

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103135038 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201310040223.6

G01R 31/02(2006.01)

(22) 申请日 2013.02.01

(71) 申请人 广州优维电子科技有限公司

地址 510660 广东省广州市天河区珠村东横三路6号301房

(72) 发明人 赵应龙 王伟 曾建斌

(74) 专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司 44214

代理人 赵晓慧

(51) Int. Cl.

G01R 31/08(2006.01)

G01R 27/08(2006.01)

G01R 19/165(2006.01)

G01R 27/20(2006.01)

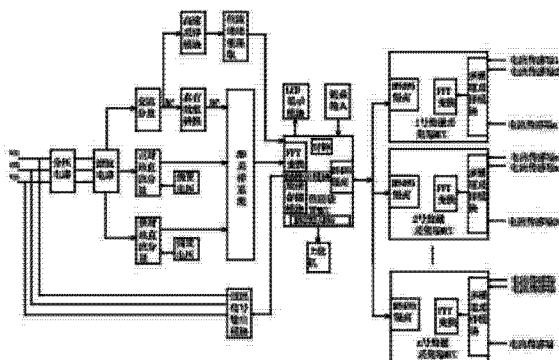
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法

(57) 摘要

本发明涉及直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法,由上位机、监测装置、采样系统及电流传感器组成,通过提取交流分量有效值,提取直流系统中的纹波峰峰值,采用交直流分量分离数字滤波技术,直流漏电流检测技术,RS485 隔离通信技术和快速 FFT 变换技术,实时监控系统母线对地交直流电压,纹波电压峰峰值并可告警,实时接收数据采集器上传的各回路漏电流信息,并通过模式匹配技术进行智能分析,计算接地阻抗,将每条回路的特征状态信息和系统内置的特征规则进行人工智能模式匹配,对系统存在的交流串电故障、纹波峰峰值监测数据、接地故障及绝缘故障回路状态信息、环路信息等显示于液晶屏上,帮助运维人员准确了解当前状态,迅速排除故障。



1. 一种直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法,其特征在于:包括如下步骤:

(a)、由上位机、监测装置、采样系统及电流传感器组成,所述监测装置包括主控制器,主控制器设有液晶屏,主控制器为整个系统的核心控制单元,设有 DA 输出模块、数据存储模块、LCD 显示模块、键盘输入模块、监控信息显示和设置信息输入的主界面;电流传感器安装在各个馈线屏各出线回路处;所述采样系统包括数据采集器,数据采集器位于主控制器和电流传感器之间,根据需要选择安装位置;主控制器和数据采集器之间采用星形联结或链形联结两种联结模式,每个数据采集器和主控制器通过 RS485 总线直接相联,或通过另一个数据采集器的级联口和主控制器间接相联,便于安装和布线;主控制器和数据采集器之间的通信由数据采集器的唯一地址码决定,主控制器自动识别数据采集器,无须人工设置;每个数据采集器挂接多个电流传感器,当电流传感器通过专用接口接入数据采集器后,数据采集器可自动识别电流传感器,无须人工设置;

(b)、提取交流分量有效值,监测装置内部采用高通滤波电路将直流系统中的对地交流电压提取出来,再通过真有效值转换芯片将交流电压转换成直流电压,送给处理器采样系统;

(c)、提取直流系统中的纹波峰峰值,监测装置内部采用高通滤波电路将直流系统中的对地交流电压提取出来,经过独立的高速采样电路提取出交流纹波峰峰值,送给处理器分析,高速采样电路的带宽大于 20MHz;

(d)、采用交直流分量分离数字滤波技术,具体是在监测装置内部采用高通和低通滤波电路将交直流分量分离出来,直流电压经过偏置后送给处理器采样系统;

(e)、采用直流漏电流检测技术,具体是直流系统中发生交流串电故障后,系统上表现为大量的工频交流电压,串电一极对地直流电压下降;馈线上则通过串电回路产生了直流漏电流,通过对该漏电流的实时监测可实现交流串电回路的选线功能;串电回路的选线,当直流系统发生交流串电故障后,交流串电回路表现出了明显的接地故障,交流串电故障监测系统在每条被测馈线上装有一高精度直流电流传感器,直流漏电流传感器对交流信号有很好的过滤作用;

(f)、采用 RS485 隔离通信技术和快速 FFT 变换技术,在信号模式下,监测装置通过 DA 变换模块和恒流信号输出模块以恒流源的方式向直流系统施加一低频小信号源,信号频率 0.125 Hz, 0.25Hz, 0.5Hz, 1Hz 可选,波形为正弦波,监测装置采集对地电压通过快速 FFT 变换提取出信号频率点的信号电压幅值;数据采集器对各馈线的漏点流进行 FFT 变换后提取出信号频率点的信号电流幅值,通过 RS485 隔离上传到监测装置,监测装置电压幅值和电流幅值计算出各监测回路的绝缘电阻;

(g)、主控制器实时监控系统母线对地电压,包括系统电压,正对地电压,负对地电压及交流串电电压,纹波峰峰值电压并实时显示,当直流系统发生故障,系统电压偏高或者偏低超过预设整定值时,或交流电压或纹波峰峰值电压超过预设整定值时主控制器液晶屏显示告警信息,电压越限指示灯和蜂鸣器同时告警,告警信息还可通过开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机;

(h)、主控制器实时监控系统母线对地阻抗,包括正对地电阻,负对地电阻并实时显示,当直流系统发生故障,正负对地电压不再平衡并超过预设整定值时,主控制器液晶屏显示告警信息,系统接地指示灯和蜂鸣器同时告警,告警信息还可通过开关量和 RS485 接口上

传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机；

(i)、主控制器实时接收数据采集器上传的各回路特征状态信息,并通过模式匹配技术进行智能分析,区分出不同的接地状态,排除系统充电脉冲干扰,起伏电平干扰以及环路带来的影响,最终准确判断接地回路,并计算接地阻抗,接地阻抗数值在液晶屏显示,并可通过 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机；

(j)、主控制器通过将每条回路的特征状态信息和系统内置的特征规则进行人工智能模式匹配,对系统存在的故障环路、非正常环路、系统双电源互为备用的环路、带环路的回路、以及环路接地回路,提供完善的环路状态信息,并显示于液晶屏上,有效帮助运维人员准确了解直流系统当前的状态,迅速地排除故障。

直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法

技术领域

[0001] 本发明涉及直流系统检测方法,具体是一种直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法。

背景技术

[0002] 直流系统中的交流串电故障是指交流电中的相线直接或间接与直流系统的正极或负极相连的情况。直流系统中发生交流串电故障通常由以下两种原因引起:1、维护人员的误操作;2、直流系统中含有交流供电的设备出现故障导致交流串电。直流系统交流串电故障不同于普通的接地故障,直流系统中发生普通的接地故障时,单点接地通常不会造成危害,而只有在发生两点接地故障时才有可能带来保护的误动作或拒动作,因此在发生一点接地故障后,维护人员还有充足的时间可以处理。而直流系统交流串电故障一旦发生即有可能造成保护的误动作,而这种危害发生的概率要远远大于普通接地故障,因此系统一旦发生交流串电故障需即时处理。传统绝缘监测装置对直流电压的采样通常都是电压平均法,对于无交流串电的情况下,采样没有任何问题,但发生交流串电后直流采样就不准。

[0003] 在现有的检测设备中,存在直流系统中交流串电回路无法准确定位、在交流串电情况下直流系统电压采集不准、直流系统中交流串电及绝缘故障选线难的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对上述存在的问题和不足,提供一种直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法,有效解决直流系统中交流串电不能及时发现及处理、直流系统中交流串电回路无法准确定位、在交流串电情况下直流系统电压采集不准、直流系统中交流串电及绝缘故障选线难的问题。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的:

一种直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法,包括如下步骤:

(a)、由上位机、监测装置、采样系统及直流传感器组成,所述监测装置包括主控制器,主控制器设有液晶屏,主控制器为整个系统的核心控制单元,设有 DA 输出模块、数据存储模块、LCD 显示模块、键盘输入模块、监控信息显示和设置信息输入的主界面;直流传感器安装在各个液晶屏各出线回路处(一般在各回路保险的出口处);所述采样系统包括数据采集器,数据采集器位于主控制器和直流传感器之间,根据需要选择安装位置;主控制器和数据采集器之间采用星形联结或链形联结两种联结模式,每个数据采集器既可以和主控制器通过 RS485 总线直接相联,也可以通过另一个数据采集器的级联口和主控制器间接相联,便于安装和布线;主控制器和数据采集器之间的通信由数据采集器的唯一地址码决定,和数据采集器的物理位置无关,给现场系统配置带来了高度的灵活性;主控制器和数据采集器可带电热插拔,主控制器可自动识别数据采集器,无须人工设置;每个数据采集器可以挂接多个(8只)直流传感器,当直流传感器通过专用接口接入数据采集器后,数据采集器可自动识别直流传感器,无须人工设置;

(b)、提取交流分量有效值,监测装置内部采用高通滤波电路将直流系统中的对地交流电压提取出来,再通过真有效值转换芯片将交流电压转换成直流电压,送给处理器采样系统;

(c)、提取直流系统中的纹波峰峰值,监测装置内部采用高通滤波电路将直流系统中的对地交流电压提取出来,经过独立的高速采样电路提取出交流纹波峰峰值,送给处理器分析,高速采样电路的带宽大于 20MHz;

(d)、采用交直流分量分离数字滤波技术,具体是在监测装置内部采用高通和低通滤波电路将交直流分量分离出来,直流电压经过偏置后送给处理器采样系统;

(e)、采用直流漏电流检测技术,具体是直流系统中发生交流串电故障后,系统上表现为大量的工频交流电压,串电一极对地直流电压下降;馈线上则通过串电回路产生了直流漏电流,通过对该漏电流的实时监测可实现交流串电回路的选线功能;串电回路的选线,当直流系统发生交流串电故障后,交流串电回路表现出了明显的接地故障,交流串电故障监测系统在每条被测馈线上装有一高精度直流电流传感器,直流漏电流传感器对交流信号有很好的过滤作用;

(f)、采用 RS485 隔离通信技术和快速 FFT 变换技术,在信号模式下,监测装置通过 DA 变换模块和恒流信号输出模块以恒流源的方式向直流系统施加一低频小信号源,信号频率 0.125 Hz, 0.25Hz, 0.5Hz, 1Hz 可选,波形为正弦波,监测装置采集对地电压通过快速 FFT 变换提取出信号频率点的信号电压幅值;数据采集器对各馈线的漏点流进行 FFT 变换后提取出信号频率点的信号电流幅值,通过 RS485 隔离上传到监测装置,监测装置电压幅值和电流幅值计算出各监测回路的绝缘电阻;

(g)、主控制器实时监控系统母线对地电压,包括系统电压,正对地电压,负对地电压及交流串电电压并实时显示,当直流系统发生故障,系统电压偏高或者偏低超过预设整定值时,或交流电压超过预设整定值时主控制器液晶屏显示告警信息,电压越限指示灯和蜂鸣器同时告警,告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机;

(h)、主控制器实时监控系统母线对地阻抗,包括正对地电阻,负对地电阻并实时显示,当直流系统发生故障,正负对地电压不再平衡并超过预设整定值时,主控制器液晶屏显示告警信息,系统接地指示灯和蜂鸣器同时告警,告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机;

(j)、主控制器实时接收数据采集器上传的各回路特征状态信息,并通过模式匹配技术进行智能分析,区分出不同的接地状态,排除系统充电脉冲干扰,起伏电平干扰以及环路带来的影响,最终准确判断接地回路,并计算接地阻抗,接地阻抗数值在液晶屏显示,并可通过 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机;

(j)、主控制器通过将每条回路的特征状态信息和系统内置的特征规则进行人工智能模式匹配,对系统存在的故障环路、非正常环路、系统双电源互为备用的环路、带环路的回路、以及环路接地回路,提供完善的环路状态信息,并显示于液晶屏上,有效帮助运维人员准确了解直流系统当前的状态,迅速地排除故障。

[0006] 进一步地,本发明对交直流分量的提取方法:有效的提出直流系统中的交流分量为本发明解决的重点,选用了真有效值采样电路来提取直流中的交流成份。直流中的交流

分量提取流程图如说明书附图 2 所示,真有效值提取电路可以准确的将交流电压转换成直流电平。采样系统完成每秒 10000 次的采样平均后,将采样数据送给处理器分析,处理器根据计算结果显示在人机界面并声光报警。交流串电故障监测系统除了准确的采集交流电压之外,直流电压的准确测量也非常重要。对于没有交流串电故障检测的绝缘监测装置,对直流电压的采集通常都是平均电压法,一旦直流系统中串入了交流分量,直流电压采样偏差很大,从而造成接地阻抗测量不准,导致误报或不报。

[0007] 进一步地,本发明在交流串电故障监测系统的直流采样中采用了多阶滤波及电压偏置法来保证交流串电时直流电压采样的准确性。实现原理框图如说明书附图 3 所示,当直流系统中有串入交流电时,二阶滤波电路分级过滤大部分的交流信号,一定比较的交流电压经过直流偏置电路后均为正值,采样系统经过长时间平均后将对称的交流信号过滤,最后减去偏值电压准确的还原出真实的直流电压。

[0008] 进一步地,本发明串电回路的选线,当直流系统发生交流串电故障后,交流串电回路表现出了明显的接地故障。交流串电故障监测系统在每条被测馈线上装有一高精度直流电流传感器,直流漏电流传感器对交流信号有很好的过滤作用。如说明书附图 4 所示,中馈线 1 为正常馈线,馈线 n 为存在交流串电故障回路, R_x 为串电内阻, R 为系统平衡电桥。设负荷电流大小为 I_1 , 系统正对地电压为 V_{cc} , 负对地电压为 V_{ss} , 则馈线 1 中, $I_1 = I_2 = I_1$, A 处所测电流大小为 $I_1 - I_2 = 0$; 馈线 n 中, $I_3 = I_4 = I_1$,

$I_5 = \frac{V_{ss}}{R_x}$, B 处所测电流大小为 I_5 , 根据系统电压大小及传感器电流大小,即可计算出交

流串电内阻。

[0009] 本发明系统具有如下功能:实时监控电压并告警、实时监控绝缘并告警、实时接地回路检测、系统环路检测诊断、回路绝缘分级预警以及接地历史记录分析。

[0010] 电压监控:主控制器(主机)实时监控系统母线对地电压,包括系统电压,正对地电压,负对地电压及交流串电电压并实时显示。当直流系统发生故障,系统电压偏高或者偏低超过预设整定值时,或交流电压超过预设整定值时主机液晶屏显示告警信息,电压超限指示灯和蜂鸣器同时告警。告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机。

[0011] 绝缘监控:主机实时监控系统母线对地阻抗,包括正对地电阻,负对地电阻并实时显示。当直流系统发生故障,正负对地电压不再平衡并超过预设整定值时,主控制器(主机)液晶屏显示告警信息,系统接地指示灯和蜂鸣器同时告警。告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机。

[0012] 接地检测:主控制器(主机)实时接收数据采集器(子机)上传的各回路特征状态信息,并通过模式匹配技术进行智能分析,区分出不同的接地状态,排除系统充电脉冲干扰,起伏电平干扰以及环路带来的影响,最终准确判断接地回路,并计算接地阻抗。接地阻抗数值在液晶屏显示,并可通过 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机。

[0013] 环路诊断:电力直流环路是普遍存在的,并给接地故障点的定位带来极大的干扰。主控制器(主机)通过将每条回路的特征状态信息和系统内置的特征规则进行人工智能模式匹配,首次引入环路指数的概念,对系统存在的故障环路、非正常环路、系统双电源互为

备用的环路、带环路的回路、以及环路接地回路,提供完善的环路状态信息,并显示于液晶屏上。能有效帮助运维人员准确了解直流系统当前的状态,迅速地排除故障。

[0014] 绝缘预警:由于主控制器(主机)的检测精度极高,可以达到 500K 以上,因此可通过检测未接地回路的对地阻抗判断其长期变化的趋势,提供回路接地的预警信息。绝缘降低预警和环路匹配监测为系统的诊断提供了有效手段。

[0015] 历史记录:系统接地记录将自动保存在 EEPROM 中以供查阅。该记录包括了接地的日期时间,接地阻抗,接地回路等信息并可掉电后保存。历史记录还包括了交流串电的日期时间,串电电压等信息并可掉电后保存。

[0016] 本发明直流系统交流串电故障监测及选线装置实时除了检测直流系统普通接地故障之后,还实时监测直流系统中的交流电压分量,一旦检测到交流电压越限即发出告警信号,并实现对交流串电回路的选线功能,帮助维护人员快速解决故障,大大提高了直流系统的安全稳定性。

[0017] 本发明可有效解决直流系统中交流串电不能及时发现及处理的问题、解决直流系统中交流串电回路无法准确定位的问题;解决在交流串电情况下直流系统电压采集不准的问题;解决了直流系统中交流串电及绝缘故障选线难的问题。

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明的系统结构示意图;

图 2 为本发明直流中的交流分量提取流程图;

图 3 为本发明交流串电故障监测系统的直流采样中采用了多阶滤波及电压偏置法的实现原理框图;

图 4 为本发明的串电回路的选线示意图。

具体实施方式

[0020] 如图 1-4 所示,本发明为一种直流系统交流串电及绝缘故障监测选线方法,包括如下步骤:

(a)、由上位机、监测装置、采样系统及直流传感器组成,监测装置包括主控制器,主控制器设有液晶屏,主控制器为整个系统的核心控制单元,设有监控信息显示和设置信息输入的主界面;直流传感器安装在各个馈线屏各出线回路处(一般在各回路空开的出口处);采样系统包括数据采集器,数据采集器位于主控制器和直流传感器之间,根据需要选择安装位置;主控制器和数据采集器之间采用星形联结或链形联结两种联结模式,每个数据采集器既可以和主控制器通过 RS485 总线直接相联,也可以通过另一个数据采集器的级联口和主控制器间接相联,便于安装和布线;主控制器和数据采集器之间的通信由数据采集器的唯一地址码决定,和数据采集器的物理位置无关,给现场系统配置带来了高度的灵活性;主控制器和数据采集器可带电热插拔,主控制器可自动识别数据采集器,无须人工设置;每个数据采集器可以挂接 8 只直流传感器,当直流传感器通过专用接口接入数据采集器后,数据采集器可自动识别直流传感器,无须人工设置;

(b)、提取直流系统中的交流分量有效值,监测装置内部采用高通滤波电路将直流系统

中的对地交流电压提取出来,再通过真有效值转换芯片将交流电压转换成直流电压,送给处理器采样系统;

(c)、提取直流系统中的交流分量纹波峰峰值,监测装置内部采用高通滤波电路将直流系统中的对地交流电压提取出来,再通过独立的高速采样模块将直流系统中的纹波峰峰值出来;

(d)、采用交直流分量分离数字滤波技术,具体是在监测装置内部采用高通和低通滤波电路将交直流分量分离出来,直流电压经过偏置后送给处理器采样系统;

(e)、采用直流漏电流检测技术,具体是直流系统中发生交流串电故障后,系统上表现为大量的工频交流电压,串电一极对地直流电压下降;馈线上则通过串电回路产生了直流漏电流,通过对该漏电流的实时监测可实现交流串电回路的选线功能;串电回路的选线,当直流系统发生交流串电故障后,交流串电回路表现出了明显的接地故障,交流串电故障监测系统在每条被测馈线上装有一高精度直流电流传感器,直流漏电流传感器对交流信号有很好的过滤作用;

(f)、采用 RS485 隔离通信技术和快速 FFT 变换技术,在信号模式下,监测装置通过 DA 变换模块和恒流信号输出模块以恒流源的方式向直流系统施加一低频小信号源,信号频率 0.125Hz, 0.25Hz, 0.5Hz, 1Hz 可选,波形为正弦波,监测装置采集对地电压通过快速 FFT 变换提取出信号频率点的信号电压幅值;数据采集器对各馈线的漏点流进行 FFT 变换后提取出信号频率点的信号电流幅值,通过 RS485 隔离上传到监测装置,监测装置电压幅值和电流幅值计算出各监测回路的绝缘电阻;

(g)、主控制器实时监控系统母线对地电压,包括系统电压,正对地电压,负对地电压及交流串电电压并实时显示,当直流系统发生故障,系统电压偏高或者偏低超过预设整定值时,或交流电压超过预设整定值时主控制器液晶屏显示告警信息,电压越限指示灯和蜂鸣器同时告警,告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机;

(h)、主控制器实时监控系统母线对地阻抗,包括正对地电阻,负对地电阻并实时显示,当直流系统发生故障,正负对地电压不再平衡并超过预设整定值时,主控制器液晶屏显示告警信息,系统接地指示灯和蜂鸣器同时告警,告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机;

(i)、主控制器实时接收数据采集器上传的各回路特征状态信息,并通过模式匹配技术进行智能分析,区分出不同的接地状态,排除系统充电脉冲干扰,起伏电平干扰以及环路带来的影响,最终准确判断接地回路,并计算接地阻抗,接地阻抗数值在液晶屏显示,并可通过 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机;

(j)、主控制器通过将每条回路的特征状态信息和系统内置的特征规则进行人工智能模式匹配,对系统存在的故障环路、非正常环路、系统双电源互为备用的环路、带环路的回路、以及环路接地回路,提供完善的环路状态信息,并显示于液晶屏上,有效帮助运维人员准确了解直流系统当前的状态,迅速地排除故障。

[0021] 本发明系统具有如下功能:实时监控电压并告警、实时监控绝缘并告警、实时接地回路检测、系统环路检测诊断、回路绝缘分级预警以及接地历史记录分析。

[0022] 电压监控:主控制器实时监控系统母线对地电压,包括系统电压,正对地电压,负

对地电压及交流串电电压并实时显示。当直流系统发生故障,系统电压偏高或者偏低超过预设整定值时,或交流电压超过预设整定值时主机液晶屏显示告警信息,电压越限指示灯和蜂鸣器同时告警。告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机。

[0023] 绝缘监控:主控制器实时监控系统母线对地阻抗,包括正对地电阻,负对地电阻并实时显示。当直流系统发生故障,正负对地电压不再平衡并超过预设整定值时,主控制器液晶屏显示告警信息,系统接地指示灯和蜂鸣器同时告警。告警信息还可通过 YX 开关量和 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机。

[0024] 接地检测:主控制器实时接收数据采集器上传的各回路特征状态信息,并通过模式匹配技术进行智能分析,区分出不同的接地状态,排除系统充电脉冲干扰,起伏电平干扰以及环路带来的影响,最终准确判断接地回路,并计算接地阻抗。接地阻抗数值在液晶屏显示,并可通过 RS485 接口上传到综合自动化系统或调度自动化系统上位机。

[0025] 环路诊断:电力直流环路是普遍存在的,并给接地故障点的定位带来极大的干扰。主控制器通过将每条回路的特征状态信息和系统内置的特征规则进行人工智能模式匹配,首次引入环路指数的概念,对系统存在的故障环路、非正常环路、系统双电源互为备用的环路、带环路的回路、以及环路接地回路,提供完善的环路状态信息,并显示于液晶屏上。能有效帮助运维人员准确了解直流系统当前的状态,迅速地排除故障。

[0026] 绝缘预警:由于主控制器的检测精度极高,可以达到 500K 以上,因此可通过检测未接地回路的对地阻抗判断其长期变化的趋势,提供回路接地的预警信息。绝缘降低预警和环路匹配监测为系统的诊断提供了有效手段。

[0027] 历史记录:系统接地记录将自动保存在 EEPROM 中以供查阅。该记录包括了接地的日期时间,接地阻抗,接地回路等信息并可掉电后保存。历史记录还包括了交流串电的日期时间,串电电压等信息并可掉电后保存。

[0028] 本发明产品具有如下结构特征:接地记录数最大保存 1000 条。输入输出接口。巡航式人机界面,积木式菜单,操作简洁,功能强大。多组 LED 系统状态显示,通信状态显示。内置双音蜂鸣器报警。多组 YX 开关量输出。RS485 通信接口。

[0029] 本发明抗干扰处理方法:由于直流接地漏电流是非常微小的信号,为了获得准确的测试结果,在测试过程必需进行抗干扰处理。

[0030] 干扰源分析:干扰源可能来自外部,也可能是测试电路本身产生的;

外部:外部干扰源包括直流系统分布电容、双电源供电回路产生的大电流干扰、高频开关电源模块干扰、外磁场干扰等;

内部:传感器零点飘移、线性度。

[0031] 干扰的表现形式:干扰可能以不同的形式出现,在在线环境中动态负荷或者偶尔的射频(RF)干扰,有可能产生随机的瞬态噪音;

充电电路产生的导电交流纹波或者电线产生的辐射交流噪音,有可能造成周期性噪音。

[0032] 本发明对干扰的处理:

a. 采用双层抗分布电容干扰的硬件设计和利用抗通信噪声理论的软件设计,可消除直流系统分布电容的干扰、电磁脉冲的干扰和其他噪声干扰的影响;

b. 系统分析仪内部采样电路均采用高精度隔离运算放大器,以减小直流系统对主控制器的干扰;

c. 采用高分辨率直流传感器做为信号输入源,一方面直流传感器本身具有很强的抗干扰能力,另一方面高分辨率有利于提高信噪比;

d. 采用单 16 位 CPU,对 10 通道 16 位高速 AD 转换器的输出数据进行预处理和预分析,AD 转换器前端由高精度运放构成的信号调理电路进行缓冲保护。

[0033] 本发明主要技术指标:

可监测对地绝缘阻抗值范围:接地阻抗:0—50K;绝缘降低:51—500K。

[0034] 可监测电压范围:

正对地电压:0—300V;

负对地电压:0—300V;

系统总电压:0—300V;

交流串电电压:0—300V;

纹波峰峰值电压:0—20V。

[0035] 抗直流系统分布电容干扰:大于 10000uF。

[0036] 适用直流系统电压等级:220V,110V,48V,24V 或用户提出其它电压等级。

[0037] 可监测直流回路数:500 路。

[0038] 主机接入直流系统对地阻抗值:大于 1000 K。

[0039] 电压监测误差小于 0.2%。

[0040] 对地绝缘告警,带 YX 输出接点。

[0041] 系统电压低越限告警,带 YX 输出接点。

[0042] 系统电压高越限告警,带 YX 输出接点。

[0043] 标准 RS232/RS485/RS422 接口,与综合自动化系统、调度自动化系统接口。

工作环境温度:-30℃—+50℃。

[0044] 相对湿度:≤ 96%。

[0045] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

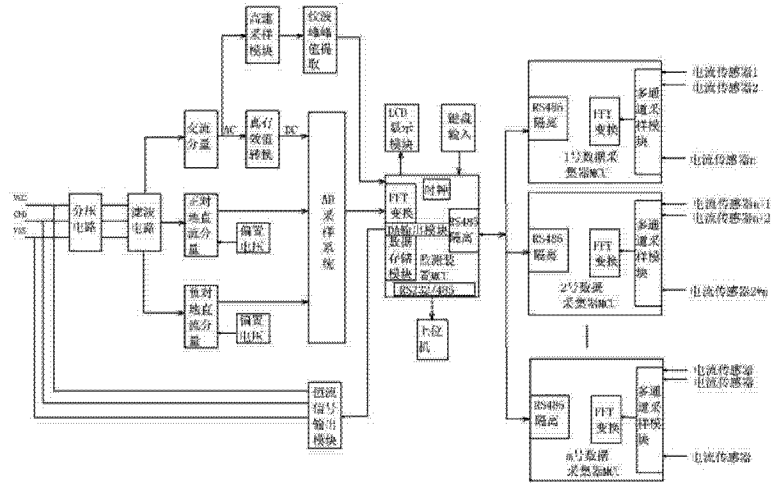


图 1

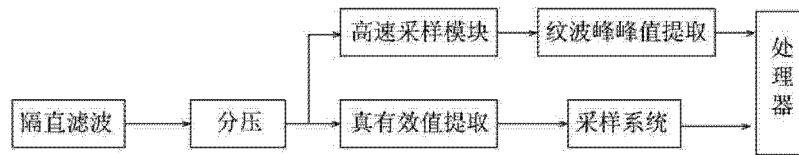


图 2

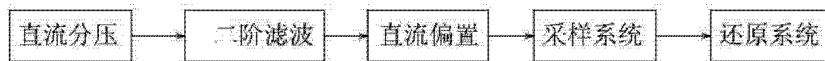


图 3

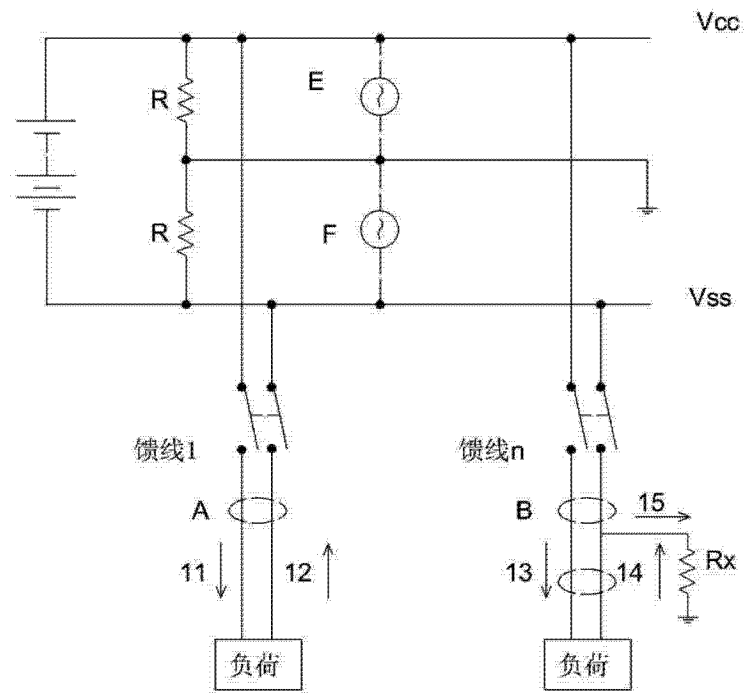


图 4