(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102290805 A
(43)申请公布日 2011.12.21

(21)申请号 201110231874.4

(22)申请日 2011.08.12

(71)申请人 四川电器集团股份有限公司
地址 610091 四川省成都市高新区银河西路

(72)发明人 杨勇 兰拥军 唐良雄 王丽杰
罗卫东 钟道文

(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 曹志霞 李赞坚

(51)Int.Cl.
H02H 9/04(2006.01)

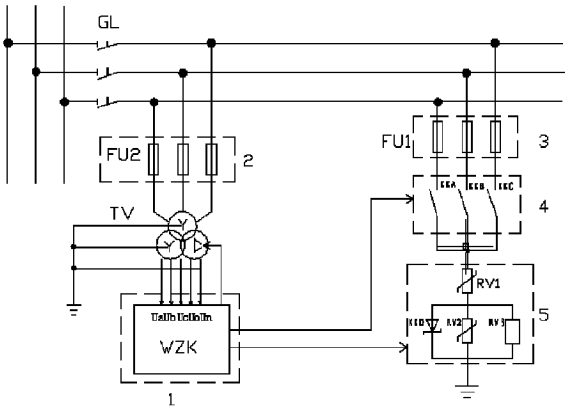
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

一种应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置

(57)摘要

本发明公开一种应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，包括由智能控制器控制的单相快速电子开关和高能纳米氧化锌吸能灭弧装置；单相快速电子开关为三只，三只单相快速电子开关的主回路呈星型连接，其中三个高压接线端分别接于系统三相母线之上，另外一端并联在一起接在高能纳米氧化锌吸能灭弧装置上端头；高能纳米氧化锌吸能灭弧装置由高能氧化锌线性电阻、纳米阻尼吸收器和高能氧化锌非线性电阻及一只高压可控硅组成，其中，高压可控硅并联在高能氧化锌非线性电阻及纳米阻尼吸收器两端。与现有技术相比，本发明能够使3-35KV中性点非直接接地电网在各种运行方式下，均能有效的限制单相间歇性电弧接地过电压。



CN 102290805 A

1. 一种应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，包括由智能控制器控制的单相快速电子开关和由智能控制器控制的高能纳米氧化锌吸能灭弧装置；

所述单相快速电子开关为三只，三只所述单相快速电子开关的主回路呈星型连接，其中三个高压接线端分别接于系统三相母线之上，另外一端并联在一起接在所述高能纳米氧化锌吸能灭弧装置上端头；

所述高能纳米氧化锌吸能灭弧装置由高能氧化锌线性电阻、纳米阻尼吸收器和高能氧化锌非线性电阻及一只高压可控硅组成，其中，所述高压可控硅并联在所述高能氧化锌非线性电阻及所述纳米阻尼吸收器两端。

2. 根据权利要求 1 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，还包括连接于三相母线和所述智能控制器输入端之间的电压互感器，用于采集系统的电压信号作为所述智能控制器的输入信号。

3. 根据权利要求 2 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，所述电压互感器的二次边带有辅助绕组，所述辅助绕组连接成开口三角绕组，所述开口三角绕组连接到所述智能控制器的信号输入端。

4. 根据权利要求 3 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，所述电压互感器由三台单相电压互感器组成，三只所述单相电压互感器的一次边和二次边均采用星型连接，所述二次边的三相辅助绕组三角形连接但不闭合而形成开口三角绕组。

5. 根据权利要求 1 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，所述智能控制器以单片机作为核心硬件。

6. 根据权利要求 1 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，还包括高压隔离开关，与电力系统连接。

7. 根据权利要求 1 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，还包括作为后备保护单元的高压熔断器。

8. 根据权利要求 1 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，还包括作为后备保护单元的快速熔断器。

9. 根据权利要求 1 所述的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，其特征在于，还包括作为后备保护单元的高压熔断器和快速熔断器。

一种应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及中压配电系统中过电压限制领域，确切地说是指一种应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置。

背景技术

[0002] 中压配电系统中，尤其是中高压输配电电力系统 (3-35KV) 大都采用中性点非有效接地系统。在中性点非有效接地系统中，除雷电过电压外，由单相接地电弧引起的过电压最为频繁，并且这类过电压有较高的幅值和较长的持续时间，如果该类过电压不能进行有效的限制，将会对这类电网中的供用电设备产生积累性损伤，并且可能在外绝缘薄弱点造成对地发生击穿或相间闪络，从而引发短路事故等。

[0003] 目前，限制弧光接地过电压的主要措施仍是电网中性点经消弧线圈接地。但消弧线圈并不能消除间歇性电弧接地过电压，也不能限制过电压的幅值，甚至在某些情况下，因消弧线圈的存在，电弧重燃可能在恢复电压最大这一最不利时刻才发生，使弧光接地过电压升高。消弧线圈不能补偿接地电流中的高频分量和有功分量，高频性的间歇电弧接地仍然存在；在有功分量大于一定值时，故障点接地电弧同样不能自熄。消弧线圈对限制谐振引起的过电压不起任何作用，而且在断线或高压侧出现零序电压和零序电流时极有可能引发铁磁谐振。实际运行经验也证明，在中性点经消弧线圈接地的 3-35kv 配电网中，因电弧过电压引发的事故时有发生。

[0004] 专利号为 99229228.x 的中国专利公开了一种“三相电力电网非直接接地系统过电压限制器”。其采取了将间歇性电弧接地转变为母线金属性直接接地的消弧措施，但该过电压限制器在母线接地和断开的瞬间造成对系统的冲击，特别是断开接地母线瞬间产生的瞬态过电压，使在绝缘水平下降由过电压冲击引起的单相间歇电弧接地仍然可能再次发生，而且在接地断开后，健全相对地电容上多余的存储电荷将通过互感器的绕组放电，造成绕组的瞬间磁饱和，仍会激发铁磁谐振。

[0005] 另外，国外（国内也有少数地区开始采用）对此类电网采取中性点经小电阻接地来抑制这种过电压，但这种系统在发生单相接地时，不论单相接地故障是瞬间的、还是永久性的，都直接将故障接地线路切除，而电力系统的运行经验表明，单相接地故障绝大多数是瞬间的，特别是架空线路构成的电网，这样必然造成停电事故的急剧增多，明显降低了供电可靠性。

发明内容

[0006] 针对上述缺陷，本发明解决的技术问题在于提供一种应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，能够使 3-35KV 中性点非直接接地电网在各种运行方式下，均能有效的限制单相间歇性电弧接地过电压。

[0007] 为了解决以上的技术问题，本发明提供的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，包括由智能控制器控制的单相快速电子开关和由智能控制器控制的高能纳米氧化

锌吸能灭弧装置；

[0008] 所述单相快速电子开关为三只，三只所述单相快速电子开关的主回路呈星型连接，其中三个高压接线端分别接于系统三相母线之上，另外一端并联在一起接在所述高能纳米氧化锌吸能灭弧装置上端头；

[0009] 所述高能纳米氧化锌吸能灭弧装置由高能氧化锌线性电阻、纳米阻尼吸收器和高能氧化锌非线性电阻及一只高压可控硅组成，其中，所述高压可控硅并联在所述高能氧化锌非线性电阻及所述纳米阻尼吸收器两端。

[0010] 较优地，所述应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置还包括连接于三相母线和所述智能控制器输入端之间的电压互感器，用于采集系统的电压信号作为所述智能控制器的输入信号。

[0011] 较优地，所述电压互感器的二次边带有辅助绕组，所述辅助绕组连接成开口三角绕组，所述开口三角绕组连接到所述智能控制器的信号输入端。

[0012] 较优地，所述电压互感器由三台单相电压互感器组成，三只所述单相电压互感器的一次边和二次边均采用星型连接，所述二次边的三相辅助绕组三角形连接但不闭合而形成开口三角绕组。

[0013] 较优地，所述智能控制器以单片机作为核心硬件。

[0014] 较优地，所述应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置还包括高压隔离开关，与电力系统连接。

[0015] 较优地，所述应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置还包括作为后备保护单元的高压熔断器。

[0016] 较优地，所述应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置还包括作为后备保护单元的快速熔断器。

[0017] 较优地，所述应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置还包括作为后备保护单元的高压熔断器和快速熔断器。

[0018] 本发明提供的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，包括由智能控制器控制的单相快速电子开关和由智能控制器控制的高能纳米氧化锌吸能灭弧装置；单相快速电子开关为三只，三只单相快速电子开关的主回路呈星型连接，其中三个高压接线端分别接于系统三相母线之上，另外一端并联在一起接在高能纳米氧化锌吸能灭弧装置上端头；高能纳米氧化锌吸能灭弧装置由高能氧化锌线性电阻、纳米阻尼吸收器和高能氧化锌非线性电阻及一只高压可控硅组成，其中，高压可控硅并联在高能氧化锌非线性电阻及纳米阻尼吸收器两端。与现有技术相比，本发明提供的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，在电网发生间隙电弧接地时，故障相的快速电子开关立即将高能纳米氧化锌吸能灭弧装置投入到电弧接地相上，利用高能氧化锌线性电阻、纳米阻尼吸收器和高能氧化锌非线性电阻共同组成的高压吸能限压灭弧阻尼电路，对电弧接地相的过电压进行限制及阻尼吸收，消除系统弧光接地过电压；在对地直接的电弧接地时，智能控制器发出指令快速闭合故障相的快速电子开关及高能纳米氧化锌吸能灭弧装置的高压可控硅，高能纳米氧化锌吸能灭弧装置中的高能氧化锌非线性电阻及纳米阻尼吸收器被高压可控硅短接，使故障相直接接入高能氧化锌线性电阻，把故障相变成稳定的阻性接地，利用高能氧化锌线性电阻优良的温度特性及吸能特性，限制故障相的电压，消除系统的过电压。

[0019] 另外，本发明提供的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，在中压配电系统发生单相接地故障时，智能控制器通过比较消弧装置动作前后的状态，所有线路的零序电流大小及方向量，准确判断出系统的故障点所在，解决了现在传统小电流选线装置无法与消弧装置配合的技术难题，能够准确选出系统的故障线路。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明中应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置的电路原理图。

具体实施方式

[0021] 为了本领域的技术人员能够更好地理解本发明所提供的技术方案，下面结合具体实施例进行阐述。

[0022] 请参见图 1，该图为本发明中应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置的电路原理图。

[0023] 本发明提供的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，包括智能控制器 1，单相快速电子开关 4 及高能纳米氧化锌灭弧装置 5，单相快速电子开关为三只，单相快速电子开关的主触点 KKA、KKB、KKC 呈星型连接，其中三个端头分别接于中压配电系统三相母线之上，另外一端接在高能纳米氧化锌吸能灭弧装置 5 上，高能纳米氧化锌吸能灭弧装置 5 由高能氧化锌线性电阻 RV1、高能氧化锌非线性电阻 RV2 和纳米阻尼吸收器及一只高压可控硅 KKD 组成，其中单相快速电子开关 KKD 并联在高能氧化锌非线性电阻 RV2 和纳米阻尼吸收器 RV3 两端。

[0024] 连接于三相母线与智能控制器输入端之间的电压互感器 TV，电压互感器的二次边带有辅助绕组，并将辅助绕组连接成开口三角绕组，开口三角绕组连接到智能控制器 1 的信号输入端。电压互感器 TV 由三台单相电压互感器构成，三只单相电压互感器的一次和二次边均采用星型连接，将二次边的三相辅助绕组三角形连接但不闭合而形成开口三角绕组。该电压互感器 TV 的特点是线性范围宽、相移小，即使在系统发生最严重的弧光接地过电压时，也能保证其输出信号的幅值和相位的准确性。

[0025] 智能控制器 1 采用以单片机为核心的硬件结构（辅以精心设计的软件），控制整个装置的工作。

[0026] 高压隔离开关 GL，作为本装置与电力系统连接的主要部件，可通过该元件实现本装置与系统的通断。

[0027] 高压熔断器 2，作为本装置的后备保护单元，主要用来保护电压互感器的安全运行。

[0028] 快速熔断器 3，作为本装置的主要后备保护单元，特点在于开断时间短（＜ 2ms），开断容量大（＞ 63kA），主要用来防止装置的内部短路故障。

[0029] 本发明提供的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置的工作原理如下：

[0030] 由电压互感器 TV 提供动作信号，完成对中压配电系统的实时监控。智能控制器 1 在相应软件支持下，根据电压互感器 TV 提供的三相电压及零序电压瞬时值的变化进行判断，并根据判断的结果，发出相应的指令，令单相快速电子开关 4 及并联在高能氧化锌非线性电阻 RV2 和纳米阻尼吸收器两端的高压可控硅 KKD 动作。如果由于真空开关操作引起的

操作过电压，智能控制器 1 不会发出任何指令。如果发生间歇电弧接地过电压时，通过闭合故障相的单相快速电子开关的常开触点 KKA 或 KKB 或 KKC，使故障相接入高能纳米氧化锌吸能灭弧装置 5，泄放接地引起的电磁能量，阻尼电磁振荡，限制接地相的恢复电压，故障点因恢复电压被限制得较低，电弧不能重燃而消弧。如果发生稳定性电弧接地过电压时，通过闭合故障相的单相快速电子开关 4 的常开触点 KKA 或 KKB 或 KKC 及并联在高能氧化锌非线性电阻及纳米阻尼吸收器两端的高压可控快速开关 KKD，使故障相转变成的阻性接地，从而限制接地相的电压，消除弧光接地故障。在系统发生单相接地故障时，多功能控制器通过比较消弧装置动作前后，所有线路的零序电流大小，准确判断出系统的故障点所在，解决了现在传统小电流选线装置无法与消弧装置配合的技术难题，能够准确查找系统的故障线路。

[0031] 与现有技术相比，本发明提供的应用于中压配电系统的电弧接地过压限制装置，不仅能够使 3-35KV 中性点非直接接地电网，在各种运行方式下，均能有效的限制单相间歇性电弧接地过电压，而且对系统发生的任何接地故障，无论系统电容电流的大小，均能正确的查找故障线路。

[0032] 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。

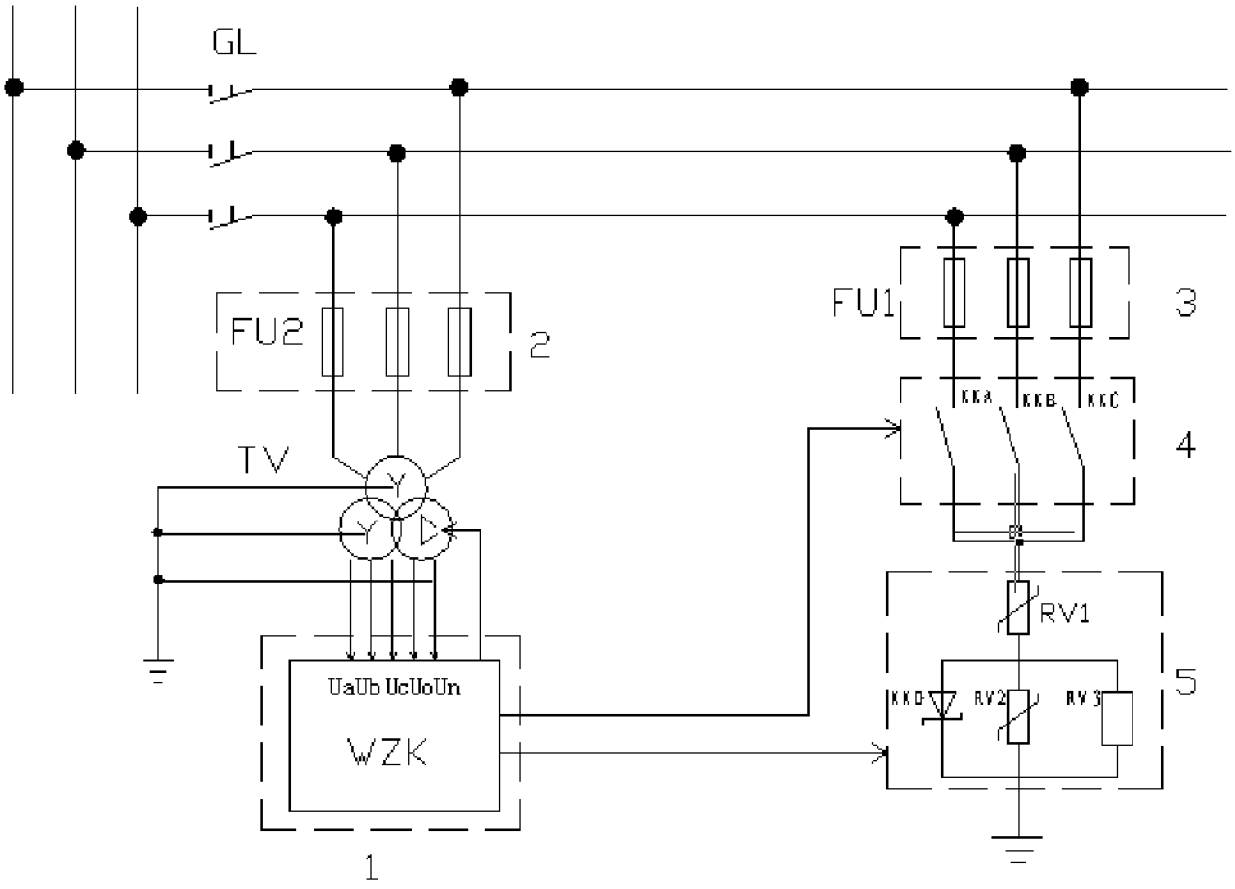


图 1