



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213122122 U

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 202021644382.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2020.08.10

G01R 27/26 (2006.01)

(73) 专利权人 国家电网有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网河北省电力有限公司

国网河北省电力有限公司石家庄
供电分公司

(72) 发明人 石碧薇 苏轶超 郭宁辉 韩海军

吴思佳 李学伟 郭霞 白杨赞

姚荃 李延龙 王庆涛 韩楠

杨新兴 李力 郭鑫 黄建

王彦红 焦文静

(74) 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务

所有限公司 13100

代理人 甄伊宁 董金国

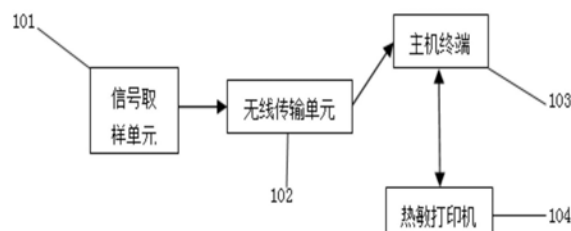
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置

(57) 摘要

本实用新型涉及电网系统中高压容性设备自身绝缘状态检测技术领域,针对目前测试仪器暴露出来的问题:接线盒型装置整个末屏接地回路断路隐患和有源传感器型装置可靠性差记忆测试系统定期校验困难的问题,公开了一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,包括:信号取样单元101、主机终端103、无线传输单元102以及热敏打印机104;所述信号取样单元101输出端连接所述无线传输单元102输入端,连接方式采用有线通信;所述无线传输单元102输出端连接所述主机终端103,连接方式采用无线通信;所述热敏打印机104连接所述主机终端103,连接方式采用蓝牙通信;所述信号取样单元包括电流信号取样单元和电压信号取样单元。



1. 一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征在于,包括:信号取样单元、主机终端、无线传输单元以及热敏打印机;所述信号取样单元输出端连接

所述无线传输单元输入端,连接方式采用有线通信;所述无线传输单元输出端连接所述主机终端,连接方式采用无线通信;所述热敏打印机连接所述主机终端,连接方式采用蓝牙通信;所述信号取样单元包括电流信号取样单元和电压信号取样单元;所述电流信号取样单元包括钳型电流传感器,所述电压信号取样单元包括电压传感器,所述钳型电流传感器和所述电压传感器均设有屏蔽罩装置,所述钳型电流传感器和所述电压传感器两个传感器内部铁芯均采用恒导磁合金制作而成。

2. 根据权利要求 1 所述的一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征在于:所述电流信号取样单元还包括异频自整定单元、信号采集模块、第一信号调理模块、电压信号接收模块、滤波放大处理模块、数据处理计算模块、信号发送模块和 CPU 模块;所述电压信号取样单元还包括信号隔离器、异频自整定单元、信号采集模块、第二信号调理模块、电压信号发送模块。

3. 根据权利要求 2 所述的一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征在于:所述电压传感器测试的设备属于相同母线连接下的容性设备,在所述电压传感器二次侧和所述异频自整定之间设有所述信号隔离器,所述电压传感器输出信号通信连接所述信号隔离器输入端,所述信号隔离器输出端通信连接所述异频自整定单元的输入端。

4. 根据权利要求 2 所述的一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征在于:所述异频自整定单元,包括数据存储器、中央处理单元和数据采集单元,所述数据存储器 and 所述中央处理单元以及数据采集单元共用一块电路板,且经过所述数据采集单元采集的信号存储到所述数据存储器,再由所述数据存储器上传至所述中央处理单元 PID 整定。

5. 根据权利要求 4 所述的一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征在于:所述异频自整定单元对外接口包括输入端口 A、输出端口 B 以及信号反馈接口 C,其中所述输入端口 A 分别和所述钳型电流传感器、所述电压传感器连接通信,所述异频自整定单元输出端口 B 和所述信号采集模块连接通信,所述异频自整定单元信号反馈接口 C 和所述 CPU 模块连接通信。

6. 根据权利要求 2 所述的一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征在于:所述第一信号调理模块和所述钳型电流传感器共用一块电路板,且所述第一信号调理模块插接于电路板上和所述钳型电流传感器通信;所述第二信号调理模块和所述电压传感器共用一块电路板,且所述第二信号调理模块插接于电路板上和所述电压传感器通信。

7. 根据权利要求 2 所述的一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征在于:所述 CPU 模块共用于所述电流信号取样单元和所述电压信号取样单元,且安装在所述电流信号取样单元,由所述电压信号取样单元采集的信号经过所述电压信号发送模块发送给所述电压信号接收模块,所述电压信号接受单元将收到的信号最后上传到所述 CPU 模块。

8. 根据权利要求 1 所述的一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,其特征
在于:所述屏蔽罩装置采用透明 PVC 塑料材质制成。

一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电网系统中高压容性设备自身绝缘状态检测技术领域,主要针对高压系统运行中容性设备绝缘状态进行带电测试。

背景技术

[0002] 电网中运行的高压电气设备一旦因内部存在因制造不良、老化及外力破坏等因素造成的绝缘缺陷,高压设备和电网无法正常运行的绝缘事故。为了防止此类安全事故的发生,目前采用的传统做法是在设备投运后,定期停电进行预防性试验和检修,以便及时检测出设备内部的绝缘缺陷。但停电预防性试验的试验条件与运行状态相差较大,因此不易正确诊断出高压设备在运行情况下的绝缘状况,更难以发现在两次预防性试验间隔之间发展的缺陷,这将直接影响到预防性试验的试验效果。

[0003] 同时随着国民经济的发展,全社会对电力供应的可靠性和减少停电时间的要求越来越高;电力系统规模的逐渐发展壮大,传统的定期停电预防性试验由于存在费时、费力及试验效果不理想等诸多弊端而明显不能满足电网安全、可靠和高效运行的要求,因此对电气设备运行实施自动监控及绝缘状况在线监测,实现状态检修已经成为未来高压设备试验的必然发展方向。

[0004] 在变电站高压设备中,容性设备自身的绝缘性能是关系到设备现场安全运行的重要技术指标。容性设备的绝缘劣化是一个渐变的过程,但如不及时发现并检修,就可能导致套管发生故障进而引发突发性故障,造成巨大的直接、间接经济损失。变电站容性设备绝缘状况的带电监测,可采用集中(固定)在线监测和分散(便携)带电测量两种方式实现。相对介质损耗因数和电容量比值的检测中常规的取电容型设备末屏接地电流试验方法有:接线盒型取样单元和有源传感器型取样单元。

[0005] 接线盒型取样单元,整个末屏(或低压端)接地回路由于串入了刀闸等节点,存在断路风险,容易造成CT开路产生高电压,给设备安全运行带来隐患,且对人员安全造成隐患且操作复杂,使用寿命短,需要定期更换维护。

[0006] 有源传感器型取样单元,内部采用了放大器等电子元器件,其可靠性及寿命稍差;测试系统的定期校验较为困难,引入了更多的测量误差,降低了测量的准确度。

实用新型内容

[0007] 本实用新型目的在于针对目前接线盒型装置整个末屏接地回路断路隐患和有源传感器型装置可靠性差记忆测试系统定期校验困难的问题,提供一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置。此装置针对高压运行中设备绝缘状态进行带电测试,可根据现场环境灵活布置、取样简单、便于操作。

[0008] 本实用新型提供的技术方案是:

[0009] 一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置包括:包括:信号取样单元、主机终端、无线传输单元以及热敏打印机;所述信号取样单元输出端连接所述无线传输单元输入

端,连接方式采用有线通信;所述无线传输单元输出端连接所述主机终端,连接方式采用无线通信;所述热敏打印机连接所述主机终端,连接方式采用蓝牙通信;所述信号取样单元包括电流信号取样单元和电压信号取样单元。

[0010] 进一步的,所述电流信号取样单元包括钳型电流传感器、异频自整定单元、信号采集模块、第一信号调理模块、电压信号接收模块、滤波放大处理模块、数据处理计算模块、信号发送模块和CPU模块;所述电压信号取样单元包括电压传感器、信号隔离器、异频自整定单元、信号采样模块、第二信号调理模块、电压信号发送模块。

[0011] 所述传感器型取样单元可分为无源传感器和有源传感器两种,均采用穿心式取样方式,就近安装在被测电容型设备的末屏(或低压端)接地引下线上。该型取样单元留有标准航空插头的插孔,平常运行时插孔有端盖密封,测量时用带有航空插头的试验引线将被测电流信号转换成电压信号,并引入测试主机进行测量。由于激磁磁势的存在,无源电流传感器测量误差较大,电容型设备末屏(低压端)接地电流为毫安级,传感器的激磁阻抗很小,而且又必须采用穿芯取样方式,角度差的微小变化,即可以引起介损值较大的变化,故无源传感器无法保证相位变换误差的精确度和稳定性,难以满足介损参数的测量要求,目前该类传感器已逐渐退出应用;有源电流传感器,采用有源零磁通技术有效提高了小电流传感器检测精度,除了选用起始导磁率较高、损耗较小的特殊合金作铁芯外,还借助电子信号处理技术对铁芯内部的激磁磁势进行全自动的跟踪补偿,保持铁芯工作在接近理想的零磁通状态,有源传感器能够准确检测 $100\mu\text{A}\sim 1000\text{mA}$ 范围内的工频电流信号,相位变换误差不大于 ± 0.02 ,并具有极好的温度特性和抗电磁干扰能力,解决了对电容型设备末屏(或低压端)电流信号精确取样的技术难题。目前现场应用的传感器型取样单元主要以有源型传感器为主。

[0012] 所述相对介质指的是选取同一母线下的某台被试容性设备作为参考接入介损电桥的标准回路去测量其他被试容性设备。

[0013] 所述绝对介质指的是需要选取电压参考信号作为介损电桥的标准信号,在PT二次获取信号,去测量同一母线下的被试容性设备。

[0014] 进一步的,所述电压传感器测试的设备为相同母线连接的容性设备,在所述电压传感器的PT二次侧和所述异频自整定之间设有所述信号隔离器,所述电压传感器输出信号通信连接所述信号隔离器输入端,所述信号隔离器输出端通信连接所述异频自整定单元的输入端以实现信号隔离。

[0015] 所述电压通道采用隔离变化,涉及到信号隔离器的应用。信号隔离器是一种信号隔离装置,将输入单路或双路电流或电压信号,变送输出隔离的单路或双路线性的电流或电压信号,并提高输入、输出、电源之间的电气隔离性能。首先将接收的信号,通过半导体器件调制变换,然后通过光感或磁感器件进行隔离转换,然后再进行解调变换回隔离前原信号或不同信号,同时对隔离后信号的供电电源进行隔离处理,保证变换后的信号、电源、地之间绝对独立。在工业生产过程中,生成过程的监视和控制中要用到各种各样的仪器仪表,会产生各种各样的信号:既有微弱的毫伏级的小信号,又有数十伏的大信号,甚至还有高达数千伏和数百安培的强信号;既有直流低频信号,也有高频或脉冲尖峰信号;而这些信号都要经过互相传递和输送的过程,因此如何保证这些信号,特别是模拟信号在传输过程中不失真将成为系统调试中必须解决的问题。具体地说,只有当控制装置和分布在现场的传感

器和执行器之间的模拟信号传输无故障并且不失真时,才能保证过程控制安全可靠。尤其是小功率的模拟信号在干扰大的工业环境中传输时受各种外部干扰信号的影响,它们需要一条可靠的传输通道。日常工作经验表明,受设备要求的制约,必须谨慎小心的处理和传输模拟信号。而现场和控制层之间以模拟信号形式传输的测量和控制参数,在传输工程中常处于较恶劣的工业环境中,很可能会造成这些信号的失真。造成模拟信号失真的原因:接地环路问题,当过程环路中有两处或两处以上接地电阻不相等时,就会产生接地环路,过程信号就会失真;测量回路相互连接问题,在这些回路中,参考点要将因为接通多个信号回路而升高;电磁干扰问题,这是比较常见的干扰,特别是在长距离或者干扰较大的工业环境中,很难避免感性和容性干扰在测量回路中相互参杂的情况;故此过程环路中使用信号隔离器,信号隔离器采用隔离技术,断开过程环路中的直接电路(直流通路)但又不影响过程信号的正常传输,从而彻底解决了上述问题。

[0016] 进一步的,所述第一信号调理模块和所述信号调理单元2采用了异频自整定单元,对所述信号取样单元所述电流传感器和所述电压传感器的测量精度和测量及时性进行动态校准,可完全排除母线的谐波分量对测量结果的干扰。

[0017] 所述动态校准,在规定条件下,为确定测试仪器示值误差的一组操作,是在规定条件下,为确定计量仪器或测量系统的示值,或实物量具或标准物质所代表的值,与相对应的被测量的已知值之间关系的一组操作。校准结果可用以评定计量仪器、测量系统或实物量具的示值误差,或给任何标尺上的标记赋值。

[0018] 校准的目的确定示值误差,并可确定是否在预期的允差范围之内;得出标称值偏差的报告值,可调整测量器具或对示值加以修正;给任何标尺标记赋值或确定其他特性值,给参考物质特性赋值;确保测量器给出的量值准确,实现溯源性。

[0019] 校准的依据是校准规范或校准方法,可作统一规定也可自行制定,结果记录在校准证书或校准报告中,也可用校准因数或校准曲线等形式表示校准结果。校准是在规定条件下进行的一个确定的过程,用来确定已知输入值和输出值之间的关系的一个预定义过程的执行。

[0020] 进一步的,所述异频自整定单元,包括数据存储器、中央处理单元和数据采集单元,所述数据存储器 and 所述中央处理单元以及数据采集单元共用一块电路板,且经过所述数据采集单元采集的信号存储到所述数据存储器,再由所述数据存储器上传至所述中央处理单元进行自身PID整定。

[0021] 进一步的,所述CPU模块共用于所述电流信号取样单元和所述电压信号取样单元,且安装在所述电流信号取样单元,由所述电压信号取样单元采集的信号经过所述电压信号发送模块发送给所述电压信号接收模块,所述电压信号接受单元将收到的信号最后上传到所述CPU模块。

[0022] 进一步的,所述异频自整定单元对外接口包括输入端口A、输出端口B以及信号反馈接口C,其中所述输入端口A分别和所述钳型电流传感器、所述电压传感器连接通信,所述异频自整定单元输出端口B和所述信号采集模块连接通信,所述异频自整定单元信号反馈接口C和所述CPU模块连接通信。

[0023] 所述PID整定,比例一积分一微分作为一种最常规,最经典的控制算法,因为这种控制具有简单的结构,对模型误差具有鲁棒性及易于操作等优点,在实际应用中又较易于

整定,所以它在工业过程控制中有着广泛的应用。

[0024] 闭环控制系统是控制系统的一种类型,具体内容是把控制系统输出量的一部分或全部,通过一定方法和装置反送回系统的输入端,然后将反馈信息与原输入信息进行比较,再将比较的结果施加于系统进行控制,避免系统偏离预定目标。闭环控制系统利用的是负反馈,即是由信号正向通路和反馈通路构成闭合回路的自动控制系统,又称反馈控制系统。闭环控制系统在控制上具有以下特点,由于输出信号的反馈量与输入量作比较产生偏差信号,利用偏差信号实现对输出量的控制或者调节,所以系统的输出量能够自动地跟踪输入量,减小跟踪误差,提高控制精度,抑制扰动信号的影响,引入反馈通路后,使得系统对前向通路中元器件参数的变化不灵敏,从而使系统对于前向通路中元器件的精度要求不高;反馈作用还可以使得整个系统对于某些非线性影响不灵敏。闭环控制是指控制的过程中有反馈回路,是一种控制结构,与之相反的是开环控制。PID控制是典型的自动控制方法,它需要有偏差量的输入,偏差量的取得需要有反馈回路,所以PID控制需要闭环结构,亦所以可以说PID控制是闭环控制。

[0025] 对上述技术方案的进一步优化在于:所述钳型电流传感器和电压传感器采用起始导磁率高损耗小的特殊合金恒导磁合金做铁芯,并对铁芯内部的激磁磁势做跟踪补偿以实现有源零磁通。

[0026] 所述有源零磁通,如图6所示,也就是磁平衡式电流传感器也称补偿式传感器,即原边电流 I_p 在聚磁环处所产生的磁场通过一个次级线圈电流所产生的磁场进行补偿,其补偿电流 I_s 精确的反映原边电流 I_p ,从而使霍尔器件处于检测零磁通的工作状态。

[0027] 具体工作过程为:当主回路有一电流通过时,在导线上产生的磁场被磁环聚集并感应到霍尔器件上,所产生的信号输出用于驱动功率管并使其导通,从而获得一个补偿电流 I_s 。这一电流再通过多匝绕组产生磁场,该磁场与被测电流产生的磁场正好相反,因而补偿了原来的磁场,使霍尔器件的输出逐渐减小。当与 I_p 与匝数相乘所产生的磁场相等时, I_s 不再增加,这时的霍尔器件起到指示零磁通的作用,此时可以通过 I_s 来测试 I_p 。当 I_p 变化时,平衡受到破坏,霍尔器件有信号输出,即重复上述过程重新达到平衡。被测电流的任何变化都会破坏这一平衡。一旦磁场失去平衡,霍尔器件就有信号输出。经功率放大后,立即就有相应的电流流过次级绕组以对失衡的磁场进行补偿。从磁场失衡到再次平衡,所需的时间理论上不到 $1\mu s$,这是一个动态平衡的过程。

[0028] 对上述技术方案的进一步优化在于:所述信号采集模块和所述信号调理模块连接线缆全部为屏蔽线,所述第一信号调理模块和所述钳型电流传感器共用一块电路板,且所述第一信号调理模块插接于电路板上和所述钳形电流传感器通信;所述第二信号调理模块和所述电压传感器共用一块电路板,且所述第二信号调理模块插接于电路板上和所述电压传感器通信,并且钳形电流传感器和电压传感器均设有屏蔽装置,所述屏蔽罩装置采用透明PVC塑料材质制成。

[0029] 所述屏蔽线是使用金属网状编织层把信号线包裹起来的传输线,编织层是红铜或者镀锡铜,屏蔽线的屏蔽层需要接地,外来的干扰信号可被该层导入大地。为减少外电磁场对电源或通信线路的影响而专门采用的一种带金属编织物外壳的导线,这种屏蔽线也有防止线路向外辐射电磁能的作用。屏蔽电缆的屏蔽层主要由铜、铝等非磁性材料制成,并且厚度很薄,远小于使用频率上金属材料的集肤深度,屏蔽层的效果主要不是由于金属体本身

对电场、磁场的反射、吸收而产生的,而是由于屏蔽层的接地产生的,接地的形式不同将直接影响屏蔽效果。对于电场、磁场屏蔽层的接地方式不同,可采用不接地、单端接地或双端接地。屏蔽层需要接地,外来的干扰信号可被该层导入大地,避免干扰信号进入内层导体干扰同时降低传输信号的损耗。屏蔽线的作用是将电磁场噪声源与敏感设备隔离,切断噪声源的传播路径。屏蔽分为主动屏蔽和被动屏蔽,主动屏蔽目的是为了防止噪声源向外辐射,是对噪声源的屏蔽;被动屏蔽目的是为了防止敏感设备遭到噪声源的干扰,是对敏感设备的屏蔽。

[0030] 所述无线传输单元无线模块主要由发射器,接收器和控制器组成;基于4G无线技术和蓝牙技术,实现便携式电流检测装置的无线同步测量。

[0031] 对上述技术方案的进一步优化在于:所述第一信号调理模块和所述钳型电流传感器共用一块电路板,且所述第一信号调理模块插接于电路板上和所述钳形电流传感器通信;所述第二信号调理模块和所述电压传感器共用一块电路板,且所述第二信号调理模块插接于电路板上和所述电压传感器通信。

[0032] 本实用新型的一个方面带来的有益效果是:可根据现场环境灵活布置,试验过程中,无需长距离放线与收线,大大减少了测试接线的工作量,也减小了测试线导致的测量误差,测试装置主要针对高压运行中容性设备绝缘状态进行测试。

[0033] 本实用新型的一个方面带来的有益效果是:取样简单,无需打开CT测试盒,测量时不需要断开地线,不需要加装固定式传感器,只需改造好末屏接地引下线便于钳型传感器接入,从根本上规避末屏电路开路的问题,并采用在高精度传感器上增加了屏蔽盒的方法提高传输数据准确性,也彻底杜绝了人身的安全问题。

[0034] 所述屏蔽盒,包括盒体和盒盖,一盒体端板开有长方形槽口,两盒体侧板各有两对向内的长形凹槽,一种凸形的电路板从各对长形凹槽之间穿过,其凸端伸出长方形槽口外,用一种简单的结构解决电路板在屏蔽罩的安装固定问题,同时又达到屏蔽效果。利用盒体侧板上向外的长凸缘和盒盖侧板上向内的多个圆形凹槽解决盒盖和盒体的固定结构。两盒体端板上边有固定片,使屏蔽盒能与其他部件连接。

[0035] 本实用新型的一个方面带来的有益效果是:所述主机终端配备超大液晶中文显示屏,配备1T移动硬盘,用于定期对测试数据、参数进行备份;取样单元中配置的相对介质的电流信号取样单元和用于绝对介质的电压信号取样单元多种测试模式;信号取样单元和无线传输单元采用的有线通信连接方式,其串口通信为全双工模式,具有高速采样信号特点;配置对应的所述热敏打印机以被打印诊断报告而用,同时对高压运行设备进行实时监测,具有抗干扰,测试速度快,精度高,数字化、操作简明方便等特点。

附图说明

[0036] 图1为本实用新型一个实施例中仪器主要模块单元关系图;

[0037] 图2为本实用新型一个实施例中电流信号取样单元内部关系原理图;

[0038] 图3为本实用新型一个实施例中电压信号取样单元内部关系原理图;

[0039] 图4为本实用新型一个实例中无线传输单元内部关系原理图;

[0040] 图5为本实用新型一个实例中主机终端界面功能分布图;

[0041] 图6为本实用新型一个实例中有源零磁通原理与构成图;

[0042] 图7为本实用新型一个实例中电流信号取样原理图；

[0043] 图8为本实用新型一个实例中电压信号取样原理图；

[0044] 图9为本实用新型一个实例中异频自整定模块PID整定原理图。

[0045] 其中,101、信号取样单元,102、无线传输单元,103、主机终端,104、热敏打印机,105、钳型电流传感器,106、异频自整定单元,107、信号采集模块,108、第一信号调理模块,109、滤波放大模块,110、数据处理模块,111、信号发送模块,112、CPU模块,113、电压信号接收模块,114、电压传感器,115、异频自整定单元,116、信号采集模块,117、第二信号调理模块,118、电压信号发送模块,119、发射器,120、控制器,121、接收器,122、GPS无线,123、信号输入端,124、诊断波形显示界面,125、诊断数据显示界面,126、充电接口及RS485接口,127、天线,128、接地端,129、开关键,130、操作按键,131、信号隔离器。

具体实施方式

[0046] 下面结合具体实施例对本实用新型技术方案做出进一步清楚完整的说明。

[0047] 实施例一

[0048] 如图1,本实施例是一种无线传感容性设备介质损耗带电测试装置,包括:信号取样单元101、无线传输单元102、主机终端103、热敏打印机104。信号取样单元101和无线传输单元102采用有线通信连接,无线传输单元102和主机终端103之间均采用无线通信连接;热敏打印机104和主机终端103通过无线蓝牙连接通讯。

[0049] 如图2和图3,信号取样单元101分为两个部件系统:电流信号取样单元和电压信号取样单元。电流信号取样单元包括钳型电流传感器105、异频自整定单元106、信号采集模块107、第一信号调理模块108、滤波放大模块109、数据处理模块110、信号发送模块111、CPU模块112、电压信号接收模块113。钳型电流传感器105采集电信号传递给异频自整定单元106,所述异频自整定单元PID自整定原理如图9所示,异频自整定单元106结合参考信号和实际接收到的信号进行内部PID整定,并将整定后的数据传递给信号采集模块107,信号采集模块107接收到的数据进一步传递给第一信号调理模块108,第一信号调理模块108将由信号采集模块107传递的电流信号和由电压接收模块113传递的由电压信号取样单元上传的电压信号做进一步调整,调整后的数据传递给滤波放大模块109,滤波放大模块109将信号滤波放大后传递给数据处理模块110,数据处理模块110将最终的数据传递给信号发送模块111直至CPU模块112,CPU模块将数据一方面传至主机终端103,另一方面分别同时和电流信号取样单元中的异频自整定单元106、电压信号取样单元中的异频自整定单元115通讯反馈最终信号,提供给异频自整定单元106异频自整定单元115参照条件。电压信号取样单元包括电压传感器114、异频自整定单元115、信号采集模块116、第二信号调理模块117、电压信号发送模块118。电压传感器114互感后的信号传递给异频自整定单元115,异频自整定单元结合CPU模块112反馈的信号和实际接收到的信号进行内部PID整定,PID自整定原理如图9所示,并将整定后的数据传递给信号采集模块116,信号采集模块116将接收到的数据进一步传递给第二信号调理模块117,第二信号调理模块117将进一步传递信号至电压信号发送模块118,电压信号发送模块118将最终的信号传递给电流信号取样单元中的电压信号接收模块113直至最终CPU模块112,CPU模块112将数据一方面传至给主机终端103,另一方面分别同时和电流信号取样单元中的异频自整定单元106、电压信号取样单元中的异频自整定

单元115通讯反馈最终信号,提供给异频自整定单元106异频自整定单元115参照条件,所述第一第二为了区别表述,而不是为了具体限定。

[0050] 如图4,无线传输单元102包括发射器119、控制器120、接收器121。发射器119发出无线信号通过控制器120最终达到接收器121,钳型电流传感器105和电压传感器114采用起始导磁率高损耗小的特殊合金恒导磁合金做铁芯,并对铁芯内部的激磁磁势做跟踪补偿以实现有源零磁通。信号采集模块107和调理模块108之间连接线缆全部为屏蔽线,信号采集模块116和调理模块117之间连接线缆全部为屏蔽线,第一信号调理模块108和第二信号调理模块117分别嵌入式到钳型电流传感器105和电压传感器114内,并且电流传感器105和电压传感器114均设置在屏蔽罩。

[0051] 如图7和图8,参照电流信号和电压信号取样原理图,此装置当电压信号取样时,由于带电测试,直接从母线获取电压信号不安全,是在电压互感器的二次侧获取电压信号,将电压检测单元直接并联在PT二次线圈上,获取电压信号;当电流信号取样时,是在容性设备末屏端取电流信号,运行中末屏是接地的,决不允许浮地,串接穿心或采用开合式电流互感器测量;两种方式均无需打开CT测试盒,测量时不需要断开地线,不需要加装固定式传感器,只需改造好末屏接地引下线便于钳型电流传感器105和电压传感器114的接入,从根本上规避末屏电路开路的问题,并且可根据现场环境灵活布置,试验过程中,无需长距离放线与收线,大大减少了测试接线的工作量,也减小了测试线导致的测量误差,测试装置主要针对高压运行中容性设备绝缘状态进行测试,不会对电气设备正常运行产生任何不良影响。

[0052] 所述主机终端各功能模块相对位置分布如图5所示,所述主机终端103包括122、GPS无线,123、信号输入端,124、诊断波形显示界面,125、诊断数据显示界面,126、充电接口及RS485接口,127、天线,128、接地端,129、开关键,130、操作按键。所述主机终端103和热敏打印机104通过无线蓝牙相互通讯,所述主机终端103配备超大液晶中文显示屏,配备1T移动硬盘,用于定期对测试数据、参数进行备份。

[0053] 实施列二

[0054] 如图2,本实例描述异频自整定单元现场接线图和控制原理,如下:异频自整定单元A、B、C三个接口,其中A为所述异频自整定单元输入端,接钳型电流传感器或电压传感器,得到测量值和参考值;B为输出端,最终接至CPU模块,并且输出的参数是异频自整定单元PID后的整定值;C为输出端且Harting模式插入所述CPU模块预留端口和CPU模块通信,得到CPU模块反馈的参数值,即反馈值;CPU模块一方面将数据通过蓝牙传递给主机终端,另一方面将处理后的参数值反馈至异频自整定单元,供其内部PID自整定。在本示例中异频自整定单元PID功能通过测量值、参考值以及整定值三个参数比较运算,闭环自动调节,实现了对所述信号取样单元所述电流传感器和所述电压传感器的测量精度和测量稳定性校验。

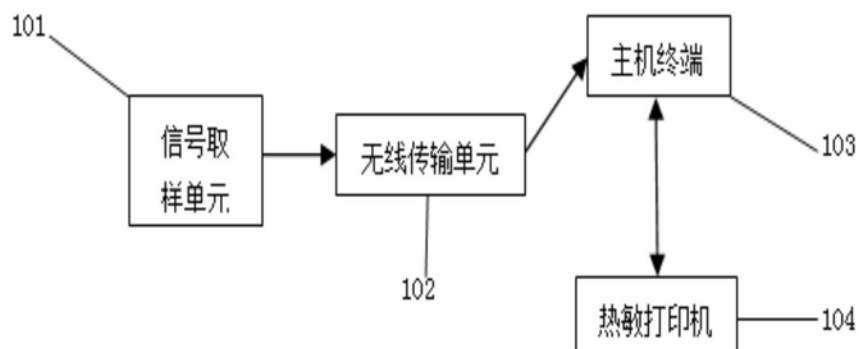


图1

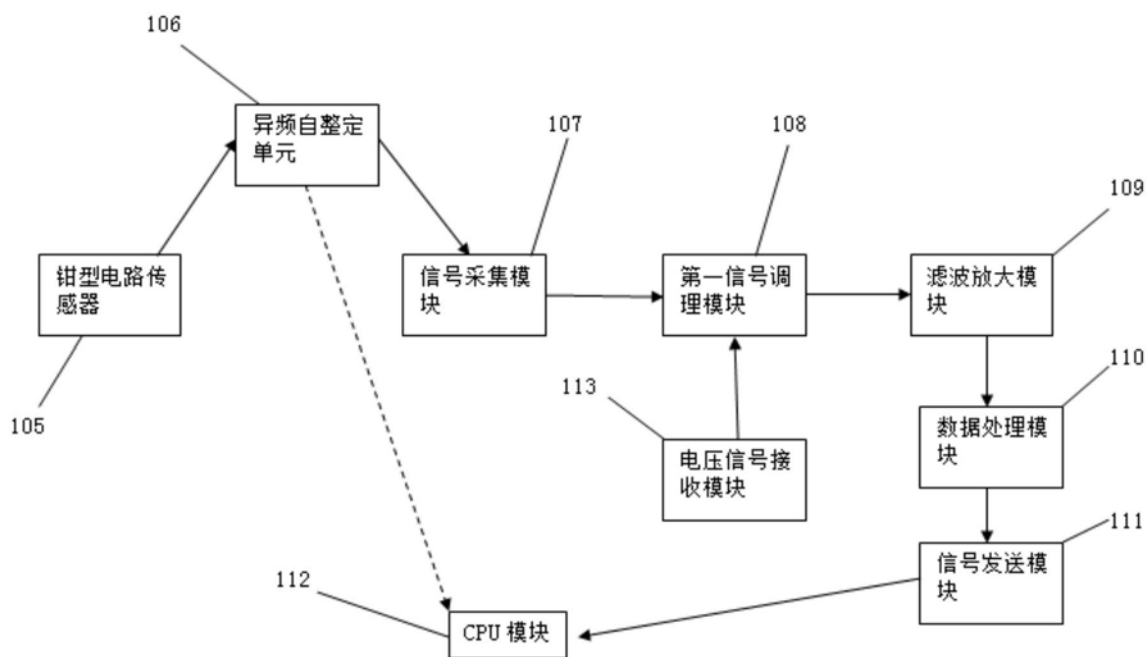


图2

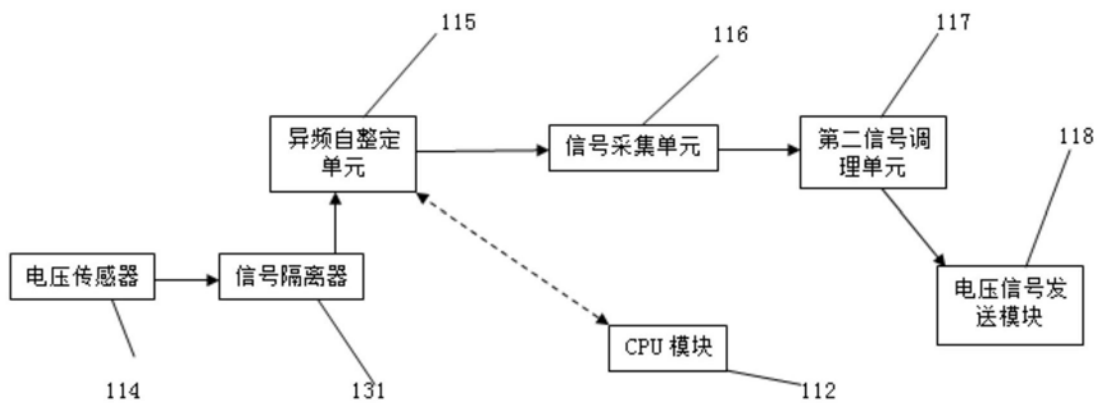


图3

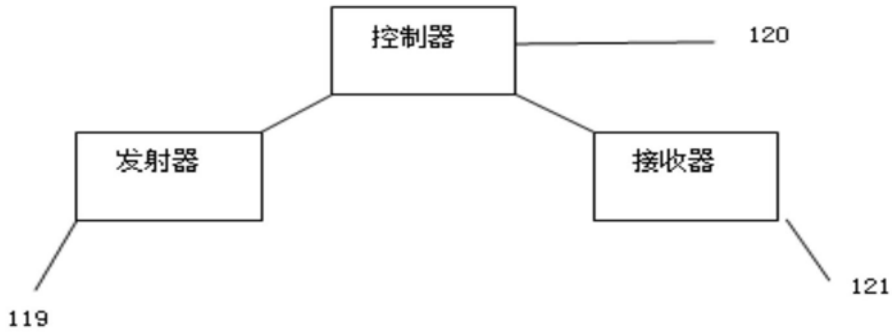


图4

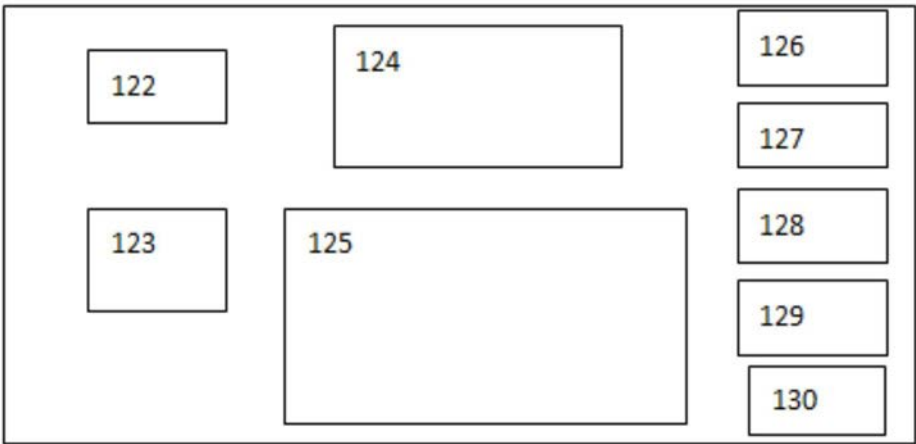


图5

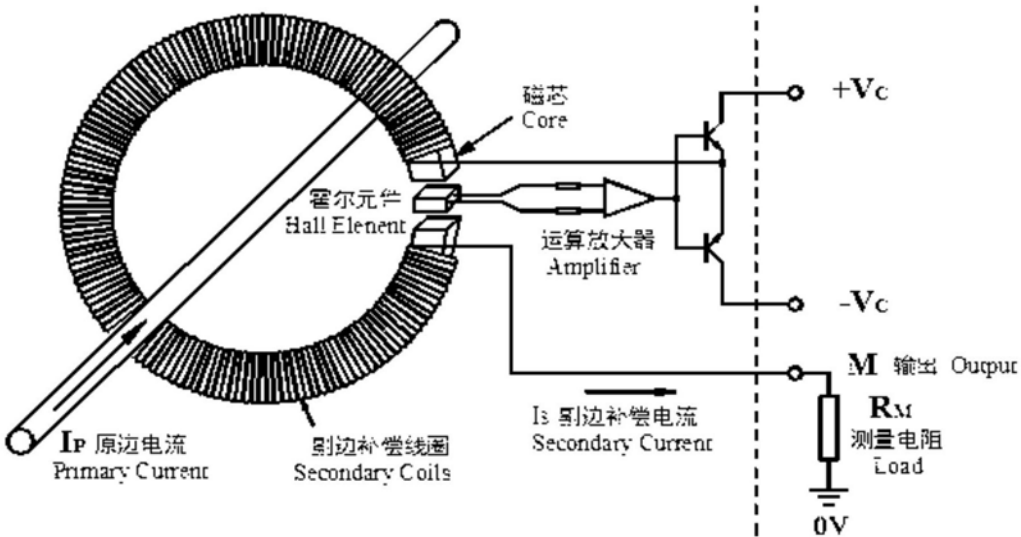


图6

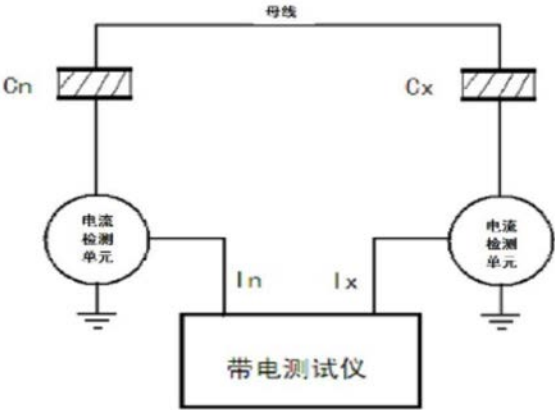


图7

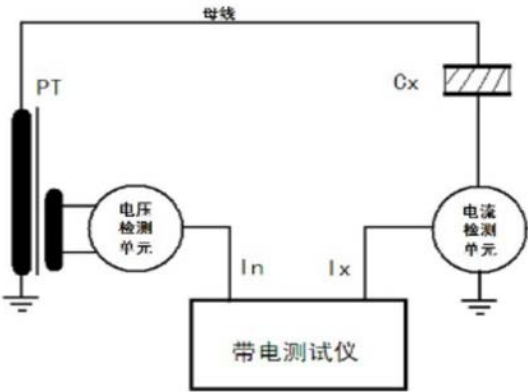


图8

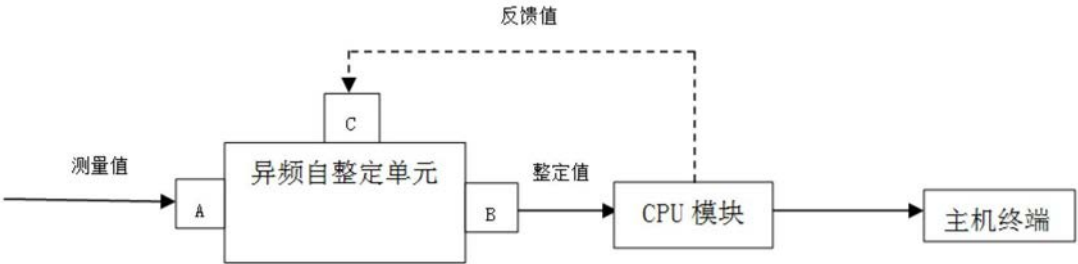


图9