



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106370913 A

(43)申请公布日 2017. 02. 01

(21)申请号 201610830054.X

(22)申请日 2016.09.18

(71)申请人 浙江群力电气有限公司

地址 311199 浙江省杭州市余杭区星桥街道星桥北路165号

申请人 国网浙江杭州市余杭区供电公司

(72)发明人 李题印 王丽芳 屠永伟 朱杰 邵双

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int. Cl.

G01R 19/00(2006.01)

G01R 31/02(2006.01)

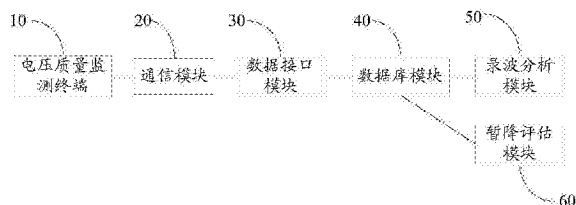
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种节点电压暂降严重性评估系统及评估方法

(57)摘要

本发明公开了一种节点电压暂降严重性评估系统和评估方法,其中,评估系统包括:至少一个设置在节点的电压质量监测终端、通信模块、数据接口模块、数据库模块、录波分析模块和暂降评估模块,通信模块与电压质量监测终端、数据接口模块连接,所述数据库模块与数据接口模块、录波分析模块和暂降评估模块连接。通过电压质量监测终端采集位于同一个配电系统下的各节点基本电力参数实时信号及电压暂降故障波形,通过通信模块、数据接口模块上传到数据库模块、录波分析模块和暂降评估模块,进行分析、计算、评估电压压降的情况,对单个节点、单个事件以及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估。



1. 一种节点电压暂降严重性评估系统,其特征在于,包括:

至少一个设置在节点的电压质量监测终端;

通信模块,所述通信模块与所述电压质量监测终端连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

数据接口模块,所述数据接口模块与通信模块连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

数据库模块,所述数据库模块与所述数据接口模块连接,用于接收所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形,并对所述监测数据进行整理和储存;

录波分析模块,所述录波分析模块与所述数据库模块连接,接收所述电压暂降录波波形且根据所述电压暂降录波波形计算电压暂降的特征量,判断故障类型,并将所述电压暂降的特征量、所述故障类型返回到所述数据库模块;

暂降评估模块,所述暂降评估模块与所述数据库模块连接,用于依据所述电压暂降的特征量以及所述故障类型可对单个节点、单个事件及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,并将评估结果返回到所述数据库模块;

其中,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻,所述故障类型包括单相故障、两相短路故障、两相接地短路故障、三相短路故障。

2. 如权利要求1所述的节点电压暂降严重性评估系统,其特征在于,还包括与所述数据库模块连接的系统设置模块,用于新建、修改所述数据库模块、所述暂降评估模块或所述录波分析模块的系统参数,并对所述电压质量监测终端进行管理。

3. 如权利要求1所述的节点电压暂降严重性评估系统,其特征在于,还包括与所述数据库模块连接的统计报表模块,所述统计报表模块用于统计分析所述电压质量监测终端的历史监测数据,并导出所述电压质量监测终端记录的暂降次数及电压暂降相关的电能参数。

4. 如权利要求1所述的节点电压暂降严重性评估系统,其特征在于,还包括与所述数据库模块连接的实时数据模块,用于根据所述监测数据,形成并输出电力基本参数的实时表格、实时棒图、实时曲线。

5. 如权利要求1所述的分布式发电系统的通信装置,其特征在于,还包括故障告警模块,所述故障告警模块与所述数据库模块连接,用于在所述电压质量监测终端、所述数据库模块、所述录波分析模块和所述暂降评估模块中的任意一个出现异常时进行报警。

6. 一种节点电压暂降严重性评估方法,其特征在于,包括:

接收电压暂降监测终端检测的节点的监测数据;

根据所述检测数据计算电压暂降的特征量;

根据所述电压暂降的特征量计算单个事件评价指标,和/或根据所述电压暂降的特征量计算所述节点的节点评价指标;

根据所述事件评价指标和/或节点评价指标计算出多级电网系统评价指标。

7. 如权利要求6所述的节点电压暂降严重性评估方法,其特征在于,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻。

8. 如权利要求6所述的节点电压暂降严重性评估方法,其特征在于,所述单个事件评价指标包括电压暂降能量评价指标、电压严重性评价指标。

9. 如权利要求6所述的节点电压暂降严重性评估方法,其特征在于,所述节点评价指标包括电压暂降事件次数统计表统计、节点平均方均根值变动频率SARFI统计指标。

10. 如权利要求6所述的节点电压暂降严重性评估方法,其特征在于,所述多级电网系统评价指标包括系统平均方均根值变动频率SARFI统计指标、系统平均暂降能量指标。

一种节点电压暂降严重性评估系统及评估方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电能质量问题技术领域,特别是涉及一种节点电压暂降严重性评估系统及评估方法。

背景技术

[0002] 随着智能电网的建设,系统容量、规模、电压等级等快速发展,系统的复杂性、多样性,用户生产效率和设备敏感性增强。负荷结构、电气特性等发生了根本变化,尤其是基于微电子、计算机、电力电子等技术的可再生能源发电系统、用户设备与工业过程等越来越多地接入电网,而这些设备对电压暂降非常敏感,使得电压暂降成为最严重电能质量问题。另一方面,即使几百公里的故障也可能导致本地电压暂降,电压暂降发生的频率远远高于其它电能质量问题,根据欧美发达国家电力部门有关调查显示,在由电能质量引起的用户投诉中,由电压暂降引起的投诉多于70%。

[0003] 虽然国内外专家对电压暂降的评估提出了丰富的计算方法,却没有一个综合性的对电网内各节点电压暂降问题的监测与严重性评估系统,因此,对于目前已成为最严重电能质量问题的电压暂降,有必要研发一种节点电压暂降严重性评估系统,根据监测和评估结果有针对性的提出相应的改进措施以减少电压暂降造成的经济损失。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种节点电压暂降严重性评估系统及评估方法,综合性的对电网内各节点电压暂降问题的监测与严重性评估,可以根据评估结果进行有针对性的提出相应的改进措施以减少电压暂降造成的经济损失。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种节点电压暂降严重性评估系统,包括:

[0006] 至少一个设置在节点的电压质量监测终端;

[0007] 通信模块,所述通信模块与所述电压质量监测终端连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

[0008] 数据接口模块,所述数据接口模块与通信模块连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

[0009] 数据库模块,所述数据库模块与所述数据接口模块连接,用于接收所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形,并对所述监测数据进行整理和储存;

[0010] 录波分析模块,所述录波分析模块与所述数据库模块连接,接收所述电压暂降录波波形且根据所述电压暂降录波波形计算电压暂降的特征量,判断故障类型,并将所述电压暂降的特征量、所述故障类型返回到所述数据库模块;

[0011] 暂降评估模块,所述暂降评估模块与所述数据库模块连接,用于依据所述电压暂降的特征量以及所述故障类型可对单个节点、单个事件及多级电网整个系统的电压暂降情

况进行评估,并将评估结果返回到所述数据库模块;

[0012] 其中,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻,所述故障类型包括单相故障、两相短路故障、两相接地短路故障、三相短路故障。

[0013] 其中,还包括与所述数据库模块连接的系统设置模块,用于新建、修改所述数据库模块、所述暂降评估模块或所述录波分析模块的系统参数,并对所述电压质量监测终端进行管理。

[0014] 其中,还包括与所述数据库模块连接的统计报表模块,所述统计报表模块用于统计分析所述电压质量监测终端的历史监测数据,并导出所述电压质量监测终端记录的暂降次数及电压暂降相关的电能参数。

[0015] 其中,还包括与所述数据库模块连接的实时数据模块,用于根据所述监测数据,形成并输出电力基本参数的实时表格、实时棒图、实时曲线。

[0016] 其中,还包括故障告警模块,所述故障告警模块与所述数据库模块连接,用于在所述电压质量监测终端、所述数据库模、所述录波分析模块和所述暂降评估模块中的任意一个出现异常时进行报警。

[0017] 除此之外,本发明实施例还提供了一种节点电压暂降严重性评估方法,包括:

[0018] 接收电压暂降监测终端检测的节点的监测数据;

[0019] 根据所述检测数据计算电压暂降的特征量;

[0020] 根据所述电压暂降的特征量计算单个事件评价指标,和/或根据所述电压暂降的特征量计算所述节点的节点评价指标;

[0021] 根据所述事件评价指标和/或节点评价指标计算出多级电网系统评价指标。

[0022] 其中,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻。

[0023] 其中,所述单个事件评价指标包括电压暂降能量评价指标、电压严重性评价指标。

[0024] 其中,所述节点评价指标包括电压暂降事件次数统计表统计、节点平均方均根值变动频率SARFI统计指标

[0025] 其中,所述多级电网系统评价指标包括系统平均方均根值变动频率SARFI统计指标、系统平均暂降能量指标。

[0026] 本发明实施例所提供的节点电压暂降严重性评估方法以及节点电压暂降严重性评估系统,与现有技术相比,具有以下优点:

[0027] 本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估系统,包括:

[0028] 至少一个设置在节点的电压质量监测终端;

[0029] 通信模块,所述通信模块与所述电压质量监测终端连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

[0030] 数据接口模块,所述数据接口模块与通信模块连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

[0031] 数据库模块,所述数据库模块与所述数据接口模块连接,用于接收所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形,并对所述监测数据进行整理和储存;

[0032] 录波分析模块,所述录波分析模块与所述数据库模块连接,接收所述电压暂降录

波波形且根据所述电压暂降录波波形计算电压暂降的特征量,判断故障类型,并将所述电压暂降的特征量、所述故障类型返回到所述数据库模块;

[0033] 暂降评估模块,所述暂降评估模块与所述数据库模块连接,用于依据所述电压暂降的特征量以及所述故障类型可对单个节点、单个事件及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,并将评估结果返回到所述数据库模块;

[0034] 其中,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻,所述故障类型包括单相故障、两相短路故障、两相接地短路故障、三相短路故障。

[0035] 其中,还包括与所述数据库模块连接的系统设置模块,用于新建、修改所述数据库模块、所述暂降评估模块或所述录波分析模块的系统参数,并对所述电压质量监测终端进行管理。

[0036] 本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估方法,包括:

[0037] 接收电压暂降监测终端检测的节点的监测数据;

[0038] 根据所述检测数据计算电压暂降的特征量;

[0039] 根据所述电压暂降的特征量计算单个事件评价指标,和/或根据所述电压暂降的特征量计算所述节点的节点评价指标;

[0040] 根据所述事件评价指标和/或节点评价指标计算出多级电网系统评价指标。

[0041] 所述节点电压暂降严重性评估系统和评估方法,通过电压质量监测终端采集位于同一个配电系统下的各节点基本电力参数实时信号及电压暂降故障波形,并通过通信模块、数据接口模块上传到数据库模块、录波分析模块和暂降评估模块,进行分析、计算、评估电压压降的情况,计算出电压暂降的特征量,判断出故障类型,对单个节点、单个事件以及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,依据检测数据和评估结果有针对性的题述改进措施以减少电压暂降造成的经济损失,评估速度快、效率高。

附图说明

[0042] 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。

[0043] 图1为本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估系统的一种具体实施方式的结构示意图;

[0044] 图2为本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估系统的另一种具体实施方式的结构示意图;

[0045] 图3为本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估方法的一种具体实施方式的步骤流程示意图。

具体实施方式

[0046] 正如背景技术部分所述,现有技术中没有一个综合性的对电网内各节点电压暂降问题的监测与严重性评估系统。

[0047] 基于此,本发明实施例所提供了一种节点电压暂降严重性评估系统,包括:

- [0048] 至少一个设置在节点的电压质量监测终端；
- [0049] 通信模块,所述通信模块与所述电压质量监测终端连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形；
- [0050] 数据接口模块,所述数据接口模块与通信模块连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形；
- [0051] 数据库模块,所述数据库模块与所述数据接口模块连接,用于接收所述电压质量监测终端采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形,并对所述监测数据进行整理和储存；
- [0052] 录波分析模块,所述录波分析模块与所述数据库模块连接,接收所述电压暂降录波波形且根据所述电压暂降录波波形计算电压暂降的特征量,判断故障类型,并将所述电压暂降的特征量、所述故障类型返回到所述数据库模块；
- [0053] 暂降评估模块,所述暂降评估模块与所述数据库模块连接,用于依据所述电压暂降的特征量以及所述故障类型可对单个节点、单个事件及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,并将评估结果返回到所述数据库模块；
- [0054] 其中,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻,所述故障类型包括单相故障、两相短路故障、两相接地短路故障、三相短路故障。
- [0055] 其中,还包括与所述数据库模块连接的系统设置模块,用于新建、修改所述数据库模块、所述暂降评估模块或所述录波分析模块的系统参数,并对所述电压质量监测终端进行管理。
- [0056] 本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估方法,包括：
- [0057] 接收电压暂降监测终端检测的节点的监测数据；
- [0058] 根据所述检测数据计算电压暂降的特征量；
- [0059] 根据所述电压暂降的特征量计算单个事件评价指标,和/或根据所述电压暂降的特征量计算所述节点的节点评价指标；
- [0060] 根据所述事件评价指标和/或节点评价指标计算出多级电网系统评价指标。
- [0061] 综上所述,本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估系统和评估方法,通过电压质量监测终端采集位于同一个配电系统下的各节点基本电力参数实时信号及电压暂降故障波形,并通过通信模块、数据接口模块上传到数据库模块、录波分析模块和暂降评估模块,进行分析、计算、评估电压压降的情况,计算出电压暂降的特征量,判断出故障类型,对单个节点、单个事件以及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,依据检测数据和评估结果有针对性的题述改进措施以减少电压暂降造成的经济损失,评估速度快、效率高。
- [0062] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。
- [0063] 在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。
- [0064] 请参考图1-图2,图1为本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估系统的一种具体实施方式的结构示意图;图2为本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估系统的另一种具体实施方式的结构示意图。

[0065] 在一种具体实施方式中,所述节点电压暂降严重性评估系统,包括:

[0066] 至少一个设置在节点的电压质量监测终端10;

[0067] 通信模块20,所述通信模块20与所述电压质量监测终端10连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端10采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

[0068] 数据接口模块30,所述数据接口模块30与通信模块20连接,用于接收并输出所述电压质量监测终端10采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形;

[0069] 数据库模块40,所述数据库模块40与所述数据接口模块30连接,用于接收所述电压质量监测终端10采集到的监测数据及故障时的电压暂降录波波形,并对所述监测数据进行整理和储存;

[0070] 录波分析模块50,所述录波分析模块50与所述数据库模块40连接,接收所述电压暂降录波波形且根据所述电压暂降录波波形计算电压暂降的特征量,判断故障类型,并将所述电压暂降的特征量、所述故障类型返回到所述数据库模块40;

[0071] 暂降评估模块60,所述暂降评估模块60与所述数据库模块40连接,用于依据所述电压暂降的特征量以及所述故障类型可对单个节点、单个事件及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,并将评估结果返回到所述数据库模块40;

[0072] 其中,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻,所述故障类型包括单相故障、两相短路故障、两相接地短路故障、三相短路故障。

[0073] 本发明中,实时监测数据包括三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、电压谐波畸变率、频率、电压不平衡度。

[0074] 通过电压质量监测终端10采集位于同一个配电系统下的各节点基本电力参数实时信号及电压暂降故障波形,并通过通信模块20、数据接口模块30上传到数据库模块40、录波分析模块50和暂降评估模块60,进行分析、计算、评估电压压降的情况,计算出电压暂降的特征量,判断出故障类型,对单个节点、单个事件以及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,依据检测数据和评估结果有针对性的题述改进措施以减少电压暂降造成的经济损失,评估速度快、效率高。

[0075] 由于在节点电压暂降严重性评估系统设置完毕之后,在运行的过程中,随着电网以及设备的变化,都需要对运行参数进行重新设定,尤其是对监控终端需要控制其在特定的时间内采集特定的电压数据,因此所述节点电压暂降严重性评估系统还包括与所述数据库模块40连接的系统设置模块70,用于新建、修改所述数据库模块40、所述暂降评估模块60或所述录波分析模块50的系统参数,并对所述电压质量监测终端10进行管理。

[0076] 除了将电压质量监测终端10的检测数据进行显示或者是将电压质量监测终端10的检测数据录波分析模块50、暂降评估模块60接收并处理,最后进行显示,但是如果需要就一段时间(如半年或一年)内的电压暂降进行统计和分析,如果需要工作人员提交报告或者备案之类的,就需要将电压暂降的相关数据制作成统计表,便于分析故障,因此所述节点电压暂降严重性评估方法还包括与所述数据库模块40连接的统计报表模块80,所述统计报表模块80用于统计分析所述电压质量监测终端10的历史监测数据,并导出所述电压质量监测终端10记录的暂降次数及电压暂降相关的电能参数。

[0077] 而为了实现动态检测,将电压质量检测终端的监测数据以及相关的电压暂降数据、曲线等实时动态显示,所述节点电压暂降严重性评估方法还包括与所述数据库模块40

连接的实时数据模块90,用于根据所述监测数据,形成并输出电力基本参数的实时表格、实时棒图、实时曲线。

[0078] 所述节点电压暂降严重性评估的各个部件或模块在工作过程中,可能会因为持续工作过长、老化等因素造成获得的数据或计算过程出现异常,为提高电压暂降评估的效果,减少评估造成的误差,所述点电压暂降严重性评估系统还包括故障告警模块100,所述故障告警模块100与所述数据库模块40连接,用于在所述电压质量监测终端10、所述数据库模块、所述录波分析模块50和所述暂降评估模块60中的任意一个出现异常时进行报警。

[0079] 故障告警模块100可以获得各种电力参数越上限、超下限报警的相关信息,并进行报警。

[0080] 除此之外,本发明实施例还提供了一种节点电压暂降严重性评估方法,如图3所示,包括:

[0081] 步骤1,接收电压暂降监测终端检测的节点的监测数据;

[0082] 步骤2,根据所述检测数据计算电压暂降的特征量;

[0083] 步骤3,根据所述电压暂降的特征量计算单个事件评价指标,和/或根据所述电压暂降的特征量计算所述节点的节点评价指标;

[0084] 步骤4,根据所述事件评价指标和/或节点评价指标计算出多级电网系统评价指标。

[0085] 其中,所述电压暂降的特征量包括暂降幅值、持续时间、相角跳变以及暂降起止时刻,或者是电压暂降的其它的相关参数。

[0086] 本发明中,对于电压暂降造成的损失或危害进行评估,包括根据各节点电压暂降的特征量计算单个时间评价指标,根据各节点电压暂降的特征量计算单个节点评价指标,根据单个时间指标与单个节点指标计算多级电网的电压暂降系统评价指标。

[0087] 所述单个事件评价指标包括电压暂降能量评价指标、电压严重性评价指标。

[0088] 节点评价指标包括电压暂降事件次数统计表统计、节点平均方均根值变动频率SARFI统计指标。

[0089] 所述多级电网系统评价指标包括系统平均方均根值变动频率SARFI统计指标、系统平均暂降能量指标。

[0090] 综上所述,本发明实施例提供的节点电压暂降严重性评估系统和评估方法,通过电压质量监测终端采集位于同一个配电系统下的各节点基本电力参数实时信号及电压暂降故障波形,并通过通信模块、数据接口模块上传到数据库模块、录波分析模块和暂降评估模块,进行分析、计算、评估电压压降的情况,计算出电压暂降的特征量,判断出故障类型,对单个节点、单个事件以及多级电网整个系统的电压暂降情况进行评估,依据检测数据和评估结果有针对性的题述改进措施以减少电压暂降造成的经济损失,评估速度快、效率高。

[0091] 以上对本发明所提供的节点电压暂降严重性评估系统和评估方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

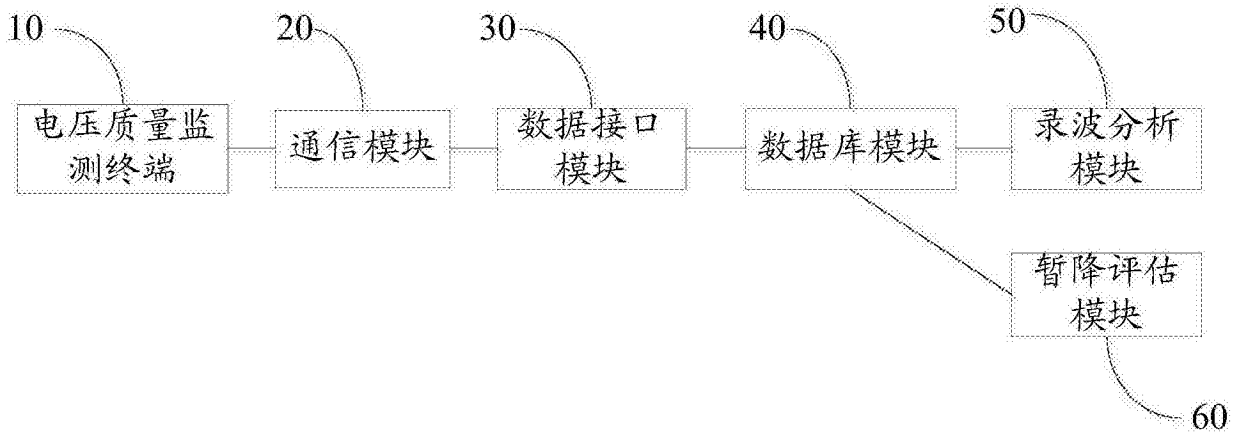


图1

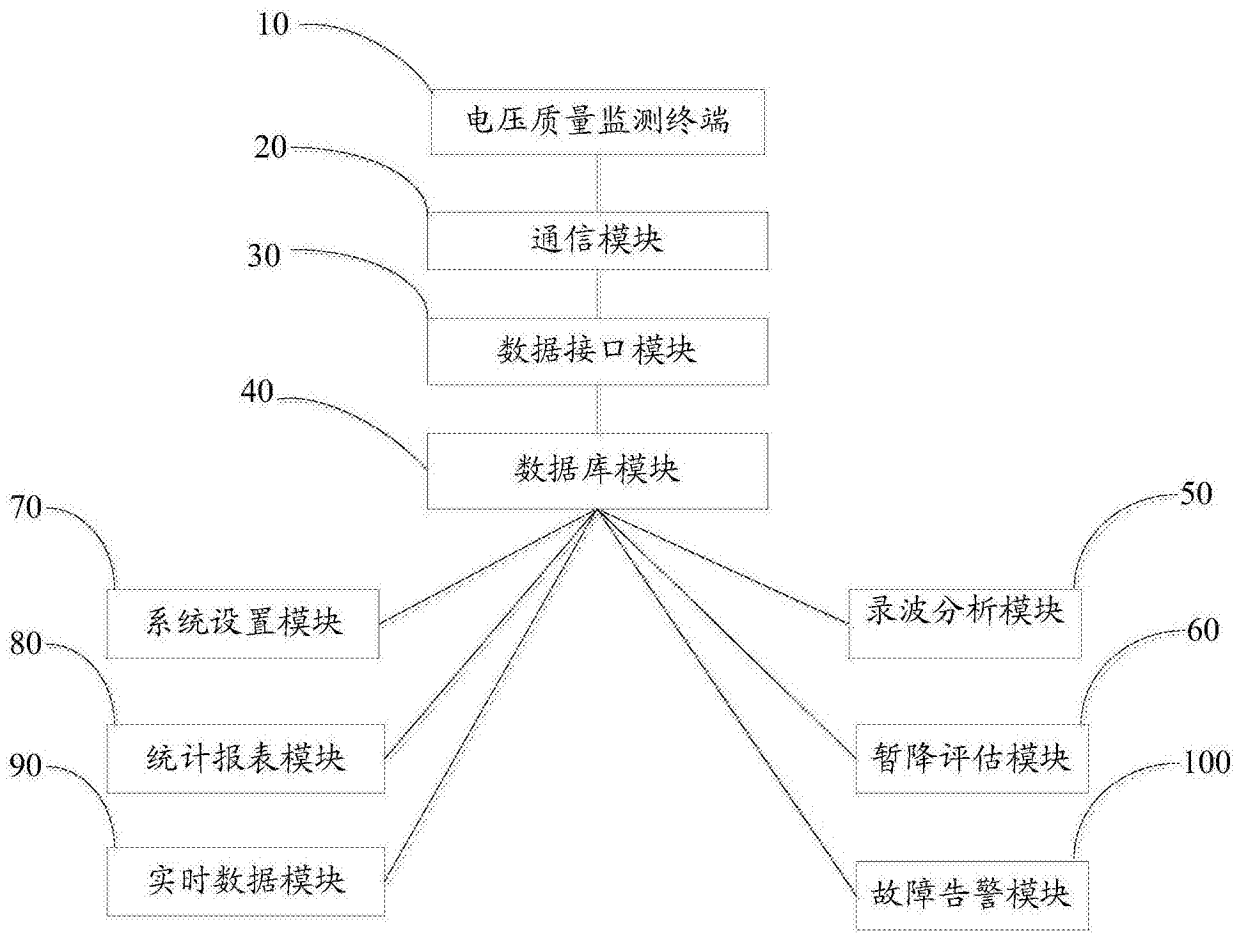


图2

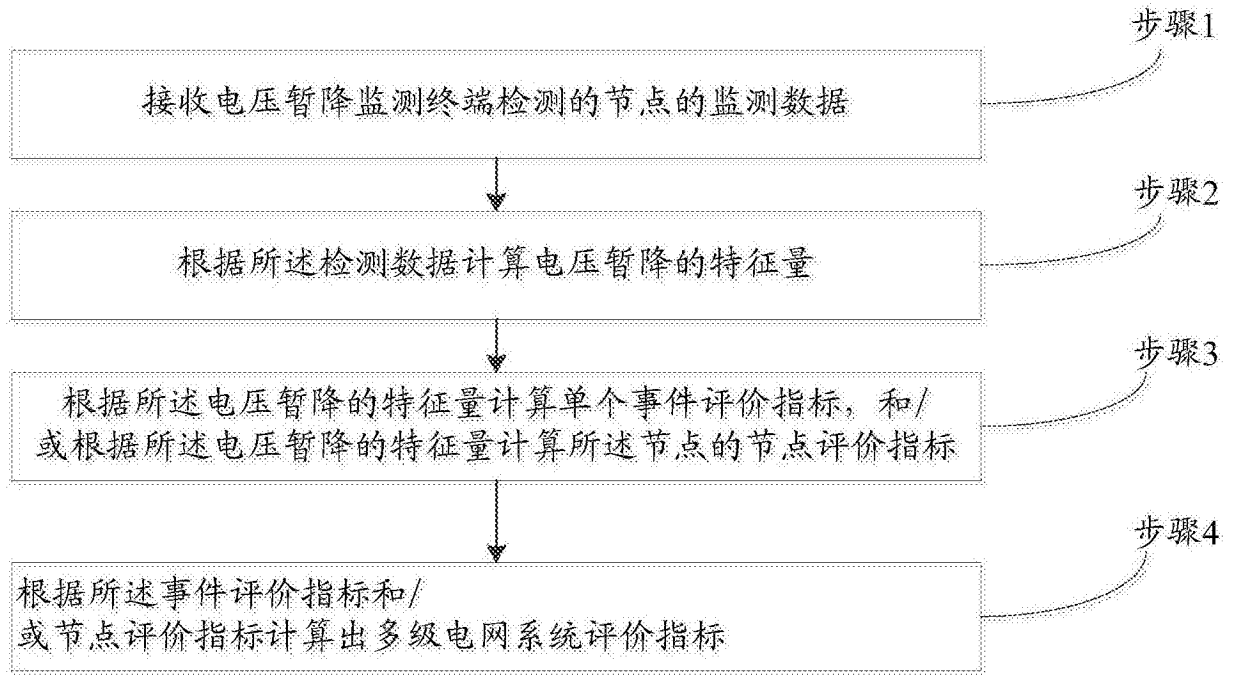


图3