



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203849359 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201420106986. 6

H02H 7/26 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 03. 11

(73) 专利权人 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司曲靖局

地址 655000 云南省曲靖市麒麟区西关街164号

(72) 发明人 张瑞 陈慧 曹鸿 徐俊 张锐 李国良 刘晋孝 范汝汉 马晨昱 李雨遥

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 黄培智

(51) Int. Cl.

G01R 31/08 (2006. 01)

G01R 31/02 (2006. 01)

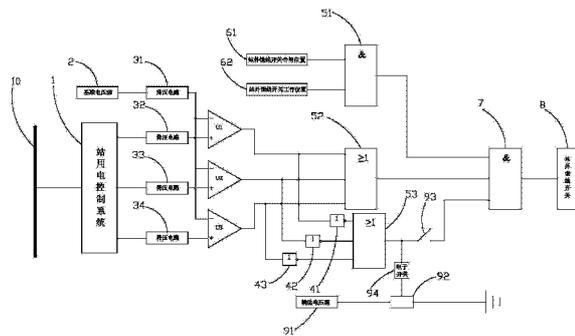
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其包括站用电控制系统,该换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置进一步包括一低电压检测系统,低电压检测系统包括基准电压源、第一比较器、第二比较器、第三比较器、第一与门、第一或门、第二或门、第二与门。本实用新型在站用电控制系统中增加了低电压检测系统,该系统解决了至站外馈线单相接地故障时无保护动作将故障切除的问题,避免了至站外馈线单相接地故障引起的备自投反复动作并最终致使站内 10kV 母线失压可能引起的严重后果。



1. 一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其包括站用电控制系统(1),用于采集并输出母线(10)的A相母线电压的有效值、B相母线电压的有效值以及C相母线电压的有效值,其特征在于,该换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置进一步包括一低电压检测系统,所述低电压检测系统包括基准电压源(2)、第一比较器(U1)、第二比较器(U2)、第三比较器(U3)、第一与门(51)、第一或门(52)、第二或门(53)、第二与门(7),其中,第一比较器(U1)、第二比较器(U2)和第三比较器(U3)的负输入端均连接至基准电压源(2)的输出端,其正输入端分别与A相母线电压的有效值、B相母线电压的有效值以及C相母线电压的有效值相连,所述第一比较器(U1)、第二比较器(U2)和第三比较器(U3)的输出端分别连接至第一或门(52)的三个输入端,所述第一比较器(U1)、第二比较器(U2)和第三比较器(U3)的输出端并分别通过第一非门(41)、第二非门(42)以及第三非门(43)连接至第二或门(53)的三个输入端,所述第一与门(51)的两个输入端分别连接于站外馈线开关合闸位置(61)和站外馈线开关工作位置(62),所述第一与门(51)、第一或门(52)、第二或门(53)的输出端分别连接至第二与门(7)的输入端,所述第二与门(7)的输出端连接于站外馈线开关(8)。

2. 根据权利要求1所述的换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其特征在于,所述低电压检测系统进一步包括一降压电路,所述降压电路包括第一降压电路(31)、第二降压电路(32)、第三降压电路(33)、第四降压电路(34),其中,所述第一降压电路(31)连接于基准电压源(2)的输出端,第二降压电路(32)连接于站用电控制系统(1)和第一比较器(U1)之间,第三降压电路(33)连接于站用电控制系统(1)和第二比较器(U2)之间,第四降压电路(34)连接于站用电控制系统(1)和第三比较器(U3)之间。

3. 根据权利要求2所述的换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其特征在于,所述第一降压电路(31)的输出端电压为其输入端电压的 $1/1000$ ,所述第二降压电路(32)、第三降压电路(33)、第四降压电路(34)的输出端电压为其相应输入端电压的 $\sqrt{3}/1000$ 。

4. 根据权利要求1所述的换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其特征在于,所述低电压检测系统进一步包括一延时电路,所述延时电路包括辅助电压源(91)、电子开关(94)、延时继电器(92)以及所述延时继电器(92)对应的常开辅助接点(93),所述延时继电器(92)的电源输入端与辅助电压源(91)相连,其输出端接地,所述常开辅助接点(93)连接于第二或门(53)与第二与门(7)之间,所述电子开关(94)的一端连接于第二或门(53)与常开辅助接点(93)之间,另一端连接至延时继电器(92)的控制端。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其特征在于,所述基准电压源(2)的电压与各自投判断电压的定值相同。

6. 根据权利要求5所述的换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其特征在于,所述各自投判断电压的定值为8.5kV。

## 一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力技术领域,具体涉及一种 10kV 站用电系统受至站外馈线单相接地故障影响导致备自投反复动作并最终致使相应 10kV 母线失压的检测控制装置。

### 背景技术

[0002] 随着高压直流输电技术的应用越来越广泛,全国范围内运行的高压直流输电换流站越来越多,直流输电工程在电力系统中所占比重也越来越大,其运行可靠性对电力系统的安全稳定性有着至关重要的作用。阀冷系统等辅助设施是影响换流站运行可靠性的一个重要因素,由此,对站用电系统的运行可靠性提出了更高的要求。

[0003] 一些换流站受地理条件的限制,站内用水需要从较远的水源通过多级水泵房抽至站内水池进行储存,这就需要从站内引出馈线供给泵房。至站外泵房馈线的长度较长,运行条件也十分恶劣,发生故障的概率较大。目前,一些换流站的站用电控制系统中备自投逻辑是直接使用相电压作为判据,而 10kV 站用电系统往往是不接地系统,当至站外的馈线发生单相接地故障时,配置的线路过流保护不会动作切除故障,这将引起所联的站内 10kV 母线电压降低,导致备自投动作反复动作,并最终造成 10kV 母线进线开关、分段开关同时断开的母线失压现象。这对换流站阀冷系统等重要负荷的运行造成了极大威胁,严重时可能引起直流停运,后果严重。

### 实用新型内容

[0004] 针对以上不足,本实用新型提供一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置。

[0005] 为实现以上目的,本实用新型采取的技术方案是:

[0006] 一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其包括站用电控制系统,用于采集并输出母线的 A 相母线电压的有效值、B 相母线电压的有效值以及 C 相母线电压的有效值,该换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置进一步包括一低电压检测系统,所述低电压检测系统包括基准电压源、第一比较器、第二比较器、第三比较器、第一与门、第一或门、第二或门、第二与门,其中,第一比较器、第二比较器和第三比较器的负输入端均连接至基准电压源的输出端,其正输入端分别与 A 相母线电压的有效值、B 相母线电压的有效值以及 C 相母线电压的有效值相连,所述第一比较器、第二比较器和第三比较器的输出端分别连接至第一或门的三个输入端,所述第一比较器、第二比较器和第三比较器的输出端并分别通过第一非门、第二非门以及第三非门连接至第二或门的三个输入端,所述第一与门的两个输入端分别连接于站外馈线开关合闸位置和站外馈线开关工作位置,所述第一与门、第一或门、第二或门的输出端分别连接至第二与门的输入端,所述第二与门的输出端连接于站外馈线开关。

[0007] 所述低电压检测系统进一步包括一降压电路,所述降压电路包括第一降压电路、第二降压电路、第三降压电路、第四降压电路,其中,所述第一降压电路连接于基准电压源

的输出端,第二降压电路连接于站用电控制系统和第一比较器之间,第三降压电路连接于站用电控制系统和第二比较器之间,第四降压电路连接于站用电控制系统和第三比较器之间。

[0008] 所述第一降压电路的输出端电压为其输入端电压的  $1/1000$ ,所述第二降压电路、第三降压电路、第四降压电路的输出端电压为其相应输入端电压的  $\sqrt{3}/1000$ 。

[0009] 所述低电压检测系统进一步包括一延时电路,所述延时电路包括辅助电压源、电子开关、延时继电器以及所述延时继电器对应的常开辅助接点,所述延时继电器的电源输入端与辅助电压源相连,其输出端接地,所述常开辅助接点连接于第二或门与第二与门之间,所述电子开关的一端连接于第二或门与常开辅助接点之间,另一端连接至延时继电器的控制端。

[0010] 所述基准电压源的电压与各自投判断电压的定值相同。所述各自投判断电压的定值为  $8.5\text{kV}$ 。

[0011] 本实用新型与现有技术相比,其有益效果在于:本实用新型在站用电控制系统中增加了低电压检测系统,该系统解决了至站外馈线单相接地故障时无保护动作将故障切除的问题,避免了至站外馈线单相接地故障引起的各自投反复动作并最终致使站内  $10\text{kV}$  母线失压可能引起的严重后果。

#### 附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置的电路原理框图。

[0013] 其中:1、站用电控制系统;2、基准电压源;31、降压电路;32、降压电路;33、降压电路;34、降压电路;41、非门;42、非门;43、非门;51、与门;52、或门;53、或门;61、站外馈线开关合闸位置;62、站外馈线开关工作位置;7、与门;8、站外馈线开关;91、辅助电压源;92、延时继电器;93、常开辅助接点;94、电子开关;10、母线;U1、比较器;U2、比较器;U3、比较器。

#### 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型的内容做进一步详细说明。

[0015] 实施例

[0016] 本实施例为南方电网某换流站站用电控制系统具体利用低电压检测功能的实例,该换流站用水依靠站外三级泵房从自来水厂抽取,站内的  $10\text{kV}\#101\text{M}$ 、 $\#102\text{M}$  分别通过  $1106\text{DL}$ 、 $1206\text{DL}$  站外馈线开关给至站外泵房的线路提供电源。至站外线路为水泥杆架设的同塔双回金属裸导线,双回线长为  $18.6\text{km}$ ,沿线环境条件恶劣,线路故障概率极高。当线路发生单相接地故障后,配置的线路保护不能动作切除故障,故障将会引起站内  $10\text{kV}$  各自投反复动作并最终导致馈线所在  $10\text{kV}$  母线失压。

[0017] 请参照图 1 所示,一种换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置,其包括站用电控制系统 1,用于采集并输出母线 10 的 A 相母线电压的有效值、B 相母线电压的有效值以及 C 相母线电压的有效值,该换流站至站外馈线单相接地故障检测控制装置进一步包括一低电压检测系统,低电压检测系统包括基准电压源 2、比较器 U1、比较器 U2、比较器 U3、与

门 51、或门 52、或门 53、与门 7,其中,比较器 U1、比较器 U2 和比较器 U3 的负输入端均连接至基准电压源 2 的输出端,其正输入端分别与 A 相母线电压的有效值、B 相母线电压的有效值以及 C 相母线电压的有效值相连,比较器 U1、比较器 U2 和比较器 U3 的输出端分别连接至或门 52 的三个输入端,比较器 U1、比较器 U2 和比较器 U3 的输出端并分别通过非门 41、非门 42 以及非门 43 连接至或门 53 的三个输入端,与门 51 的两个输入端分别连接于站外馈线开关合闸位置 61 和站外馈线开关工作位置 62,与门 51、或门 52、或门 53 的输出端分别连接至与门 7 的输入端,与门 7 的输出端连接于站外馈线开关 8。在本实用新型较佳的实施例中,基准电压源 2 的电压可以与备自投判断电压的定值(8.5kV)相同。站外馈线开关 8 以 1106DL 为例,因此,站外馈线开关合闸位置 61 和站外馈线开关工作位置 62 分别为 1106DL 开关合闸位置和 1106DL 开关工作位置,站用电控制系统 1 也可以采用三个电压互感器替代。

[0018] 为了适应比较器的电压需要,在低电压检测系统设置有降压电路,降压电路包括降压电路 31、降压电路 32、降压电路 33、降压电路 34,其中,降压电路 31 连接于基准电压源 2 的输出端,降压电路 32 连接于站用电控制系统 1 和比较器 U1 之间,降压电路 33 连接于站用电控制系统 1 和比较器 U2 之间,降压电路 34 连接于站用电控制系统 1 和比较器 U3 之间。降压电路 31-34 可以采用电阻搭建的形式实现以下功能:降压电路 31 的输出端电压为其输入端电压的  $1/1000$ ,降压电路 32、降压电路 33、降压电路 34 的输出端电压为其相应输入端电压的  $\sqrt{3}/1000$ 。

[0019] 低电压检测系统进一步包括一延时电路,延时电路包括辅助电压源 91、电子开关 94、延时继电器 92 以及延时继电器 92 对应的常开辅助接点 93,延时继电器 92 的电源输入端与辅助电压源 91 相连,其输出端接地,常开辅助接点 93 连接于或门 53 与与门 7 之间,电子开关 94 的一端连接于或门 53 与常开辅助接点 93 之间,另一端连接至延时继电器 92 的控制端,电子开关 94 可以选用三极管和 MOS 管等,当与门 53 输出为 1 时,电子开关 94 使延时继电器 92 工作,延时继电器 92 延时时间 T 后,其常开辅助接点 93 闭合。

[0020] 本实用新型的工作原理是:

[0021] 1、利用站用电控制系统 1 采集的 10kV 母线三相电压的有效值;

[0022] 2、通过比较器将三相电压的有效值的  $\sqrt{3}$  倍与基准电压源 2 的电压进行分别比较,基准电压源 2 的电压可取与备自投判断电压的定值一致;

[0023] 3、当三相电压的有效值的  $\sqrt{3}$  倍其中一个小于基准电压源 2 的电压时,则或门 53 输出为 1,判断母线及所连馈线有单相接地故障;

[0024] 4、当三相电压的有效值的  $\sqrt{3}$  倍其中至少一个大于基准电压源 2 的电压时,则或门 52 输出为 1,低电压检测系统被闭锁;

[0025] 5、引用至站外馈线开关合闸位置 61 和站外馈线开关工作位置 62 信号,当与门 51 输出为 1 时,同时并满足步骤 3 和步骤 4 时,经过时间 T 的延时,低电压检测功能动作,时间 T 的选取原则:低电压检测系统的延时电路通过选取合适的时间定值(实施例中为 1000ms)能够先于备自投动作(实施例中备自投判断电压失压的时间为 1800ms)来消除至站外馈线故障对站用电系统运行可靠性的影响、在线路相间短路故障时配置的线路保护先动作(实

施例中线路保护动作时间为 800ms)；

[0026] 6、低电压检测功能动作后果：断开至站外馈线开关；

[0027] 通过以上步骤，可以在至站外馈线单相接地故障时由低电压检测功能动作切除故障。步骤 4 中将低电压检测功能闭锁可以避免在正常倒换站用电的过程中 10kV 母线失压导致至站外馈线开关断开。

[0028] 上列详细说明是针对本实用新型可行实施例的具体说明，该实施例并非用以限制本实用新型的专利范围，凡未脱离本实用新型所为的等效实施或变更，均应包含于本案的专利范围中。

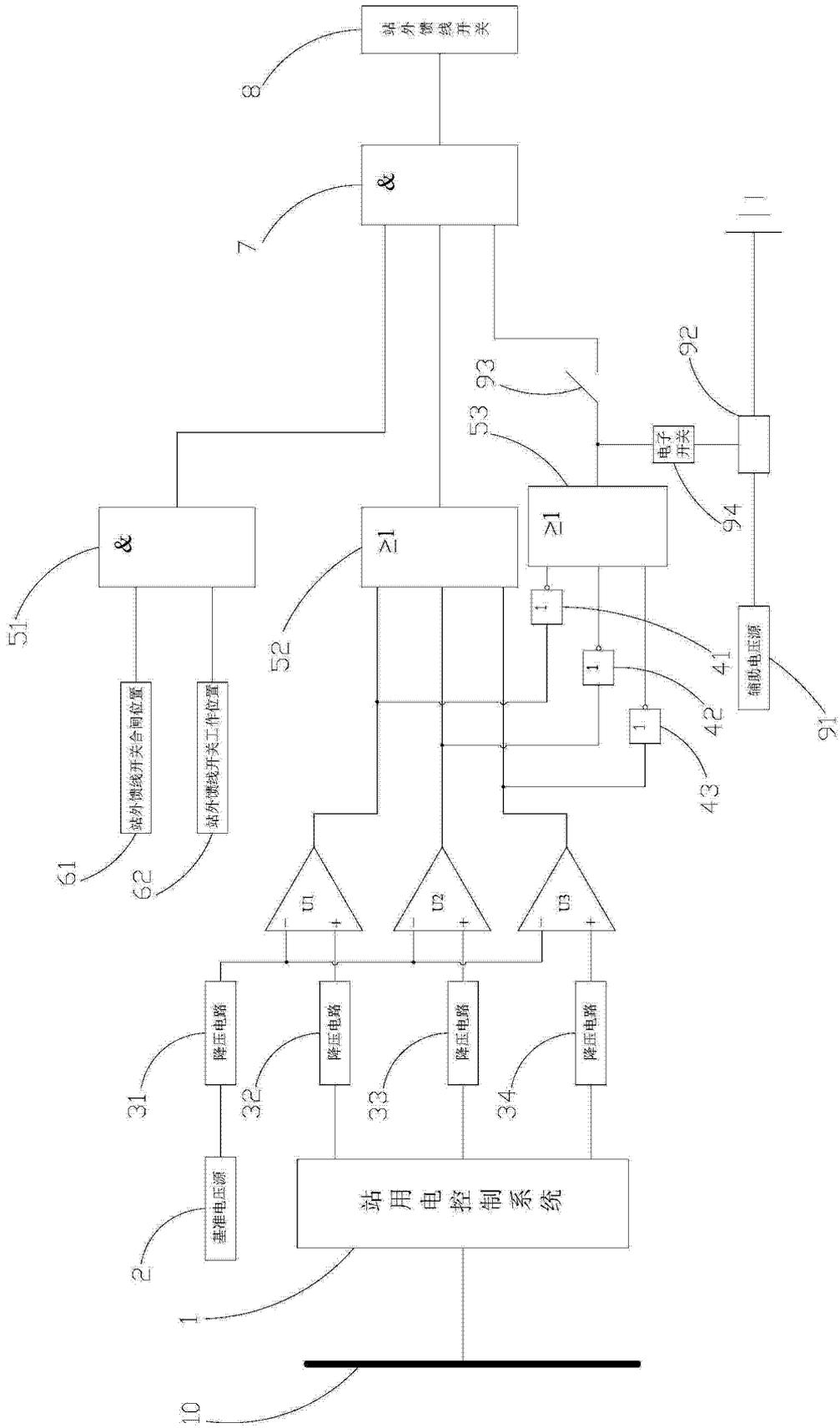


图 1