(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106451749 B
(45)授权公告日 2023.08.18

(21)申请号 201611047034.1
(22)申请日 2016.11.21
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106451749 A
(43)申请公布日 2017.02.22
(73)专利权人 中国铁路设计集团有限公司
地址 300308 天津市滨海新区天津自贸试验区(空港经济区)东七道109号
(72)发明人 鲍英豪 陈兴强 邵明 孙震洋 李波 陈杰 曲衍宁 曲江浩
(74)专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108
专利代理师 吕志英
(51)Int.Cl.
H02J 9/06(2006.01)
H02H 3/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 206293964 U,2017.06.30
CN 105319517 A,2016.02.10
CN 105501234 A,2016.04.20
CN 203243113 U,2013.10.16
CN 204089350 U,2015.01.07
RU 75429 U1,2008.08.10

审查员 杜克奎

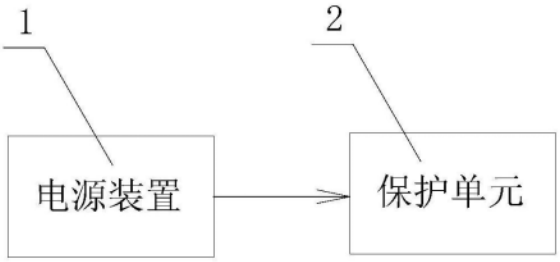
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

牵引变电所控制保护系统不正常工作情况下的应急保护装置及保护方法

(57)摘要

本发明提供一种牵引变电所控制保护系统不正常工作情况下的应急保护装置,该装置包括电源装置和保护单元两部分,形成应急保护装置。同时提供一种利用所述的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急装置的保护方法。本发明的应急装置采用独立电源供电,与所内控制保护及自用电系统完全独立,在牵引变电所控制保护系统不正常工作时,能够切断全所供电,保证用电安全。在控制保护系统不正常工作后,能够使牵引变电所快速退出运行,避免引发更大的次生事故,能够彻底解决牵引变电所控制保护系统不正常工作导致的所内无继电保护的问题。



CN 106451749 B

1.一种牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置，其特征是：该装置包括电源装置(1)和保护单元(2)两部分，形成应急保护装置；

所述电源装置(1)为直流供电装置包括相互连接的隔离变压器(3)、整流装置(4)、蓄电池(5)和电涌保护器(6)，交流供电电源经过整流变成直流电源，蓄电池(5)接到直流电源的正极(7)和负极(8)上，电源装置采用变电所内交流系统供电；

所述保护单元(2)包括有控制电路，控制电路包括控制电源失电信号电路、地震信号电路和火灾信号电路并联连接，控制电源失电信号电路包括高压侧电流互感器Ⅰ(13)的常开接点Ⅰ和电流互感器Ⅱ(14)的常开接点Ⅱ并联连接，再与控制电源继电器Ⅰ(11)的常闭接点Ⅰ(17)、控制电源继电器Ⅱ(12)的常闭接点Ⅱ(18)串联连接；地震信号电路由地震信号接点Ⅰ(21)和地震信号接点Ⅱ(22)串联连接；火灾信号电路包括火灾信号接点Ⅰ(23)、火灾信号Ⅱ(24)和火灾信号Ⅲ(25)串联连接，所述控制电路通过连片(27)接到牵引变电所的牵引变压器高压侧断路器(30)的操作机构上，电源装置(1)为保护单元(2)的控制电路提供控制电源。

2.根据权利要求1所述的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置的保护方法，该方法包括以下步骤：

(1)当所述断路器(30)控制电源失电时，应急保护装置保护单元(2)启动控制电路，跳开断路器(30)；

(2)当地震信号发出时，应急保护装置保护单元(2)启动控制电路，跳开断路器(30)；

(3)当火灾信号发出时，应急保护装置保护单元(2)启动控制电路，跳开断路器(30)；

(4)当引入两台/组牵引变压器高压侧电流互感器Ⅰ(13)和电流互感器Ⅱ(14)信息时，断路器(30)控制电源失电、电流互感器Ⅰ(13)的电流继电器Ⅰ(15)接通辅助接点Ⅰ(19)或电流互感器Ⅱ(14)的电流继电器Ⅱ(16)接通辅助接点Ⅱ(20)，应急保护装置保护单元启动控制电路，跳开断路器(30)。

3.根据权利要求2所述的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置的保护方法，其特征是：当断路器(30)的操作机构中设置两个跳闸线圈时，应急保护装置保护单元(2)的控制电路接入断路器(30)的独立跳闸线圈(29)；当断路器(30)的操作机构中只设置一个跳闸线圈(36)时，在断路器(30)的操作机构内设置自动切换电路，在应急保护动作时，隔离牵引变电所控制保护系统的跳闸回路(37)，投入应急保护装置保护单元的控制电路。

牵引变电所控制保护系统不正常工作情况下的应急保护装置及保护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及牵引供电的自动化技术领域，具体为一种牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置及保护方法。

背景技术

[0002] 牵引变电所是电气化铁路重要设施，负责把电力系统的电能转变为适用于电力牵引的电能，通过接触网为电力机车供电。牵引变电所故障将导致接触网失电，影响铁路运输。牵引变电所的控制保护系统由牵引变压器保护、馈线保护等各个相互独立的保护装置构成，保护装置及开关设备操作电源由牵引变电所内直流电源供电。

[0003] 控制保护系统是牵引变电所的重要设备，没有备用，属于弱电设备，当牵引变电所遭受雷击、高压开关绝缘击穿、地震、火灾、直流电源故障等情况时，影响所内控制保护系统的正常运行，将使牵引变电所一次设备处于一种无继电保护的状态，若牵引变电设备继续运行，就会存在很高的安全风险，因为在此情况下一旦发生短路、过负荷等故障或不正常状态，各级断路器均无法跳闸，将危及人身、设备和系统运行安全，严重情况下会引发设备起火等重大事故。因此针对所内控制保护系统不正常工作造成的严重后果应给予足够重视并研究出一种应急补救的方法。

发明内容

[0004] 为了解决牵引变电所控制保护系统不正常工作导致的所内无继电保护的问题，本发明目的是提供一种牵引变电所控制保护系统不正常工作情况下的应急保护装置及保护方法，在控制保护系统不正常工作后，能够使牵引变电所快速退出运行，避免引发更大的次生事故。

[0005] 为实现上述目的，本发明采取的技术方案是提供一种牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置，其中：该装置包括电源装置和保护单元两部分，形成应急保护装置。

[0006] 所述电源装置为直流供电装置包括相互连接的隔离变压器、整流装置、蓄电池和电涌保护器，交流供电电源经过整流变成直流电源，蓄电池接到直流电源的正极和负极上，电源装置采用变电所内交流系统供电。

[0007] 所述保护单元包括有控制电路，控制电路包括控制电源失电信号电路、地震信号电路和火灾信号电路并联连接，控制电源失电信号电路包括高压侧电流互感器I的常开接点I和电流互感器Ⅱ的常开接点Ⅱ并联连接，再与控制电源继电器I的常闭接点I、控制电源继电器Ⅱ的常闭接点Ⅱ串联连接；地震信号电路由地震信号接点I和地震信号接点Ⅱ串联连接；火灾信号电路包括火灾信号接点I、火灾信号Ⅱ和火灾信号Ⅲ串联连接，所述控制电路通过连片接到牵引变电所的牵引变压器高压侧断路器的操作机构上，电源装置为保护单元的控制电路提供控制电源。

[0008] 同时提供一种利用所述的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置的保护方法。

[0009] 本发明的效果是该方法由于采用自用电源装置供电，与牵引变电所内控制保护和自用电系统无电气联系，不会受到外部因素导致控制保护系统不正常工作的影响，作为牵引变电所控制保护系统的后备系统。与现有牵引变电所内只设置一套控制保护系统相比，能够极大的提高铁路用电的可靠性，减少事故对铁路运输的影响，保障现场设备运行安全及值守人员人身安全，避免更大事故的发生。

附图说明

[0010] 图1为本发明应急装置的结构示意图；

[0011] 图2为本发明应急装置的电源装置图；

[0012] 图3为本发明应急装置的控制电源信号采集图；

[0013] 图4为本发明应急装置的电流互感器信号采集图；

[0014] 图5为本发明应急装置的控制原理图；

[0015] 图6为本发明应急装置的控制单跳闸线圈断路器控制回路图。

具体实施方式

[0016] 结合附图对本发明的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置及保护方法加以说明。

[0017] 本发明的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置及保护方法，其设计思路是在牵引变电所内设置一套独立的应急保护装置，在牵引变电所原有的控制保护系统不能正常工作情况下的，自动启动保护功能，使牵引变电所高压断路器跳闸，从而切断牵引变电所电源。

[0018] 如图1所示，本发明的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置由电源装置1、保护单元2两部分构成。电源装置1为应急保护装置的供电电源，采用直流供电方式；保护单元采集应急保护装置跳闸所需的各种信息，包括断路器30控制电源失电信号、地震信号、火灾信号和牵引变压器高压侧电流信息；当满足跳闸条件时，控制电路导通跳开两台(组)牵引变压器高压侧断路器30。

[0019] 如图2所示，本发明的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置的电源装置1由隔离变压器3、整流模块4、蓄电池5和电涌保护器6构成，电源装置1由牵引变电所内的交流屏引入1路220V电源，通过隔离变压器3接到整流模块4上，经整流后为应急保护装置提供直流220V电源，交流屏电源失电后，由蓄电池5为应急保护装置供电。

[0020] 如图3所示，本发明的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置的控制电源失电信号监测地点设置于所内保护控制系统控制电源母线。为了提高失电监视功能的可靠性，避免因单个继电器故障而导致误判断，每段控制电源母线，均冗余接入两台继电器I11和继电器Ⅱ12同时检测母线电压，继电器I11和继电器Ⅱ12的常闭接点以串联方式接入保护单元2的控制电路。当继电器I11和继电器Ⅱ12的接点均动作时，才认为该段母线是真正失电。

[0021] 如图4所示，分别在两台/组牵引变压器用的电流互感器I13和电流互感器Ⅱ14上

接入电流继电器I15和电流继电器Ⅱ16，用于监测两台/组牵引变压器高压侧电流。

[0022] 如图5所示，接点Ⅲ17和接点Ⅳ18为继电器I11和继电器Ⅱ12的常闭接点，接点Ⅴ19和接点Ⅵ20为电流继电器I15和电流继电器Ⅱ16的常开接点，接点Ⅶ21和接点Ⅷ22为地震监测系统提供的两组独立的继电器无源常开接点，接点Ⅸ23、接点Ⅹ24和接点Ⅺ25为烟感探测器提供的信号接点。辅助接点Ⅻ28为断路器提供的辅助接点，29为断路器操作机构为应急保护装置设置的独立跳闸线圈。

[0023] 在电流继电器I15和电流继电器Ⅱ16并联一块连接片I26，当连接片I26接通时，电流互感器信息不接入保护单元2的控制电路；当连接片I26打开时，电流互感器信息接入保护单元2的控制电路。

[0024] 在保护单元2的控制电路中接入连接片Ⅱ27，当连接片Ⅱ27接通时，保护单元2的控制电路接入断路器30的跳闸线圈；当连接片Ⅱ27打开时，保护单元2的控制电路不接入断路器30的跳闸线圈。

[0025] 当连接片I26接通时，短接接点Ⅴ19和接点Ⅵ20，当断路器控制电源失电时，接点Ⅲ17和接点Ⅳ18闭合，接通应急保护装置保护单元2的控制电路，跳开断路器30，然后辅助接点Ⅻ28被打开，断开控制电路。

[0026] 在连接片I26打开时，接入接点Ⅴ19和接点Ⅵ20，当断路器控制电源失电时，接点Ⅲ17和接点Ⅳ18闭合，当牵引变压器高压侧电流达到整定值后，接点Ⅴ19和接点Ⅵ20闭合，接通应急保护装置保护单元2的控制电路，跳开断路器30，然后辅助接点Ⅻ28被打开，断开控制电路。当发生地震时，接点Ⅶ21和接点Ⅷ22闭合，接通应急保护装置保护单元2的控制电路，跳开断路器30，然后辅助接点Ⅻ28被打开，断开控制电路。

[0027] 当发生火灾时，接点Ⅸ23、接点Ⅹ24和接点Ⅺ25闭合，接通应急保护装置保护单元2的控制电路，跳开断路器30，然后辅助接点Ⅻ28被打开，断开控制电路。

[0028] 如图6所示，对于断路器30操作机构只设置一个跳闸线圈36时，应急保护装置保护单元2的控制电路，需要与所内的控制保护系统跳闸回路37隔离。在应急保护装置保护单元2的控制电路设置一个中间继电器31，常开接点XV34和接点XVI35、常闭接点XIII32和接点XIV33为中间继电器31的辅助接点。正常运行时高压断路器跳闸线圈36通过中间继电器31的常闭接点XIII32和接点XIV33接入所内控制保护系统的跳闸回路，应急保护装置保护单元2的控制电路被接点XV34和接点XVI35隔离分断。

[0029] 当应急保护装置动作时，中间继电器31受电，接点XIII32和接点XIV33断开，接点XV34和接点XVI35闭合，将断路器30的跳闸线圈36接到应急保护装置保护单元2的控制电路上，驱动断路器30的跳闸线圈36，使断路器30跳闸。

[0030] 本发明的牵引变电所控制系统不正常工作情况下的应急保护装置的保护方法步骤如下：

[0031] (1)当所述断路器30控制电源失电时，应急保护装置保护单元2启动控制电路，跳开断路器30。

[0032] (2)当地震信号发出时，应急保护装置保护单元2启动控制电路，跳开断路器30。

[0033] (3)当火灾信号发出时，应急保护装置保护单元2启动控制电路，跳开断路器30。

[0034] (4)当引入两台(组)牵引变压器高压侧电流互感器I13和电流互感器Ⅱ14信息时，断路器30控制电源失电、电流互感器I13的电流继电器I15接通辅助接点Ⅴ19或电流互感器

Ⅱ14的电流继电器Ⅱ16接通辅助接点Ⅵ20，应急保护装置保护单元启动控制电路，跳开断路器30。

[0035] 当断路器30的操作机构中设置两个跳闸线圈时，应急保护装置保护单元2的控制电路接入断路器30的独立跳闸线圈29；当断路器30的操作机构中只设置一个跳闸线圈36时，在断路器30的操作机构内设置自动切换电路，在应急保护动作时，隔离牵引变电所控制保护系统的跳闸回路37，投入应急保护装置保护单元的控制电路。

[0036] 本发明的牵引变电所控制保护系统不正常工作情况下的应急保护装置，在控制保护系统不正常工作后，能够使牵引变电所快速退出运行，避免引发更大的次生事故，能够彻底解决牵引变电所控制保护系统不正常工作导致的所内无继电保护的问题。

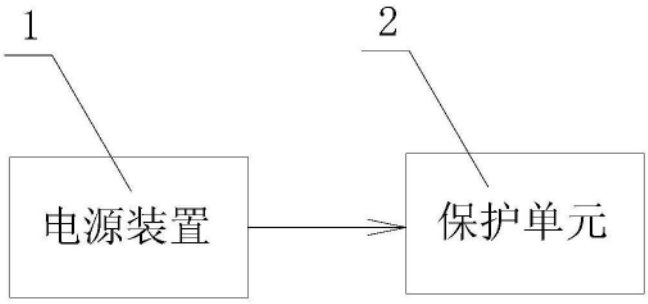


图1

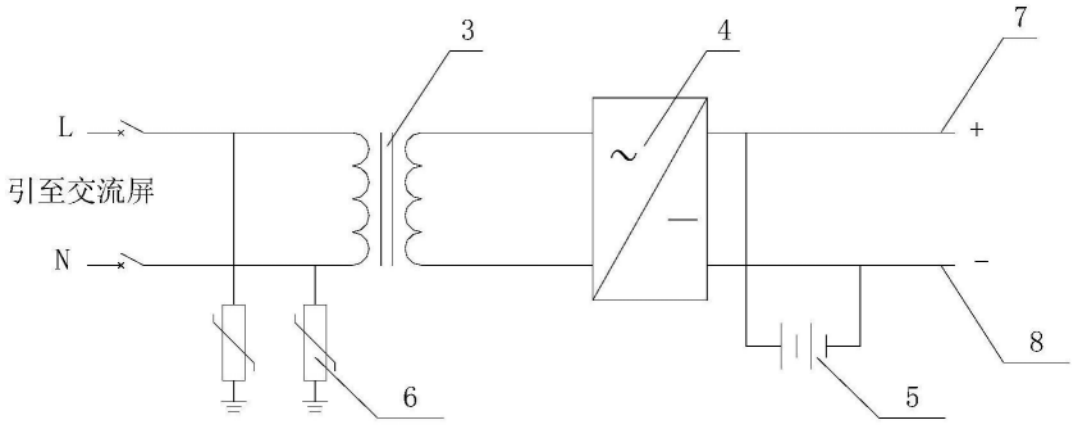


图2

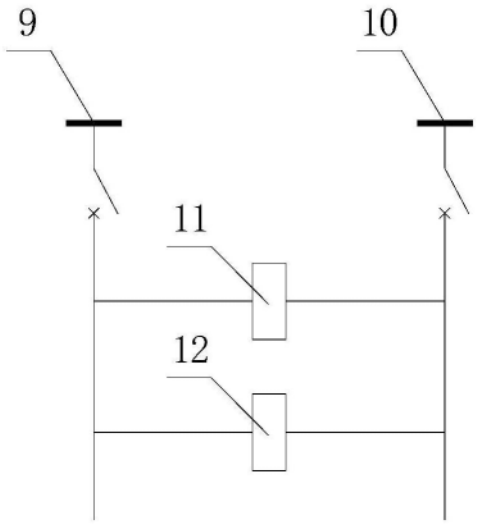


图3

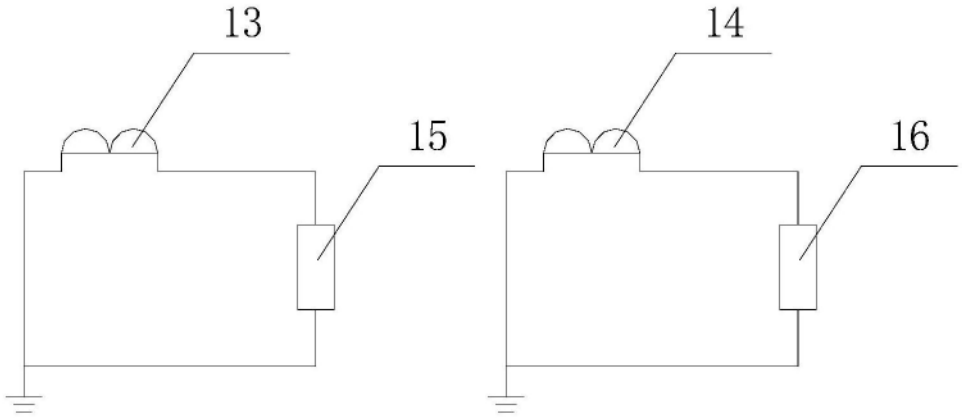


图4

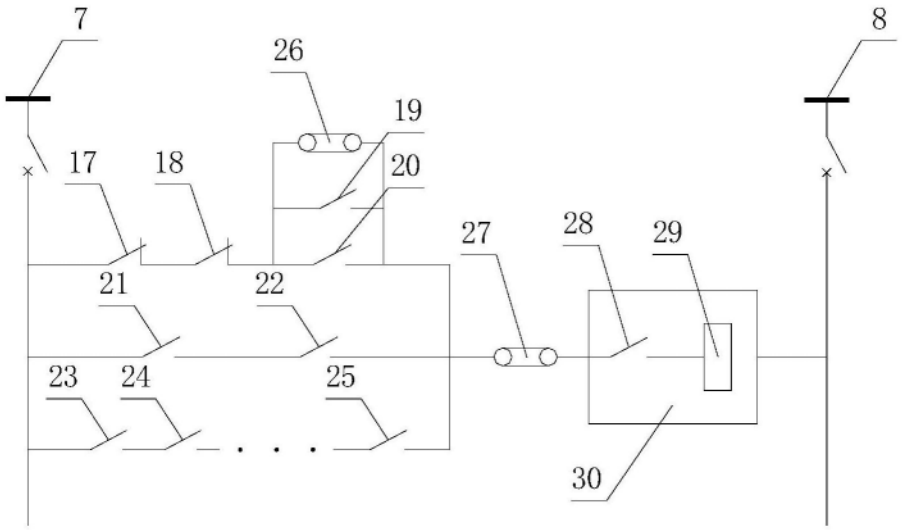


图5

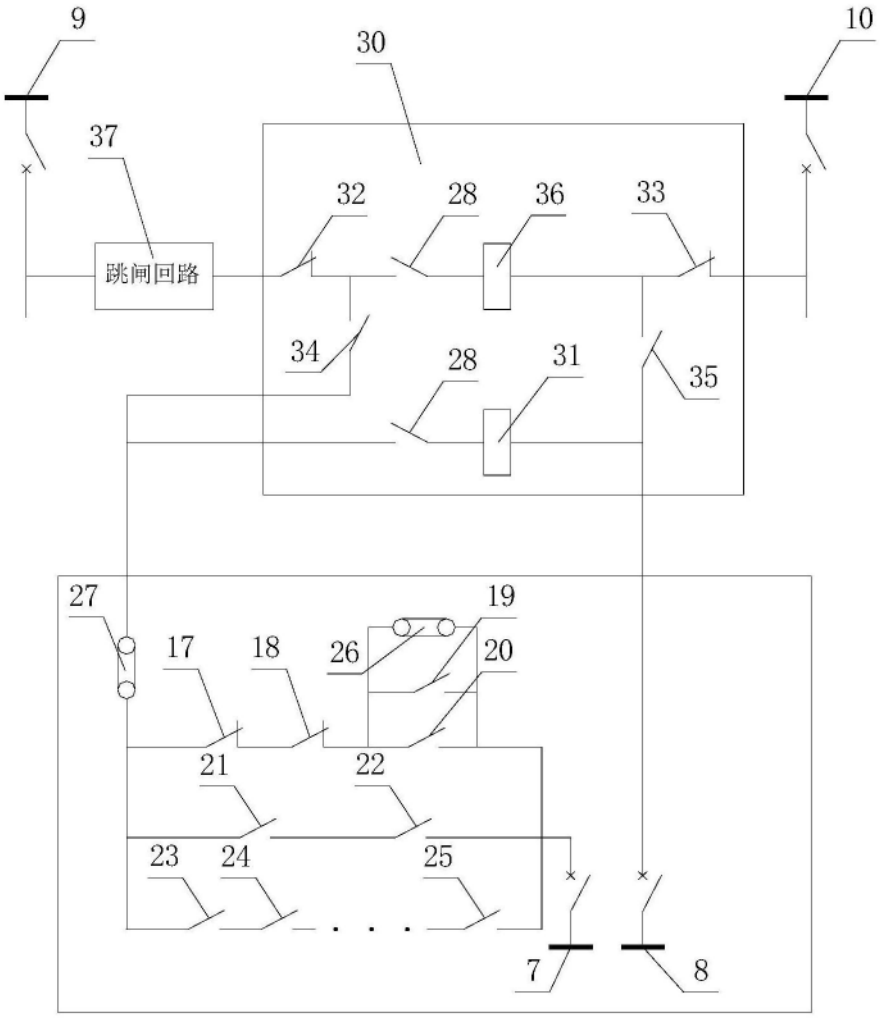

9
10
30
37
跳闸回路
32
28
36
33
34
28
31
35
27
19
17
18
26
20
21
22
23
24
25
7
8

图6