



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103236680 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201310132067. 6

5, 22, 23 段 .

(22) 申请日 2013. 04. 16

CN 203151070 A, 2013. 08. 21, 权利要求

1-5.

(73) 专利权人 毛小毛

JP 特开 2010-74970 A, 2010. 04. 02, 全文 .

地址 528200 广东省佛山市南海区罗村街道
机场路嘉禾新城美丽家园 B 座嘉贤阁
201 房

US 2009/0207034 A1, 2009. 08. 20, 全文 .

CN 102545152 A, 2012. 07. 04, 说明书第

6-30 段、图 1-2.

(72) 发明人 毛小毛 易志成 冯苗

审查员 张岩

(74) 专利代理机构 佛山市永裕信专利代理有限
公司 44206

代理人 杨启成

(51) Int. Cl.

H02H 3/20(2006. 01)

H02H 3/08(2006. 01)

H02H 3/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102714408 A, 2012. 10. 03, 说明书第

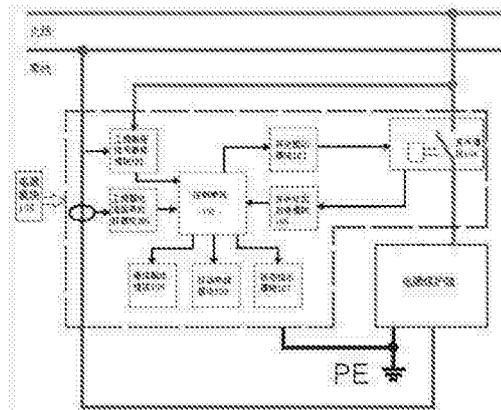
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

电涌保护器智能化保护装置及电涌保护器智能化保护方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电涌保护器智能化保护装置及电涌保护器智能化保护方法。所述装置包括：工频漏电流信号取样模块，其输入端用于连接电涌保护器，其输出端与控制单元连接；工频电压信号取样模块，其输入端用于连接电网，其输出端与控制单元连接；控制单元，对输入其中的数据进行处理获取处理结果，并依据处理结果输出开关控制信号；输入端与控制单元连接的开关驱动模块，接收控制单元输出的开关控制信号；开关模块，其通过开关驱动模块的驱动实现开闭，其输入端用于连接电网，其输出端用于连接电涌保护器；电源模块，用于连接各个模块。本发明能对电涌保护器实现智能化的管理和保护。



1. 一种电涌保护器智能化保护装置,其特征在于,包括:

控制单元,对输入其中的数据进行处理获取处理结果,并依据处理结果输出开关控制信号;

工频漏电流信号取样模块,其输入端用于连接电涌保护器,其输出端与控制单元连接,用于采样电涌保护器中的工频漏电流信号并输出至控制单元;

工频电压信号取样模块,其输入端用于连接电网,其输出端与控制单元连接,用于采样电网中输出的电压信号并输出至控制单元;

输入端与控制单元连接的开关驱动模块,其接收控制单元输出的开关控制信号;

开关模块,其通过开关驱动模块的驱动实现开闭;其中,开关模块的输入端用于连接电网,其输出端用于连接电涌保护器;

电源模块,用于连接各个模块,为各个模块供电,

所述开关驱动模块包括驱动电路、电磁线圈、永磁铁和开关传动装置;

驱动电路与控制单元连接,接收控制单元的控制信号,其还与电源模块连接;

电磁线圈绕在永磁铁上且其两端连接在驱动电路中;

开关传动装置在永磁铁中,其通过永磁铁所产生的磁力改变或保持状态;

当控制单元需要控制开关模块闭合时,控制单元输出闭合的开关控制信号,驱动电路接收到闭合的开关控制信号后产生正直流脉冲电压激励电磁线圈,电磁线圈励磁后产生的磁极与永磁铁的磁极相互作用,同极性相互吸引,异性相互排斥,使开关传动装置改变状态,驱动开关模块完成打开到闭合的状态转换;开关模块在闭合后在永磁铁的磁力作用下保持闭合状态;

当控制单元需要控制开关模块打开时,控制单元输出打开的开关控制信号,驱动电路接收到打开的开关控制信号后产生反直流脉冲电压激励电磁线圈,电磁线圈励磁后产生的磁极与永磁铁的磁极相互作用,使开关传动装置状态改变,驱动开关模块完成闭合到打开的状态转换;开关模块打开后在永磁铁的磁力作用下保持打开状态。

2. 根据权利要求 1 所述的电涌保护器智能化保护装置,其特征在于,还包括:

开关状态取样模块,其输入端与开关模块的输出端连接,其输出端与控制单元连接,用于实时检测开关模块的开合状态信号,该开关状态取样模块还与电源模块连接;

控制单元根据开关状态取样模块实时检测到开关模块的开合状态信号判断该开合状态信号与当前开关模块的设定状态是否一致,若不一致则输出报警信号。

3. 根据权利要求 2 所述的电涌保护器智能化保护装置,其特征在于,还包括:

遥信输出模块,其输入端与控制单元连接,用于接收控制单元的报警信号并对外输出;

状态指示模块,其与控制单元的连接,用于显示开关模块的当前状态;

遥信输出模块、状态指示模块还与电源模块连接。

4. 根据权利要求 1 所述的电涌保护器智能化保护装置,其特征在于,还包括与控制单元连接的移动存储模块,用于存储控制单元运行的数据。

5. 一种电涌保护器智能化保护方法,其特征在于,采用权利要求 1-4 任一项所述的电涌保护器智能化保护装置实现,所述方法包括如下步骤:

通过工频漏电流信号取样模块从电涌保护器中实时取样电流信号;

通过工频电压信号取样模块从电网中实时取样电压信号；

控制单元接收取样到的电流信号和电压信号并对接收到的电流信号或电压信号或两者进行异常判断,若有异常则控制开关驱动模块驱动开关模块断开,

所述方法还包括如下步骤:

当控制单元判断出电流信号异常,开关模块断开后,控制单元等待一个设定的等待时间后控制开关驱动模块驱动开关模块重新合闸,并在随后的一个预设的取样时间内,工频漏电流信号取样模块和工频电压信号取样模块分别对电流信号和电压信号进行多次取样并输入到控制单元中;

控制单元在该预设的取样时间内对多次取样的电流信号进行异常判断并累计异常次数;

当异常次数超过预设阈值,并且在此预设的取样时间内控制单元根据多次取样到的电压信号判断电压没有异常,则判断电涌保护器失效,控制开关驱动模块驱动开关模块断开并对外发出报警信号。

6. 根据权利要求 5 所述的电涌保护器智能化保护方法,其特征在于,控制单元对电流信号进行异常判断前还对电流信号进行识别,具体步骤为:

控制单元预先存储漏电流波形和雷击电流波形的标准数据;

控制单元接收工频漏电流信号取样模块取样到的电流信号后将该电流信号与标准数据进行比对,若该电流信号为漏电流信号,则对该漏电流信号进行异常判断,若该电流信号为雷击电流,则不对该雷击电流进行异常判断。

7. 根据权利要求 5 所述的电涌保护器智能化保护方法,其特征在于,还包括如下步骤:
对开关模块的状态进行取样获取开合状态信号;

控制单元判断该开合状态信号与当前开关模块的设定状态是否一致,若不一致则对外输出报警信号。

8. 根据权利要求 5 所述的电涌保护器智能化保护方法,其特征在于,所述方法还包括如下步骤:

当控制单元判断出电压信号异常,开关模块断开后,工频电压信号取样模块继续对电网的电压进行监测取样,控制单元对实时的电压取样信号进行分析处理,判断出电网的电压正常并电压正常稳定维持一设定时间后控制单元控制开关驱动模块驱动开关模块重新合闸。

电涌保护器智能化保护装置及电涌保护器智能化保护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电涌保护领域,更具体地,涉及一种电涌保护器智能化保护装置及电涌保护器智能化保护方法。

背景技术

[0002] 电涌保护器 SPD 是电子设备雷电防护中不可缺少的一种装置,其作用是把窜入电力线、信号传输线的瞬时过电压限制在设备或系统所能承受的电压范围内,或将强大的雷电流泄流入地,保护被保护的设备或系统不受冲击。SPD 的主要核心元件是金属氧化压敏电阻(以下简称 MOV),但随着使用时间增长会老化失效,在工频过电压下 MOV 容易被击穿失效,其失效后呈短路状态,当有持续工频短路事故电流经过 MOV 时会引起着火,为保护其不着火,现在通常使用过流保护技术和热保护技术:

[0003] 过电流保护技术原理是使用保险管或开关(断路器)与 SPD 串联,当 SPD 失效短路后的工频电流使保险管熔断或开关跳开实现把 SPD 从电网脱离,从而使其失效不起火。

[0004] 热保护技术原理是在 SPD 内部设计一个热脱离机构,SPD 在有工频短路故障电流流过时 MOV 会发热,热脱离机构通过 MOV 自身发热使热脱离机构动作,从而将 SPD 与电网脱离,切断经过 MOV 的短路事故电流来实现保护。

[0005] 如中国专利 201020180365.4,其公开了一种改进的微型雷电浪涌电压保护模块,包括壳体、氧化锌压敏电阻,壳体内部的壳芯体设有氧化锌压敏电阻,氧化锌压敏电阻的一引出电极与过热保护低温熔丝相连接,过热保护低温熔丝再与带有绝缘套的脱扣弹簧片的一端相连接,脱扣弹簧片的另一端为浪涌保护的一个输出电极,氧化锌压敏电阻的另一引出电极作为浪涌保护的另—输出电极,脱扣辅助的一输出触点与脱扣辅助输出静触点相连接。当非正常情况发生导致氧化锌压敏电阻产生危险的过热时,低温熔丝受热熔化,脱扣弹片弹起切断电路,同时压住脱扣辅助输出动触点,动触点发生弹性形变压住脱扣辅助输出静触点,脱扣辅助输出静触点接通,给出干接点信号,实现对 SPD 的保护。

[0006] 虽然上述的过电流保护技术在实际应用中起到一定的效果,但其也存在很多的不足或缺陷。如,过流保护元件与 SPD 串联,需要承受与 SPD 和应用环境相配的雷电冲击电流,同时又需要在短路电流发生时迅速断开,在一些环境中,可能经过的雷击电流很大,需要选择大规格的保险管或开关/断路器,以不致于在发生大的雷击电流时这些过流保护设备会被雷击损坏或误动作。但选择的过流保护装置或器件规格越大,要求快速动作的短路电流就越高,而很多时候电网中短路电流不能大到足够使这些过流保护装置能快速地断开,使得过流保护装置不能在 SPD 着火前断开,从而不能起到保护 SPD 的作用;而选择的过流保护装置规格过小,能保证在短路故障电流时迅速断开,但这些过流保护装置在大的雷击电流发生时容易被损坏或误动作从而对被保护设备失去了保护作用。

[0007] 而对于热脱离保护技术,如果工频故障过电压过高,SPD 内的 MOV 会很短时间内被击穿损坏,MOV 击穿短路前如果热脱离器不能动作,由于击穿后元件发热量降低,温度上升很慢或升不到热脱离器的动作温度,那 SPD 就可能着火燃烧,SPD 元件失效后流过短路

电流越大, SPD 着火就会越迅速。

[0008] 因此,无论是现有的过流保护技术还是热脱离保护技术,其仍然不能彻底解决 SPD 失效起火问题,在一些情况下 SPD 还是会起火燃烧。

发明内容

[0009] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术问题。

[0010] 本发明的首要目的是提供一种电涌保护器智能化保护装置,其能够彻底解决电涌保护器失效后可能引起的着火燃烧问题。

[0011] 本发明的进一步目的是一种电涌保护器智能化保护方法,其能够彻底解决电涌保护器失效后可能引起的着火燃烧问题。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0013] 一种电涌保护器智能化保护装置,包括:

[0014] 控制单元,对输入其中的数据进行处理获取处理结果,并依据处理结果输出开关控制信号;

[0015] 工频漏电流信号取样模块,其输入端用于连接电涌保护器,其输出端与控制单元连接,用于采样电涌保护器的工频漏电流信号并输出至控制单元;

[0016] 工频电压信号取样模块,其输入端用于连接电网,其输出端与控制单元连接,用于采样电网中输出的电压信号并输出至控制单元;

[0017] 输入端与控制单元连接的开关驱动模块,其接收控制单元输出的开关控制信号;

[0018] 开关模块,其通过开关驱动模块的驱动实现开闭;其中,开关模块的输入端用于连接电网,其输出端用于连接电涌保护器;

[0019] 电源模块,用于连接各个模块,为各个模块供电。

[0020] 本发明能对电涌保护器实现在线电压和漏电流的实时检测,通过工频漏电流信号取样模块和工频电压信号取样模块实时采集为电涌保护器供电的电网的电压信号和电涌保护器上的工频漏电流信号,利用控制单元的分析处理,当发现电压或漏电流有任何异常时则控制单元自动控制开关驱动模块驱动开关模块断开,将电涌保护器与电网分离,避免电网故障使电涌保护器损坏或因电涌保护器老化失效引起着火等问题,从而实现对电涌保护器的智能化保护管理,在电压和 / 或漏电流出现故障时都能保障电涌保护器安全不着火。

[0021] 作为一种优选方案,所述开关驱动模块包括驱动电路、电磁线圈、永磁铁和开关传动装置;

[0022] 驱动电路与控制单元连接,接收控制单元的控制信号,其还与电源模块连接;

[0023] 电磁线圈绕在永磁铁上且其两端连接在驱动电路中;

[0024] 开关传动装置设置在永磁铁中,其通过永磁铁所产生的磁力改变或保持状态;

[0025] 当控制单元需要控制开关模块闭合时,控制单元输出闭合的开关控制信号,驱动电路接收到闭合的开关控制信号后产生正直流脉冲电压激励电磁线圈,电磁线圈励磁后产生的磁极与永磁铁的磁极相互作用,同极性相互吸引,异性相互排斥,使开关传动装置改变状态,驱动开关模块完成打开到闭合的状态转换;开关模块在闭合后在永磁铁的磁力作用下保持闭合状态;

[0026] 当控制单元需要控制开关模块打开时,控制单元输出打开的开关控制信号,驱动电路接收到打开的开关控制信号后产生反直流脉冲电压激励电磁线圈,电磁线圈励磁后产生的磁极与永磁铁的磁极相互作用,使开关传动装置状态改变,驱动开关模块完成闭合到打开的状态转换;开关模块打开后在永磁铁的磁力作用下保持打开状态。本发明中的开关驱动模块是通过外部供电驱动并由控制单元控制的,与开关模块所在的回路在电气上是独立,所以与电涌保护器串联的开关模块所在回路不含感性元件,只由铜片连接组成,在冲击电流下增加的电压降(残压)非常小,并且由于开关模块的闭合不是通过其自身所在回路流过的电流作为动力驱动,所以在上百千安电流冲击下开关模块也不会误动作。

[0027] 作为一种优选方案,所述装置还包括:

[0028] 开关状态取样模块,其输入端与开关模块的输出端连接,其输出端与控制单元连接,用于实时检测开关模块的开合状态信号,该开关状态取样模块还与电源模块连接;

[0029] 控制单元根据开关状态取样模块实时检测到的开关模块的开合状态信号判断该开合状态信号与当前开关模块的设定状态是否一致,若不一致则输出报警信号。其中,所述当前开关模块的设定状态指的是在当前时刻,控制单元最近一次判断出开关模块需要断开或者合上的状态信息,这个状态信息可以通过查询最近一次的控制开关信号获知。本发明通过设置开关状态取样模块对开关模块的合闸情况进行检测,在开关模块无法合闸或者合闸后无法断开的情况及时向外告警。

[0030] 作为一种优选方案,所述装置还包括:

[0031] 遥信输出模块,其输入端与控制单元连接,用于接收控制单元的报警信号并对外输出;

[0032] 状态指示模块,其与控制单元的连接,用于显示开关模块的当前状态;

[0033] 遥信输出模块、状态指示模块还与电源模块连接。本发明通过遥信输出模块远程外发报警信号,使处于远程监控的操作人员能够及时了解电涌保护器的故障信息。

[0034] 作为一种优选方案,所述装置还包括与控制单元连接的移动存储模块,用于存储控制单元运行的数据。该移动存储模块能记录控制单元整个运作过程的数据,包括了电网故障和电涌保护器故障、失效等的的数据,可以用作分析和研究。

[0035] 一种电涌保护器智能化保护方法,采用上述的电涌保护器智能化保护装置实现,所述方法包括如下步骤:

[0036] 通过工频漏电流信号取样模块从电涌保护器中实时取样电流信号;

[0037] 通过工频电压信号取样模块从电网中实时取样电压信号;

[0038] 控制单元接收取样到的电流信号和电压信号并对接收到的电流信号或电压信号进行异常判断,若有异常则控制开关驱动模块驱动开关模块断开。

[0039] 本发明能对电涌保护器实现在线电压和漏电流的实时检测,通过工频漏电流信号取样模块和工频电压信号取样模块实时采集为电涌保护器供电的电网的电压信号和电流信号,利用控制单元的分析处理,当发现电压或漏电流有任何异常时则控制单元自动控制开关驱动模块驱动开关模块断开,将电涌保护器与电网分离,避免电网故障使电涌保护器损坏或因电涌保护器老化失效引起着火等问题,实现对电涌保护器的智能化保护管理,在电压和/或漏电流出现故障时都能保障电涌保护器安全不着火。

[0040] 作为一种优选方案,控制单元对电流信号进行异常判断前还对电流信号进行识

别,具体步骤为:

[0041] 控制单元预先存储漏电流波形和雷击电流波形的标准数据;

[0042] 控制单元接收工频漏电流信号取样模块取样到的电流信号后将该电流信号与标准数据进行比对,若该电流信号为漏电流信号,则对该漏电流信号进行异常判断,若该电流信号为雷击电流,则不对该雷击电流进行异常判断。本发明能够智能识别工频电流和雷击电流,避免开关模块在雷击时候误动作使得电涌保护器与电网分离,使电涌保护器失去效力。

[0043] 作为一种优选方案,还包括如下步骤:

[0044] 对开关模块的状态进行取样获取开合状态信号;

[0045] 控制单元判断该开合状态信号与当前开关模块的设定状态是否一致,若不一致则对外输出报警信号。

[0046] 本发明能够实时检测开关模块的状态是否达到控制目标,及时防备其出现无法合闸或者合闸后无法断开的故障情况。

[0047] 作为一种优选方案,所述方法还包括如下步骤:

[0048] 当控制单元判断出电压信号异常,开关模块断开后,工频电压信号取样模块继续对电网的电压进行监测取样,控制单元对实时的电压取样信号进行分析处理,判断出电网的电压正常并电压正常稳定维持一设定时间后,控制单元控制开关驱动模块驱动开关模块重新合闸。本发明能够实现重合闸的功能,在控制单元检测到电压异常后,继续对电压进行检测,在判断电压恢复正常并维持正常状态一段时间后,再次控制开关模块合闸,使电涌保护器恢复工作状态。

[0049] 作为一种优选方案,所述方法还包括如下步骤:

[0050] 当控制单元判断出电流信号异常,开关模块断开后,控制单元等待一个设定的等待时间后控制开关驱动模块驱动开关模块重新合闸,并在随后的一个预设的取样时间内,工频漏电流信号取样模块和工频电压信号取样模块分别对电流信号和电压信号进行多次取样并输入到控制单元中;

[0051] 控制单元在该预设的取样时间内对多次取样的电流信号进行异常判断并累计异常次数;

[0052] 当异常次数超过预设阈值,并且在此预设的取样时间内控制单元根据多次取样到的电压信号判断电压没有异常,则判断电涌保护器失效,控制开关驱动模块驱动开关模块断开并对外发出报警信号。本发明能够实现重合闸的功能,在控制单元检测到漏电流异常后,等待一段时间后自动控制开关模块重合闸,并继续对漏电流和电压进行检测,若在一段时间内连续出现多次工频漏电流异常并且电压没有异常时,则可以判断电涌保护器已经失效,则禁止重合闸并发出报警信号和状态指示信息,提醒用户更换电涌保护器。

[0053] 与现有技术相比,本发明技术方案的有益效果是:

[0054] (1) 本发明能够通过控制单元实时在线监控电涌保护器的工频电流/工频电压状态,无论是电网故障问题还是电涌保护器自身故障导致的电涌保护器失效,本发明都能提前或及时把电涌保护器从电网脱开,提升电涌保护器的使用寿命,降低电涌保护器的失效率,并能确保电涌保护器失效时能安全地与电网脱开,不会发生起火等安全隐患。

[0055] (2) 本发明可以将本装置与电涌保护器所保护的供电回路并联使用,供电回路电

流大小不受控制单元限制,同时开关模块的通断不影响被保护的供电回路的供电。

[0056] (3) 本发明能够智能识别工频电流和雷电冲击电流,避免在雷击电流下开关模块误动作,从而避免在雷击时电涌保护器失效。

[0057] (4) 本发明能够智能判断电网或者电涌保护器是否恢复正常,以实现自动重合闸功能,不需要人工复位。

[0058] (5) 本发明中的开关驱动模块是通过外部电源模块驱动并由控制单元控制的,与开关模块所在的回路在电气上是独立,使得开关模块在冲击电流的冲击下所增加的电压降(残压)低非常低,从而使得开关模块能耐受高冲击电流,在高冲击电流下开关模块不会误动作。

附图说明

[0059] 图 1 为本发明中一种电涌保护器智能化保护装置的架构图。

[0060] 图 2 为本发明中一种电涌保护器智能化保护方法的流程图。

[0061] 图 3 为本发明中开关驱动模块中开关触点处于打开状态的示意图。

[0062] 图 4 为本发明中开关驱动模块中开关触点从打开到闭合的过程示意图。

[0063] 图 5 为本发明中开关驱动模块中开关触点从打开到闭合的过程示意图。

[0064] 图 6 为本发明中开关驱动模块中开关触点处于闭合状态的示意图。

[0065] 其中,图 3-6 中的 J 为电磁线圈的激励信号。

具体实施方式

[0066] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;

[0067] 为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;

[0068] 对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0069] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案做进一步的说明。

[0070] 实施例 1

[0071] 如图 1 所示,为本发明中一种电涌保护器智能化保护装置的架构图。如图 1 所示,一种电涌保护器智能化保护装置,包括工频漏电流信号取样模块 100、工频电压信号取样模块 101、控制单元 102、开关驱动模块 103、开关模块 104、开关状态取样模块 105、遥信输出模块 106、状态指示模块 107 和电源模块 108;

[0072] 控制单元 102,对输入其中的数据进行处理获取处理结果,并依据处理结果输出开关控制信号;

[0073] 工频漏电流信号取样模块 100 的输入端用于连接电涌保护器,其输出端与控制单元 102 连接;

[0074] 工频电压信号取样模块 101 的输入端用于连接电网,其输出端与控制单元 102 连接;

[0075] 开关驱动模块 103 的输入端与控制单元 102 连接,其接收控制单元 102 输出的开关控制信号;

[0076] 开关模块 104 的输入端用于连接电网,其输出端用于连接电涌保护器,其通过开关驱动模块 103 的驱动实现开闭;

[0077] 开关状态取样模块 105 的输入端与开关模块 104 的输出端连接,其输出端与控制单元 102 连接,用于实时检测开关模块 104 的开合状态信号;

[0078] 控制单元 102 根据开关状态取样模块 105 实时检测到的开关模块 104 的开合状态信号判断该开合状态信号与当前开关模块 104 的设定状态是否一致,若不一致则输出报警信号。

[0079] 遥信输出模块 106,其输入端与控制单元 102 连接,用于接收控制单元 102 的报警信号并对外输出;

[0080] 状态指示模块 107,其与控制单元 102 的连接,用于显示开关模块 104 的当前状态;

[0081] 电源模块 108 与各个模块连接,为各个模块提供工作电源。

[0082] 本发明中的控制单元 102 可以采用高速 MCU 单片机实现,通过可控的开关模块 104 的闭合或者断开来控制电涌保护器与电网的闭合或者脱离,实现对电涌保护器的智能保护。

[0083] 基于上述方案,本发明可以对电涌保护器的漏电流实现实时监控,具体实现过程如下:

[0084] 利用工频漏电流信号取样模块 100 实时在线检测流过电涌保护器中的工频漏电流的大小,获取电流取样信号,工频漏电流信号取样模块 100 可以对取样到的电流取样信息进行预处理后传输给控制单元 102 进行分析处理。在正常工作状态下,电涌保护器的漏电流为微安级别,当漏电流达到毫安级别时,控制单元 102 可以判定此时电涌保护器已经老化失效或者是电网故障导致电网电压升高使电涌保护器的漏电流异常增大,控制单元 102 检测到漏电流异常后立即控制开关驱动模块 103,输出开关控制信号控制开关模块 104 断开。本发明中的控制单元 102 可以通过预设一个毫安级别的电流阈值来判断实时检测到的电流信号是否异常,控制单元 102 在检测到漏电流异常时能够在极短时间内让开关模块 104 断开,从而实现电涌保护器与电网的分离。通过实验验证,所述极短时间能够达到 0.2 秒,能够及时响应保护电涌保护器。

[0085] 在一个优选的实施方式中,本发明中的工频漏电流信号取样模块 100 可以通过一个能够检测到毫安级别电流的高精度电流互感器来检测电网中的漏电流。为了确保本发明的工频漏电流信号取样模块 100 实现毫安级别电流高精度取样的同时在上百千安冲击电流下让控制单元 102 依然正常工作,在一个优选的实施方式中,工频漏电流信号取样模块 100 内置有一个多级信号电涌保护电路,将在雷电流冲击时候取样到的过电压信号限制在控制单元 102 能耐受的电压信号范围内。

[0086] 工频漏电流信号取样模块 100 内置高精度的电流互感器,能识别检测到毫安级别的电流信号,而雷击电流通常能达数千安培甚至高大上百安培,毫安到百千安之间相差达 100K 倍,这导致高精度电流互感器在雷电冲击时候检测出的电流信号大大超出控制单元 102 能耐受的电压范围,如果工频漏电流信号取样模块 100 直接将检测到的工频电流信号直接传送给控制单元 102,容易导致控制单元 102 损坏。一般地,控制单元 102 由一个高速 MCU 实现信号判断及控制输出,高速 MCU 为高精密元器件,其电压电流信号耐受能力很差,容易

被过电压击穿损坏,一般情况下,高速 MCU 正常能接收处理的电压信号为 0-3.3V,工频漏电流信号取样模块 100 检测出的工频漏电流信号会控制在这范围内让控制单元 102 能接收处理。当 100KA 雷电冲击电流流过时,高精度电流互感器送出的电压会高达数千伏,工频漏电流信号取样模块 100 内置一个多级信号电涌保护电路,该多级信号电涌保护电路通过多级串联保护原理,将高精度电流互感器感应到的雷击电流信号电压限制到控制单元 102 能耐受的数十伏,使控制单元 102 在上百千安雷电冲击下正常工作不损坏。

[0087] 基于上述方案,本发明可以对电涌保护器的电压实现实时监控,具体实现过程如下:

[0088] 本发明的工频电压信号取样模块 101 实时把检测到的电网各相电压数据发送给控制单元 102 分析处理,当电压出现异常时控制单元 102 立即控制开关驱动模块 103,输出开关控制信号驱动开关模块 104 断开。为了避免工频电压取样模块 101 检测到的冲击过压直接送到控制单元 102 使控制单元 102 损坏失效,工频电压取样模块 101 内置有限压电路和位于限压电路前端的电流隔离器,电流隔离器将雷击电流与取样电路物理隔离不直接连通,从而大大降低了雷击过电压的电流和电压值,再通过限压电路进一步降低残压,使之降低到控制单元 102 能耐受的过电压水平。

[0089] 基于上述方案,本发明可以对开关模块的状态实现实时监控,具体实现过程如下:

[0090] 本发明的开关状态取样模块 105 实时检测开关模块 104 输出端的电信号,分析判断开关模块 104 的真实状态是闭合还是导通,将处理后的开合状态信号传送到控制单元 102,控制单元 102 分析得到的开合状态信号与当前开关模块 104 设定的状态是否一致,若出现不一致即开关模块 104 出现不受控故障,控制单元 102 通过遥信输出模块 106 和状态指示模块 107 发出报警信号。具体实现时在控制单元 102 检测到开关模块 104 不受控时可以采取再测试实验,确认开关模块 104 确实不受控制后再发出报警信号。

[0091] 为了能够及时记录电涌保护器和电网的故障情况,本发明还可以设置了移动存储模块 109 来存储控制单元的运行数据,该移动存储模块 109 可以通过热拔插的形式连接在控制单元 102 中,移动存储模块 109 可以采用 SD 卡或其他移动式存储设备实现。

[0092] 在一种优选实施方式中,本发明通过对开关驱动模块的设计使本发明具备低残压高冲击电流耐受技术。具体地,如图 3-6 所示,开关驱动模块包括驱动电路、电磁线圈 1031、永磁铁 1032 和开关传动装置 1033;

[0093] 驱动电路与控制单元连接,接收控制单元的控制信号,其还与电源模块连接;

[0094] 电磁线圈 1031 绕在永磁铁上且其两端 A、B 连接在驱动电路中;

[0095] 开关传动装置 1033 设置在永磁铁 1032 中,其内置有磁铁与永磁铁相互作用,其通过永磁铁 1032 所产生的磁力改变或保持状态;

[0096] 如图 3 所示,开关传动装置 1033 与开关模块相对应的触点处于打开状态,其永磁铁 1032 所产生的磁力保持该打开状态;

[0097] 当控制单元需要控制开关模块闭合时,控制单元输出闭合的开关控制信号,驱动电路接收到闭合的开关控制信号后产生正直流脉冲电压激励电磁线圈 1031,如图 4 和 5 所示,电磁线圈 1031 励磁后产生的磁极与永磁铁的磁极相互作用,同极性相互吸引,异极性相互排斥,使开关传动装置 1033 实现状态转换,从而推动开关模块上的触点闭合。如图 6

所示,驱动开关模块完成打开到闭合的状态;开关模块实现闭合后在永磁铁 1032 的磁力作用下保持闭合状态;

[0098] 当控制单元需要控制开关模块打开时,控制单元输出打开的开关控制信号,驱动电路接收到打开的开关控制信号后产生反直流脉冲电压激励电磁线圈 1031,电磁线圈 1031 励磁后产生的磁极与永磁铁 1032 的磁极相互作用,使开关传动装置 1033 实现状态转换,从而驱动开关模块触点打开,驱动开关模块完成闭合到打开的状态转换;开关模块实现打开后在永磁铁 1032 的磁力作用下保持打开状态。

[0099] 在本发明中,由于永磁铁磁力的作用,开关驱动模块能使电磁线圈中保持上次驱动脉冲所注入的磁场不变,即在正常工作时不需要加驱动电流,只在需要改变开关触点状态时加上 200ms 的反向脉冲即可,随后不需要任何驱动,能大大节省能量,降低了消耗。

[0100] 由于本发明中的开关驱动模块是通过外部供电驱动并由控制单元控制的,与开关模块所在的回路在电气上是独立,所以与电涌保护器串联的开关模块所在回路不含感性元件,一般只需只由铜片连接组成,在冲击电流下增加的电压降(残压)非常小,并且由于开关模块的闭合不是通过其自身所在回路流过的电流作为动力驱动,所以在上百千安电流冲击下开关模块也不会误动作。

[0101] 本发明产品能用于 TN/TT/. IT 不同的配电系统中,能让电涌保护器因老化失效/线路故障等情况下在极短时间内迅速脱离电网。本发明还可以在无法合闸或合闸后无法断开时具有告警功能,其还设置内置 SD 卡,能记录电网故障数据作分析研究用。

[0102] 实施例 2

[0103] 利用实施例 1 的电涌保护器智能化保证装置,本实施例提供了一种电涌保护器智能化保护方法。如图 2 所示,为本发明中一种电涌保护器智能化保护方法的流程图。如图 2 所示,本实施例的电涌保护器智能化保护方法,包括如下步骤:

[0104] 步骤 S101:通过工频漏电流信号取样模块从电涌保护器中实时取样电流信号;

[0105] 步骤 S102:通过工频电压信号取样模块从电网中实时取样电压信号;

[0106] 步骤 S103:控制单元接收取样到的电流信号和电压信号并对接收到的电流信号或电压信号或两者进行异常判断,若有异常则控制开关驱动模块驱动开关模块断开。

[0107] 本发明能对电涌保护器实现在线电压和漏电流的实时检测,通过工频漏电流信号取样模块和工频电压信号取样模块实时采集为电涌保护器供电的电网的电压信号和电流信号,利用控制单元的分析处理,当发现电压或漏电流有任何异常时则控制单元自动控制开关驱动模块驱动开关模块断开,将电涌保护器与电网分离,避免电网故障使电涌保护器损坏或因电涌保护器老化失效引起着火等问题,实现对电涌保护器的智能化保护管理,在电压和/或漏电流出现故障时都能保障电涌保护器安全不着火。

[0108] 具体地,本发明对电涌保护器的漏电流进行实时监控的具体实现过程如下:

[0109] 利用工频漏电流信号取样模块实时在线检测流过电网中的电流大小,获取电流取样信号,工频漏电流信号取样模块可以对取样到的电流取样信息进行预处理后传输给控制单元进行分析处理。在正常工作状态下,电涌保护器的漏电流为微安级别,当漏电流达到毫安级别时,控制单元可以判定此时电涌保护器已经老化失效或者是电网故障导致电网电压升高使电涌保护器的漏电流异常增大,控制单元 102 检测到漏电流异常后立即控制开关驱动模块,输出驱动信号控制开关模块 104 断开。本发明利用工频漏电流信号取样模块能确

保实现毫安级别电流高精度取样同时在上百千安冲击电流下也能让控制单元 102 依然正常工作。在本实施例中,可以预先在控制单元 102 中设置一个毫安级别的电流阈值来判断实时检测到的电流信号是否异常,控制单元 102 在检测到漏电流异常时能够在极短时间内让开关模块 104 断开,从而实现电涌保护器与电网的分离。通过实验验证,所述极短时间能够达到 0.2 秒,能够及时响应保护电涌保护器。

[0110] 具体地,本发明对电涌保护器的电压进行实时监控的具体实现过程如下:

[0111] 本发明利用工频电压信号取样模块实时把检测到的电网各相电压数据发送给控制单元分析处理,当电压出现异常时控制单元立即控制开关驱动模块,输出驱动信号驱动开关模块断开。在上百千伏雷电冲击电压下,本发明能够利用工频电压取样模块处理过滤掉检测到的电压信号,对电压信号进行必要的衰减处理等,避免冲击过压直接送到控制单元使控制单元损坏失效。

[0112] 在上述方案的基础上,本发明还可以通过控制单元的分析处理和控制能力来智能识别漏电流和雷击电流。具体地,本实施例的控制单元对电流信号进行异常判断前还对电流信号进行识别,具体步骤为:

[0113] 步骤 S201:控制单元预先存储漏电流波形和雷击电流波形的标准数据;

[0114] 步骤 S202:控制单元接收工频漏电流信号取样模块取样到的电流信号后将该电流信号与标准数据进行比对,若该电流信号为漏电流信号,则对该漏电流信号进行异常判断,若该电流信号为雷击电流,则不对该雷击电流进行异常判断。在本实施例中,控制单元在判断工频漏电流信号取样模块取样到的电流信号为雷击电流时,不对该雷击电流信号进行处理,使控制单元控制开关模块不操作,以保持闭合状态,避免开关模块在雷击时候误动作使电涌保护器失去对电路的保护作用。

[0115] 在上述方案的基础上,本发明还可以通过取样开关模块的状态信息来判断开关模块是否处于可控状态。具体地,本实施例还包括如下步骤:

[0116] 步骤 S301:对开关模块的状态进行取样获取开合状态信号;

[0117] 步骤 S302:控制单元判断该开合状态信号与当前开关模块的设定状态是否一致,若不一致则对外输出报警信号。

[0118] 本实施例通过开关状态取样模块实时检测开关模块输出端的电信号分析判断开关模块的真实状态是闭合还是导通,将处理后的开合状态信号信息传送到控制单元,控制单元分析得到的开合状态信号与当前开关模块设定的状态是否一致,若出现不一致即开关模块出现不受控故障,控制单元可以通过遥信输出模块和状态指示模块发出报警信号。具体实现时在控制单元检测到开关模块不受控时可以采取再测试实验,确认开关模块确实不受控制后再发出报警信号。

[0119] 在上述方案的基础上,本发明还可以通过控制单元的分析处理和控制能力来实现开关模块的自动重合闸功能。具体地,本实施例还包括如下步骤:

[0120] 当控制单元判断出电压信号异常,开关模块断开后,工频电压信号取样模块继续对电网的电压进行监测取样,控制单元对实时的电压取样信号进行分析处理,判断出电网的电压正常并电压正常稳定维持一设定时间后,控制单元控制开关驱动模块驱动开关模块重新合闸;

[0121] 当控制单元判断出电流信号异常,开关模块断开后,控制单元等待一个设定的等

待时间后控制开关驱动模块驱动开关模块重新合闸,并在随后的一个预设的取样时间内,工频漏电流信号取样模块和工频电压信号取样模块分别对电流信号和电压信号进行多次取样并输入到控制单元中;

[0122] 控制单元在该预设的取样时间内对多次取样的电流信号进行异常判断并累计异常次数;

[0123] 当异常次数超过预设阈值,并且在此预设的取样时间内控制单元根据多次取样到的电压信号判断电压没有异常,则判断电涌保护器失效,控制开关驱动模块驱动开关模块断开并对外发出报警信号

[0124] 本实施例的控制单元在电涌保护器处于过电涌下断开开关模块后能自动复位,而不需要人工复位,并在电涌保护器失效时所引起的漏电流异常及时对外发出报警信号。

[0125] 本发明中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;

[0126] 附图中描述位置关系的用于仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;

[0127] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

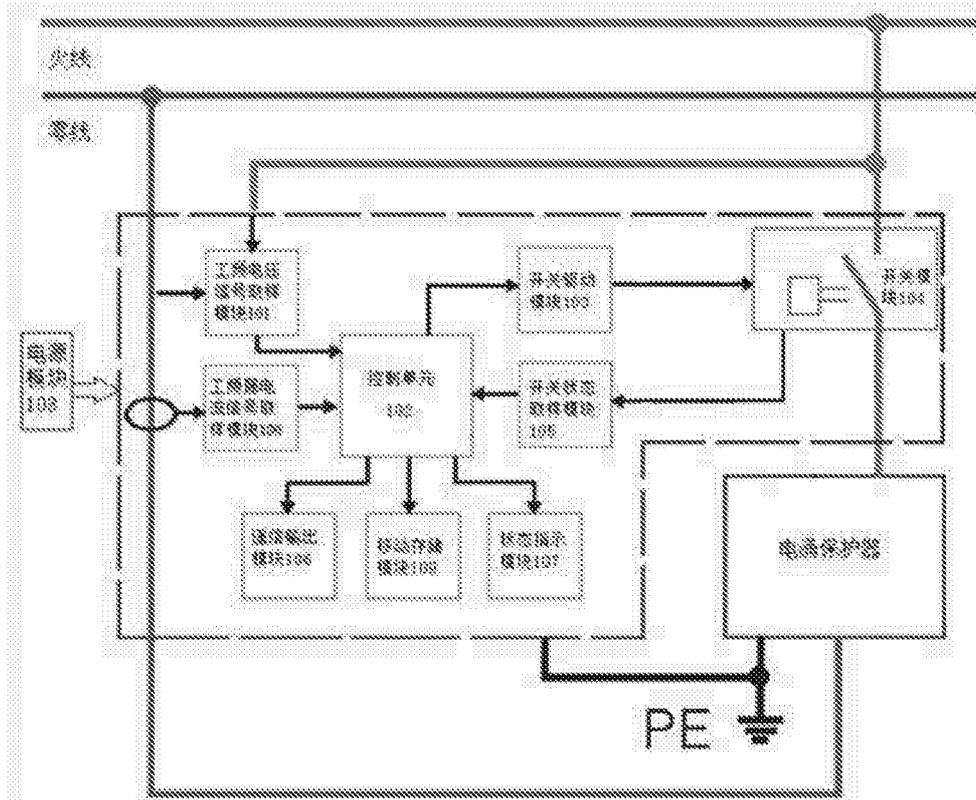


图 1

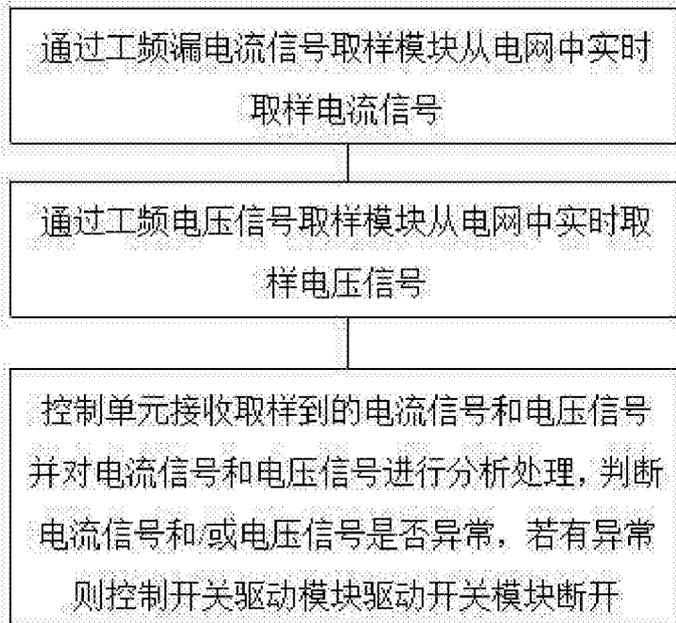


图 2

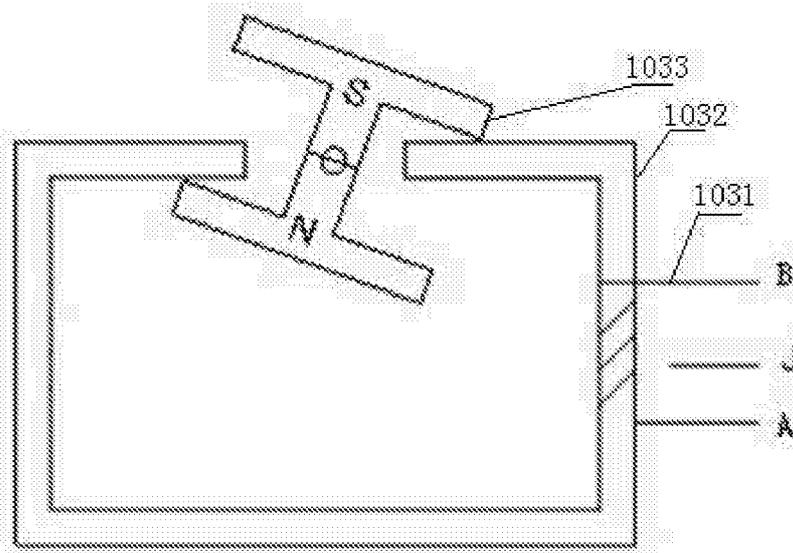


图 3

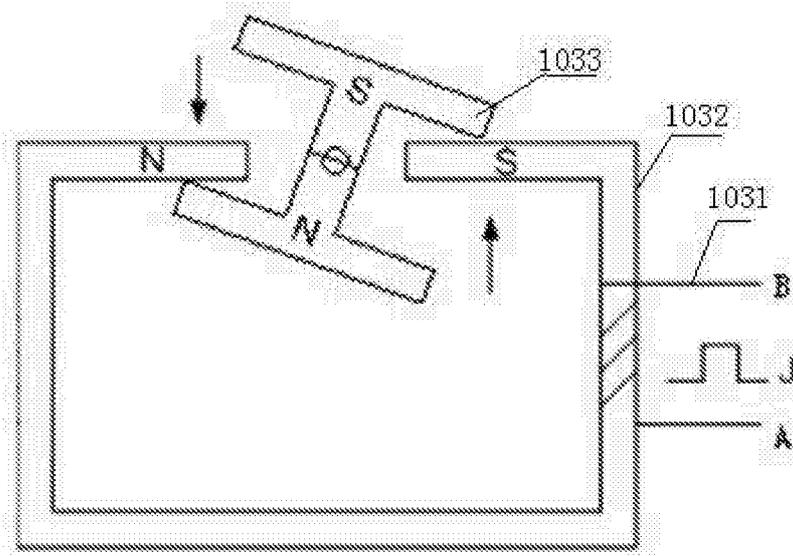


图 4

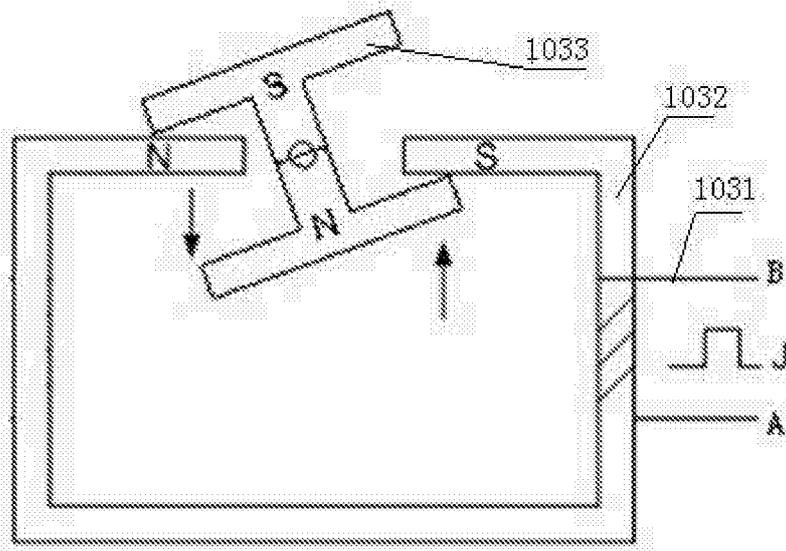


图 5

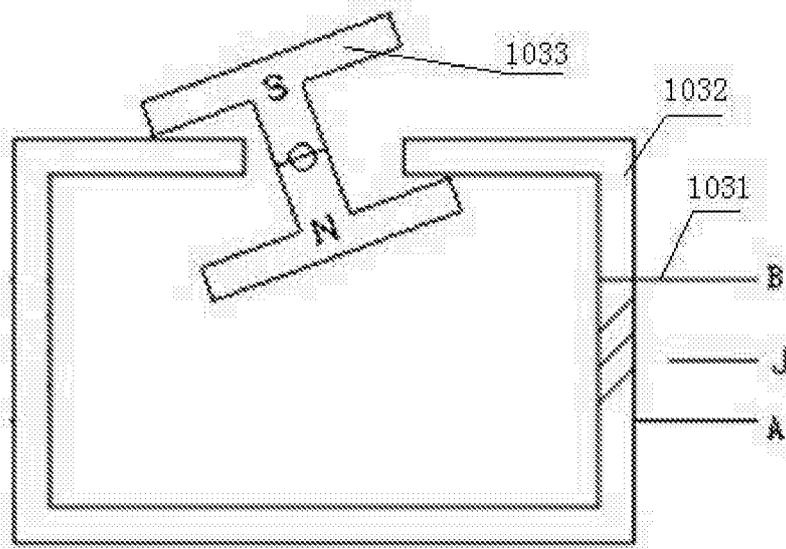


图 6