



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109669104 A

(43)申请公布日 2019.04.23

(21)申请号 201910084908.8

(22)申请日 2019.01.29

(71)申请人 镇江赛尔尼柯自动化有限公司

地址 212000 江苏省镇江市新区丁卯南纬
二路

(72)发明人 姚更生 陈松涛 颜杰 王之民
赵祥 刘金震 渠吉鹏

(74)专利代理机构 镇江京科专利商标代理有限
公司 32107

代理人 夏哲华

(51)Int.Cl.

G01R 31/08(2006.01)

G01R 31/12(2006.01)

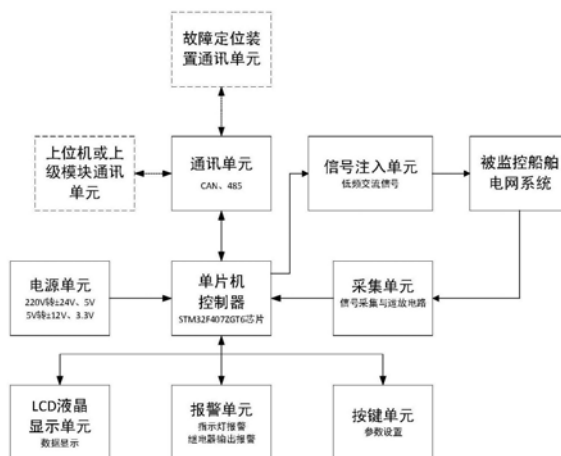
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种基于注入信号监测船舶电网系统智能
绝缘状态的方法及其监测装置

(57)摘要

本发明的船舶电网系统智能绝缘监测装置，包括单片机控制器、LCD液晶显示单元、采集单元、信号注入单元、通讯单元、电源单元；信号注入单元在被监测船舶电网系统与地之间任意两相注入0.25Hz的低频交流信号，与电网故障等效接地点形成通路回路，由采集单元经一级电压跟随电路、运算放大电路、双路信号叠加处理电路进行信号采集与变换并进行放大及滤波算法处理分析，从而计算出被监测电网系统对地绝缘状态并由LED液晶显示单元显示实时绝缘电阻值与泄漏电容值，并通过指示灯与继电器输出报警信号，实时通讯上传数据至上位机或上级模块通讯单元，提高了检测精度，增强了信号提取的可靠性，体积小重量轻，安装灵活，维护方便，运行可靠。



1. 一种基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法,其特征在于:向被监测船舶电网系统的任意两相相线上分别注入0.25Hz的低频交流信号,与电网故障等效接地点形成通路回路,再采集流过回路的电压信号,并运算放大处理后输送至单片机控制器进行软件算法编程,最终计算出电网对地绝缘状态包括绝缘电阻值与泄漏电容值,并根据设定预警和报警阈值进行预警/报警。

2. 一种用于实现权利要求1所述基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法的船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:包括单片机控制器、LCD液晶显示单元、采集单元、信号注入单元、通讯单元、电源单元;

被监测船舶电网系统连接有能够向被监测船舶电网系统注入低频交流信号的信号注入单元,信号注入单元输出端连接在被监测船舶电网系统的相线上,输入端连接至单片机控制器,单片机控制器还通过采集单元连接至被监测船舶电网系统;

被监测船舶电网系统经采集单元再连接至单片机控制器;单片机控制器连接有电源单元,并通过通讯单元连接至故障定位装置通讯单元、上位机或上级模块通讯单元,还连接有能够实时显示绝缘电阻值、泄漏电容值的LCD液晶显示单元;

信号注入单元包括分别连接在被监测船舶电网系统的两相相线上的限压电阻,构成注入线路回路;

采集单元包括分别连接在被监测船舶电网系统的两相相线注入线路回路中的两个采样电阻,两个采样电阻经信号采集端口分别连接有一级电压跟随电路,每路一级电压跟随电路分别经两级运算放大电路连接有一级双路信号叠加处理电路。

3. 根据权利要求2所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述通讯单元包括CAN通讯总线、RS485通讯,单片机控制器、信号注入单元、被监测船舶电网系统、采集单元之间通过CAN通讯总线进行通讯连接,单片机控制器与上位机或上级模块通讯单元之间通过RS485通讯进行通讯连接。

4. 根据权利要求2所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述单片机控制器还连接有能够通过继电器输出预警/报警的报警单元。

5. 根据权利要求4所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述报警单元包括能够对绝缘状态进行预警或报警的两路继电器,每路继电器分别连接至外部声光报警指示灯,每路继电器容量为250V/10A。

6. 根据权利要求2所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述单片机控制器还连接有能够对单片机控制器的菜单内容进行参数设定、修改的按键单元。

7. 根据权利要求2所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述两路并行的信号注入单元分别连接在被监测船舶电网系统的任意两相相线上。

8. 根据权利要求2所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述信号注入单元分别通过PE线、KE线同时独立接地。

9. 根据权利要求2所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述电源单元电压为220v,信号注入单元的电压为由单片机控制器控制三极管SS8050、光耦AQWE214EH实现的0.25Hz低频交流电压信号;采集单元所用运算放大器型号为LMV324,供电电压由电源单元提供DC±12V。

10. 根据权利要求2所述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:所述LCD液晶显

示单元的电阻显示范围为 $0.1\text{K}\Omega$ – $10\text{M}\Omega$,电容值范围在 $150\mu\text{f}$ 以内,通过LCD液晶显示单元还查看绝缘故障报警信息,最多保留最近99条报警记录。

一种基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法及其监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及船舶智能电气设备技术中的一种基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法及其监测装置。

背景技术

[0002] 随着现代智能自动化船舶的快速发展,船舶在运输、生产等领域占据着重要作用,对船舶电网的连续可靠供电要求越来越高,然而船舶环境复杂多变,电力负荷较多,意外断电会造成人员伤亡、设备损坏以及重大的财产损失;

绝缘监测装置在系统出现第一次接地故障时,可产生预报警或者报警信号,及时提醒维修人员对电网系统进行安全故障排查;短时间内无须分闸,从而保证船舶电网供电的连续性和可靠性;也避免发生第二次故障时导致严重危害;

传统方法中一般通过平衡电桥法、差流检测法和555定时器测量电阻法等进行测量,虽然各具优势,但于应用场所的不同以及受现场环境的影响,各自都存在着可靠性不足、受泄漏电容的影响较大、测量范围较窄和测量准确度不高等缺点,不能提供丰富的参数设置、总线通讯、报警记录以及人机界面等智能化应用功能。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种能够实时在线监测整个电网系统对地绝缘值与泄漏电容值,同时通讯上传数据至上层管理平台,并且提供丰富的参数设置、报警记录查询、人机界面等智能化应用功能,绝缘状态监测精度高,基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法及其监测装置。

本发明基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法,其特征在于:向被监测船舶电网系统的任意两相相线上分别注入0.25Hz的低频交流信号,与电网故障等效接地点形成通路回路,再采集流过回路的电压信号,并运算放大处理后输送至单片机控制器进行软件算法编程,最终计算出电网对地绝缘状态包括绝缘电阻值与泄漏电容值,并根据设定预警和报警阈值进行预警/报警;

本发明还涉及上述基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法所采用的船舶电网系统智能绝缘监测装置,其特征在于:包括单片机控制器、LCD液晶显示单元、采集单元、信号注入单元、通讯单元,电源单元;

被监测船舶电网系统连接有能够向被监测船舶电网系统注入低频交流信号的信号注入单元,信号注入单元输出端连接在被监测船舶电网系统的相线上,输入端连接至单片机控制器,单片机控制器还通过采集单元连接至被监测船舶电网系统;

被监测船舶电网系统经采集单元再连接至单片机控制器;单片机控制器连接有电源单元,并通过通讯单元连接至故障定位装置通讯单元、上位机或上级模块通讯单元,还连接有能够实时显示绝缘电阻值、泄漏电容值的LCD液晶显示单元;

信号注入单元包括分别连接在被监测船舶电网系统的两相相线上的限压电阻,构成注入线路回路;

采集单元包括分别连接在被监测船舶电网系统的两相相线注入线路回路中的两个采样电阻,两个采样电阻经信号采集端口分别连接有一级电压跟随电路,每路一级电压跟随电路分别经两级运算放大电路连接有一级双路信号叠加处理电路;

所述通讯单元包括CAN通讯总线、RS485通讯,单片机控制器、信号注入单元、被监测船舶电网系统、采集单元之间通过CAN通讯总线进行通讯连接,单片机控制器与上位机或上级模块通讯单元之间通过RS485通讯进行通讯连接;

所述单片机控制器还连接有能够通过继电器输出预警/报警的报警单元;

所述报警单元包括能够对绝缘状态进行预警或报警的两路继电器,每路继电器分别连接至外部声光报警指示灯,每路继电器容量为250V/10A;

所述单片机控制器还连接有能够对单片机控制器的菜单内容进行参数设定、修改的按键单元;

所述两路并行的信号注入单元分别连接在被监测船舶电网系统的任意两相相线上;

所述信号注入单元分别通过PE线、KE线同时独立接地;

所述电源单元电压为220v,信号注入单元的电压为由单片机控制器控制三极管SS8050、光耦AQWE214EH实现的0.25Hz低频交流电压信号;采集单元所用运算放大器型号为LMV324,供电电压由电源单元提供DC±12V;

所述LCD液晶显示单元的电阻显示范围为0.1KΩ-10MΩ,电容值范围在150uf以内,通过LCD液晶显示单元还查看绝缘故障报警信息,最多保留最近99条报警记录。

[0004] 本发明基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法及其监测装置,通过信号注入单元在被监测船舶电网系统与地之间注入0.25Hz的低频交流信号,与电网故障等效接地点形成通路回路,由采集单元进行信号采集与变换并进行放大及滤波算法处理分析,从而计算出被监测电网系统对地绝缘状态并由LED液晶显示单元显示实时绝缘电阻值与泄漏电容值,并通过指示灯与继电器输出报警信号,通过按键单元能够在液晶显示单元中对报警值、通讯参数、液晶参数、时间参数、事件记录等进行设定与修改;利用船舶电网系统智能绝缘监测装置,对船舶电网的电力电缆以及负荷设备的绝缘状态进行实时监测显示并有报警指示功能,保证船舶电网及负荷设备能够连续、安全可靠的工作,避免发生重大人生安全与电网及负荷设备损害危害,并为智能船舶电网系统健康运行以及故障预测与诊断提供重要依据;采用双路采集、滤波及运算方法,提高了检测精度,增强了信号提取的可靠性,能够实时显示绝缘电阻值与泄漏电容值,并且根据设定报警值进行预报警与报警指示及继电器输出报警点,提供了丰富的参数设置、总线通讯、人机界面等智能化应用功能;与传统的测量方式相比,本发明在经济性、安全性、可靠性、更加智能化等方面具有明显的优点,尤其是在船舶电网环境复杂多变的情况下具有更大的优势,不仅可以实时在线监测,还可以实时通讯上传数据至上层管理平台,对整个船舶电网的连续性、安全性和可靠性具有重大实用意义;本发明的智能绝缘监测装置尺寸较小,重量较轻,安装灵活,维护方便,运行可靠。

附图说明

[0005] 图1是本发明实施例基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的监测装置电路结构组成图；

图2是本发明实施基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的监测装置注入线路示意图；

图3是本发明实施例基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的监测装置的采集电路示意图；

图4是本发明实施例基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的监测装置等效电路示意图。

具体实施方式

[0006] 如图所示，一种基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法，向被监测船舶电网系统的任意两相相线上分别注入0.25Hz的低频交流信号，与电网故障等效接地点形成通路回路，再采集流过回路的电压信号，并运算放大处理后输送至单片机控制器进行软件算法编程，最终计算出电网对地绝缘状态包括绝缘电阻值与泄漏电容值，并根据设定预警和报警阈值进行预警/报警。

[0007] 基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法所采用的船舶电网系统智能绝缘监测装置，包括单片机控制器、LCD液晶显示单元、采集单元、信号注入单元、通讯单元、电源单元；

被监测船舶电网系统连接有能够向被监测船舶电网系统注入低频交流信号的信号注入单元，信号注入单元输出端连接在被监测船舶电网系统的相线上，输入端连接至单片机控制器，单片机控制器还通过采集单元连接至被监测船舶电网系统；

被监测船舶电网系统经采集单元再连接至单片机控制器；单片机控制器连接有电源单元，并通过通讯单元连接至故障定位装置通讯单元、上位机或上级模块通讯单元，还连接有能够实时显示绝缘电阻值、泄漏电容值的LCD液晶显示单元；

信号注入单元包括分别连接在被监测船舶电网系统的两相相线上的限压电阻RN1、RL1，构成注入线路回路；

采集单元包括分别连接在被监测船舶电网系统的两相相线注入线路回路中的两个采样电阻RN6、RL6，两个采样电阻RN6、RL6经信号采集端口L-S、N-S分别连接至一级电压跟随电路，每路一级电压跟随电路分别经两级运算放大电路连接至一级双路信号叠加处理电路；

通讯单元包括CAN通讯总线、RS485通讯，单片机控制器、信号注入单元、被监测船舶电网系统、采集单元之间通过CAN通讯总线进行通讯连接，单片机控制器与上位机或上级模块通讯单元之间通过RS485通讯进行通讯连接；485通讯总线最长可以达到1200m，CAN通讯总线距离达200m；为适应远距离传输要求，还可以在通讯单元设置多个CAN通讯总线，多个CAN通讯总线之间通过中继器进行转接提升通讯距离。

[0008] 单片机控制器还连接有能够通过继电器输出预警/报警的报警单元，报警单元包括绝缘状态监测独立预警与报警指示灯，同时具有预警与报警两路继电器输出用于外部声光报警指示，继电器触点容量为250V/10A，检修人员可以进行手动复位；

不仅可以作为实时在线绝缘监测装置,还可以单独作为船舶电网系统中重大或重要设备在并网工作前的离线绝缘状态监测,确保重大或重要设备在并网工作前绝缘良好允许并网工作,避免发生严重危害事件。

[0009] 单片机控制器还连接有能够对单片机控制器的菜单内容进行参数设定、修改的按键单元;LCD液晶显示单元不仅可以实时显示绝缘电阻值/泄漏电容值,其菜单内容还可以通过按键单元进行参数设定与修改。

[0010] 两路并行的信号注入单元分别连接在被监测船舶电网系统的任意两相相线上,安装连接操作方便,通过两路信息叠加运算从而提高绝缘检测精度。

[0011] 信号注入单元包括在被监测电网系统与地之间的信号注入线路接地线路部分,包括PE线与KE线,分别独立接地,不仅可以用于与故障等效接地点构成通路回路,还可以作为信号注入失效及PE/KE断线检测功能,用于提示安装人员是否正确安装设备以确保设备与人员工作安全。

[0012] 单片机控制器为STM32F407ZGT6芯片,电源单元电压为220v转 $\pm 24\text{v}$ 、 5v 、 5v 转 $\pm 12\text{v}$ 、 3v ,信号注入单元的电压为由单片机控制器控制三极管SS8050、光耦AQWE214EH实现的0.25Hz低频交流电压信号;采集单元所用运算放大器型号为LMV324,供电电压由电源单元提供DC $\pm 12\text{V}$ 。

[0013] LCD液晶显示单元的电阻显示范围为 $0.1\text{K}\Omega - 10\text{M}\Omega$,电容值范围在150uf以内,通过LCD液晶显示单元还查看绝缘故障报警信息,最多保留最近99条报警记录。

[0014] 本发明基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法及其监测装置,通过信号注入单元在被监测船舶电网系统与地之间注入0.25Hz的低频交流信号,与电网故障等效接地点形成通路回路,由采集单元进行信号采集与变换并进行放大及滤波算法处理分析,从而计算出被监测电网系统对地绝缘状态并由LED液晶显示单元显示实时绝缘电阻值与泄漏电容值,并通过指示灯与继电器输出报警信号,通过按键单元能够在液晶显示单元中对报警值、通讯参数、液晶参数、时间参数、事件记录等进行设定与修改;利用船舶电网系统智能绝缘监测装置,对船舶电网的电力电缆以及负荷设备的绝缘状态进行实时监测显示并有报警指示功能,保证船舶电网及负荷设备能够连续、安全可靠的工作,避免发生重大人生安全与电网及负荷设备损害危害,并为智能船舶电网系统健康运行以及故障预测与诊断提供重要依据;采用双路采集、滤波及运算方法,提高了检测精度,增强了信号提取的可靠性,能够实时显示绝缘电阻值与泄漏电容值,并且根据设定报警值进行预报警与报警指示及继电器输出报警点,提供了丰富的参数设置、总线通讯、人机界面等智能化应用功能;与传统的测量方式相比,本发明在经济性、安全性、可靠性、更加智能化等方面具有明显的优点,尤其是在船舶电网环境复杂多变的情况下具有更大的优势,不仅可以实时在线监测,还可以实时通讯上传数据至上层管理平台,对整个船舶电网的连续性、安全性和可靠性具有重大实用意义;本发明的智能绝缘监测装置尺寸较小,重量较轻,安装灵活,维护方便,运行可靠。

[0015] 具体设计思路:

本发明涉及一种智能绝缘监测方法及其监测装置,尤其涉及一种基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法,属于船舶智能电气设备技术领域。

[0016] 随着现代智能自动化船舶的快速发展,船舶在运输、生产等领域占据着重要作用,

对船舶电网的连续可靠供电要求越来越高,然而船舶环境复杂多变,电力负荷较多,意外断电会造成人员伤亡、设备损坏以及重大的财产损失。绝缘监测装置在系统出现第一次接地故障时,可产生预报警或者报警信号,及时提醒维修人员对电网系统进行安全故障排查。短时间内无须分闸,从而保证船舶电网供电的连续性和可靠性。也避免发生第二次故障时导致严重危害。然而传统的测量方法有平衡电桥法、差流检测法和555定时器测量电阻法等,这些测量方法都有各自的优势,但由于应用场所的不同以及受现场环境的影响,这些测量方式还存在着可靠性不足、受泄漏电容的影响较大、测量范围较窄和测量准确度不高等缺点,不能提供丰富的参数设置、总线通讯、报警记录以及人机界面等智能化应用功能。同传统的测量方式相比,采用一种船舶电网智能绝缘监测装置在经济性、安全性、可靠性、更加智能化等方面具有明显的优点,尤其是在船舶电网环境复杂多变的情况下具有更大的优势,采用双路采集、滤波及运算方法提高监测精度保障可靠性,能够实时显示整个电网系统对地绝缘值与泄漏电容值。不仅可以实时在线监测,还可以实时通讯上传数据至上层管理平台,并且提供丰富的参数设置、报警记录查询、人机界面等智能化应用功能,由此本发明一种船舶电网系统智能绝缘监测装置,对整个船舶电网的连续性、安全性和可靠性具有重大实用意义。

[0017] 本发明的目的在于提供一种基于注入信号监测船舶电网系统智能绝缘状态的方法及其监测装置,实现对船舶电网系统的电力电缆及设备进行实时在线监测,提高绝缘状态监测精度,提升船舶电网及设备的工作安全连续性与可靠性,提供丰富的参数设置、总线通讯、人机界面及报警信息。

[0018] 本发明的目的是通过以下技术方案予以实现:

一种船舶电网系统智能绝缘监测装置,包括单片机控制器、LCD液晶显示单元、采集单元、信号注入单元、通讯单元,报警单元,按键单元、电源单元。由单片机控制信号注入单元向被监测电网系统注入低频信号,经过采集单元进行采集处理分析,将实时绝缘电阻值在LCD液晶显示单元进行显示,并可以通过通讯单元进行传输,当满足设定预警和报警阈值时报警单元将进行指示灯预警/报警以及继电器输出预警/报警;所述LCD液晶显示单元不仅可以实时显示绝缘电阻值/泄漏电容值,且其菜单内容均可以通过按键单元进行参数设定与修改。

[0019] 本发明的目的还可以通过以下技术措施来进一步实现:

前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,通讯单元包括CAN总线通讯与RS485通讯可分别于故障定位装置进行信息指令传输、上位机或上级通讯模块进行绝缘状态信息传输,485通讯总线最长可以达到1200m,CAN通讯总线距离达200m并可以通过中继器进行转接提升通讯距离。

[0020] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,报警单元包括绝缘状态监测独立预警与报警指示灯,同时具有预警与报警两路继电器输出用于外部声光报警指示,继电器触点容量为250V/10A,检修人员可以进行手动复位。

[0021] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,不仅可以作为实时在线绝缘监测装置,还可以单独作为船舶电网系统中重大或重要设备在并网工作前的离线绝缘状态监测,确保重大或重要设备在并网工作前绝缘良好允许并网工作,避免发生严重危害事件。

[0022] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,还包括在被监测电网系统与地之间的信号

注入线路为连接至电网系统的任意两根相线,通过两路信息叠加运算从而提高绝缘检测精度。

[0023] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,还包括在被监测电网系统与地之间的信号注入线路接地线路部分包括PE线与KE线,分别独立接地,不仅可以用于与故障等效接地点构成通路回路,还可以作为信号注入失效及PE/KE断线检测功能,用于提示安装人员是否正确安装设备以确保设备与人员工作安全。

[0024] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,还包括LCD液晶显示单元主界面实时显示当前被监测电网系统的绝缘电阻值与泄漏电容值,显示范围为 $0.1\text{K}\Omega$ – $10\text{M}\Omega$,电容值范围在 $150\mu\text{f}$ 以内,此外绝缘故障报警信息可以再LCD液晶显示单元进行查看,保留最近99条报警记录。

[0025] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,还包括通过按键单元可以对LCD液晶显示菜单包括液晶对比度与背光时间设置、当前时间参数修改、预警与报警阈值参数设定,预警与报警参数设定范围为 $0.1\text{K}\Omega$ – $10\text{M}\Omega$ 、通讯地址与波特率设置、中英文语言选择设置、密码设置。

[0026] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,信号采集特征在于,采集单元运用双路一级跟随器电路、双路两级运算放大电路、一级双路信号叠加电路组成,不仅实现有效滤波与信号有效提取功能,避免了信号干扰与提高了检测精度。

[0027] 前述船舶电网系统智能绝缘监测装置,其注入信号特征在于,船舶电网系统智能绝缘监测装置由220v供电,经过电源单元产生信号注入单元所需的电压幅值,并由单片机控制三极管SS8050与光耦AQWE214EH实现 0.25Hz 低频交流电压信号。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明的绝缘监测装置采用注入 0.25Hz 的低频交流电压信号,运用双路运算放大等技术手段提高了检测精度,增强信号提取的可靠性,能够实时显示绝缘电阻值与泄漏电容值,并且根据设定报警值进行预报警与报警指示及继电器输出报警点。并且提供了丰富的参数设置、总线通讯、人机界面等智能化应用功能。

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 随着海事及港口的快速发展,尤其是深海远洋船舶对船舶电力系统的要求越来越高,船舶电网的健康状态影响着船舶供电安全及连续性。因此,针对船舶电网绝缘状态实时监测,健康趋势评价保障电网系统安全可靠工作,避免发生重大安全事故等情况以及满足智能船舶航行的需求,需要设计新型的智能绝缘监测装置,具有重大意义及应用价值。

[0031] 如图1所示,本发明船舶电网系统智能绝缘监测装置,包括单片机控制器、LCD液晶显示单元、采集单元、信号注入单元、通讯单元,报警单元,按键单元、电源单元。各单元均与单片机控制器单元相连接,由单片机控制信号注入单元向被监测电网系统注入低频信号,经过采集单元进行采集处理分析,将实时绝缘电阻值在LCD液晶显示单元进行显示,并可以通过通讯单元进行传输,当满足设定预警和报警阈值时报警单元将进行指示灯预警/报警以及继电器输出预警/报警;所述LCD液晶显示单元不仅可以实时显示绝缘电阻值/泄漏电容值,且其菜单内容均可以通过按键单元进行参数设定与修改。

[0032] 如图2所示,包含了信号注入端口与信号采集端口,RN1、RL1分别为注入线路的限压电阻,L-S、N-S分别为两路信号采集端口,RN6、RL6分别信号采集端的采样电阻。

[0033] 如图3所示,流过回路的电流信号经过采样电阻转换为电压信号,该电压采样信号经过双路一级电压跟随电路,其特性是电压放大倍数恒小于且接近于1,使得输出电压与输入电压是相同的,具有输入阻抗高、输出阻抗低的特点,从而起到缓冲、隔离、提高带载能力的作用。将电压跟随电路输出信号通过两级运算放大电路把微弱信号放大,最终将两路放大信号进行叠加处理送给单片机控制器,由单片机控制器进行软件算法编程,最终计算出电网对地绝缘状态包括绝缘电阻值与泄漏电容值,其等效电路如图4所示,包括信号注入单元 E_f 、等效限压电阻 R_1 、等效采用电阻 R_0 、等效绝缘电阻 R_f 与等效泄漏电容 C 。

[0034] 本发明的船舶电网智能绝缘监测装置,实现船舶电网的绝缘状态实时在线精确监测,不仅可以实现预报警与报警功能,而且提供丰富的液晶显示,参数设置、总线通讯、人机界面等智能化应用功能,可以和外部进行信息交互。此外,智能绝缘监测装置尺寸较小,重量较轻,安装灵活,维护方便,运行可靠。

[0035] 本发明公开了一种船舶电网系统智能绝缘监测装置,船舶电网系统智能绝缘监测装置包括单片机控制器、LCD液晶显示单元、采集单元、信号注入单元、通讯单元,报警单元,按键单元、电源单元。所有单元均由单片机控制器进行连接与控制。其中信号注入单元在被监测船舶电网系统与地之间注入低频交流信号,与电网故障等效接地点形成通路回路,由采集单元进行信号采集与变换并进行放大及滤波算法处理分析,从而计算出被监测电网系统对地绝缘状态并由液晶显示单元显示实时绝缘电阻值与泄漏电容值,且可以通过指示灯与继电器输出报警信号。通过按键单元可以在液晶显示单元中对报警值、通讯参数、液晶参数、时间参数、事件记录等进行设定与修改。本发明利用船舶电网系统智能绝缘监测装置,对船舶电网的电力电缆以及负荷设备的绝缘状态进行实时监测显示并有报警指示功能,保证船舶电网及负荷设备能够连续、安全可靠的工作,避免发生重大人生安全与电网及负荷设备损害危害,并为智能船舶电网系统健康运行以及故障预测与诊断提供重要依据。

[0036] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围内。

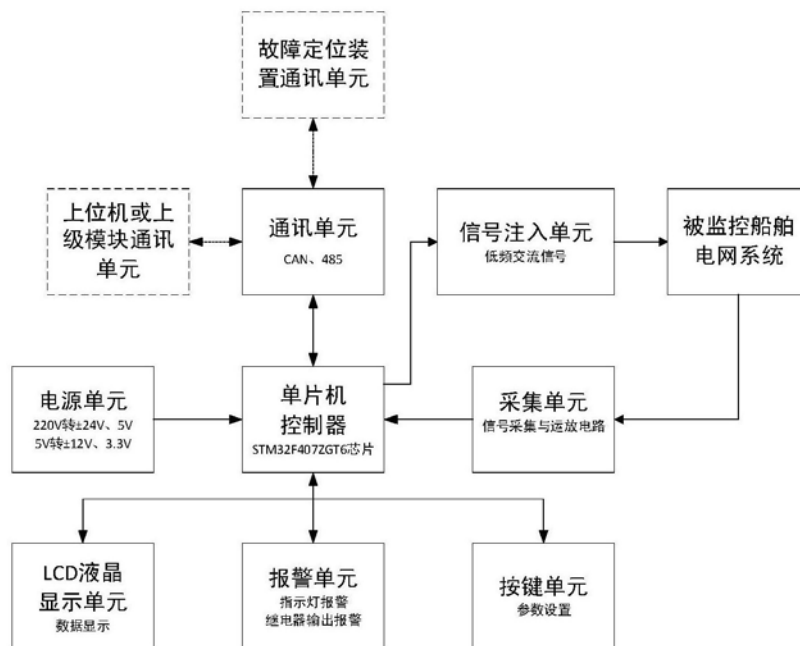


图1

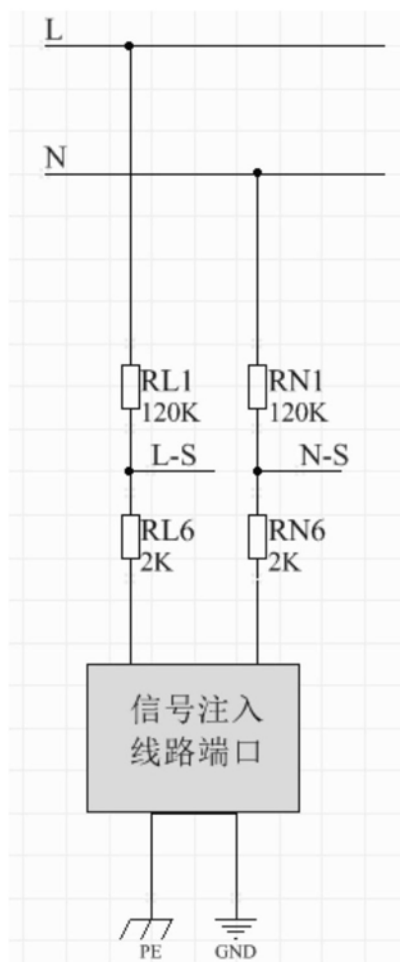


图2

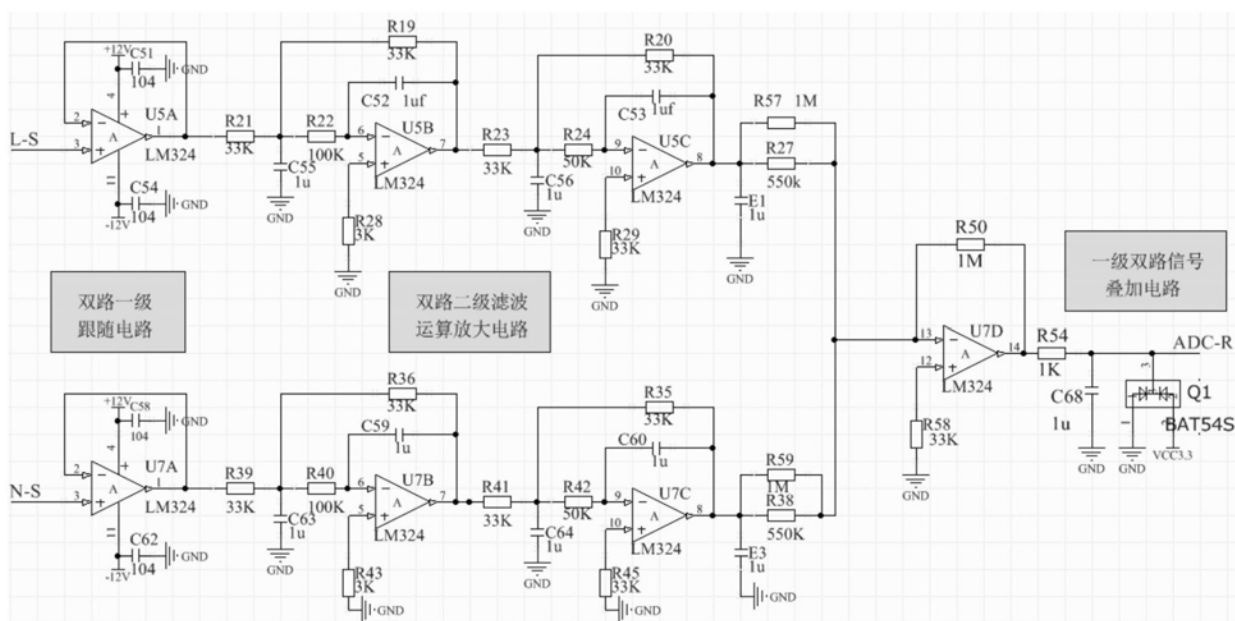


图3

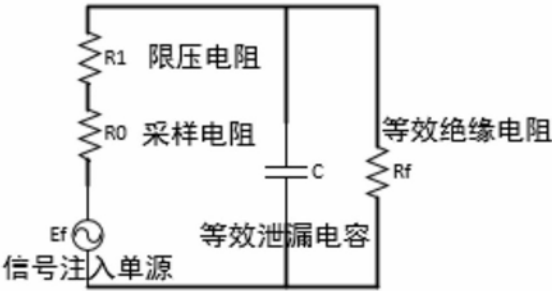


图4