



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109782113 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201910246844.7

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 云南电网有限责任公司电力科学研究院

地址 650217 云南省昆明市经济技术开发区云大西路105号

(72)发明人 刘红文 王科 柴晨超

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

G01R 31/08(2006.01)

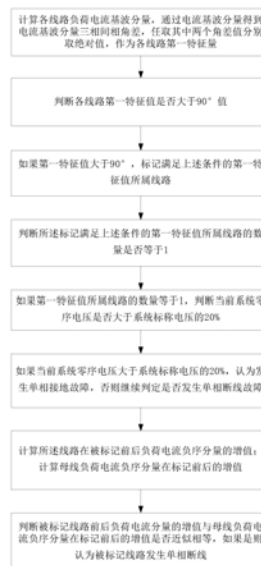
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种中性点不接地系统单相断线选线方法及系统

(57)摘要

本申请公开了一种中性点不接地系统单相断线选线方法及系统,通过线路负荷电流基波分量,计算得到电流基波分量三相间角差,进而得到第一特征量,当第一特征量大于90°,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;如果第一特征量所属线路的数量等于1,且当前系统零序电压小于等于系统标称电压的20%,继续判定是否发生单相断线故障;计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值近似相等,则选出发生单相断线线路。由此解决,若用电客户未能发现线路接地故障可能一同产生的断电故障时,使得难以通过用电过程中电网系统电压和电流等第一时间发现断线故障的技术问题。



1. 一种中性点不接地系统单相断线选线方法,其特征在于,所述中性点不接地系统单相断线选线方法包括:

计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;

判断各线路第一特征量是否大于 $90^\circ$ 值;

如果第一特征量大于 $90^\circ$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;

判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;

如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;

如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%,认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;

计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;

判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。

2. 如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线方法,其特征在于,判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,

$$\text{当} \left| \frac{\text{母线负荷电流负序分量} - \text{线路负荷电流负序分量}}{\text{线路负荷电流负序分量}} \times 100\% \right| \leq 5\%, \text{判定所述近似相等。}$$

3. 如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线方法,其特征在于,所述计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量,包括:

通过监控中心采集各线路负荷电流,当采集负荷电流信号的谐波频率中高次谐波占比大于低次谐波,通过低通滤波的方法滤除高次谐波,采用均值检波表测量得到负荷电流基波分量有效值;当负荷电流的低次谐波占比大于高次谐波,采用交流采样获取离散时间信号序列,再用离散傅里叶变化,对其进行傅里叶展开,采用谐波分析仪得到负荷电流基波分量有效值;通过采用相位计直接测量负荷电流基波分量三相将相角差。

4. 如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线方法,其特征在于,所述在各线路三相装设电流互感器,通过电流互感器将各线路三相的一次设备大电流转化为小电流。

5. 如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线方法,其特征在于,所述如果存在,标记满足上述条件的第一特征量所属线路,还包括:

从电源侧至负载侧,开始进行广度遍历每个负荷点对应的各条线路。

6. 一种中性点不接地系统单相断线选线系统,其特征在于,所述中性点不接地系统单相断线选线系统包括:

第一特征量求值单元,用于计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;

判断第一特征量单元,用于判断各线路第一特征量是否大于 $90^\circ$ 值;

标记单元,用于如果第一特征量大于 $90^\circ$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;

判断单相单元,用于判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;

判断零序电压单元,用于如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;

判断单相接地故障单元,用于如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%,认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;

计算标记负荷电流负序分量在标记前后的增值,用于计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;

判读单相断线故障单元,用于判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。

7.如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线系统,其特征在于,所述判读单相断线故障单元,还包括用于判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等:

$$\text{当} \left| \frac{\text{母线负荷电流负序分量} - \text{线路负荷电流负序分量}}{\text{线路负荷电流负序分量}} \times 100\% \right| \leq 5\%, \text{判定所述近似相等。}$$

8.如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线系统,其特征在于,第一特征量求值单元,包括:

通过监控中心采集各线路负荷电流,当采集负荷电流信号的谐波频率中高次谐波占比大于低次谐波,通过低通滤波的方法滤除高次谐波,采用均值检波表测量得到负荷电流基波分量有效值;当负荷电流的低次谐波占比大于高次谐波,采用交流采样获取离散时间信号序列,再用离散傅里叶变化,对其进行傅里叶展开,采用谐波分析仪得到负荷电流基波分量有效值;通过采用相位计直接测量负荷电流基波分量三相将相角差。

9.如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线系统,其特征在于,所述在各线路三相装设电流互感器,通过电流互感器将各线路三相的一次设备大电流转化为小电流。

10.如权利要求1所述的中性点不接地系统单相断线选线系统,其特征在于,所述标记单元,包括:

从电源侧至负载侧,开始进行广度遍历每个负荷点对应的各条线路。

## 一种中性点不接地系统单相断线选线方法及系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电网单相故障隔离技术领域,尤其涉及一种中性点不接地系统单相断线选线方法及系统。

### 背景技术

[0002] 在电网系统中,尤其是在中低配电网系统中,单相断线故障属于配电线路中的常见故障。电气作用、机械外力作用、配电线路过于陈旧、恶劣天气影响等众多原因都可能引起单相断线故障。单相故障发生后,由于故障电流不会突然增加到很大,所以变电站继电保护装置不会动作跳开相应的断路器使得中断供电,线路还会继续带病运行,非故障相对地电压升高容易发展为相间短路,并且由于负荷端缺相运行,配电变压器或其他用电设备无法正常工作。同时,由于单相断路掉落的线路会带来较大的触电风险。

[0003] 目前大多数的架空线断线故障判断方法都是基于断线故障后并发了接地故障,利用接地故障的特征量进行分析,判断出故障发生的区域,并且需要专门的监测装置及监测算法,而在实际运行中,绝缘导线雷击断线时,由于内部铝芯熔断后收缩进绝缘层,使得与地面接触的为导线绝缘层而非铝芯导线,因此容易造成断线不接地故障,这样使得已有方法对于断线不接地故障判断失效。因此,对于断线不接地故障情况,若用电客户未能发现线路接地故障可能一同产生的断电故障时,使得难以通过用电过程中电网系统电压和电流等第一时间发现断线故障。并且,当用电客户发现线路接地故障一同产生的断电故障时,再将断电故障信息反馈给供电部门,这种处理方式产生的延迟会给用电带来极大的安全风险。

### 发明内容

[0004] 本申请提供了一种中性点不接地系统单相断线选线方法,以解决对于断线不接地故障情况,若用电客户未能发现线路接地故障可能一同产生的断电故障时,使得难以通过用电过程中电网系统电压和电流等第一时间发现断线故障的技术问题。

[0005] 一种中性点不接地系统单相断线选线方法,所述中性点不接地系统单相断线选线方法包括:

[0006] 计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;

[0007] 判断各线路第一特征量是否大于 $90^\circ$ 值;

[0008] 如果第一特征量大于 $90^\circ$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;

[0009] 判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;

[0010] 如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;

[0011] 如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%,认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;

[0012] 计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;

[0013] 判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。

[0014] 进一步地,判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,

[0015] 当 
$$\left| \frac{\text{母线负荷电流负序分量} - \text{线路负荷电流负序分量}}{\text{线路负荷电流负序分量}} \times 100\% \right| \leq 5\%$$
, 判定所述近似

相等。

[0016] 进一步地,所述计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量,包括:

[0017] 通过监控中心采集各线路负荷电流,当采集负荷电流信号的谐波频率中高次谐波占比大于低次谐波,通过低通滤波的方法滤除高次谐波,采用均值检波表测量得到负荷电流基波分量有效值;当负荷电流的低次谐波占比大于高次谐波,采用交流采样获取离散时间信号序列,再用离散傅里叶变化,对其进行傅里叶展开,采用谐波分析仪得到负荷电流基波分量有效值;通过采用相位计直接测量负荷电流基波分量三相将相角差。

[0018] 进一步地,所述在各线路三相装设电流互感器,通过电流互感器将各线路三相的一次设备大电流转化为小电流。

[0019] 进一步地,所述如果存在,标记满足上述条件的第一特征量所属线路,还包括:

[0020] 从电源侧至负载侧,开始进行广度遍历每个负荷点对应的各条线路。

[0021] 一种中性点不接地系统单相断线选线系统,所述中性点不接地系统单相断线选线系统包括:

[0022] 第一特征量求值单元,用于计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;

[0023] 判断第一特征量单元,用于判断各线路第一特征量是否大于 $90^\circ$ 值;

[0024] 标记单元,用于如果第一特征量大于 $90^\circ$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;

[0025] 判断单相单元,用于判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;

[0026] 判断零序电压单元,用于如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;

[0027] 判断单相接地故障单元,用于如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%,认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;

[0028] 计算标记负荷电流负序分量在标记前后的增值,用于计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;

[0029] 判读单相断线故障单元,用于判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。

[0030] 进一步地,所述判读单相断线故障单元,还包括用于判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等:

[0031] 当 
$$\left| \frac{\text{母线负荷电流负序分量} - \text{线路负荷电流负序分量}}{\text{线路负荷电流负序分量}} \times 100\% \right| \leq 5\%$$
, 判定所述近似

相等。

[0032] 进一步地,第一特征量求值单元,包括:

[0033] 通过监控中心采集各线路负荷电流,当采集负荷电流信号的谐波频率中高次谐波占比大于低次谐波,通过低通滤波的方法滤除高次谐波,采用均值检波表测量得到负荷电流基波分量有效值;当负荷电流的低次谐波占比大于高次谐波,采用交流采样获取离散时间信号序列,再用离散傅里叶变化,对其进行傅里叶展开,采用谐波分析仪得到负荷电流基波分量有效值;通过采用相位计直接测量负荷电流基波分量三相将相角差。

[0034] 进一步地,所述在各线路三相装设电流互感器,通过电流互感器将各线路三相的一次设备大电流转化为小电流。

[0035] 进一步地,所述标记单元,包括:

[0036] 从电源侧至负载侧,开始进行广度遍历每个负荷点对应的各条线路。

[0037] 本申请的有益效果是:

[0038] 由以上技术方案可知,本申请提供一种中性点不接地系统单相断线选线方法及系统,计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;判断各线路第一特征量是否大于 $90^\circ$ 值;如果第一特征量大于 $90^\circ$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%,认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。从而,判断中低配电网中线路是否发生单相断线故障,并选出发生单相故障对应的线路相,由此解决对于断线不接地故障情况,若用电客户未能发现线路接地故障可能一同产生的断电故障时,使得难以通过用电过程中电网系统电压和电流等第一时间发现断线故障的技术问题。

## 附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本申请一种中性点不接地系统单相断线选线方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0041] 这里将详细地对实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下实施例中描述的

方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。

[0042] 参见图1为本申请一种中性点不接地系统单相断线选线方法的流程示意图。

[0043] 一种中性点不接地系统单相断线选线方法,所述中性点不接地系统单相断线选线方法包括:

[0044] 计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;通过判断负荷侧的故障进行是否出现单相断线故障。当发生单相断线故障时,相电压最高能够达到正常相电压的1/2倍,最低则能够降到0,非故障的相电压则相对降低并且与至相等,最低电压则能够降到正常的1/2倍,电压的高低跟断线故障点的位置密切相关。电流基波分解成正序、负序和零序三个分量,谐波是个干扰量被排出。

[0045] 所述计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量,包括:

[0046] 通过监控中心采集各线路负荷电流,当采集负荷电流信号的谐波频率中高次谐波占比大于低次谐波,通过低通滤波的方法滤除高次谐波,采用均值检波表测量得到负荷电流基波分量有效值;当负荷电流的低次谐波占比大于高次谐波,采用交流采样获取离散时间信号序列,再用离散傅里叶变化,对其进行傅里叶展开,采用谐波分析仪得到负荷电流基波分量有效值;通过采用相位计直接测量负荷电流基波分量三相将相角差。

[0047] 判断各线路第一特征量是否大于 $90^{\circ}$ 值;

[0048] 如果第一特征量大于 $90^{\circ}$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;

[0049] 通过两个角差值分别取绝对值得到的第一特征量,能够反映该线路电流的不对称现象。通过验证,设定指定值 $90^{\circ}$ ,通过对比第一特征量是否大于 $90^{\circ}$ ,进一步缩小可能发生断线故障的线路。

[0050] 判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;

[0051] 从而,进一步判断出现故障是否可能属于单相出现故障。

[0052] 如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;

[0053] 如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%,认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;

[0054] 零序电压是三相电路的三根电线的瞬时电压之和。系统标称电压,是指电源的输出电压的上限,标称电压通常指的是开路输出电压,,也就是不接任何负载,没有电流输出的电压值,在信息技术系统中此参数表明了应该选用的保护器的类型,它标出了交流电压的有效值。当确定为单相故障时,通过验证,设定当前系统零序电压小于等于系统标称电压的20%对应发生单相断线故障。

[0055] 计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;

[0056] 判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。

[0057] 由以上技术方案可知,本申请提供一种中性点不接地系统单相断线选线方法,计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其

中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;判断各线路第一特征量是否大于 $90^\circ$ 值;如果第一特征量大于 $90^\circ$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%,认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。从而,判断中低配电网中线路是否发生单相断线故障,并选出发生单相故障对应的线路相,由此解决对于断线不接地故障情况,若用电客户未能发现线路接地故障可能一同产生的断电故障时,使得难以通过用电过程中电网系统电压和电流等第一时间发现断线故障的技术问题。

[0058] 进一步地,判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,

[0059] 当  $\left| \frac{\text{母线负荷电流负序分量} - \text{线路负荷电流负序分量}}{\text{线路负荷电流负序分量}} \times 100\% \right| \leq 5\%$ , 判定所述近似

相等。

[0060] 上述公式为经验公式,并经过验证,

[0061] 当  $\left| \frac{\text{母线负荷电流负序分量} - \text{线路负荷电流负序分量}}{\text{线路负荷电流负序分量}} \times 100\% \right| > 5\%$ , 被标记的线路

不存在单相断线故障。

[0062] 进一步地,所述在各线路三相装设电流互感器,通过电流互感器将各线路三相的一次设备大电流转化为小电流。

[0063] 具体地,中低配电网系统,在35kV,10kV线路及电容器出现电缆的三相分别装设置电流互感器,通过电流互感器将一次大设备的大电流变换成小电流。通过小电流计算负荷电流基波分量。

[0064] 进一步地,所述如果存在,标记满足上述条件的第一特征量所属线路,还包括:

[0065] 从电源侧至负载侧,开始进行广度遍历每个负荷点对应的各条线路。

[0066] 从而,将中性点一端的电源侧和中性点另一端的负载侧所连接的所有线路均归入进行单相断线判断中。

[0067] 一种中性点不接地系统单相断线选线系统,所述中性点不接地系统单相断线选线系统包括:

[0068] 第一特征量求值单元,用于计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;

[0069] 判断第一特征量单元,用于判断各线路第一特征量是否大于 $90^\circ$ 值;

[0070] 标记单元,用于如果第一特征量大于 $90^\circ$ ,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;

[0071] 判断单相单元,用于判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是



否等于1；

[0072] 判断零序电压单元,用于如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%；

[0073] 判断单相接地故障单元,用于如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%，认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障；

[0074] 计算标记负荷电流负序分量在标记前后的增值,用于计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值；

[0075] 判读单相断线故障单元,用于判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。

[0076] 进一步地,所述判读单相断线故障单元,还包括用于判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等：

[0077] 当 
$$\left| \frac{\text{母线负荷电流负序分量} - \text{线路负荷电流负序分量}}{\text{线路负荷电流负序分量}} \times 100\% \right| \leq 5\%$$
, 判定所述近似

相等。

[0078] 进一步地,第一特征量求值单元,包括：

[0079] 通过监控中心采集各线路负荷电流,当采集负荷电流信号的谐波频率中高次谐波占比大于低次谐波,通过低通滤波的方法滤除高次谐波,采用均值检波表测量得到负荷电流基波分量有效值;当负荷电流的低次谐波占比大于高次谐波,采用交流采样获取离散时间信号序列,再用离散傅里叶变化,对其进行傅里叶展开,采用谐波分析仪得到负荷电流基波分量有效值;通过采用相位计直接测量负荷电流基波分量三相将相角差。

[0080] 进一步地,所述在各线路三相装设电流互感器,通过电流互感器将各线路三相的一次设备大电流转化为小电流。

[0081] 进一步地,所述标记单元,包括：

[0082] 从电源侧至负载侧,开始进行广度遍历每个负荷点对应的各条线路。

[0083] 由以上技术方案可知,本申请提供一种中性点不接地系统单相断线选线方法及系统,计算各线路负荷电流基波分量,通过电流基波分量得到电流基波分量三相间相角差,任取其中两个角差值分别取绝对值,作为各线路第一特征量;判断各线路第一特征量是否大于90°值;如果第一特征量大于90°,标记满足上述条件的第一特征量所属线路;判断所述标记满足上述条件的第一特征量所属线路的数量是否等于1;如果第一特征量所属线路的数量等于1,判断当前系统零序电压是否大于系统标称电压的20%;如果当前系统零序电压大于系统标称电压的20%，认为发生单相接地故障,否则继续判定是否发生单相断线故障;计算所述线路在被标记前后负荷电流负序分量的增值;计算母线负荷电流负序分量在标记前后的增值;判断被标记线路前后负荷电流分量的增值与母线负荷电流负序分量在标记前后的增值是否近似相等,如果是则认为被标记线路发生单相断线。从而,判断中低配电网中线路是否发生单相断线故障,并选出发生单相故障对应的线路相,由此解决对于断线不接地故障情况,若用电客户未能发现线路接地故障可能一同产生的断电故障时,使得难以通过用电过程中电网系统电压和电流等第一时间发现断线故障的技术问题。

[0084] 本申请提供的实施方式之间的相似部分相互参见即可,以上提供的具体实施方式

只是本申请总的构思下的几个示例,并不构成本申请保护范围的限定。对于本领域的技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下依据本申请方案所扩展出的任何其他实施方式都属于本申请的保护范围。

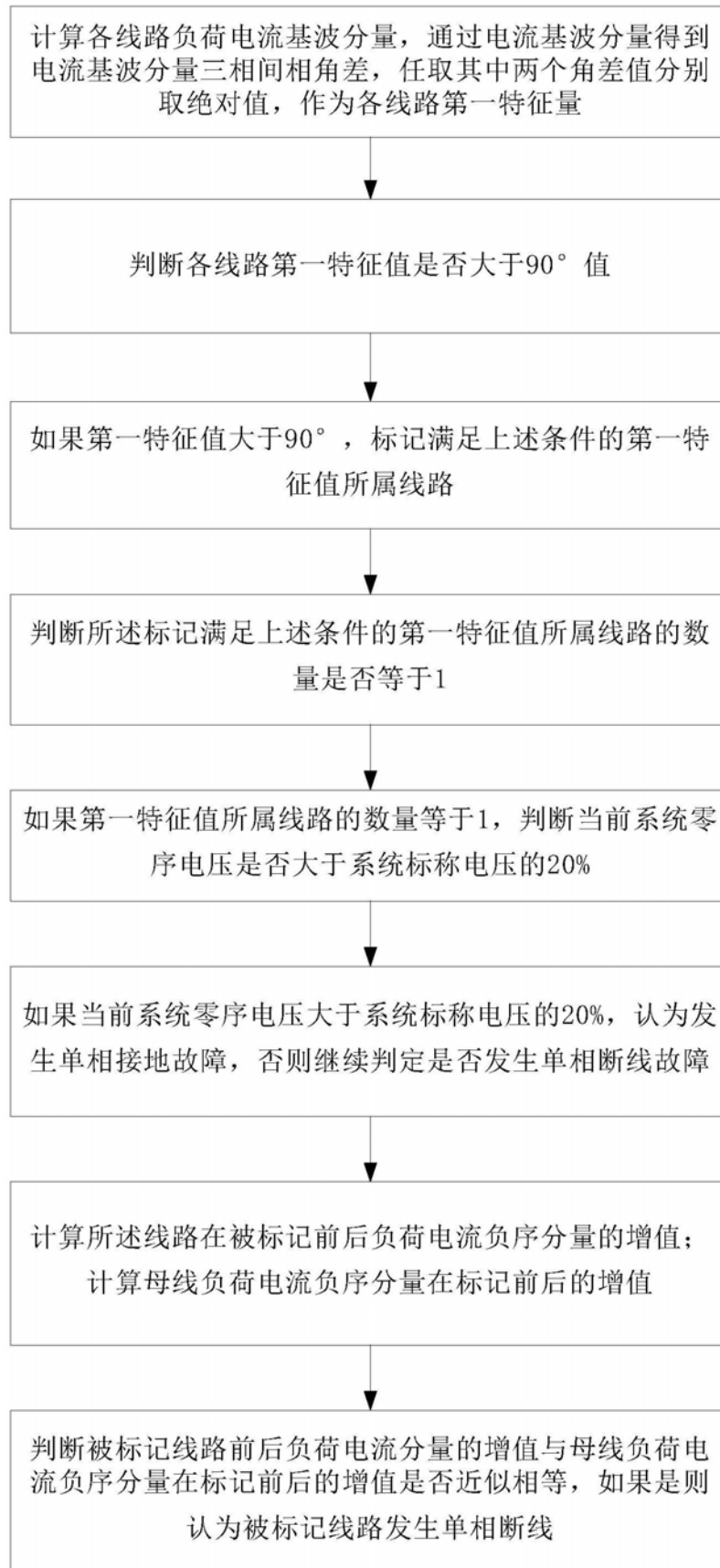


图1