(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104269844 B
(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201410457311.0

(22)申请日 2014.09.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104269844 A

(43)申请公布日 2015.01.07

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网浙江省电力公司
国网浙江省电力公司温州供电公司
国网浙江省电力公司洞头县供电公司

(72)发明人 陈晓忠 蔡电宝 叶明友 向魁

(74)专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通合伙) 33206
代理人 戴晓翔 王晓燕

(51)Int.Cl.
H02J 3/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102184209 A,2011.09.14,
CN 102184209 A,2011.09.14,
CN 103324858 A,2013.09.25,
US 2011/0208468 A1,2011.08.25,

审查员 王妍

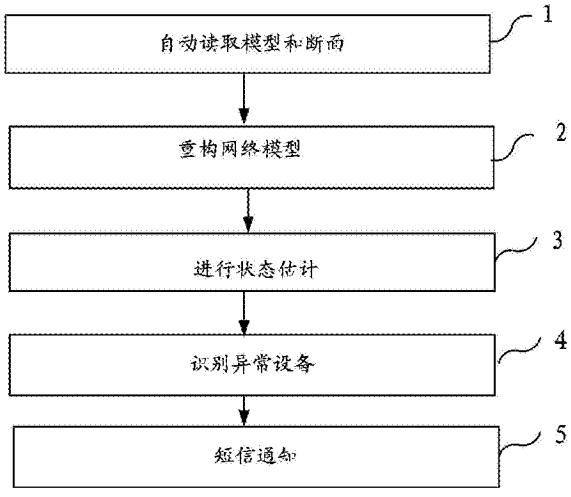
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种配电网状态估计异常识别方法及其装置

(57)摘要

一种配电网状态估计异常识别方法及其装置，涉及配电自动化领域。目前，人工查找问题的效率低、周期长，存在着识别问题不全面等缺点，无法有效的提高配电网量测合格率。本发明包括以下步骤：自动从SCADA系统定时读取电网模型和断面，生成实时网络拓扑，采用配电网状态估计算法对数据进行处理，识别出不合格量测，根据预置的规则，识别出导致量测异常的设备，判断设备主人，并向设备主人发出短信，及时通知运行人员做相关处理。本技术方案减少人工校对、检查环节，降低了成本，提高了效率。



CN 104269844 B

1.一种配电网状态估计异常识别方法，其特征在于包括以下步骤：

1)自动从SCADA系统定时读取电网模型和断面；

2)生成实时网络拓扑；

3)采用配电网状态估计算法对数据进行处理；

4)识别出不合格量测，根据预置的规则，识别出导致量测异常的设备；

5)判断设备主人，并向设备主人发出短信或微信；

采用通用的文件方式，自动从网络装置或自动化系统中读取电网模型和断面，重构电网模型，确定实时网络拓扑，采用状态估计算法对数据进行加工处理，识别出不合格量测，根据预置的规则，判断出导致量测异常的设备，发送通知给相关人员，指导巡视排查缺陷；

其中识别方法包括：

A)坏量测识别，

利用状态估计结果，自动发现坏量测，所述的坏量测包括指量测值与真实值不符或偏差过大而无法使用，包括：

偏差量测，利用有功无功量测值来检查电流量测，发现可能的有功、无功、电压、档位的坏量测；

量测方向，基于量测区域平衡度检查，发现可能的潮流方向错误

开关辨识：利用开关支路有功潮流计算和专家库发现可能的错误开关遥信；

在坏量测识别出以后，用CIM/E方式输出坏量测；

B)死数据与跳变数据识别；

利用状态估计结果，自动发现死数据和跳变数据，所述的死数据是由于采集装置或通道各种原因引起的不再发生变化的数据；而跳变数据则指数据突然发生较大的变化，而这些数据实际上是不可能发生较大变化的；

所述的死数据包括通过对连续多个断面的累计比较才能发现的不再发生变化的数据；

所述的跳变数据包括通过对连续多个断面的比较后发现的突变数据；

在列数据与跳变数据识别出以后，用CIM/E方式输出；

C)异常设备识别；

根据量测位置、类型、数量识别与一次设备、通道、传感器的关系，识别出可能引起异常的设备；当发现某变电站开关出现坏量测时，而开关附件量测均正常，则说明此坏量测可能由此开关的采集传感器原因所引起。

2.根据权利要求1所述的一种配电网状态估计异常识别方法，其特征在于：自动从SCADA系统定时读取电网模型和断面时，采用FTP技术，定时读取电网模型和断面。

3.根据权利要求1所述的一种配电网状态估计异常识别方法，其特征在于：自动从SCADA系统定时读取电网模型和断面时，采用的电网模型和断面基于CIM/E格式。

4.根据权利要求1所述的一种配电网状态估计异常识别方法，其特征在于：采用配电网状态估计算法对数据进行处理时，根据配变容量作为不可观测区内负荷间的相对比例，将不可观测区内的总量测负荷分配至各配电变压器，在此基础上进一次配电网潮流计算，据此估算出各不可观区的网络损耗，进而对不可观测区内的负荷总量进行修正，从而得到估算值。

5.根据权利要求1所述的一种配电网状态估计异常识别方法，其特征在于：不合格量测

包括变压器有功不平衡、母线有功不平衡、线路有功不平衡、线路有功死数据、线路有功跳变数据、变压器有功死数据中的一种或多种。

6.一种配电网状态估计异常识别装置，采用权利要求1-5任一权利要求所述的一种配电网状态估计异常识别方法进行配电网状态估计异常识别；其特征在于包括：

电网模型和断面读取单元，采用RJ-45网口方式直接读取电网模型和断面文件，确定实时网络拓扑和潮流状态；

状态估计与异常识别单元，用于进行状态估计算；电网模型和断面读取单元通过EMAC接口与状态估计与异常识别单元相连；

缺陷通知单元，包括通信芯片，其设有GSM发送功能；

电源，用于提供3.3V直流电。

一种配电网状态估计异常识别方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及配电自动化领域，尤其涉及一种配电网状态估计异常方法识别方法和装置。

背景技术

[0002] 目前，配电自动化系统在运行过程中，由于采集装置、子站、通道等各环节的影响，导致采集的量测与实际的量测存在偏差和错误，如信道干扰导致数据失真，互感器或量测设备损坏导致死数据，系统维护不及时导致量测方向发生反向问题始，这些问题目前只能依靠人工定时到变电站现场进行比对的方式来解决，现场比对的方式可以查找、识别出部分量测数据问题，如死数据；对于量测方向错误等问明无法在现场查出，而且人工查找问题的效率低、周期长，存在着识别问题不全面等缺点，无法有效的提高配电网量测合格率。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明提供了一种配电网状态估计异常识别方法及其装置，以实现查找问题快速的目的。为实现上述目的，本发明采取以下技术方案：

[0004] 一种配电网状态估计异常识别方法，其特征在于包括以下步骤：

[0005] 1)自动从SCADA系统定时读取电网模型和断面；

[0006] 2)生成实时网络拓扑；

[0007] 3)采用配电网状态估计算法对数据进行处理；

[0008] 4)识别出不合格量测，根据预置的规则，识别出导致量测异常的设备；

[0009] 5)判断设备主人，并向设备主人发出短信。

[0010] 采用通用的文件方式，自动从网络装置或自动化系统中读取电网模型和断面，重构电网模型，确定实时网络拓扑，采用状态估计算法对数据进行加工处理，识别出不合格量测，根据预置的规则，判断出导致量测异常的设备，发送通知给相关人员，指导巡视排查缺陷。

[0011] 作为对上述技术方案的进一步完善和补充，本发明还包括以下附加技术特征。

[0012] 优选地，自动从SCADA系统定时读取电网模型和断面时，采用FTP技术，定时读取电网模型和断面。

[0013] 自动从SCADA系统定时读取电网模型和断面时，采用的电网模型和断面基于CIM/E格式。

[0014] 采用配电网状态估计算法对数据进行处理时，根据配变容量作为不可观测区内负荷间的相对比例，将不可观测区内的总量测负荷分配至各配电变压器，在此基础上进一次配电网潮流计算，据此估算出各不可观区的网络损耗，进而对不可观测区内的负荷总量进行修正，从而得到估算值。

[0015] 不合格量测包括变压器有功不平衡、母线有功不平衡、线路有功不平衡、线路有功死数据、线路有功跳变数据、变压器有功死数据中的一种或多种。

[0016] 一种配电网状态估计异常识别装置，其特征在于包括：

[0017] 电网模型和断面读取单元，采用RJ-45网口方式直接读取电网模型和断面文件，确定实时网络拓扑和潮流状态；

[0018] 状态估计与异常识别单元，用于进行状态估计算；电网模型和断面读取单元通过EMAC接口与状态估计与异常识别单元相连；

[0019] 缺陷通知单元，包括通信芯片，其设有GSM发送功能；

[0020] 电源，用于提供3.3V直流电。

[0021] 有益效果：本技术方案建立起从电网模型与量测数据读取、计算、识别、通知的完整链条，实现了量测问题的自动发现与信息发送，具有以下优点：

[0022] 首先，有效地解决了相关人员无法及时、全面的发现量测数据不准确问题，减少人工校对、检查环节，降低了成本，提高了效率。

[0023] 其次，提供了一种按比例分配负荷的配电网状态估计方法，解决了配电网量测数据不全情况下的状态估计实用性不足的问题，使得估计状态发现的量测问题更加全面，促进了量测合格率有效提高。

附图说明

[0024] 图1为本发明的原理图；

[0025] 图2为本发明实施例提供的结构示意图。

[0026] 图1中：1.读取模型和断面；2.重构网络模型；3.进行状态估计；4.识别异常设备；5.异常通知。

[0027] 图2中：1.模型和断面读取单元；2.状态估计单元；3.缺陷通知单元；4.电源。

具体实施方式

[0028] 为了使本领域一般技术人员理解和实现本发明，现结合附图描述本发明的实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本申请中的实施例，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它实施例，都应当属于本申请保护的范围。

[0029] 本发明公开了一种配电网状态估计异常识别方法，其步骤如图1所示：

[0030] 1、读取电网模型和断面。

[0031] 通过通用文件方式，定时读取电网模型和断面；

[0032] 所述的电网模型和断面文件可以采用CIM/E格式，电网CIM/E是一种表达电网模型和量测数据的一种文件格式，其建模方面继承了CIM/XML，它定义了电网设备模型类对象，每个类对象中包含了各自的应用属性及其拓扑关系。

[0033] CIM是国际电工技术委员会(IEC，International Electrotechnical Commission)所定义的一套公共信息模型，它包含了电力企业所有主要对象，通过提供一种用对象类和属性及他们之间的关系来表示电力系统资源的标准方法。

[0034] 更具体的，可以采用FTP技术来读取网络资源上的CIM/E格式的电网模型和断面，FTP路径和帐户可以通过界面进行初始化设置。

[0035] 需要说明的是，需要把基于CIM的电网模型进行网络拓扑分析，转换成基于节点－

支路模型，从而确定潮流状态。

[0036] 所述的网络拓扑分析主要根据开关/刀闸的分/合状态将基于连接点-开关-支路的设备连接关系模型转换为基于拓扑点-支路的网络计算模型

[0037] 所述的实时潮流状态主要根据CIM/E格式的网络拓扑与开关量测来对电网工况进行重现。

[0038] 所述的定时可以采用按10-15分钟的方式来定时读取文件。

[0039] 所述的网络资源包括SCADA数据文件服务器。

[0040] 2、状态估计。

[0041] 采用改进的按比例分配状态估计算法对数据进行处理。与输电网相比，配电网一般呈辐射状或弱环网状，具有分支多、支路阻抗比大，并且具有量测量不全的特点，因此，直接使用输电网状态估计方法并不合适，需要针对配电网量测配置薄弱的现状，采用按比例分配容量的状态估计算法，利用配变容量作为不可观测区内负荷间的相对比例，将不可观测区内的总量测负荷分配至各配电变压器，在此基础上进一次配电网潮流计算，据此估算出各不可观区的网络损耗，进而对不可观测区内的负荷总量进行修正，从而得到估算值。

[0042] 所述的状态估计是以测量误差的统计特点为基础，用数理统计的方法计算出估计值 ，其作用是提高数据精度及保持数据的前后一致性，为网络分析提供可信的实时潮流数据。

[0043] 3、坏量测识别。

[0044] 利用状态估计结果，自动发现坏量测，所述的坏量测主要指量测值与真实值不符或偏差过大而无法使用，主要包括：

[0045] 偏差量测，利用有功无功量测值来检查电流量测，发现可能的有功、无功、电压、档位的坏量测。

[0046] 量测方向，基于量测区域平衡度检查，发现可能的潮流方向错误

[0047] 开关辨识：利用开关支路有功潮流计算和专家库发现可能的错误开关遥信。

[0048] 在坏量测识别出以后，用CIM/E方式输出坏量测。

[0049] 4、死数据与跳变数据识别。

[0050] 利用状态估计结果，自动发现死数据和跳变数据，所述的死数据是由于采集装置或通道等各种原因引起的不再发生变化的数据；而跳变数据则指数据突然发生较大的变化，而这些数据实际上是不可能发生较大变化的。

[0051] 所述的死数据主要通过对连续多个断面的累计比较才能发现的不再发生变化的数据。

[0052] 所述的跳变数据主要通过对连续多个断面的比较后发现的突变数据。

[0053] 在列数据与跳变数据识别出以后，用CIM/E方式输出。

[0054] 5、异常设备识别。

[0055] 根据量测位置、类型、数量等识别与一次设备、通道、传感器的关系，识别出可能引起异常的设备。例如，当发现某变电站开关出现坏量测时，而开关附件量测均正常，则可以说明此坏量测可能由此开关的采集传感器原因所引起

[0056] 6、缺陷通知。

[0057] 当识别出异常设备后，自动发送短信给自动化人员，指导运行人员巡视

[0058] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

[0059] 如图2所示，一种配电网状态估计异常识别方法对应的装置包括：

[0060] 1、电网模型和断面读取单元。

[0061] 采用RJ-45网口方式直接读取电网模型和断面文件，确定实时网络拓扑和潮流状态。

[0062] 2、状态估计与异常识别单元。

[0063] 采用ARM926处理器芯片进行状态估计算；所述的ARM 微处理器是一种高性能，低功耗的32位微处理器。

[0064] 所述的电网模型和断面读取单元通过EMAC接口与状态估计与异常识别单元相连。

[0065] 3、缺陷通知单元。

[0066] 采用Ti公司的OMAP730 GSM/GPRS通信芯片，该芯片具有高速WLAN，具有GPIO端口，其内嵌ARM926TEJ处理器，最高频率为200MHZ；具有16kB指令高速缓存，8Kb数据高速缓存，具备GSM发送功能。

[0067] 4、电源。

[0068] 向其它电源提供3.3V直流电。

[0069] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

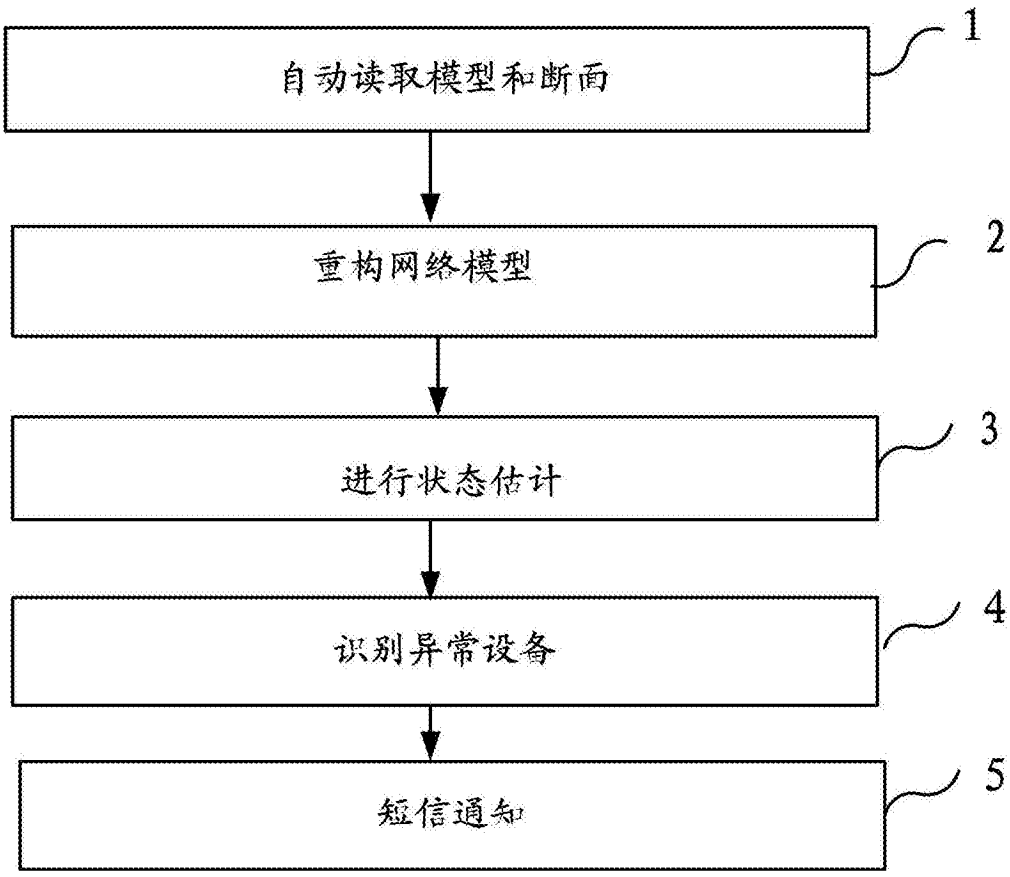

自动读取模型和断面
1
重构网络模型
2
进行状态估计
3
识别异常设备
4
短信通知
5

图1

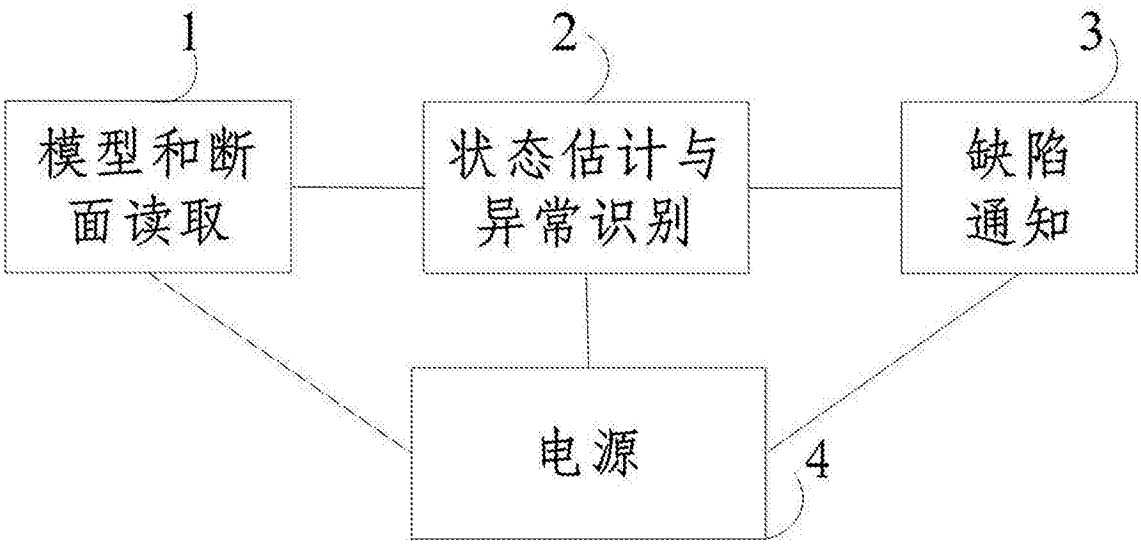

1
2
3
模型和断面读取
状态估计与异常识别
缺陷通知
电源
4

图2