



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104793112 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201510157638.0

(22)申请日 2015.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104793112 A

(43)申请公布日 2015.07.22

(73)专利权人 莱茵斯(厦门)科技有限公司
地址 361000 福建省厦门市集美区集美大道1300号创新大厦4层419室

(72)发明人 张认成 杨建红 孙云毅 黄千军
陈首虹

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369
代理人 史霞

(51)Int.Cl.
G01R 31/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 101154800 A,2008.04.02,
CN 101509950 A,2009.08.19,
GB 2177561 A,1987.01.21,
US 2014168843 A1,2014.06.19,
吴其勇等.家用空调电弧故障检测装置的研究.《低压电器》.2013,(第13期),
姜斌峰等.低压交流电线故障电弧模型研究.《电力系统及其自动化学报》.2009,第21卷(第4期),

审查员 李俊红

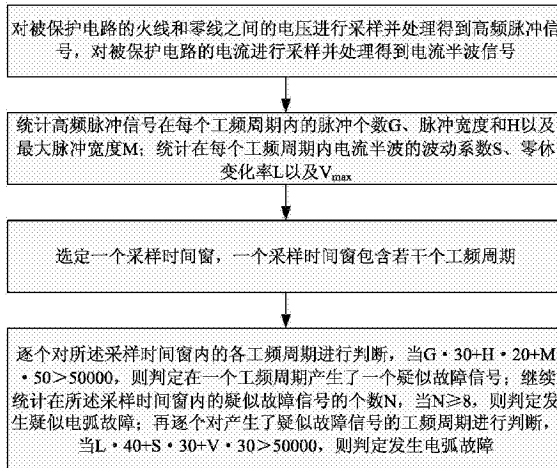
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种低压电弧故障检测方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种低压电弧故障检测方法和装置,包括:对被保护电路的火线和零线之间的电压采样并处理得到高频脉冲信号,对被保护电路的电流采样并处理得到电流半波信号;选定一个采样时间窗,一个采样时间窗包含若干个工频周期;逐个对采样时间窗内的各工频周期进行判断,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 > 50000$,则判定在一个工频周期产生了一个疑似故障信号;继续统计在所述采样时间窗内的疑似故障信号的个数N,当 $N \geq 9$,则判定发生疑似电弧故障;再逐个对产生了疑似故障信号的工频周期进行判断,当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 > 50000$,则判定发生电弧故障。本发明对高频脉冲信号和电流特征分析进行电弧故障实时监测,可有效区分电弧故障和干扰,可靠性更高,减少误脱动作。



1. 一种低压电弧故障检测方法,其特征在于,包括:

对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号,对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号;

统计高频脉冲信号在每个工频周期内的脉冲个数G、脉冲宽度和H以及最大脉冲宽度M;统计在每个工频周期内电流半波的波动系数S、零休变化率L以及最大 di/dt 值V,任一工频周期内的零休变化率为与其相邻的工频周期的零休变化值与该工频周期的零休变化值之差再除以该工频周期的零休变化值;

选定一个采样时间窗,一个采样时间窗包含若干个工频周期;

逐个对所述采样时间窗内的各工频周期进行判断,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 > 50000$,则判定在一个工频周期产生了一个疑似故障信号;继续统计在所述采样时间窗内的疑似故障信号的个数N,当 $N \geq 9$,则判定发生疑似电弧故障;再逐个对产生了疑似故障信号的工频周期进行判断,当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 > 50000$,则判定发生电弧故障。

2. 如权利要求1所述的低压电弧故障检测方法,其特征在于,所述采样时间窗采用连续更新的滑动时间窗口。

3. 如权利要求1或2所述的低压电弧故障检测方法,其特征在于,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号;当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号。

4. 如权利要求1或2所述的低压电弧故障检测方法,其特征在于,一个采样时间窗包含100个工频周期。

5. 如权利要求1或2所述的低压电弧故障检测方法,其特征在于,对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号,具体通过以下过程实现:

通过高频耦合电路对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样,获得高频电流信号;再通过连接于高频耦合电路二次侧的第一I/V变换电路将高频电流信号转变为高频电压信号;第一I/V变换电路输出的高频电压信号通过带通滤波器输入到对数检波电路进行检波获得高频脉冲信号;

对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号,具体是通过以下过程实现:

通过电流互感器对被保护线路的电流进行采样,获得AC电流波形信号;再通过连接于电流互感器二次侧的第二I/V变换电路将该AC电流波形信号转变为AC电压波形信号;第二I/V变换电路输出的AC电压波形信号通过信号调理后获得适合AD采样的电流半波信号。

6. 一种低压电弧故障检测装置,其特征在于,包括:

高频脉冲信号生成电路,其用于对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号;

电流半波信号生成电路,其用于对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号;

处理模块,其用于统计高频脉冲信号在每个工频周期内的脉冲个数G、脉冲宽度和H以及最大脉冲宽度M,以及用于统计在每个工频周期内电流半波的波动系数S、零休变化率L以及最大 di/dt 值V,任一工频周期内的零休变化率为与其相邻的工频周期的零休变化值与该工频周期的零休变化值之差再除以该工频周期的零休变化值;

所述处理模块用于在其上选定一个采样时间窗,一个采样时间窗包含若干个工频周

期;

所述处理模块用于逐个对所述采样时间窗内的各工频周期进行判断,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 > 50000$,则判定在一个工频周期产生了一个疑似故障信号,继续统计在所述采样时间窗内的疑似故障信号的个数 N ,当 $N \geq 9$,则判定发生疑似电弧故障,再逐个对产生了疑似故障信号的工频周期进行判断,当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 > 50000$,则判定发生电弧故障。

7.如权利要求6所述的低压电弧故障检测装置,其特征在于,所述采样时间窗采用连续更新的滑动时间窗口。

8.如权利要求6或7所述的低压电弧故障检测装置,其特征在于,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号;当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号。

9.如权利要求6或7所述的低压电弧故障检测装置,其特征在于,一个采样时间窗包含100个工频周期。

10.如权利要求6或7所述的低压电弧故障检测装置,其特征在于,所述高频脉冲信号生成电路包括用于对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并获得高频电流信号的高频耦合电路、连接于高频耦合电路二次侧的用于将高频电流信号转变为高频电压信号的第一I/V变换电路、用于将高频电压信号放大并进行带通滤波的带通滤波器以及用于将带通滤波后的信号整形形成高频脉冲信号的对数检波电路;所述电流半波信号生成电路包括用于对被保护线路的电流进行采样并获得AC电流波形信号的电流互感器、连接于电流互感器二次侧的用于该AC电流波形信号转变为AC电压波形信号的第二I/V变换电路以及用于将AC电压波形信号通过信号调理后形成适合AD采样的电流半波信号的信号调理电路。

一种低压电弧故障检测方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及低压配电系统电弧故障检测领域,尤其涉及一种不易受正常工作电流波形变化干扰的低压电弧故障检测方法和装置。

背景技术

[0002] 随着科技的快速发展,现代家庭电气化程度不断提高,电气设备和家用电器剧增,家庭用电不断增加,电气故障造成的火灾事故也越来越频繁,这给社会造成了巨大的损失。据有关资料统计,电气火灾事故发生率高居各类火灾之首,达到30.3%。在重特大火灾中,这一比例更大,高达46.1%。电弧故障是由于接触不良、连接松动、绝缘老化、断裂等引起。故障电弧的特点是线路中电流可能减小,但温度高,并使故障迅速扩大,直至点燃附近的可燃物而引发火灾。所以预防这种由电弧故障引发的火灾尤为重要。

[0003] 传统的过电流保护断路器和剩余电流保护断路器一般起不到故障电弧保护的作用。目前国内对家用电路电弧故障领域还处于研究开发阶段,虽然有少数公司已研发出针对家用电路的电弧故障断路器,但其在市面上的流通还未真正开始,其可靠性还尚未得到很好的验证。

[0004] 目前,我国针对220V/50HZ电网制定了相应的技术规范,包括国标《电气火灾监控系统—第4部分:故障电弧探测装置》和《电弧故障检测装置(AFDD)的一般要求》,为了使电弧故障检测装置符合国标,能够检测和区分电弧和正常负载干扰,且不会出现误脱扣现象。因此,电弧故障检测装置和方法需要进一步的改进,避免出现误判。

发明内容

[0005] 针对上述技术问题,本发明提供了一种可有效区分是发生电弧故障还是负载正常启动、功率调节等引起的干扰的低压电弧故障检测方法。

[0006] 本发明还提供了一种低压电弧故障检测装置。

[0007] 本发明提供的技术方案为:

[0008] 一种低压电弧故障检测方法,包括:

[0009] 对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号,对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号;

[0010] 统计高频脉冲信号在每个工频周期内的脉冲个数G、脉冲宽度和H以及最大脉冲宽度M;统计在每个工频周期内电流半波的波动系数S、零体变化率L以及 V_{max} ,其中, $V=di/dt$,任一工频周期内的零体变化率为与其相邻的工频周期的零体变化值与该工频周期的零体变化值之差再除以该工频周期的零体变化值;

[0011] 选定一个采样时间窗,一个采样时间窗包含若干个工频周期;

[0012] 逐个对所述采样时间窗内的各工频周期进行判断,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 > 50000$,则判定在一个工频周期产生了一个疑似故障信号;继续统计在所述采样时间窗内的疑似故障信号的个数N,当 $N \geq 9$,则判定发生疑似电弧故障;再逐个对产生了疑似故障信号

的工频周期进行判断,当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 > 50000$,则判定发生电弧故障。

[0013] 优选的是,所述的低压电弧故障检测方法中,所述采样时间窗采用连续更新的滑动时间窗口。

[0014] 优选的是,所述的低压电弧故障检测方法中,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号;当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号。

[0015] 优选的是,所述的低压电弧故障检测方法中,一个采样时间窗包含100个工频周期。

[0016] 优选的是,所述的低压电弧故障检测方法中,对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号,具体通过以下过程实现:

[0017] 通过高频耦合电路对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样,获得高频电流信号;再通过连接于高频耦合电路二次侧的第一I/V变换电路将高频电流信号转变为高频电压信号;第一I/V变换电路输出的高频电压信号通过带通滤波器输入到对数检波电路进行检波获得高频脉冲信号;

[0018] 对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号,具体是通过以下过程实现:

[0019] 通过电流互感器对被保护线路的电流进行采样,获得AC电流波形信号;再通过连接于电流互感器二次侧的第二I/V变换电路将该AC电流波形信号转变为AC电压波形信号;第二I/V变换电路输出的AC电压波形信号通过信号调理后获得适合AD采样的电流半波信号。

[0020] 一种低压电弧故障检测装置,包括:

[0021] 高频脉冲信号生成电路,其用于对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号;

[0022] 电流半波信号生成电路,其用于对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号;

[0023] 处理模块,其用于统计高频脉冲信号在每个工频周期内的脉冲个数G、脉冲宽度和H以及最大脉冲宽度M,以及用于统计在每个工频周期内电流半波的波动系数S、零休变化率L以及 V_{max} ,其中, $V = di/dt$,任一工频周期内的零休变化率为与其相邻的工频周期的零休变化值与该工频周期的零休变化值之差再除以该工频周期的零休变化值;

[0024] 所述处理模块用于在其上选定一个采样时间窗,一个采样时间窗包含若干个工频周期;

[0025] 所述处理模块用于逐个对所述采样时间窗内的各工频周期进行判断,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 > 50000$,则判定在一个工频周期产生了一个疑似故障信号,继续统计在所述采样时间窗内的疑似故障信号的个数N,当 $N \geq 9$,则判定发生疑似电弧故障,再逐个对产生了疑似故障信号的工频周期进行判断,当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 > 50000$,则判定发生电弧故障。

[0026] 优选的是,所述的低压电弧故障检测装置中,所述采样时间窗采用连续更新的滑动时间窗口。

[0027] 优选的是,所述的低压电弧故障检测装置中,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 < 50000$,则判

定在一个工频周期未产生故障信号;当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号。

[0028] 优选的是,所述的低压电弧故障检测装置中,一个采样时间窗包含100个工频周期。

[0029] 优选的是,所述的低压电弧故障检测装置中,所述高频脉冲信号生成电路包括用于对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并获得高频电流信号的高频耦合电路、连接于高频耦合电路二次侧的用于将高频电流信号转变为高频电压信号的第一I/V变换电路、用于将高频电压信号放大并进行带通滤波的带通滤波器以及用于将带通滤波后的信号整形形成高频脉冲信号的对数检波电路;所述电流半波信号生成电路包括用于对被保护线路的电流进行采样并获得AC电流波形信号的电流互感器、连接于电流互感器二次侧的用于该AC电流波形信号转变为AC电压波形信号的第二I/V变换电路以及用于将AC电压波形信号通过信号调理后形成适合AD采样的电流半波信号的信号调理电路。

[0030] 本发明对高频脉冲信号分析,再结合单位时间内对电流特征的变化分析,综合多特征来进行电弧故障实时监测,可有效区分是发生电弧故障还是负载正常启动、功率调节等引起的干扰,能以更高的可靠性来监测故障电弧,由此减少装置的误脱动作。

附图说明

[0031] 图1为本发明所述的低压电弧故障检测装置的一个实施例的结构示意图;

[0032] 图2为本发明所述的低压电弧故障检测方法的一个实施例的流程图;

[0033] 图3为一个实施例中微处理器执行的流程图;

[0034] 图4为一个实施例中高频脉冲信号的采样流程图;

[0035] 图5为一个实施例中电流半波信号的采样流程图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0037] 如图1、图2、图3、图4和图5所示,本发明提供一种低压电弧故障检测方法,包括:对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号,对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号;统计高频脉冲信号在每个工频周期内的脉冲个数G、脉冲宽度和H以及最大脉冲宽度M;统计在每个工频周期内电流半波的波动系数S、零休变化率L以及 V_{max} ,其中, $V = di/dt$,任一工频周期内的零休变化率为与其相邻的工频周期的零休变化值与该工频周期的零休变化值之差再除以该工频周期的零休变化值;选定一个采样时间窗,一个采样时间窗包含若干个工频周期;逐个对所述采样时间窗内的各工频周期进行判断,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 > 50000$,则判定在一个工频周期产生了一个疑似故障信号;继续统计在所述采样时间窗内的疑似故障信号的个数N,当 $N \geq 9$,则判定发生疑似电弧故障;再逐个对产生了疑似故障信号的工频周期进行判断,当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 > 50000$,则判定发生电弧故障。

[0038] 在预定时间周期(即一个工频周期)捕获高频脉冲信号,实时更新高频脉冲信号的脉冲个数G、脉冲宽度和H和最大脉冲宽度M,最终获得高频脉冲信号在每个工频周期的脉冲

个数G、脉冲宽度和H和最大脉冲宽度M。通过定时A/D转换获取每个工频周期的电流半波的零休变化值、周期电流积分值和最大V值(即 V_{\max}), $V=di/dt$,计算零休变化率L和周期电流的波动系数S,其中,该工频周期的零休变化率为与其相邻的工频周期的零休变化值与该工频周期的零休变化值之差再除以该工频周期的零休变化值。优选地,相邻的工频周期选择当前工频周期的后一个工频周期。另外,半波周期等于工频周期。

[0039] 在一个工频周期内采集到多个高频脉冲,如果脉冲个数,脉冲宽度和、最大脉冲宽度比例和超过阈值则该记为一个疑似故障信号,具体的公式为: $G \cdot 30+H \cdot 20+M \cdot 50 > 50000$ 。当疑似故障信号在采样时间窗内 t_1 内累计个数N超过八个,即判定发生疑似电弧故障。此时,对于产生了疑似故障信号的工频周期,如果零休变化率L、周期电流的波动系数S和最大 di/dt 值V的比例和超过设定阈值时,则判定发生电弧故障,具体的公式为: $L \cdot 40+S \cdot 30+V \cdot 30 > 50000$ 。也就是说,只要有一个工频周期被判定是发生电弧故障,就证明整个被保护电路确实发生了电弧故障。

[0040] 当微处理器判定发生电弧故障时,微处理器触发脱扣电路,使机电接口脱扣,以及时断开电路。

[0041] 本发明中,统计采样时间窗内的疑似故障信号个数N的算法为:定义一个变量Temp用于存储当前信号的判定结果,当前信号判定为非故障信号时, $Temp=0$,当前信号判定为疑似故障信号时, $Temp=1$ 。定义一个长度为100的整型数组D[100]用于存储100个半波周期的判定结果,每个半波周期经过判定后,将数组中第0-99个元素每位向高位移动一位,将当前Temp值存入数组的最低位D[0]中。对数组D[100]求和,即可得出100个半波周期内累计监测到的疑似电弧故障信号个数N。

[0042] 同样地,可以采用类似的算法统计采样时间窗内电弧故障的算法。其过程为:定义一个变量True用于存储当前信号的判定结果,当前信号判定为非故障信号时, $True=0$,当前信号判定为故障信号(即判定发生了电弧故障)时, $True=1$;定义一个长度为100的整型数组R[100]用于存储100个半波周期的判定结果,每个半波周期进行判定后,将数组中第0-99个元素每位向高位移动一位,将当前Temp值存入数组的最低位R[0]中。对数组R[100]求和,即可得出100个半波周期内累计监测到的电弧故障信号个数N。由于在判定出一个故障信号后,下游的电路就已经被断开了,因此实际监测到的电弧故障信号是一个。

[0043] 具体地,在微处理器上运行上述对统计疑似电弧故障信号和电弧故障信号的算法,以实现电弧故障判定。数组D[100]和数组R[100]中同时被存入数据,同一工频周期的数据在两个数组中的位置相同。当数组D[100]中的疑似电弧故障信号的个数达到阈值,如果数组D[100]中的Temp数值为1的元素在数组R[100]的相同位置上的元素的Temp数值也为1,则判定发生了电弧故障。

[0044] 其中,“当前信号”的含义是在一个工频周期内的一段电流半波信号,则相对应地,“非故障信号”和“疑似故障信号”都是针对一个工频周期内的一段电流半波信号而言的。

[0045] 在“对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号,对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号”中的“高频脉冲信号”和“电流半波信号”则是相对于整个监测过程来说的,它们在每个工频周期内具有相应的信号段。

[0046] 本发明对高频脉冲信号进行分析,再结合单位时间内对电流特征的变化分析,综合多特征来进行电弧故障实时监测,可有效区分是发生电弧故障还是负载正常启动、功率

调节等引起的干扰,能以更高的可靠性来监测故障电弧,由此减少装置的误脱动作。

[0047] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测方法中,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号;当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号。

[0048] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测方法中,一个采样时间窗包含100个工频周期。为了提高判断的准确度和可靠性,使一个采样时间窗包含100个工频周期。

[0049] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测方法中,所述采样时间窗采用连续更新的滑动时间窗口。当采用连续更新的滑动时间窗口时,数据是随时更新的,当采样时间窗内当前的一组工频周期(比如100个工频周期)的数据没有判定出电弧故障,则时间排序最靠前的一组工频周期的数据向前移动一位,最新产生的一个工频周期的数据进入到采样时间窗内,位于最后一位,再对当前的这一组工频周期的数据进行判断,以判定是否发生电弧故障。

[0050] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测方法中,对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号,具体通过以下过程实现:通过高频耦合电路对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样,获得高频电流信号;再通过连接于高频耦合电路二次侧的第一I/V变换电路将高频电流信号转变为高频电压信号;第一I/V变换电路输出的高频电压信号通过带通滤波器输入到对数检波电路进行检波获得高频脉冲信号。对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号,具体是通过以下过程实现:通过电流互感器对被保护线路的电流进行采样,获得AC电流波形信号;再通过连接于电流互感器二次侧的第二I/V变换电路将该AC电流波形信号转变为AC电压波形信号;第二I/V变换电路输出的AC电压波形信号通过信号调理后获得适合AD采样的电流半波信号。

[0051] 请参阅图1,本发明还提供了一种低压电弧故障检测装置,包括:高频脉冲信号生成电路,其用于对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并处理得到高频脉冲信号;电流半波信号生成电路,其用于对被保护电路的电流进行采样并处理得到电流半波信号;处理模块,其用于统计高频脉冲信号在每个工频周期内的脉冲个数G、脉冲宽度和H以及最大脉冲宽度M,以及用于统计在每个工频周期内电流半波的波动系数S、零体变化率L以及 V_{\max} ,其中, $V = di/dt$,任一工频周期内的零体变化率为与其相邻的工频周期的零体变化值与该工频周期的零体变化值之差再除以该工频周期的零体变化值;所述处理模块用于在其上选定一个采样时间窗,一个采样时间窗包含若干个工频周期;所述处理模块用于逐个对所述采样时间窗内的各工频周期进行判断,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 > 50000$,则判定在一个工频周期产生了一个疑似故障信号,继续统计在所述采样时间窗内的疑似故障信号的个数N,当 $N \geq 8$,则判定发生疑似电弧故障,再逐个对产生了疑似故障信号的工频周期进行判断,当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 > 50000$,则判定发生电弧故障。

[0052] 处理模块可以选择微处理器,也选择任何可以运算判断过程的模块、装置等。

[0053] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测装置中,当 $G \cdot 30 + H \cdot 20 + M \cdot 50 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号;当 $L \cdot 40 + S \cdot 30 + V \cdot 30 < 50000$,则判定在一个工频周期未产生故障信号。

[0054] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测装置中,一个采样时间窗包含100个工频周期。

[0055] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测装置中,所述采样时间窗采用连续更新的滑动时间窗口。当采用连续更新的滑动时间窗口时,数据是随时更新的,当采样时间窗内当前的一组工频周期(比如100个工频周期)的数据没有判定出电弧故障,则时间排序最靠前的一组工频周期的数据向前移动一位,最新产生的一个工频周期的数据进入到采样时间窗内,位于最后一位,再对当前的这一组工频周期的数据进行判断,以判定是否发生电弧故障。

[0056] 在一个实施例中,所述的低压电弧故障检测装置中,所述高频脉冲信号生成电路包括用于对被保护电路的火线和零线之间的电压进行采样并获得高频电流信号的高频耦合电路、连接于高频耦合电路二次侧的用于将高频电流信号转变为高频电压信号的第一I/V变换电路、用于将高频电压信号放大并进行带通滤波的带通滤波器以及用于将带通滤波后的信号整形形成高频脉冲信号的对数检波电路。所述电流半波信号生成电路包括用于对被保护线路的电流进行采样并获得AC电流波形信号的电流互感器、连接于电流互感器二次侧的用于该AC电流波形信号转变为AC电压波形信号的第二I/V变换电路以及用于将AC电压波形信号通过信号调理后形成适合AD采样的电流半波信号的信号调理电路。

[0057] 进一步地,所述第一I/V变换电路和第二I/V变换电路可以采用匹配电阻。所述对数检波电路采用对数检波放大电路。所述信号调理电路包括放大电路、低通滤波电路和加法电路。所述低压电弧故障检测装置还包括有连接于微处理器、并向装置供电的电源电路。

[0058] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

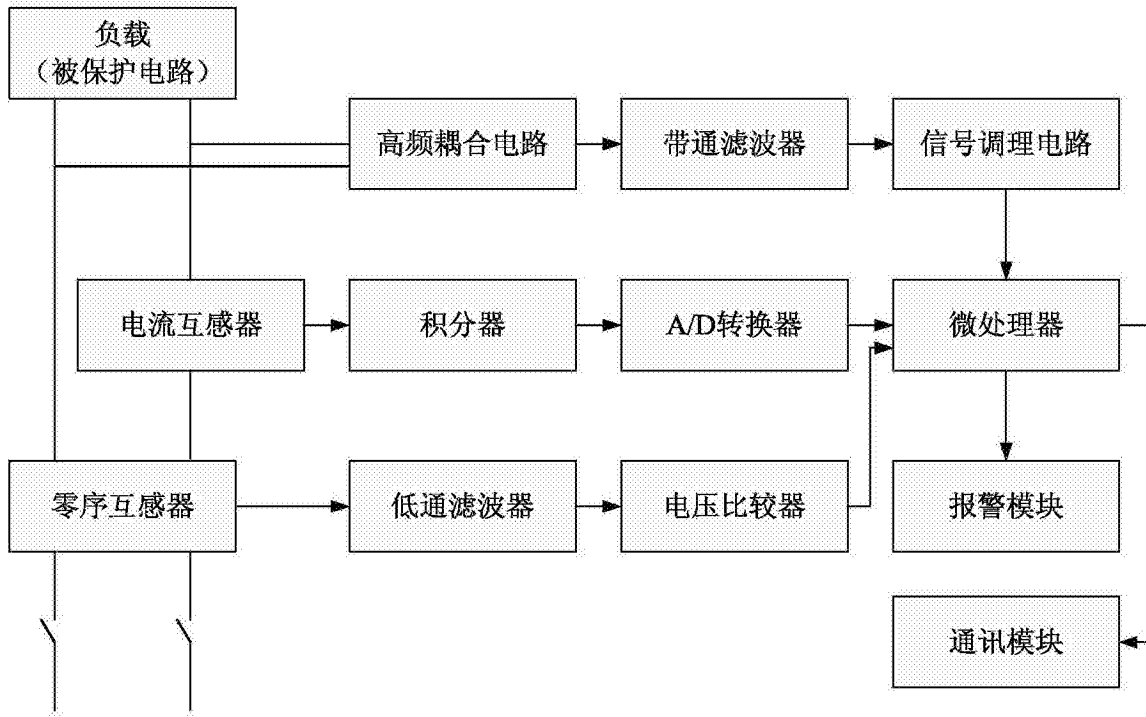


图1

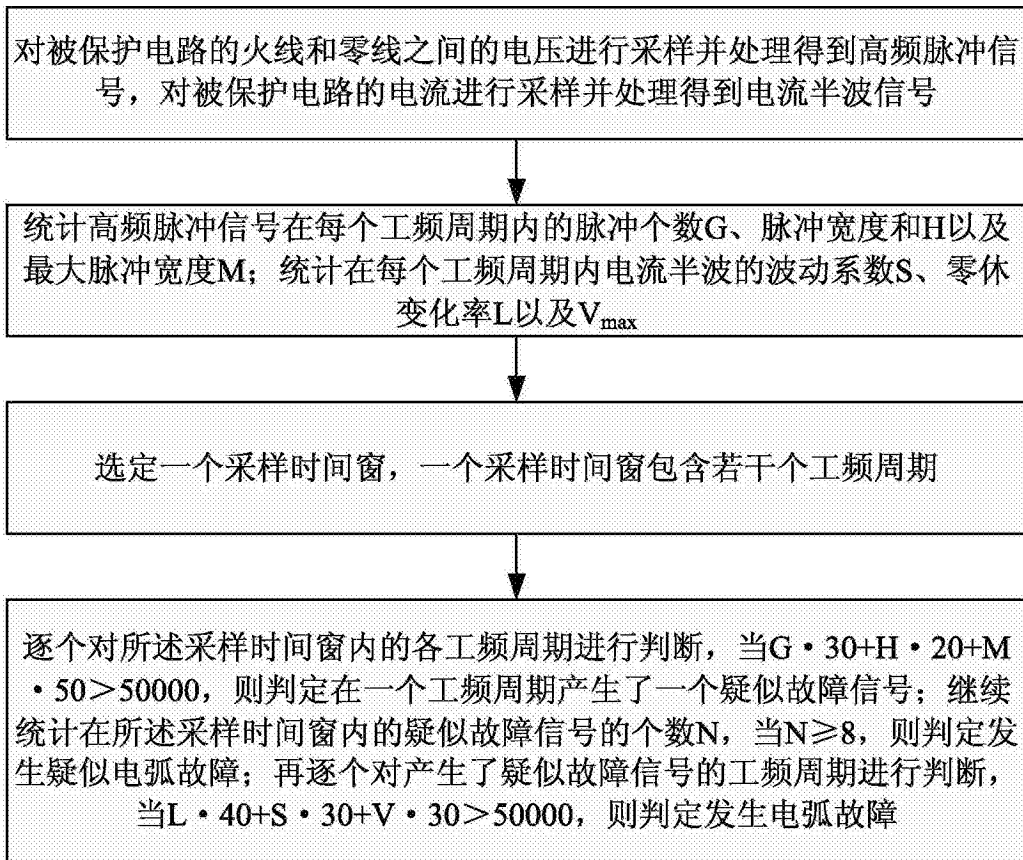


图2

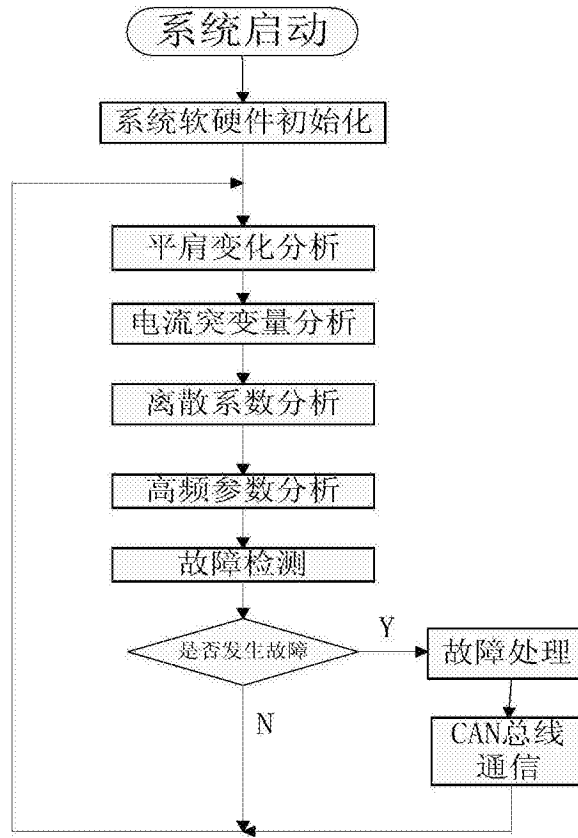


图3

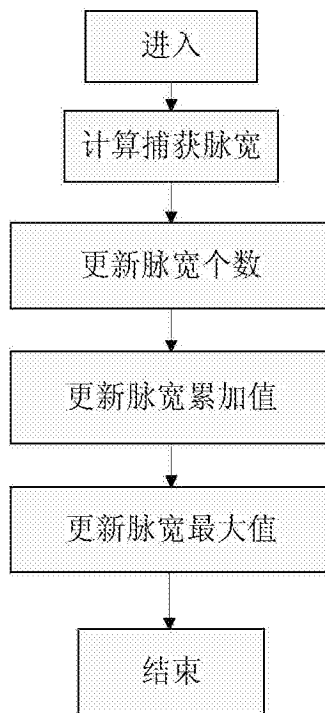


图4

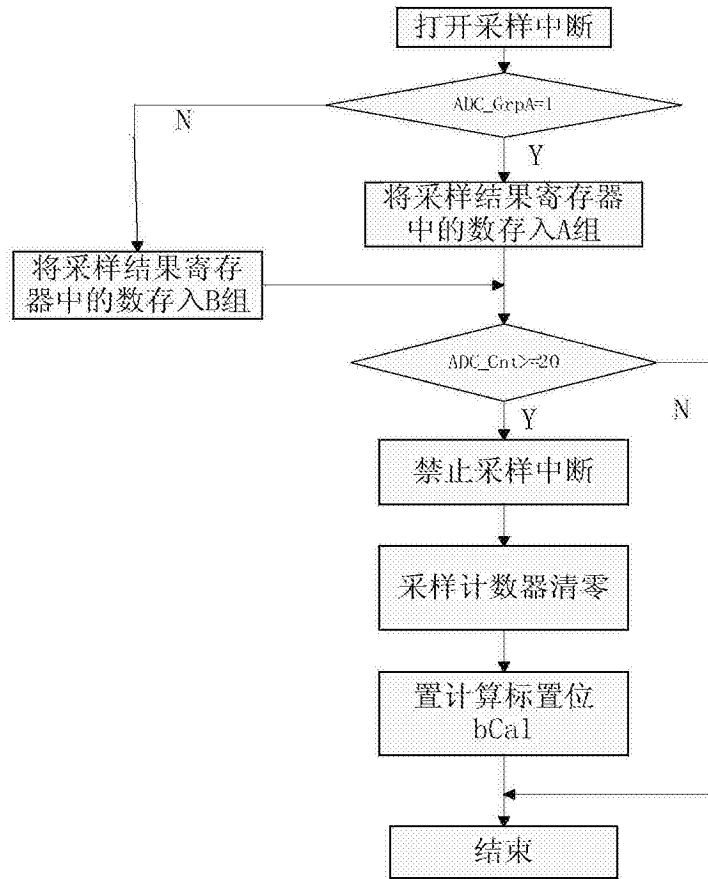


图5