



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104459477 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410855956. X

(22) 申请日 2014. 12. 31

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网重庆市电力公司綦南供电分公司

(72) 发明人 文小飞 王宇 万俊 康鸿飞

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

G01R 31/08(2006. 01)

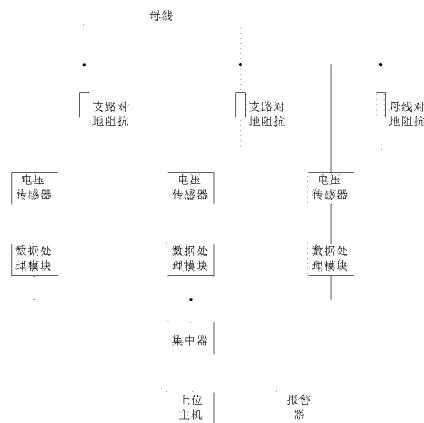
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

直流系统接地故障检测系统

(57) 摘要

本发明提供的一种直流系统接地故障检测系统,包括电压传感器、数据处理模块、集中器以及上位主机以及报警器;所述电压传感器为多个且分别设置于直流系统中的母线和各支路的末端,所述数据处理模块为多个且分别以对应于母线和各支路的方式设置且数据处理模块的输入端与电压传感器的输出端连接;所述数据处理模块的输出端与集中器连接,所述集中器通过有线和/或无线的方式与上位主机连接,所述上位主机与报警器连接;能够准确及时地检测直流系统中的母线或者各支路是否出现接地故障,而且能够有效避免直流系统自身以及人为因素对检测结果造成影响。



1. 一种直流系统接地故障检测系统,其特征在于:包括电压传感器、数据处理模块、集中器以及上位主机以及报警器;

所述电压传感器为多个且分别设置于直流系统中的母线和各支路的末端,所述数据处理模块为多个且分别以对应于母线和各支路的方式设置且数据处理模块的输入端与电压传感器的输出端连接;所述数据处理模块的输出端与集中器连接,所述集中器通过有线和/或无线的方式与上位主机连接,所述上位主机与报警器连接;

所述数据处理模块包括数据采集电路、中央处理电路、比较电路以及时钟电路,所述数据采集电路的输入端与电压传感器输出端连接,所述数据采集电路的输出端与比较电路连接,所述比较电路的输出端与中央处理电路连接,所述时钟电路与中央处理电路连接,所述中央处理电路还与集中器连接。

2. 根据权利要求 1 所述直流系统接地故障监测系统,其特征在于:所述上位主机通过如下泛函数确定是否有接地故障:

$$E(\rho) = \sum_{k=1}^N \left\| \mathbf{U}^{(k)}(\rho) - \mathbf{V}^{(k)} \right\|_{L^2(\partial\Omega)}^2$$

其中,当 $E(\rho)$ 取最小值时,表征对应的支路或者母线出现接地故障, $\mathbf{U}^{(k)}(\rho)$ 为根据直流系统的设定参数计算的母线或者支路的末端对地电压值, $\mathbf{V}^{(k)}$ 实际的的对地电压的测量值, K 为采集的有效对地电压值的次数。

3. 根据权利要求 1 所述直流系统接地故障检测系统,其特征在于:所述数据处理模块还包括与所述中央处理电路连接的编码电路,所述编码电路的输出端与所述集中器输入端连接。

4. 根据权利要求 3 所述直流系统接地故障检测系统,其特征在于:所述系统还设置有 GPS 同步时钟电路以及本地时钟电路,所述 GPS 同步时钟电路以及本地同步时钟电路均与所述上位主机连接。

5. 根据权利要求 4 所述直流系统接地故障检测系统,其特征在于:所述系统还包括解码电路,所述解码电路的输出端与上位主机连接,所述解码电路的输入端与所述集中器连接。

6. 根据权利要求 5 所述直流系统接地故障检测系统,其特征在于:所述系统还设置有监控比较电路,所述监控比较电路与所述上位主机连接并进行数据交互。

7. 根据权利要求 6 所述直流系统接地故障检测系统,其特征在于:所述数据采集电路包括依次连接的放大电路、滤波电路以及模数转换电路,所述放大电路的输入端与所述电压传感器输出端连接,模数转换电路的输出端与比较电路连接。

8. 根据权利要求 7 所述直流系统接地故障检测系统,其特征在于:所述系统还设置有与所述上位主机连接的显示屏。

9. 根据权利要求 8 所述直流系统接地故障检测系统,其特征在于:所述集中器通过光纤与上位主机连接;和/或

所述集中器通过 4G 模块与所述上位主机连接。

直流系统接地故障检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测系统,尤其涉及一种直流系统接地故障检测系统。

背景技术

[0002] 直流系统是电力系统中比不可少的设备,广泛应用于水力、火力等发电厂中,直流系统为电场中其他的直流设备提供电源,比如:直流系统为信号设备、保护、自动装置、事故照明、应急电源及断路器分、合闸操作提供直流电源;因此,直流系统的工作稳定性也就直接关系到电力供应的稳定性,而直流系统的接地故障时影响到直流系统的稳定运行最重要也是最常见的故障之一;目前对于接地故障进行检测主要分为人工监测,人工监测通过人工巡视的方式,采用仪表直接测量直流系统的末端(即直流系统的母线或者各支路的接地端)的接地状况,这种方式工作量庞大,浪费人力,更为重要的是监测结果不准确,容易出现漏检等,严重影响到直流系统的稳定性,随着社会的发展,出现了平衡电桥法,需要逐路断开各支路的电源才能确定故障支路,并且在分合闸的过程中容易产生故障以及误操作,同样严重影响到直流系统的稳定性;因此,又逐步出现了信号注入法,向直流系统注入低频信号或者是双低频信号,虽然这些方法有效防止了分合闸出现的误动,但是注入的低频信号容易受到直流系统中的对地电容的影响,因而无法准确地检测出直流系统的接地故障。

[0003] 因此,需要提出一种新的直流系统接地故障检测系统,能够准确及时地检测直流系统中的母线或者各支路是否出现接地故障,而且能够有效避免直流系统自身以及人为因素对检测结果造成影响,确保检测结果的准确性、有效性以及及时性,从而保证直流系统以及电力系统的稳定可靠地运行。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种直流系统接地故障检测系统,能够准确及时地检测直流系统中的母线或者各支路是否出现接地故障,而且能够有效避免直流系统自身以及人为因素对检测结果造成影响,确保检测结果的准确性、有效性以及及时性,从而保证直流系统以及电力系统的稳定可靠地运行。

[0005] 本发明提供的一种直流系统接地故障检测系统,包括电压传感器、数据处理模块、集中器以及上位主机以及报警器;

[0006] 所述电压传感器为多个且分别设置于直流系统中的母线和各支路的末端,所述数据处理模块为多个且分别以对应于母线和各支路的方式设置且数据处理模块的输入端与电压传感器的输出端连接;所述数据处理模块的输出端与集中器连接,所述集中器通过有线和/或无线的方式与上位主机连接,所述上位主机与报警器连接;

[0007] 所述数据处理模块包括数据采集电路、中央处理电路、比较电路以及时钟电路,所述数据采集电路的输入端与电压传感器输出端连接,所述数据采集电路的输出端与比较电路连接,所述比较电路的输出端与中央处理电路连接,所述时钟电路与中央处理电路连接,所述中央处理电路还与集中器连接。

[0008] 进一步,所述上位主机通过如下泛函数确定是否有接地故障:

$$[0009] \quad E(\rho) = \sum_{k=1}^N \left\| \mathbf{U}^{(k)}(\rho) - \mathbf{V}^{(k)} \right\|_{L^2(\partial\Omega)}^2$$

[0010] 其中,当 $E(\rho)$ 取最小值时,表征对应的支路或者母线出现接地故障, $U^{(k)}(\rho)$ 为根据直流系统的设定参数计算的母线或者支路的末端对地电压值, $V^{(k)}$ 实际的的对地电压的测量值, K 为采集的有效对地电压值的次数。

[0011] 进一步,所述数据处理模块还包括与所述中央处理电路连接的编码电路,所述编码电路的输出端与所述集中器输入端连接。

[0012] 进一步,所述系统还设置有 GPS 同步时钟电路以及本地时钟电路,所述 GPS 同步时钟电路以及本地同步时钟电路均与所述上位主机连接。

[0013] 进一步,所述系统还包括解码电路,所述解码电路的输出端与上位主机连接,所述解码电路的输入端与所述集中器连接。

[0014] 进一步,所述系统还设置有监控比较电路,所述监控比较电路与所述上位主机连接并进行数据交互。

[0015] 进一步,所述数据采集电路包括依次连接的放大电路、滤波电路以及模数转换电路,所述放大电路的输入端与所述电压传感器输出端连接,模数转换电路的输出端与比较电路连接。

[0016] 进一步,所述系统还设置有与所述上位主机连接的显示屏。

[0017] 进一步,所述集中器通过光纤与上位主机连接;和/或

[0018] 所述集中器通过 4G 模块与所述上位主机连接。

[0019] 本发明的有益效果:本发明的直流系统接地故障检测系统,能够准确及时地检测直流系统中的母线或者各支路是否出现接地故障,而且能够有效避免直流系统自身以及人为因素对检测结果造成影响,确保检测结果的准确性、有效性以及及时性,从而保证直流系统以及电力系统的稳定可靠地运行。

附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述:

[0021] 图 1 为本发明的原理图。

[0022] 图 2 为本发明的具体实施例原理图。

具体实施方式

[0023] 图 1 为本发明的原理图,图 2 为本发明的具体实施例原理图,如图所示,本发明提供的一种直流系统接地故障检测系统,包括电压传感器、数据处理模块、集中器以及上位主机以及报警器;

[0024] 所述电压传感器为多个且分别设置于直流系统中的母线和各支路的末端,所述数据处理模块为多个且分别以对应于母线和各支路的方式设置且数据处理模块的输入端与电压传感器的输出端连接;所述数据处理模块的输出端与集中器连接,所述集中器通过有

线和 / 或无线的方式与上位主机连接,所述上位主机与报警器连接;

[0025] 所述数据处理模块包括数据采集电路、中央处理电路、比较电路以及时钟电路,所述数据采集电路的输入端与电压传感器输出端连接,所述数据采集电路的输出端与比较电路连接,所述比较电路的输出端与中央处理电路连接,所述时钟电路与中央处理电路连接,所述中央处理电路还与集中器连接;其中,中央处理电路采用现有的芯片或者单片机,亦或是 FPGA 模块,比较电路中预存有母线或者支路末端的对地电压的阈值,当电压传感器检测到的对地电压值输入到比较电路后,如实测的电压值大于阈值,则中央处理电路将该实测数据以及比较结果通过集中器传递到上位主机,其中,时钟电路为电压传感器采集数据进行及时,比如在某时刻点 T0 进行采集,并且在不同时刻采集的母线或者支路的对地电压次数分别记为 1, 2...k...N, 当然,电压在设定的时间周期内进行检测,也就是说,每个时间周期内电压传感器检测的次数为 N 次,当然, N 次为有效次数,并且上位主机通过如下泛函数

$$E(\rho) = \sum_{k=1}^N \left\| \mathbf{U}^{(k)}(\rho) - \mathbf{V}^{(k)} \right\|_{L^2(\partial\Omega)}^2$$

计算 $E(\rho)$ 的值,当 $E(\rho)$ 存在最小值时,则证明该支路或者

母线接地出现故障,上位主机通过报警器进行报警,并通过显示器进行显示,其中 $\mathbf{U}^{(k)}(\rho)$ 为根据直流系统的设定参数计算的母线或者支路的末端对地电压值, $\mathbf{V}^{(k)}$ 实际的的对地电压的测量值, K 为采集的有效对地电压值的次数,因此,通过上述的结构,能够准确及时地检测直流系统中的母线或者各支路是否出现接地故障,而且能够有效避免直流系统自身以及人为因素对检测结果造成影响,确保检测结果的准确性、有效性以及及时性,从而保证直流系统以及电力系统的稳定可靠地运行。

[0026] 本实施例中,所述数据处理模块还包括与所述中央处理电路连接的编码电路,所述编码电路的输出端与所述集中器输入端连接,编码电路用于对某个支路或者系统的母线相对应的数据处理模块输出的数据进行编码,并且编码电路输出的信息包括数据处理模块的处理过程信息以及电压传感器输出的某个有效电压值对应的的时间信息,通过编码模块的作用,利于上位主机对不同的支路或者母线的信息进行处理并及时准确地确定故障的位置信息。

[0027] 本实施例中,所述系统还设置有 GPS 同步时钟电路以及本地时钟电路,所述 GPS 同步时钟电路以及本地同步时钟电路均与所述上位主机连接,其中 GPS 同步时钟电路用于对本地时钟电路进行校准,并且本地时钟电路产生的校准时间通过上位主机发送到数据处理模块的时钟电路进行时间校准,从而保证母线以及各支路的电压采集信号的同步性。

[0028] 本实施例中,所述系统还包括解码电路,所述解码电路的输出端与上位主机连接,所述解码电路的输入端与所述集中器连接,所述解码电路用于对编码电路输出的信息进行解码并发送到上位主机,便于上位主机进行处理,当数据上传时,数据依次通过电压传感器、中央处理电路、编码电路、集中器、解码电路和上位主机,而当上位主机下发命令式,则由上位主机直接向集中器发送,然后由集中器分发到各中央处理电路。

[0029] 本实施例中,所述系统还设置有监控比较电路,所述监控比较电路与所述上位主机连接并进行数据交互,其中监控比较电路从上位主机获取解码信息,提取出每个数据处理模块输出的对地电压信息以及电压对应的时刻信息,比如某个支路的对地电压为 V1,该电压对应的时刻为 T1,并且监控比较电路获取本地时钟电路在时钟电路为 T1 时对应的时刻 t1, 并且将 t1 与 T1 进行比较,如其差值在设定的阈值范围内,则证明该电压值为有效电

压值,且该次采集为有效采集次数,如差值在设定的阈值范围外,则上位主机舍弃该次采集结果,且认定为无效,由于 T1 为时钟电路在电压传感器采集到电压信号输入到中央处理电路时记录的时刻信息,虽然有一定延时,但是该时间极端,因此,可以忽略,而 t1 为编码信息传输到上位主机后本地时钟电路记录的时刻信息,因此,具有网络延时,也就是说:设定的时间阈值即为为该网络延时,如时间差值大于网络延时,则证明采集终端和上位机端的时间不同步,影响最终结果的准确性。

[0030] 本实施例中,所述数据采集电路包括依次连接的放大电路、滤波电路以及模数转换电路,所述放大电路的输入端与所述电压传感器输出端连接,模数转换电路的输出端与比较电路连接,数据采集电路为后续的处理做准备工作。

[0031] 本实施例中,所述系统还设置有与所述上位主机连接的显示屏,用于对处理过程进行显示,便于监控。

[0032] 本实施例中,所述集中器通过光纤与上位主机连接,通过光纤,可以减少时延,提高准确度;和/或所述集中器通过 4G 模块与所述上位主机连接,通过这种方式,可以减少线路连接,节约成本。

[0033] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

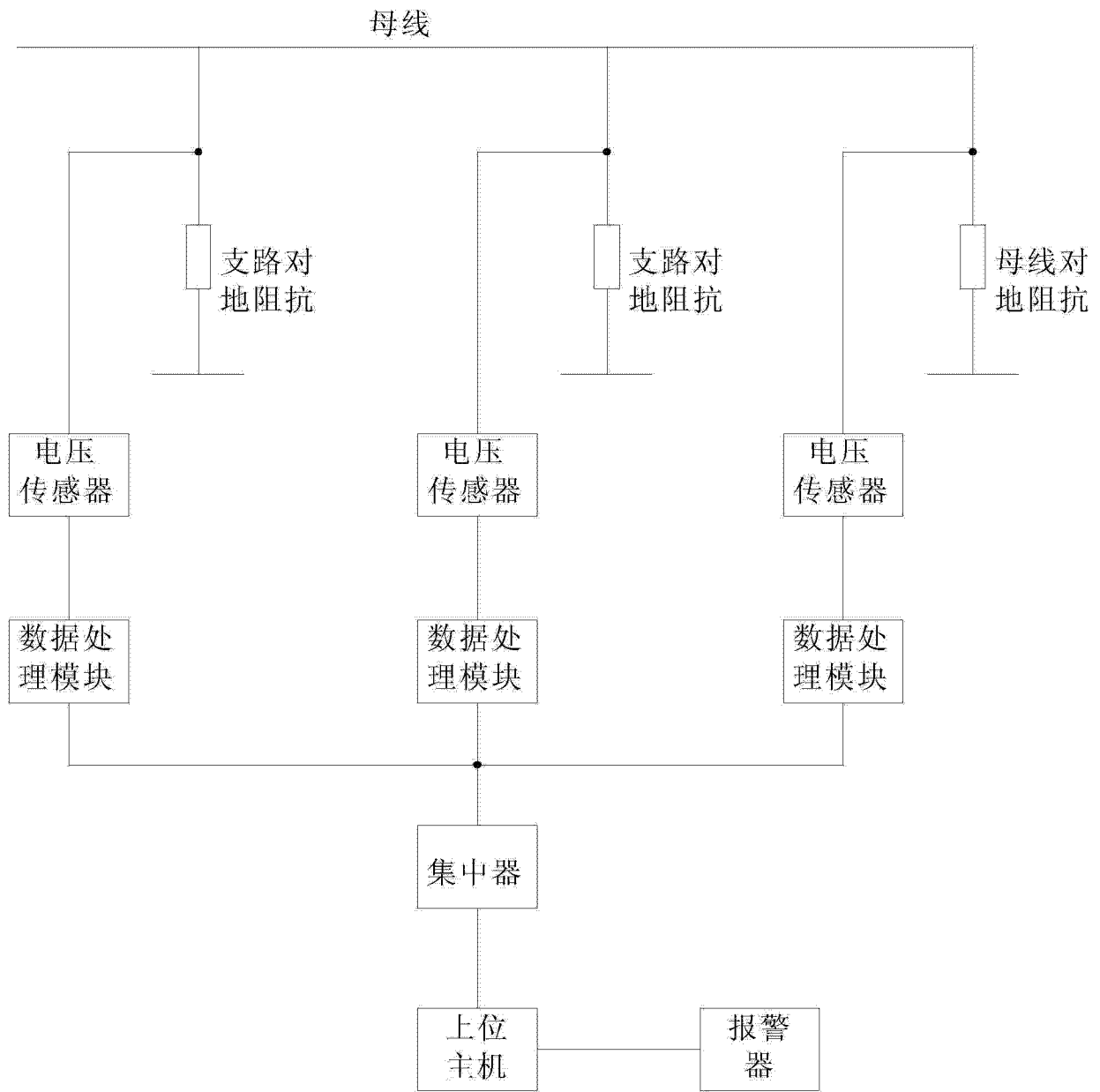


图 1

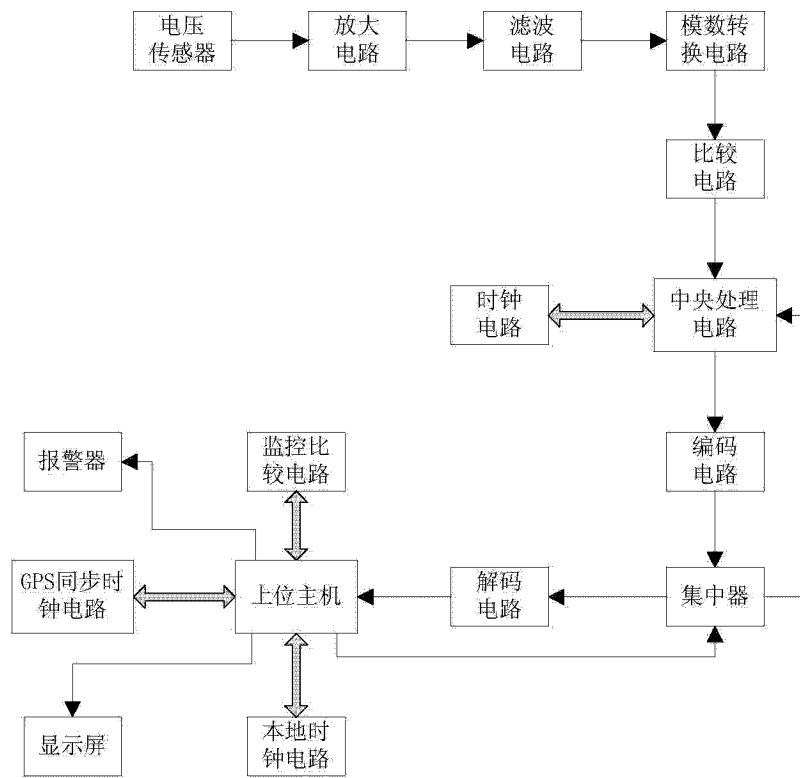


图 2