


图 1

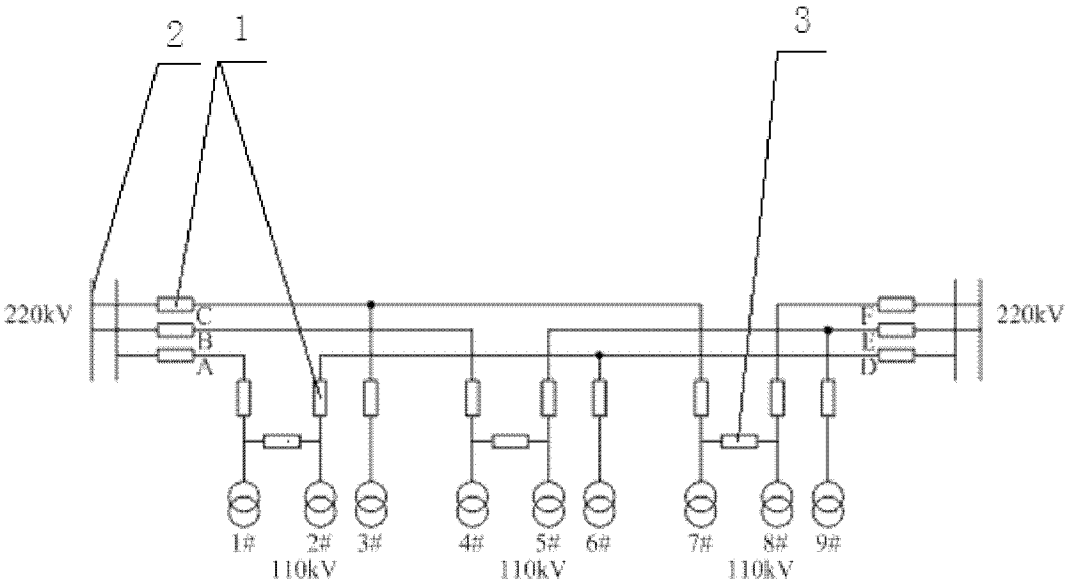


图 2

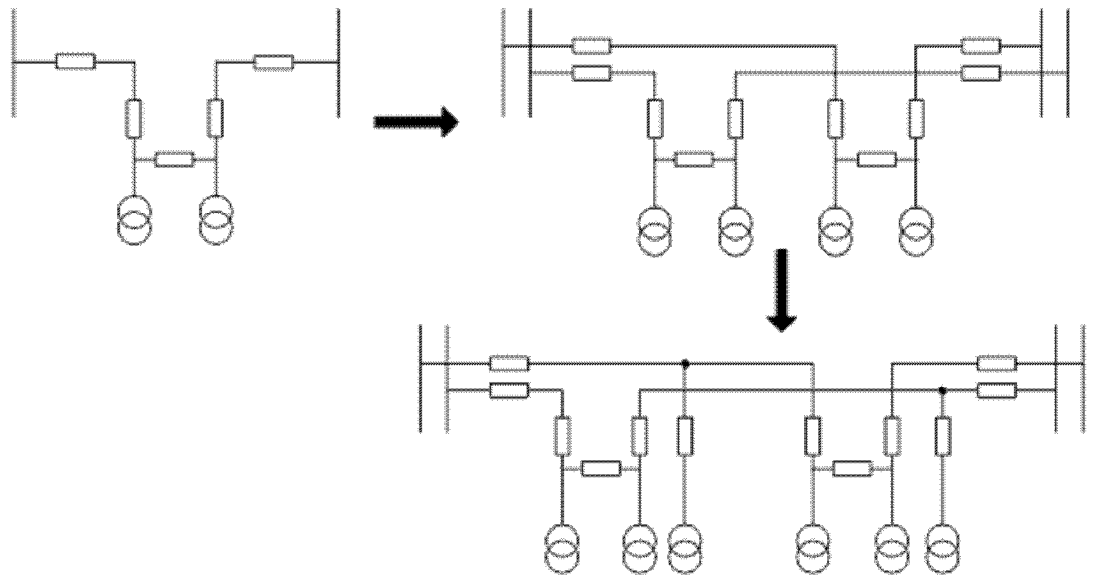
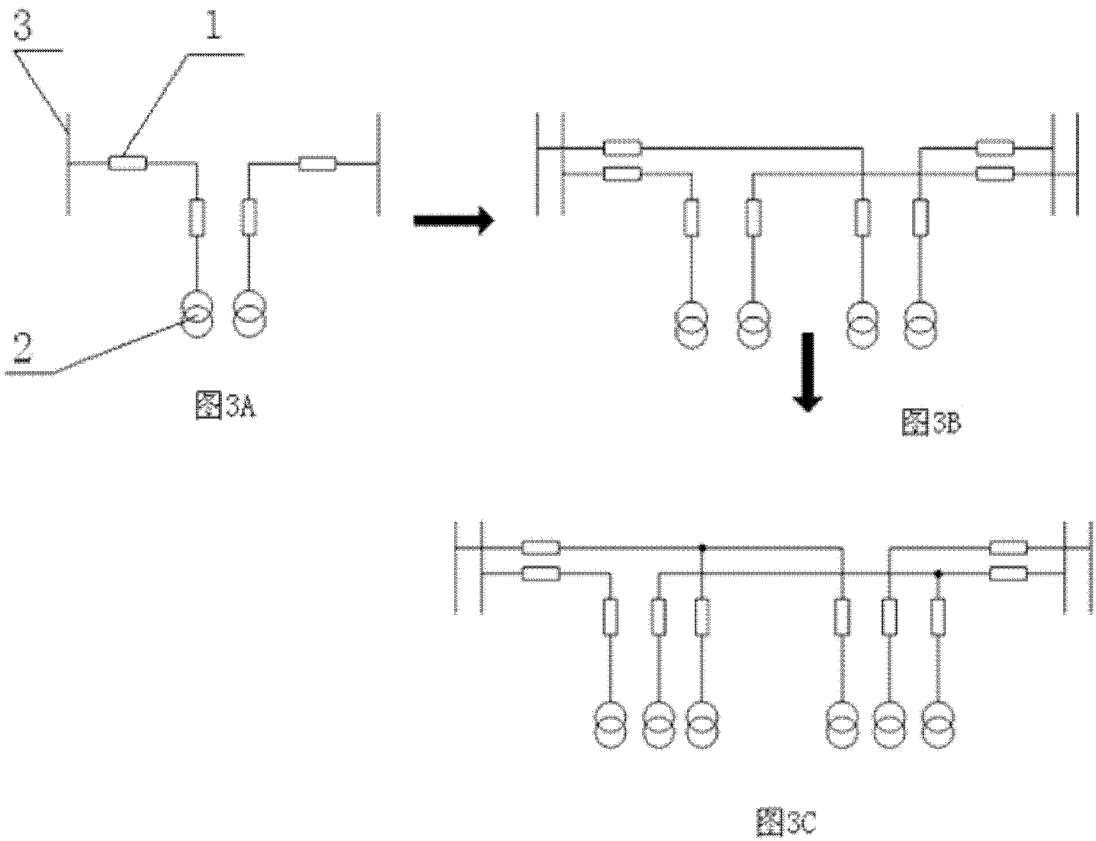


图 4