



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105102995 B

(45)授权公告日 2017.09.12

(21)申请号 201480017545.1

(22)申请日 2014.09.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105102995 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据

10-2013-0118067 2013.10.02 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2014/008150 2014.09.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/050323 KO 2015.04.09

(73)专利权人 韩国水力原子力株式会社

地址 韩国首尔江南区永东大路520

(72)发明人 河体雄 李道桓

(74)专利代理机构 北京金律言科知识产权代理
事务所(普通合伙) 11461

代理人 罗延红 杨移

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

G01R 31/08(2006.01)

G01R 19/165(2006.01)

(56)对比文件

CN 201838977 U, 2011.05.18,

CN 101479904 A, 2009.07.08,

KR 10-1086455 B1, 2011.11.25,

CN 202260397 U, 2012.05.30,

KR 10-2012-0035994 A, 2012.04.17,

审查员 王蒙

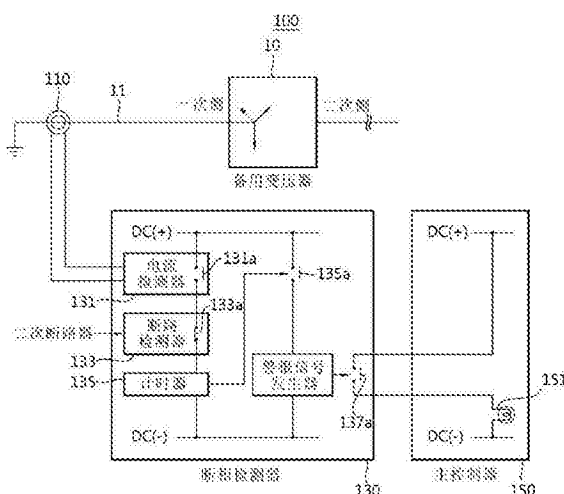
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

用于通过使用罗氏线圈来检测核电站中的
备用变压器的连接线断相的设备

(57)摘要

公开了一种用于通过使用罗氏线圈来检测核电站中的备用变压器的连接线断相的设备。根据本发明的断相检测设备包括：罗氏线圈，其设置于在核电站中使用的备用变压器的一次侧处的Y连接的中性线；断相检测单元，用于在备用变压器的二次侧处的断路器断开的情况下，如果罗氏线圈中感应的电流保持在大于预设参考值而持续比预设参考时间更长的时间时，判定一次侧发生断相并产生警报信号；以及主控制单元，用于根据断相检测部提供的警报信号向管理员显示警报。



1. 一种用于检测核电站中的备用变压器的连接线断相的设备,所述设备包括:
罗氏线圈,其被安装到在该核电站中使用的所述备用变压器的一次Y连接线的中性线;
断相检测器,在所述备用变压器的二次断路器断开的情况下,当所述罗氏线圈中感应的具有预设参考值或更大值的电流持续预设的参考时间或更长时间时,判定发生断相以产生警报信号;以及
主控制器,用于根据所述断相检测器提供的警报信号向管理员显示警报;
其中,所述断相检测器包括:
电流检测器,其测量所述罗氏线圈中感应的电流的强度,并且在所述电流的强度等于或大于参考值时使触点A闭合,并且在所述电流的强度小于参考值时使所述触点A断开;
断路检测器,其在所述备用变压器的二次断路器断开时使触点B闭合,并且在所述备用变压器的二次断路器闭合时使所述触点B断开;
计时器,其在所述触点A和所述触点B闭合时开始操作,并且在达到所述参考时间时使触点C闭合;以及
警报信号发生器,其在所述触点C闭合时对应于所述警报信号使触点D闭合,
其中,所述主控制器在所述触点D闭合时显示警报。
2. 如权利要求1所述的设备,其中所述计时器在所述断相检测器的操作电源DC(+)和DC(-)之间与所述触点A和所述触点B串联连接,并且
所述警报信号发生器在所述断相检测器的操作电源DC(+)和DC(-)之间与所述触点C串联连接。
3. 如权利要求1所述的设备,其中所述主控制器包括在所述主控制器的操作电源DC(+)和DC(-)之间与所述触点D串联连接的警报灯。

用于通过使用罗氏线圈来检测核电站中的备用变压器的连接 线断相的设备

背景技术

[0001] (a) 技术领域

[0002] 本发明涉及一种通过使用罗氏线圈(Rogowski coil)来检测核电站中的备用变压器的连接线断相的设备。

[0003] (b) 背景技术

[0004] 迄今,还没有发明涉及用于检测变压器的连接线断相的系统。

[0005] 最近,在美国拜伦核电站(Byron nuclear power plant)的正常运行过程中,由于支撑备用变压器的一次输电线的“C”相的绝缘子损坏而产生了断相,以至于核反应堆最终停止工作。这种短暂现象由于发电站的电源相的不平衡程度发生了2次,约8分钟。

[0006] 美国核管理委员会(NRC)在其调查结果报告中称在其他发电站中也经历过类似的征兆。

[0007] 就运行核电站,建设中的核电站以及最终设计(设计认证)的相变压器的大气模型而言,美国NRC需要建立一种能够检测连接至备用变压器的输电线的断相的系统。韩国核安全研究院(KINS)存在高度的可能性需要在将来像美国那样建立一些措施。

[0008] 当前,在核电站中使用的变压器保护继电器系统包括将要运转的低压继电器、过流继电器以及差动继电器等。然而,在备用变压器的连接线发生断开形态时,该变压器保护继电器系统不能检测到断相的发生。尤其是在正常操作时,备用变压器的二次侧断开连接(断开),使得在一次输电线中产生断相,这将不可能检测到该断相的发生。而且,站外电力系统的故障传播到安全等级发电站中的电力系统,使得可能会发生诸如电力设备的损坏或核反应堆的停堆之类的问题。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种用于通过使用罗氏线圈来检测核电站的站外电力系统中的备用变压器的连接线断相的设备。

[0010] 根据本发明的一方面,提供了一种用于检测核电站中的备用变压器的连接线断相的设备。该设备包括:罗氏线圈,其被安装到在该核电站中使用的备用变压器的一次Y连接线的中性线;断相检测器,在备用变压器的二次断路器断开的情况下,当罗氏线圈中感应的预设参考值或更大值的电流持续预设的参考时间或更长时间时,判定发生断相以产生警报信号;以及主控制器,用于根据断相检测器提供的警报信号向管理员显示警报。

[0011] 根据一实施例,断相检测器可包括:电流检测器,其测量罗氏线圈中感应的电流的强度,并且在电流的强度等于或大于参考值时使触点A闭合,在电流的强度小于参考值时使触点A断开;断路检测器,其在备用变压器的二次断路器断开时使触点B闭合,并且在备用变压器的二次断路器闭合时使触点B断开;计时器,其在触点A和触点B闭合时开始操作,并且在达到参考时间时使触点C闭合;以及警报信号发生器,其在触点C闭合时对应于警报信号使触点D闭合,其中,主控制器在触点D闭合时显示警报。

[0012] 计时器可在断相检测器的操作电源DC(+)和DC(-)之间与触点A和触点B串联连接,并且警报信号发生器可在断相检测器的操作电源DC(+)和DC(-)之间与触点C串联连接。

[0013] 根据另一实施例,主控制器可包括在主控制器的操作电源DC(+)和DC(-)之间与触点D串联连接的警报灯。

[0014] 在用于检测备用变压器的连接线断相的设备中,除了在核电站的备用变压器的Y连接线侧的中性线处安装故障过电流继电器之外,也可以安装使用罗氏线圈的电流测量装置。

[0015] 在用于检测备用变压器的连接线断相的设备中,当备用变压器的二次断路器断开时,电流测量装置测量流过罗氏线圈的电流。相应地,当预设值或更大值的电流流过罗氏线圈而持续预定的时间或更长时间时,产生警报以使管理员采取适当的措施。

[0016] 此外,由于备用变压器在其二次断路器闭合时运转,通过使电流测量装置停止测量电流,根据本发明的检测系统不会对系统产生严重影响。

附图说明

[0017] 图1为示意图,示出了用于检测核电站中的备用变压器的连接线断相的设备。

具体实施方式

[0018] 在下文中,将参照附图对本发明进行描述。

[0019] 参照图1,用于检测核电站的站外电力系统中的备用变压器的连接线断相的设备100包括核电站罗氏线圈110(Rogowski coil)、断相检测器130以及主控制器150。

[0020] 首先,罗氏线圈110被安装到备用变压器10的Y连接线的中性线11。由于罗氏线圈110包括不具有铁心的空心磁芯,因此即使是在流过故障过电流时,罗氏线圈110也不会因为热应力而损坏。

[0021] 根据相关的现有技术,用于故障过电流继电器的变流器(未示出)可并联地安装在中性线11中。可同时安装使用该变流器来检测故障过电流的故障过电流继电器。

[0022] 通过在备用变压器10的二次断路器断开的情况下,判定罗氏线圈110中感应的电流的强度是否保持在预设参考值或更大值预设的参考时间,断相检测器130判定在备用变压器10的一次侧是否发生断相。在图1的详细示例中,为了上述操作,断相检测器130包括电流检测器131、断路检测器133、计时器135以及警报信号发生器137。

[0023] 电流检测器131测量罗氏线圈110中感应的电流的强度,以判定相应的电流是否等于或大于预设参考值。例如,根据判定结果,当检测到的电流强度等于或大于预设参考值时,电流检测器131使内部触点A 131a闭合。如果检测到的电流强度小于预设参考值时,电流检测器131控制以使内部触点A 131a断开。本发明包括多个具有内部触点A 131a的触点。上述触点可以不同的设计来实现。例如,继电器等可用于触点。

[0024] 断路检测器133判定备用变压器10的二次断路器(例如,4.16kV断路器)是否断开。如果备用变压器10的二次侧断开连接,则断路检测器133使内部触点B 133a连接。如果备用变压器的二次断路器闭合,则触点B 133a断开。

[0025] 由于计时器135串联连接在断相检测器130的操作电源DC(+)和DC(-)之间,当触点A 131a和触点B 133a均被闭合时,计时器135开始操作。如果触点A 131a和触点B 133a中的

一个断开时,操作被复位。

[0026] 在开始操作后经过一预设参考时间(即,触点A 131a和触点B 133a的闭合状态保持参考时间)时,计时器135通过使触点C 135a闭合而将结果传送至警报信号发生器137。在备用变压器的二次断路器断开(触点B连接)时,计时器135提供的结果是大于参考值的电流(触点A连接)流过罗氏线圈参考时间或更长时间。即,计时器135提供的代表“断相信息”的结果表示在备用变压器10的一次侧发生了断相。通过这种方式,断相检测器130判定预设参考值或更大值的电流是否连续流过罗氏线圈110而持续预设的参考时间或更长时间。

[0027] 当预设参考值或更大的电流连续流过罗氏线圈110而持续预设的参考时间或更长时间时,断相检测器130判定在备用变压器10的一次侧发生了断相。计时器135通过控制以使触点C 135a闭合而将“断相信息”传送至警报信号发生器137。

[0028] 如果备用变压器的二次断路器闭合或罗氏线圈110中感应的电流小于参考值,由于触点A 131a或触点B 133a中的一个断开,计时器135停止操作并复位。因此,计时器135不会将断相信息提供至警报信号发生器137。

[0029] 当警报信号发生器137接收来自计时器135的断相信息时,警报信号发生器137产生警报信号以便将所产生的警报信号传送至主控制器150。

[0030] 在图1所示的详细示例中,由于警报信号发生器137与触点C 135a一起串联连接在断相检测器130的操作电源DC(+)和DC(-)之间,当触点C 135a闭合时,警报信号发生器137操作。当触点C 135a断开时,警报信号发生器137停止操作。当触点C 135a闭合时,警报信号发生器137通过在触点C 135a闭合时开始操作以使触点D 137a闭合而将警报信号传送至主控制器150。

[0031] 主控制器150设置在与位于罗氏线圈110附近的断相检测器130间隔开的主控室(MCR),并且可通过电缆连接至断相检测器130。

[0032] 根据警报信号发生器137提供的警报信号,主控制器150通过使用警报灯、扬声器以及各种显示装置向管理员显示警报(产生断开形态)。

[0033] 在图1的示例中,由于主控制器150的警报灯151与触点D 137a一起连接在主控制器150的操作电源DC(+)和DC(-)之间,如果触点D 137a闭合,则警报灯151发光。如果触点D 137a断开,则警报灯151不发光。

[0034] 尽管已经参照多个示例性实施例对本发明进行了描述,但应该理解,在本说明书公开的原理的精神和范围内,本领域技术人员可以想出多种其他改进和实施例。更具体地,在本说明书、附图和所附权利要求的范围内,对保护主题的部件和/或其组合做出各种变化和改进是可能的。除对部件和/或其组合的变化和改进之外,其选择使用对本领域技术人员来说也是明显的。

[0035] 本发明适用于通过使用罗氏线圈来检测核电站中的备用变压器的连接线断相的设备。

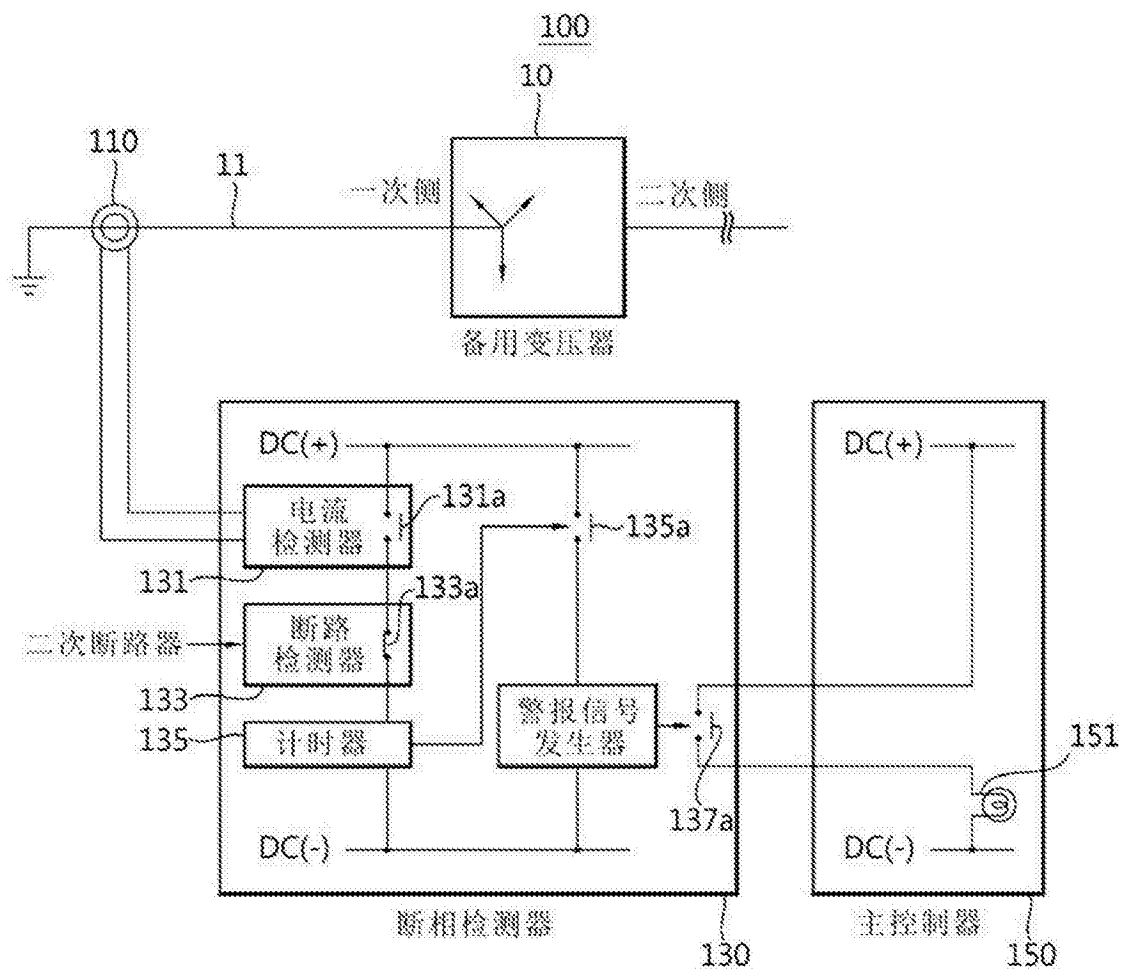


图1