



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102891478 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201210329774. X

审查员 周杰

(22) 申请日 2012. 09. 07

(73) 专利权人 山西省电力公司大同供电分公司  
地址 037008 山西省大同市迎宾西路 61 号  
专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 王忠 林星光

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 郭智

(51) Int. Cl.

H02H 7/26(2006. 01)

H02J 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202817902 U, 2013. 03. 20, 权利要求  
1-6.

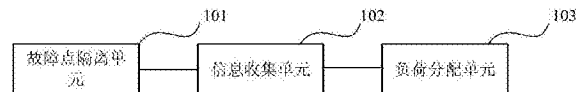
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置及方法,该装置设置于电网中每一线路的末端,包括:信息收集单元,用于收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据;故障点隔离单元,与所述信息收集单元相连;用于根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点;负荷分配单元,与所述信息收集单元相连;用于根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路。



1. 一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置,其特征在于,该装置设置于电网中每一线路的末端,包括:

信息收集单元,用于收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据;

故障点隔离单元,与所述信息收集单元相连;用于根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点;

负荷分配单元,与所述信息收集单元相连;用于根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路;

负荷保留切除单元,与所述信息收集单元和所述负荷分配单元相连,用于隔离故障点后对故障点处的重要负荷保留,切除故障点的非重要负荷;

其中,所述信息收集单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA;

所述故障点隔离单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述负荷分配单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述负荷保留切除单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

4. 一种配电网自动化系统中线路负荷分配方法,其特征在于,该方法包括:

收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据;

根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点;

根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路;

隔离故障点后且负荷分配之前,对故障点处的重要负荷保留,切除故障点的非重要负荷。

## 一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及配电网自动化系统,特别涉及一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置及方法。

### 背景技术

[0002] 配电网自动化是运用计算机技术、自动控制技术、电子技术、通信技术及新的高性能的配电设备等技术手段,对配电网进行离线与在线的智能化监控管理,使配电网始终处于安全、可靠、优质、经济、高效的最优运行状态。其最终目的是为了提提高供电可靠性和供电质量,缩短事故处理时间,减少停电范围,提高配电装置运行的经济性,降低运行维护费用,最大限度提高企业的经济效益,提高整个配电装置的管理水平和工作效率,改善为用户服务的水平。

[0003] 配电网自动化涉及面广、范围大、内容多且复杂,是一个庞大的装置工程,随着社会发展的需求,对配电网质量的要求越来越高,故其功能也必须不断地增加和调整整个装置的复杂性。

[0004] 馈线自动化是配电网自动化的重要组成部分。馈线自动化的实现原则是:故障后的网络重构应采用集中控制与分布控制相结合,优先采用分布式控制的原则,以提高反应速度;实现配电网的闭环运行,故障情况下,瞬时切断故障段并保持对非故障区的不间断供电;兼容开环运行模式。要实现馈线自动化,需要合理的配电网结构,具备环网供电的条件,各环网开关、负荷开关和街道配电站内开关的操作机构必须具有远方操作功能。同时,环网开关柜内必须具备可靠的开关操作电源和供馈线自动化终端(Feeder terminal unit, FTU)、通信设备用的工作电源;具备可靠的、不受外界环境影响的通信装置。

[0005] FTU 基本按照变电室中线路为单元进行配置,对于采集参数较少的负荷侧出路可以根据采集数量配置若干 FTU。所实现的功能包括:采集该线路的电压、电流等所需电气参数和设备状态并通过远程终端装置(Remote Terminal Unit, RTU)主动上送、执行远方控制命令进行开关开合和参数调整、根据整定条件实现故障状态纵差保护。

[0006] 根据以上分析,可知馈线自动化需要合理的配电网结构,并且具备环网供电的条件。另外,环网开关柜内必须具备可靠的开关操作电源和供 FTU、通信设备用的工作电源,且具备可靠的、不受外界环境影响的通信装置,这样导致馈线自动化对整体的通讯要求高。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是针对上述问题,本发明提出一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置及方法,使得故障发生时,缩短事故处理时间,减少停电范围。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置,该装置设置于电网中每一线路的末端,包括:

[0009] 信息收集单元,用于收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据;

[0010] 故障点隔离单元,与所述信息收集单元相连;用于根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点;

[0011] 负荷分配单元,与所述信息收集单元相连;用于根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路。

[0012] 可选的,在本发明一实施例中,该装置还包括负荷保留切除单元,所述负荷保留切除单元均与所述信息收集单元和所述负荷分配单元相连,用于隔离故障点后对故障点处的重要负荷保留,切除故障点的非重要负荷。

[0013] 可选的,在本发明一实施例中,所述信息收集单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0014] 可选的,在本发明一实施例中,所述故障点隔离单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0015] 可选的,在本发明一实施例中,所述负荷分配单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0016] 可选的,在本发明一实施例中,所述负荷保留切除单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0017] 为实现上述目的,本发明还提供了一种配电网自动化系统中线路负荷分配方法,该方法包括:

[0018] 收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据;

[0019] 根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点;

[0020] 根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路。

[0021] 可选的,在本发明一实施例中,该方法还包括:在隔离故障点后且负荷分配之前,对故障点处的重要负荷保留,切除故障点的非重要负荷。

[0022] 上述技术方案具有如下有益效果:本技术方案通过对线路负荷采集和分析,以 FTU 就地控制作主要手段,对线路进行故障隔离和负荷分配,断开故障及非重要用户,在最大限度保证重要用户供电的基础上,缩短事故处理时间,减少停电范围。故障隔离和自动恢复无需主站控制,无负责的通信装置。另外,该方案投资较少,易于实现,且容易扩展。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图 1 为本发明提出的一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置结构框图之一;

[0025] 图 2 为本发明提出的一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置结构框图之二;

[0026] 图 3 为本发明提出的一种配电网自动化系统中线路负荷分配方法流程图之一;

[0027] 图 4 为本发明提出的一种配电网自动化系统中线路负荷分配方法流程图之二;

[0028] 图 5 为本发明提出的配电网自动化系统中线路负荷分配方案中自动化终端数据

采集的实施例框图；

[0029] 图 6 为本发明提出的配电网自动化系统中线路负荷分配方案实施例 1# 线路的负荷分配框图。

### 具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 如图 1 所示,为本发明提出的一种配电网自动化系统中线路负荷分配装置结构框图之一。该装置包括:信息收集单元 102、故障点隔离单元 101 和负荷分析单元 103。

[0032] 信息收集单元 102,用于收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据；

[0033] 故障点隔离单元 101,与所述信息收集单元 102 相连;用于根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点；

[0034] 负荷分配单元 103,与所述信息收集单元 102 相连;用于根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路。

[0035] 如图 2 所示,为本发明提出的一种配电网自动化装置中线路负荷分配装置结构框图之二。在图 1 的基础上,增加负荷保留切除单元 104,负荷保留切除单元 104 处于信息收集单元 102 和负荷分配单元 103 之间,用于对故障点处的重要负荷保留,切除故障点的非重要负荷。最大可能的保证重要用户的供电可靠性和供电质量的基础上,缩短事故处理时间,减少停电范围。

[0036] 可选的,在本发明一实施例中,所述信息收集单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0037] 可选的,在本发明一实施例中,所述故障点隔离单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0038] 可选的,在本发明一实施例中,所述负荷分配单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0039] 可选的,在本发明一实施例中,所述负荷保留切除单元采用数字信号处理器,或专用集成电路 ASIC,或现场可编程门阵列 FPGA。

[0040] 如图 3 所示,为本发明提出的一种配电网自动化系统中线路负荷分配方法流程图之一。该方法包括：

[0041] 步骤 301:收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据；

[0042] 步骤 302:根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点；

[0043] 步骤 303:根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路

[0044] 该方法能够避免配电网用户支线故障或保护配合不当而波及整条馈线停电,缩短事故处理时间,减少停电范围。

[0045] 如图 4 所示,为本发明提出的一种配电网自动化系统中线路负荷分配方法流程图之二。此时该方法包括:

[0046] 步骤 301:收集本线路馈线自动化终端数据和相邻线路的馈线自动化终端数据;

[0047] 步骤 302:根据收集到的数据确定故障点,并隔离该故障点;

[0048] 步骤 302':对故障点处的重要负荷保留,切除故障点的非重要负荷;

[0049] 步骤 303:根据故障点处馈线自动化终端数据和其他线路馈线自动化终端数据判断线路是否过载,并在保证其他线路不过载的情况下将故障点负荷分配至其他线路。

[0050] 该方法实现了为了避免配电网用户支线故障或保护配合不当而波及整条馈线停电,在互供互联模式下最大可能的保证重要用户的供电可靠性和供电质量的基础上,缩短事故处理时间,减少停电范围。

[0051] 本发明实施例探讨了配电网自动化装置中线路负荷分配方案。在用户支线出现故障或保护配合不当时,最大可能的保证重要用户的供电可靠性和供电质量,缩短事故处理时间,减少停电范围,是非故障区段自动恢复供电的关键。如图 5 所示,为本发明提出的配电网自动化系统中线路负荷分配方案中自动化终端数据采集的实施例框图。如图 6 所示,为本发明提出的配电网自动化系统中线路负荷分配方案实施例 1# 线路的负荷分配框图。

[0052] 在 1# 线路和 2# 线路末端装设有信息收集单元,其收集本线路所有 FTU 数据及相邻线路 2# 或 1# 末端 FTU 数据。

[0053] 假设 2# 线路断路器 4 和断路器 5 之间发生故障,则 1# 线路的隔离故障单元通过数据分析确定将断路器 4 及断路器 5 的开关跳开,此时 2# 线路断路器 5 以后将失电,这时负荷分配单元对 2# 线路断路器 5 以后的数据及 1# 线路断路器 3 的数据进行分析,首先通过负荷保留切除单元切除非重要负荷,保留重要负荷。在保证 1# 线路不过载情况下,通过负荷分配单元内置的负荷分配方案,恢复重要负荷。

[0054] 在线路故障情况下,首先对故障点进行分析、隔离,然后结合联络线负荷情况对所带分路进行分析,确定哪些支路可以恢复。此方案仅需采集互供线路总的负荷数据及本线路各 FTU 数据,采用一智能化模块即可实现故障的隔离及重要负荷的恢复供电。不需要主站及子站及复杂的通讯装置。

[0055] 本发明应用实例对于利用通用处理器,数字信号处理器,专用集成电路(ASIC),现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置,离散门或晶体管逻辑,离散硬件部件,计算机装置,或上述任何组合的设计来实现的配电网自动化装置中线路负荷分配,不需要主站及子站及复杂的通讯装置。

[0056] 本领域技术人员还可以了解到本发明实施例列出的各种说明性逻辑块(illustrative logical block)、单元和步骤可以通过电子硬件、电脑软件,或两者的结合进行实现。为清楚展示硬件和软件的可替换性(interchangeability),上述的各种说明性部件(illustrative components)、单元和步骤已经通用地描述了它们的功能。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个装置的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用,可以使用各种方法实现所述的功能,但这种实现不应被理解为超出本发明实施例保护的范畴。

[0057] 本发明实施例中所描述的各种说明性的逻辑块,或单元都可以通过通用处理器,数字信号处理器,专用集成电路(ASIC),现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装

置,离散门或晶体管逻辑,离散硬件部件,或上述任何组合的设计来实现或操作所描述的功能。通用处理器可以为微处理器,可选地,该通用处理器也可以为任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以通过计算装置的组合来实现,例如数字信号处理器和微处理器,多个微处理器,一个或多个微处理器联合一个数字信号处理器核,或任何其它类似的配置来实现。

[0058] 本发明实施例中所描述的方法或算法的步骤可以直接嵌入硬件、处理器执行的软件模块、或者这两者的结合。软件模块可以存储于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM或本领域中其它任意形式的存储媒介中。示例性地,存储媒介可以与处理器连接,以使得处理器可以从存储媒介中读取信息,并可以向存储媒介存写信息。可选地,存储媒介还可以集成到处理器中。处理器和存储媒介可以设置于ASIC中,ASIC可以设置于用户终端中。可选地,处理器和存储媒介也可以设置于用户终端中的不同的部件中。

[0059] 在一个或多个示例性的设计中,本发明实施例所描述的上述功能可以在硬件、软件、固件或这三者的任意组合来实现。如果在软件中实现,这些功能可以存储与电脑可读的媒介上,或以一个或多个指令或代码形式传输于电脑可读的媒介上。电脑可读媒介包括电脑存储媒介和便于使得让电脑程序从一个地方转移到其它地方的通信媒介。存储媒介可以是任何通用或特殊电脑可以接入访问的可用媒体。例如,这样的电脑可读媒体可以包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储装置,或其它任何可以用于承载或存储以指令或数据结构和其它可被通用或特殊电脑、或通用或特殊处理器读取形式的程序代码的媒介。此外,任何连接都可以被适当地定义为电脑可读媒介,例如,如果软件是从一个网站站点、服务器或其它远程资源通过一个同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或以例如红外、无线和微波等无线方式传输的也被包含在所定义的电脑可读媒介中。所述的碟片(disk)和磁盘(disc)包括压缩磁盘、镭射盘、光盘、DVD、软盘和蓝光光盘,磁盘通常以磁性复制数据,而碟片通常以激光进行光学复制数据。上述的组合也可以包含在电脑可读媒介中。

[0060] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

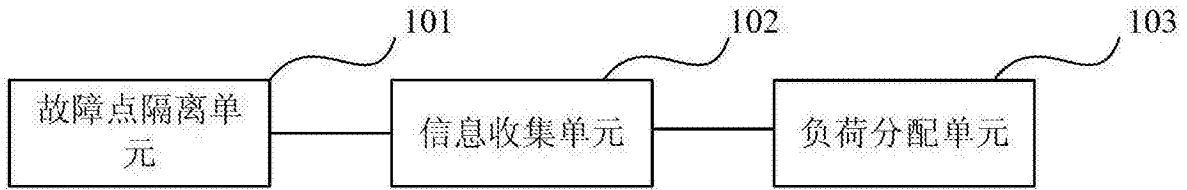


图 1

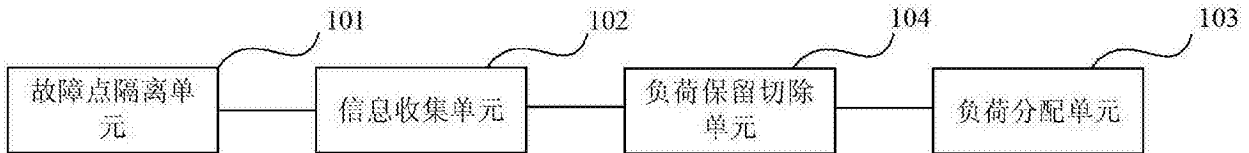


图 2

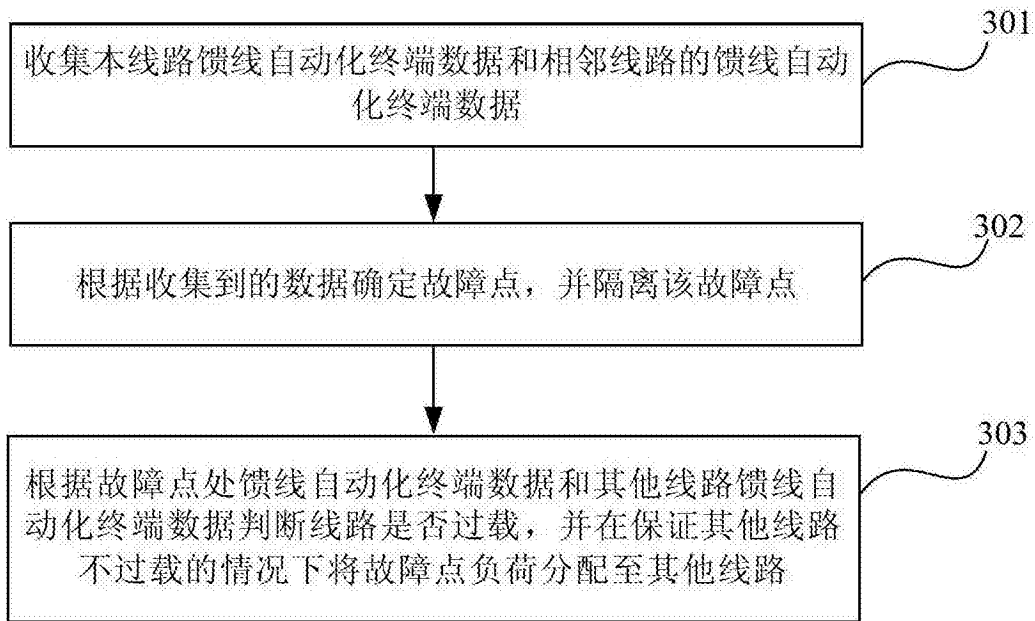


图 3



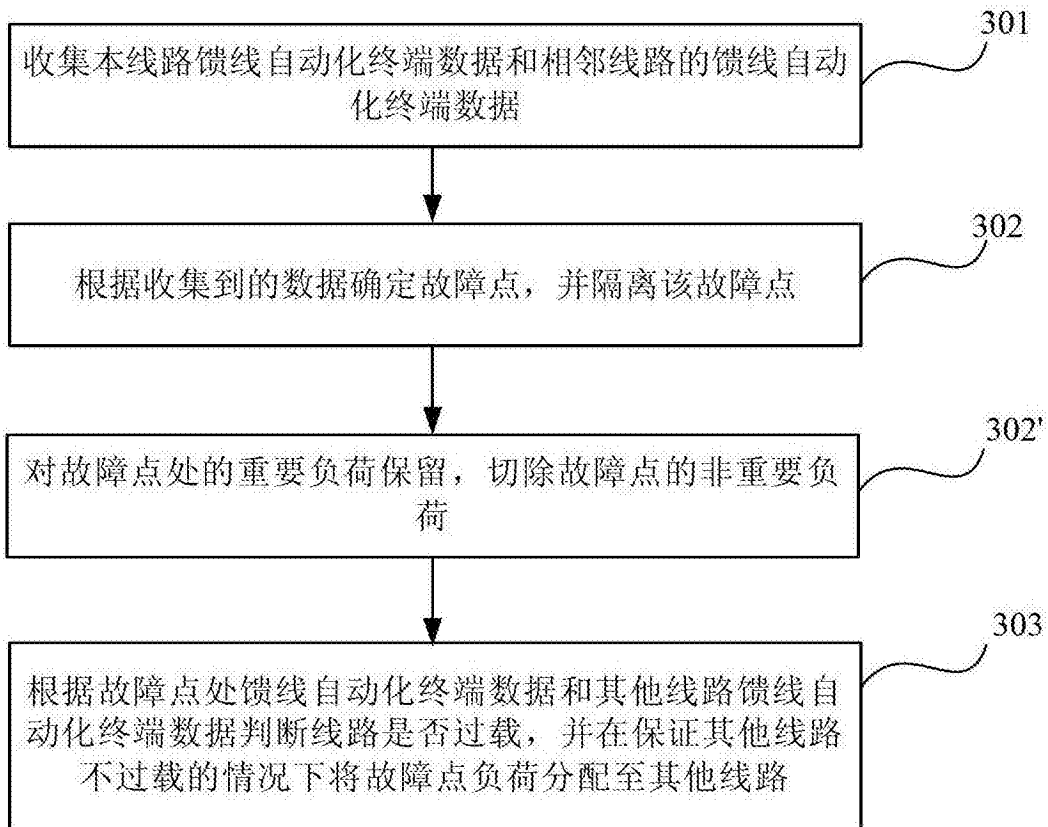


图 4

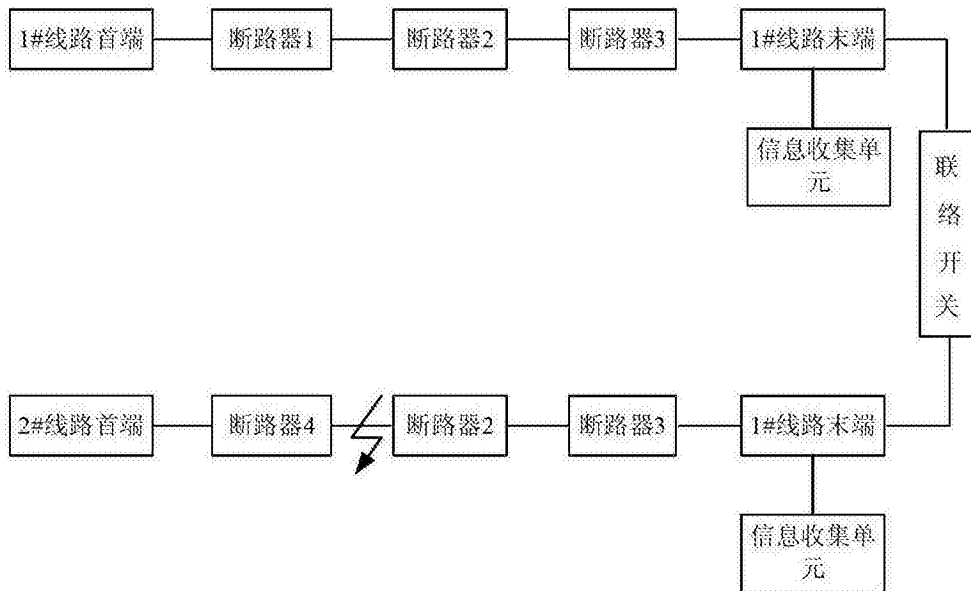


图 5

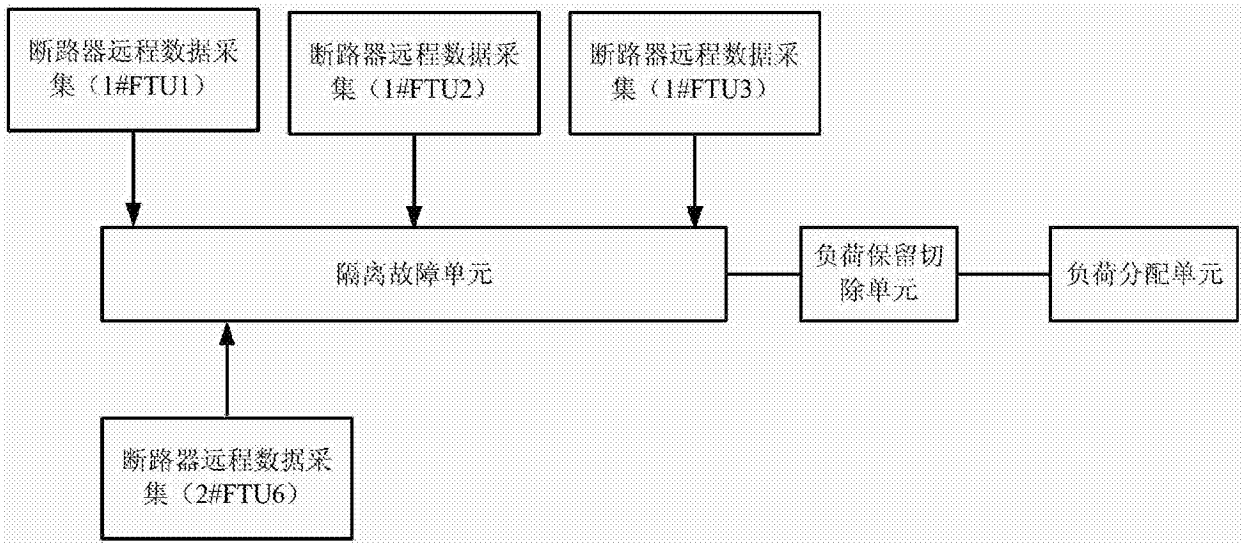


图 6