



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206281925 U

(45)授权公告日 2017.06.27

(21)申请号 201621300578.X

(22)申请日 2016.11.30

(73)专利权人 国网江苏省电力公司连云港供电公司

地址 222003 江苏省连云港市海州区幸福路1号

专利权人 国家电网公司

(72)发明人 孙涛 宋承明 江依纯 孙哲夫 杨和义 陈首阳 赵冠群

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心 32203

代理人 唐代盛

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

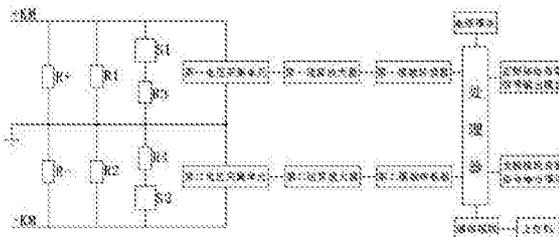
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种直流接地监测仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种直流接地监测仪,包括平衡桥电路、检测桥电路、电压采集单元、运算放大器和模数转换器;本实用新型直流接地监测仪通过电压采集单元实时采集直流系统正负母线对地电压,并将采集的电压值传送给处理器,设备上电或者正负母线对地电压出现偏差后,通过控制检测桥上继电器的导通或断开,使检测桥臂上的电阻接入或退出直流系统,导致正负母线对地电压产生波动,利用直流系统正负母线对地电压的变化可以计算出系统正负母线对地绝缘电阻,将系统绝缘电阻与告警阈值进行比较,输出告警信号用于告警,有效避免因绝缘下降而导致设备误动问题,以确保配电网设备的运行安全可靠。



1. 一种直流接地监测仪,其特征在于,包括平衡桥电路、检测桥电路、电压采集单元、运算放大器和模数转换器;所述平衡桥电路包括第一电组(R1)和第二电组(R2),第一电组(R1)的一端与正母线(+KM)相连接,第二电组(R2)的一端与负母线(-KM)相连接,第一电组(R1)和第二电组(R2)的另一端均接地;所述检测桥电路包括第三电组(R3)、第四电组(R4)、第一开关(S1)和第二开关(S2),所述第三电组(R3)的一端经过第一开关(S1)后与正母线(+KM)相连接,第四电组(R4)的一端经过第二开关(S2)后与负母线(-KM)相连接,第三电组(R3)和第四电组(R4)的另一端均接地;所述电压采集单元包括第一电压采集单元和第二电压采集单元,运算放大器包括第一运算放大器和第二运算放大器,模数转换器包括第一模数转换器和第二模数转换器;所述第一电压采集单元的输入端与第一电组(R1)的两端相并联,第一电压采集单元的输出端依次连接第一运算放大器、第二模数转换器;所述第二电压采集单元的输入端与第二电组(R2)的两端相并联,第二电压采集单元的输出端依次连接第二运算放大器、第二模数转换器。

2. 根据权利要求1所述的直流接地监测仪,其特征在于,所述第一电组(R1)和第二电组(R2)均采用10个1%精度 $50k\ \Omega / 2W$ 的金属膜电阻并联组成。

3. 根据权利要求1所述的直流接地监测仪,其特征在于,所述第三电组(R3)和第四电组(R4)均采用2个1%精度 $50k\ \Omega / 2W$ 的金属膜电阻并联组成。

4. 根据权利要求1所述的直流接地监测仪,其特征在于,所述第一开关(S1)和第二开关(S2)均采用继电器。

## 一种直流接地监测仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力设备技术领域,特别是一种直流接地监测仪。

### 背景技术

[0002] 随着配网自动化项目的全面实施,目前DTU/FTU投入运行数量日益增多,户外配电自动化装置对配网设备运行环境提出了更高要求。由于配电网设备点多面广,周围环境情况复杂,且沿海区域空气湿润,降雨充沛,户外电气设备经常产生凝露、腐蚀等问题,从而引起系统绝缘下降。配网自动化设备大量采用电动操作机构,一旦设备控制回路绝缘下降,产生直流接地,将极易导致设备误动,危害电网设备及人身安全。

[0003] 如在今年2月份,市区某自动化环网柜直流系统因模块故障导致正极接地,同时5#联络开关合闸控制回路因凝露产生对地绝缘下降,最终导致联络开关误动合闸,使两条10kV线路合环运行,产生了极大的安全隐患。为解决此类问题,对柜内环境进行除湿、封堵,但是无法取得明显效果,加之设备存在自身缺陷,在发生直流接地故障时,依旧存在运行风险。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种结构简单、可靠性好、安全性高的直流接地监测仪。

[0005] 实现本实用新型目的的技术解决方案为:

[0006] 一种直流接地监测仪,其特征在于,包括平衡桥电路、检测桥电路、电压采集单元、运算放大器和模数转换器;所述平衡桥电路包括第一电组和第二电组,第一电组的一端与正母线相连接,第二电组的一端与负母线相连接,第一电组和第二电组的另一端均接地;所述检测桥电路包括第三电组、第四电组、第一开关和第二开关,所述第三电组的一端经过第一开关后与正母线相连接,第四电组的一端经过第二开关后与负母线相连接,第三电组和第四电组的另一端均接地;所述电压采集单元包括第一电压采集单元和第二电压采集单元,运算放大器包括第一运算放大器和第二运算放大器,模数转换器包括第一模数转换器和第二模数转换器;所述第一电压采集单元的输入端与第一电组的两端相并联,第一电压采集单元的输出端依次连接第一运算放大器、第二模数转换器;所述第二电压采集单元的输入端与第二电组的两端相并联,第二电压采集单元的输出端依次连接第二运算放大器、第二模数转换器。

[0007] 优选地,所述第一电组和第二电组均采用10个1%精度50k $\Omega$ /2W的金属膜电阻并联组成。

[0008] 优选地,所述第三电组和第四电组均采用2个1%精度50k $\Omega$ /2W的金属膜电阻并联组成。

[0009] 优选地,所述第一开关和第二开关均采用继电器。

[0010] 本实用新型与现有技术相比,其显著优点:本实用新型直流接地监测仪通过电压

采集单元实时采集直流系统正负母线对地电压,并将采集的电压值传送给处理器,设备上电或者正负母线对地电压出现偏差后,通过控制检测桥上继电器的导通或断开,使检测桥臂上的电阻接入或退出直流系统,导致正负母线对地电压产生波动,利用直流系统正负母线对地电压的变化可以计算出系统正负母线对地绝缘电阻,将系统绝缘电阻与告警阈值进行比较,输出告警信号用于告警,有效避免因绝缘下降而导致设备误动问题,以确保配电网设备的运行安全可靠。

[0011] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述。

### 附图说明

[0012] 图1为本实用新型直流接地监测仪的结构示意图。

### 具体实施方式

[0013] 实施例1:

[0014] 如图1所示,一种配电自动化终端直流接地在线监测系统,包括处理器、直流接地监测仪、正极接地告警信号输出模块、负极接地告警信号输出模块和电源模块,所述处理器分别与直流接地监测仪、正极接地告警信号输出模块、负极接地告警信号输出模块和电源模块相连接;所述直流接地监测仪包括平衡桥电路、检测桥电路、电压采集单元、运算放大器和模数转换器;所述平衡桥电路包括第一电组R1和第二电组R2,第一电组R1的一端与正母线+KM相连接,第二电组R2的一端与负母线-KM相连接,第一电组R1和第二电组R2的另一端均接地;所述检测桥电路包括第三电组R3、第四电组R4、第一开关S1和第二开关S2,所述第三电组R3的一端经过第一开关S1后与正母线+KM相连接,第四电组R4的一端经过第二开关S2后与负母线-KM相连接,第三电组R3和第四电组R4的另一端均接地;所述电压采集单元包括第一电压采集单元和第二电压采集单元,运算放大器包括第一运算放大器和第二运算放大器,模数转换器包括第一模数转换器和第二模数转换器;所述第一电压采集单元的输入端与第一电组R1的两端相并联,第一电压采集单元的输出端依次连接第一运算放大器、第二模数转换器,第二模数转换器的输出端与处理器相连接;所述第二电压采集单元的输入端与第二电组R2的两端相并联,第二电压采集单元的输出端依次连接第二运算放大器、第二模数转换器,第二模数转换器的输出端与处理器相连接;其中,所述直流接地监测仪采用无源设计,即直流接地监测仪采用DC48V或者DC24V进行供电,与母线采集端口共用同一个端口,无需额外的供电电源端口,极大地简化了现场接线,适用于各种型号配电自动化终端的匹配;所述第一开关S1和第二开关S2均采用继电器,第一开关S1和第二开关S2的控制端均与处理器相连接;所述平衡桥电路用于维持直流系统正负母线对地电压相等,所述电压采集单元实时采集直流系统正负母线对地电压,并将采集的电压值经过运算放大器、模数转换器后传送给处理器,设备上电或者正负母线对地电压出现偏差后,通过控制检测桥电路中第一开关S1和第二开关S2的导通或断开,使桥臂上的电阻接入或退出直流系统,导致正负母线对地电压产生波动,利用直流系统正负母线对地电压的变化可以计算出系统正负母线对地绝缘电阻 $R^+$ 、 $R^-$ ,将系统电阻与告警阈值进行比较,输出告警信号用于告警。

[0015] 所述配电自动化终端直流接地在线监测系统还包括通信模块和上位机,处理器通

过通信模块与上位机相连接,处理器通过通信模块将告警信号传输给上位机。

[0016] 所述电源模块的输入端依次连接稳压模块、电源降压模块、母线,母线通过电源降压模块产生装置所需的直流电压,通过高稳定性的稳压芯片,产生3.3V电源给处理器和逻辑电路供电,确保处理器和逻辑电路能正常工作。

[0017] 所述第一电组R1和第二电组R2均采用10个1%精度50k $\Omega$ /2W的金属膜电阻并联组成,耐压值达到330V,具有长期耐受48V直流电压叠加250V交流电压的能力,确保交流窜入时设备平衡桥不会造成损坏;所述第三电组R3和第四电组R4均采用2个1%精度50k $\Omega$ /2W的金属膜电阻并联组成,确保装置进行接地检测时引起的对地电位波动不超过10%。

[0018] 本实用新型配电自动化终端直流接地在线监测系统的工作原理:

[0019] 本实用新型配电自动化终端直流接地在线监测系统通过电压采集单元实时采集直流系统正负母线对地电压,并将采集的电压值经过运算放大器、模数转换器后发送给处理器,当配电自动化终端直流系统绝缘接地后,处理器通过控制检测桥上电阻的投入和退出,计算系统正负母线对地的绝缘电阻,当正极绝缘电阻小于告警阈值时,正极接地告警信号输出模块输出告警信号,当负极绝缘电阻小于告警阈值时,负极接地告警信号输出模块输出告警信号,当正极绝缘电阻和负极绝缘电阻均小于告警阈值时,正极接地告警信号输出模块和负极接地告警信号输出模块均输出告警信号;且处理器通过通信模块将告警信号传输给上位机。

[0020] 综上所述,本实用新型直流接地监测仪通过电压采集单元实时采集直流系统正负母线对地电压,并将采集的电压值传送给处理器,设备上电或者正负母线对地电压出现偏差后,通过控制检测桥上继电器的导通或断开,使检测桥臂上的电阻接入或退出直流系统,导致正负母线对地电压产生波动,利用直流系统正负母线对地电压的变化可以计算出系统正负母线对地绝缘电阻,将系统绝缘电阻与告警阈值进行比较,输出告警信号用于告警,有效避免因绝缘下降而导致设备误动问题,以确保配电网设备的运行安全可靠。

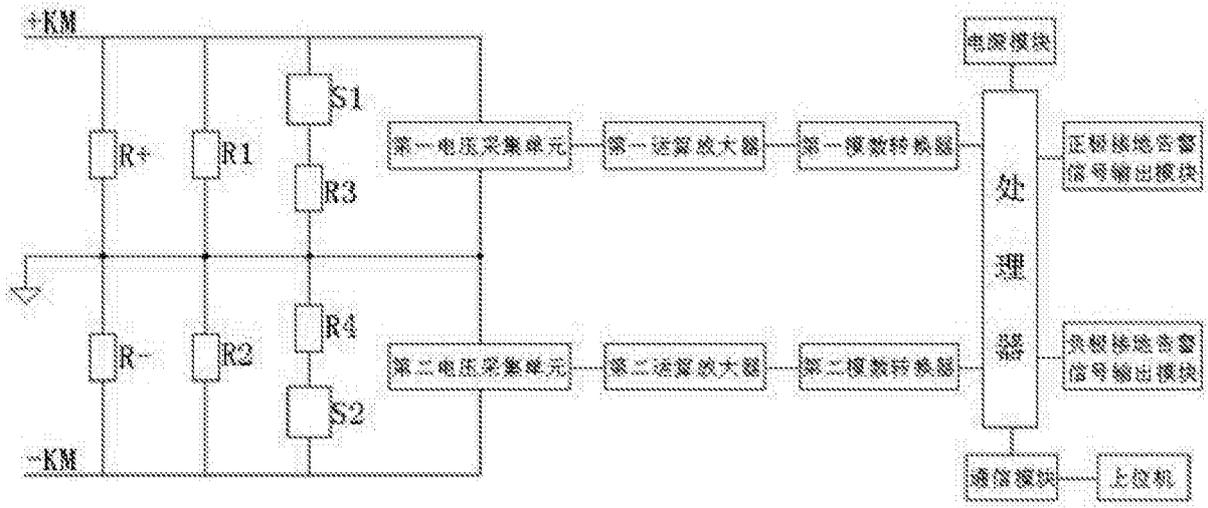


图1