



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102664391 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201210124330. 2

US 5808449 A, 1998. 09. 15, 全文.

(22) 申请日 2012. 04. 25

US 2003/0165036 A1, 2003. 09. 04, 全文.

(73) 专利权人 广东电网公司珠海供电局
地址 519099 广东省珠海市香洲区翠香路
296 号

朱艳伟等. 一种新型孤岛检测方法. 《电力电子技术》. 2011, 第 45 卷 (第 7 期), 第 9 - 10 页.

专利权人 珠海电力设计院有限公司

审查员 丁小汀

(72) 发明人 齐军 孙玉彤 罗奕飞 薛健斌
鲁明佳 丘冠新 唐文强 张桂娟
何文吉 曹杰 代卫星 张玲
胡云花

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 王茹 曾旻辉

(51) Int. Cl.

H02H 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102005742 A, 2011. 04. 06, 说明书第
[0035] 段, 附图 1.

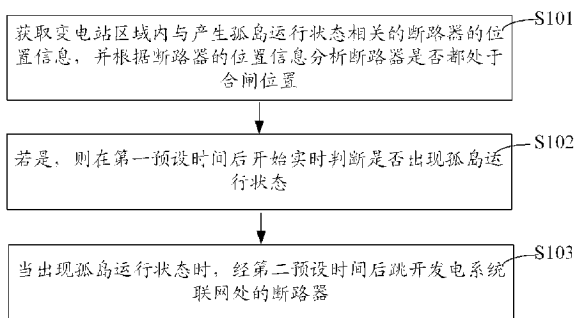
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

站域孤岛保护方法和站域孤岛保护系统

(57) 摘要

本发明提供一种站域孤岛保护方法及一种站域孤岛保护系统, 其方法包括步骤: 获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息, 并根据断路器的位置信息分析断路器是否都处于合闸位置; 若是, 则在第一预设时间后开始实时判断是否出现孤岛运行状态; 当出现孤岛运行状态时, 经第二预设时间后跳开发电系统联网处的断路器。本发明通过采集变电站区域内与并网发电系统相关部分实时运行信息, 进行集中判断、运算, 实现基于站级的防孤岛保护功能。



1. 一种站域孤岛保护方法,其特征在于,包括如下步骤:

获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息,并根据断路器的位置信息分析断路器是否都处于合闸位置;

获取发电侧的三相电压、三相电流,并分别将发电侧的三相电压、三相电流与对应门限值比较;

当发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值,且与产生孤岛运行状态相关的断路器均处于合闸位置时,经第一预设时间后开始实时判断是否出现孤岛运行状态;

当出现孤岛运行状态时,经第二预设时间后跳开发电系统联网处的断路器。

2. 根据权利要求1所述的站域孤岛保护方法,其特征在于,所述实时判断是否出现孤岛运行状态,包括步骤:

判断是否接收到任意一个与产生孤岛运行状态相关的断路器由合闸位置变为分闸位置的信息;

若是,则判定为出现孤岛运行状态。

3. 根据权利要求1所述的站域孤岛保护方法,其特征在于:

根据GOOSE网络获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息;

根据SV网络获取发电侧的三相电压、三相电流。

4. 一种站域孤岛保护系统,其特征在于包括:

采集单元,用于获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息,并将获取到的信息传输给分析单元,所述采集单元还用于获取发电侧的三相电压、三相电流,并将发电侧的三相电压、三相电流传输给分析单元;

分析单元,用于根据断路器的位置信息分析断路器是否都处于合闸位置,并分别将发电侧的三相电压、三相电流与对应门限值比较,当发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值时,且与产生孤岛运行状态相关的断路器均在合闸位置,则在第一预设时间之后实时判断是否出现孤岛运行状态,并当出现孤岛运行状态时,在第二预设时间后向控制单元发送跳闸控制指令;

控制单元,用于当接收到跳闸控制指令时,跳开发电系统联网处的断路器。

5. 根据权利要求4所述的站域孤岛保护系统,其特征在于,所述分析单元实时判断是否出现孤岛运行状态包括:判断是否接收到任意一个与产生孤岛运行状态相关的断路器由合闸位置变为分闸位置的信息,并当接收到断路器由合闸位置变为分闸位置时,分析得出出现孤岛运行状态。

6. 根据权利要求4所述的站域孤岛保护系统,其特征在于:

根据GOOSE网络获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息;

根据SV网络获取发电侧的三相电压、三相电流。

站域孤岛保护方法和站域孤岛保护系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域,特别涉及一种站域孤岛保护方法及系统。

背景技术

[0002] 所谓孤岛现象,是指分布式发电系统中,当电网供电因故障事故或停电维修而跳开时,各个用户端的分布式并网发电系统(如光伏发电、风力发电等)和周围的负载形成的一个主电网无法掌控的自给供电孤岛发电系统。分布式光伏并网发电系统处于孤岛运行状态时会产生如下严重后果:

[0003] (1) 主电网无法控制孤岛系统中的电压和频率,如果分布式发电系统中的发电设备没有电压和频率的调节能力,或调节能力不足,可能出现电压和频率超出允许的范围,对用户的设备造成损坏;

[0004] (2) 在出现孤岛系统运行时,由于局部区域的电压和频率的变化的不确定性,将影响电力系统中的重合闸及备用电源自动投入装置的正确动作,可能会导致再次跳闸或损坏光伏发电系统和其它设备,不利于电力系统及时恢复区域负荷的正常供电;

[0005] (3) 与分布式并网发电系统相连的区域可能仍然带电,可能给检修人员造成危险,降低电网的安全性;

[0006] 可见,研究孤岛检测方法及保护措施,将孤岛产生的危害降至最低具有十分重要的现实意义。

[0007] 一般的,并网光伏发电系统的孤岛保护分为基于通信的孤岛保护和基于本地测量信号的孤岛保护,其中,基于通信的孤岛保护又分为联锁跳闸孤岛保护和载波孤岛保护等。传统的联锁跳闸孤岛保护接线复杂,需要连接大量的控制电缆,设计、施工、运行维护复杂;传统的载波孤岛保护注入电力系统内的载波信号对电网的电能质量有一定的影响,同时载波设备在电力系统已逐步退出使用,厂家开始逐步停止生产。基于本地测量信号的孤岛保护:分为被动式孤岛保护和主动式孤岛保护。被动式孤岛保护分为基于本地电压、频率、相位跳变及谐波变化的孤岛保护;主动式孤岛保护分为移频法、功率扰动法和阻抗检测法。传统被动式孤岛保护不足之处是保护动作值很难确定,并且均存在一定的孤岛监测盲区;传统主动式孤岛保护不足之处是要向电力系统加入扰动信号,对电网的电能质量产生负面影响,而且随着光伏电源的大量接入,对电能质量的影响不容忽视。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点和不足,提出一种站域孤岛保护方法和一种站域孤岛保护系统,采集变电站区域内与并网发电系统相关部分实时运行信息,进行集中判断、运算,实现基于站级的防孤岛保护功能。

[0009] 本发明的目的通过如下技术方案实现:

[0010] 一种站域孤岛保护方法,包括如下步骤:

[0011] 获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息,并根据断路器

的位置信息分析断路器是否都处于合闸位置；

[0012] 获取发电侧的三相电压、三相电流，并分别将发电侧的三相电压、三相电流与对应门限值比较；

[0013] 当发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值，且与产生孤岛运行状态相关的断路器均处于合闸位置时，经第一预设时间后开始实时判断是否出现孤岛运行状态；

[0014] 当出现孤岛运行状态时，经第二预设时间后跳开发电系统联网处的断路器。

[0015] 一种站域孤岛保护系统，包括：

[0016] 采集单元，用于获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息，并将获取到的信息传输给分析单元，所述采集单元还用于获取发电侧的三相电压、三相电流，并将发电侧的三相电压、三相电流传输给分析单元；

[0017] 分析单元，用于根据断路器的位置信息分析断路器是否都处于合闸位置，并分别将发电侧的三相电压、三相电流与对应门限值比较，当发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值时，且与产生孤岛运行状态相关的断路器均在合闸位置，则在第一预设时间之后实时判断是否出现孤岛运行状态，并当出现孤岛运行状态时，在第二预设时间后向控制单元发送跳闸控制指令；

[0018] 控制单元，用于当接收到跳闸控制指令时，跳开发电系统联网处的断路器。

[0019] 依据本发明的方案，实时采集变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息，判断并当与产生孤岛运行状态相关的断路器均处于合闸位置时，获取发电侧的三相电压、三相电流，并分别将发电侧的三相电压、三相电流与对应门限值比较，当发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值，且与产生孤岛运行状态相关的断路器均处于合闸位置时，在第一预设时间后实时判断是否出现孤岛运行状态，并当出现孤岛运行状态时，经第二预设时间后跳开发电系统联网处的断路器，本发明是通过采集变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的实时运行信息，进行集中判断、运算，实现基于站级的防孤岛保护。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明实施例的站域孤岛保护方法流程示意图；

[0021] 图 2 为本发明的一具体示例中的站域孤岛相关设备布置图；

[0022] 图 3 为本发明实施例的站域孤岛保护系统的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例及附图对本发明进一步详细说明，但本发明的实施方式不限于此。

[0024] 实施例 1

[0025] 参见图 1 所示，是本发明实施例的站域孤岛保护方法的流程示意图。如图 1 所述，本实施例的站域孤岛保护方法包括如下步骤：

[0026] 步骤 S101：获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息，并根据断路器的位置信息分析断路器是否都处于合闸位置，若是，进入步骤 S102，其中，获

取断路器的位置信息可以通过有线网路或者无线网络方式,如可以采用 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event,通用变电站事件)网络获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息;

[0027] 步骤 S102:在第一预设时间后实时判断是否出现孤岛运行状态,若是,进入步骤 S103,其中,第一预设时间可以根据实际使用情况进行调节,在第一预设时间后再运行判孤岛程序是为了防止断路器刚刚合闸的时候发生的接点抖动及发电机延时发电时间;

[0028] 步骤 S103:在第二预设时间后跳开发电系统联网处的断路器,其中,发电系统包括光伏发电系统、风力发电系统等,跳开发电系统联网处的断路器是使该断路器由合闸位置变为分闸位置,当该断路器由合闸位置变为分闸位置时,孤岛保护动作完成,这样仅需要跳开一个断路器即可完成孤岛保护动作。

[0029] 依据本发明的方案,实时采集变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息判断,并当与产生孤岛运行状态相关的断路器均处于合闸位置时,在第一预设时间后实时判断是否出现孤岛运行状态,当出现孤岛运行状态时,在第二预设时间后跳开发电系统联网处的断路器,本发明是通过采集变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的实时运行信息,进行集中判断、运算,实现基于站级的防孤岛保护。

[0030] 在一个优选的实施例中,步骤 S102 中的实时判断是否出现孤岛运行状态,包括步骤:判断是否接收到任意一个与产生孤岛运行状态相关的断路器由合闸位置变为分闸位置的信息;若是,则判定为出现孤岛运行状态,也就是说一旦与产生孤岛运行状态相关的断路器有一个由合闸位置变为分闸位置就判定为出现孤岛运行状态。

[0031] 在另一个优选的实施例中,在上述方案的基础上还包括步骤:获取发电侧的三相电压、三相电流,并当发电侧的三相电压、三相电流分别满足预设条件,且同时出现与产生孤岛运行状态相关的断路器均在合闸位置,经第一预设时间后,开始实时判断是否出现孤岛运行状态。若判断出现孤岛运行状态时,跳开发电系统联网处的断路器,也就是说,将发电侧的三相电压、三相电流作为一个是否开始实时判断出现孤岛运行状态的一个辅助判据,其中,发电侧的三相电压、三相电流可以通过有线的或者无线网络方式,如一般可以通过 SV (sampled value 采样值)网络获取。

[0032] 其中,预设条件可以根据实际要求设置,如可以分别将发电侧的三相电压、三相电流与对应门限值比较;当发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值时,且同时出现与产生孤岛运行状态相关的断路器均合闸位置,经第一预设时间后实时判断是否出现孤岛运行状态,如可以通过判断是否接收到任意一个与产生孤岛运行状态相关的断路器由合闸位置变为分闸位置的信息来判断是否出现孤岛运行状态,若出现孤岛运行状态,经第二预设时间后跳开发电系统联网处的断路器。这样可以保证是在发电系统并网且处于发电状态时,才开始启动实时判断是否出现孤岛运行状态,防止误切未处于发电状态的发电机。

[0033] 实施例 2

[0034] 下面以一个具体的示例对本发明进行阐述,但本发明的实施方式不限于此具体示例。

[0035] 参见图 2 所示,是本具体示例中变电站域孤岛相关设备布设图,如图 2 所示,基于本发明实施例 1 中的站域孤岛保护方法的孤岛保护装置配置在光伏发电系统室内,并在变电站区域内与并网光伏发电系统相关位置配置有保护装置或测控装置,均负责就地采集并

上送相关信息,这些装置均支持 IEC61850 标准,具有基于 IEC61850 标准的 SV 数字采样网络接口及 GOOSE 网络接口。

[0036] 在本实施例中,变电站中光伏发电系统有以下 2 种运行方式:

[0037] 运行方式 1:太阳能光伏发电系统经站用变低压侧 0.4kV I 段母线并网发电,变电站的 #1 站用变带 0.4kV I 段母线运行;

[0038] 运行方式 2:太阳能光伏发电系统经站用变低压侧 0.4kV I 段母线并网发电,变电站的 #2 站用变带 0.4kV I 段母线运行;

[0039] 站域孤岛保护装置通过 GOOSE 网络获取变电站内与产生孤岛运行状态有关的断路器均在合闸位置(1DL 合位、11QF 合位、1ATS 开关 A 位置、1QF24 合位、DL 合位)的信息,作为站域孤岛保护装置运行方式 1 准备好的判据,运行方式 1 准备好后经第一预设时间后孤岛保护启动准备工作方式 1 完成(该第一预设时间可整定,由使用单位确定)。或者站域孤岛保护装置通过 GOOSE 网络获取变电站内与产生孤岛运行状态有关的断路器均在合闸位置(2DL 合位、12QF 合位、1ATS 开关 B 位置、1QF24 合位、DL 合位)的信息,作为站域孤岛保护装置运行方式 2 准备好的判据,运行方式 2 准备好后经第一预设时间孤岛保护启动准备工作方式 2 完成(该第一预设时间可整定,由使用单位确定)。

[0040] 站域孤岛保护装置通过 SV 网络获取发电系统侧三相电压、三相电流,作为装置准备可选择的辅助判据。(即:发电系统侧三相电压、三相电流均大于对应门限值,是启动准备工作方式的辅助判据。)

[0041] 站域孤岛保护装置通过 GOOSE 网络获取变电站内与产生孤岛运行状态有关的某个断路器由合闸位置变为分闸位置的信息,作为孤岛运行状态产生的启动判据,此时站域孤岛保护装置经延时发出跳闸控制命令,跳开光伏发电系统联网处的断路器,该断路器由合闸位置变为分闸位置,孤岛保护动作完成。

[0042] 在运行方式 1 时如出现如下变化,站域孤岛保护装置判断孤岛效应产生应跳开光伏发电系统联网断路器 DL:即当 1DL 断路器由合位变为分位或 11QF 断路器由合位变为分位或 1ATS 开关 A 位置变为 B 位置,DL 及 1QF24 位置没变化,经整定延时站域孤岛保护装置跳开光伏发电系统联网处的断路器 DL。

[0043] 在运行方式 2 时如出现如下变化站域孤岛保护装置判断孤岛效应产生应跳开光伏发电系统联网断路器 DL:即当 2DL 断路器由合位变为分位或 12QF 断路器由合位变为分位或 1ATS 开关 B 位置变为 A 位置,DL 及 1QF24 位置没变化,经整定延时站域孤岛保护装置跳开光伏发电系统联网处的断路器 DL。

[0044] 实施例 3

[0045] 根据上述本发明的站域孤岛保护方法,本发明还提供一种站域孤岛保护系统,以下就本发明的站域孤岛保护系统的实施例进行详细说明。参见图 3 所示,是本发明实施例的站域孤岛保护系统的结构示意图,其包括采集单元 201、分析单元 202、控制单元 203,其中:

[0046] 采集单元 201,用于获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息,并将获取到的信息传输给分析单元 202,其中,采集单元 201 获取断路器的位置信息及向分析单元 202 传输信息可以通过有线网路的方式或者无线网路的方式,如可以采用 GOOSE 网络获取变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息;

[0047] 分析单元 202,用于根据断路器的位置信息分析断路器是否都处于合闸位置,若是,则在第一预设时间之后实时判断是否出现孤岛运行状态,并当出现孤岛运行状态时,在第二预设时间后向控制单元发送跳闸控制指令,其中,第一预设时间可以根据实际使用情况进行调节,在第一预设时间后再运行判孤岛程序是为了防止断路器刚刚合闸的时候发生的接点抖动及发电机延时发电时间;

[0048] 控制单元 203,用于在接收到跳闸控制指令后,跳开发电系统联网处的断路器。

[0049] 依据本发明的方案,采集单元 201 实时采集变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的断路器的位置信息,并当与产生孤岛运行状态相关的断路器均处于合闸位置时,分析单元 202 在第一预设时间后实时判断是否出现孤岛运行状态,当产生孤岛运行状态时,在第二预设时间后向控制单元 203 发出跳开发电系统联网处的断路器的指令,控制单元 203 接收到该跳闸控制指令后,跳开发电系统联网处的断路器。本发明是通过采集变电站区域内与产生孤岛运行状态相关的实时运行信息,进行集中判断、运算,实现基于站级的防孤岛保护。

[0050] 其中,分析单元 202 具体可以通过判断是否接收到任意一个与产生孤岛运行状态相关的断路器由合闸位置变为分闸位置的信息来判断是否出现孤岛运行状态,并当有断路器由合闸位置变为分闸位置时,分析得出出现孤岛运行状态。

[0051] 另一方面,采集单元 201 还用于获取发电侧的三相电压,并将发电侧的三相电压、三相电流传输给分析单元 202,分析单元 202 还用于判断发电侧的三相电压、三相电流是否分别满足预设条件,且同时出现与产生孤岛运行状态相关的断路器均在合闸位置,经第一预设时间后,开始实时判断是否出现孤岛运行状态。若判断出现孤岛运行状态时,在第二预设时间后向控制单元发送跳闸控制指令,其中,发电侧的三相电压、三相电流可以通过有线或者无线网络方式,如一般可以通过 SV (sampled value 采样值) 网络获取。

[0052] 其中,预设条件可以根据实际要求采用不同的方式,如可以将发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值作为预设条件,即分析单元 202 用于分别将发电侧的三相电压、三相电流与对应门限值比较,并当发电侧的三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值时,且同时出现与产生孤岛运行状态相关的断路器均在合闸位置,经第一预设延时后,若判断出现孤岛运行状态时,在第二预设时间后向控制单元发送跳闸控制指令;也就是说只有当发电系统侧三相电压、三相电流均大于对应的预设门限值时,出现孤岛运行状态才会跳开发电系统联网处的断路器;

[0053] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

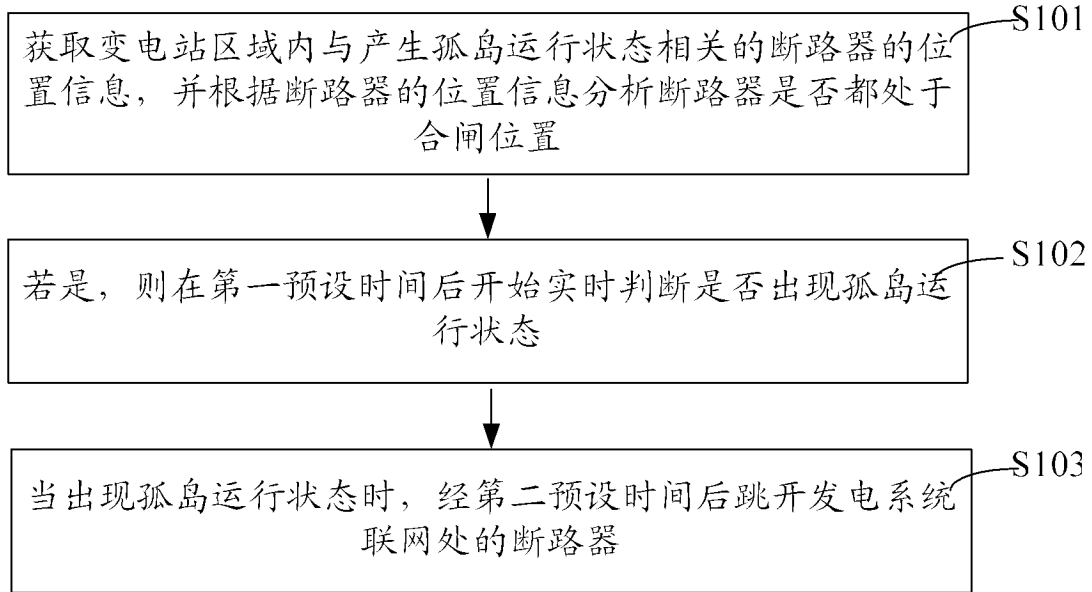


图 1

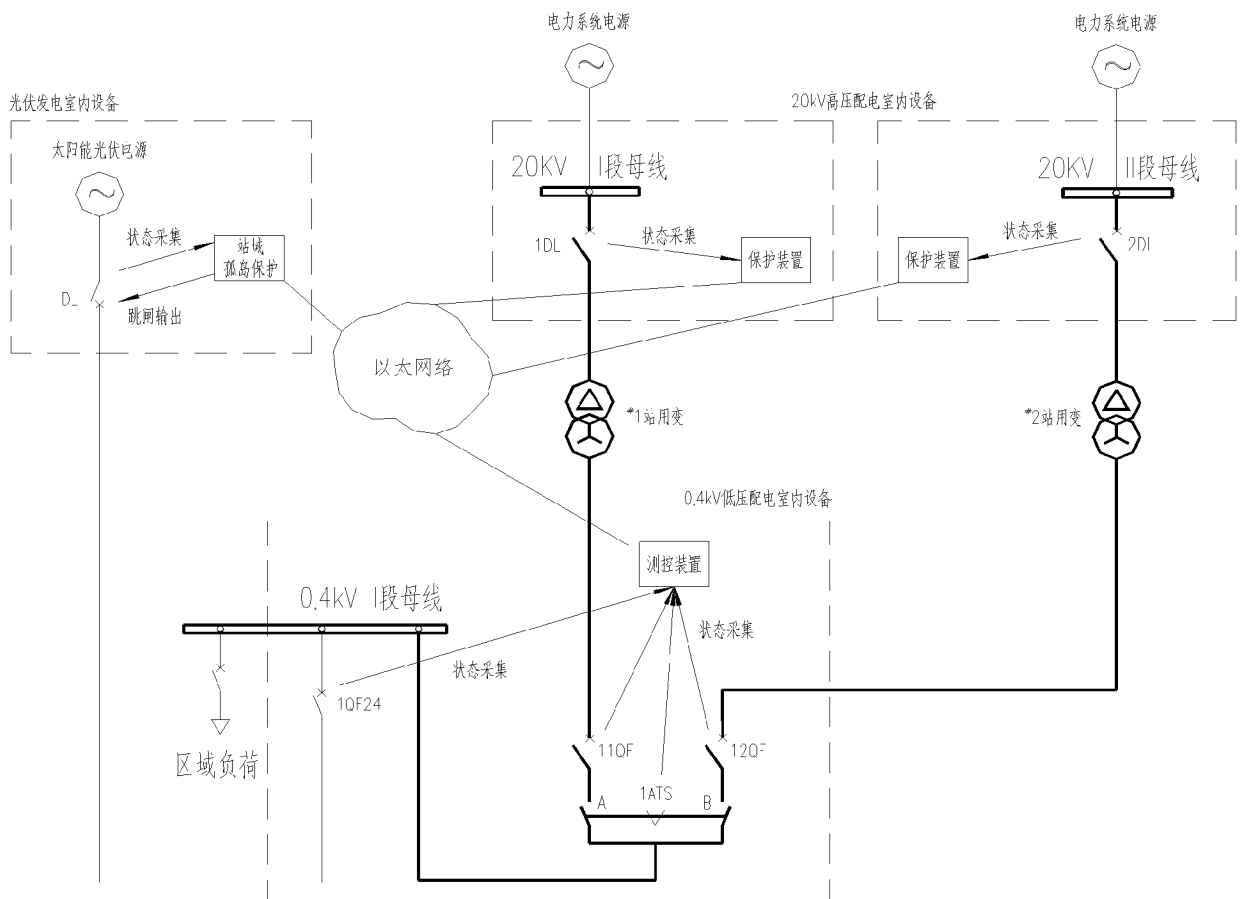


图 2

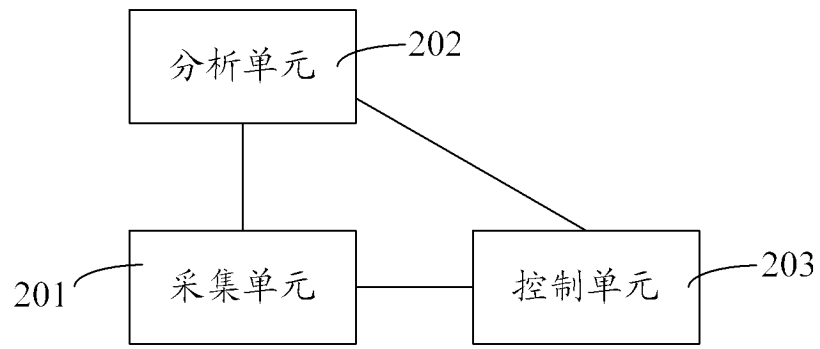


图 3