



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107543986 A

(43)申请公布日 2018.01.05

(21)申请号 201710706870.4

(22)申请日 2017.08.17

(71)申请人 国网上海市电力公司

地址 200002 上海市黄浦区南京东路181号

(72)发明人 陈中阳 徐楠 黄震宇 杨世皓

陆佩顺 季子孟 张淳 华珉

周骏 雷兴

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 赵继明

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

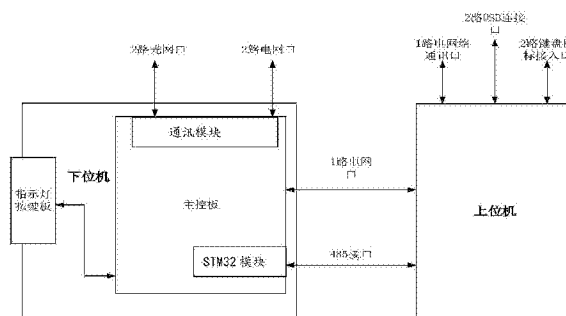
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种基于移动平台的继保测试系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于移动平台的继保测试系统,系统包括上位机、下位机和手持设备,手持设备、上位机和下位机依次连接,下位机包括主控板、指示灯和按键板,主控板分别连接指示灯和按键板,主控板包括通讯模块和STM32模块,STM32模块与上位机连接,STM32模块通过RS485接口连接上位机,通讯模块设有3个电网口和2个光以太网口,3个电网口中的其中两个为RJ45接口,两个RJ45接口通过网络变压器与网络交换机相连,另一个电网口与上位机连接,2个光以太网口分别通过阻容网络与网络交换机相连,网络交换机连接各校验设备。与现有技术相比,本发明具有大大提供作业效率、保证测试过程可靠性、数据通讯可靠性能稳定、便于操作和管理等优点。



1. 一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的系统包括上位机、下位机和手持设备,所述的手持设备、上位机和下位机依次连接,所述的下位机包括主控板、指示灯和按键板,所述的主控板分别连接指示灯和按键板,所述的主控板与上位机连接;

测试时,利用手持设备进行测试参数设置,并发送至上位机,上位机与下位机之间进行数据通讯,将指令通过下位机的数据接口传送至各检修设备,检修设备返回检测结果,依次经下位机和上位机,最终返回至手持设备,进行预期数据与实际测试数据的比对。

2. 根据权利要求1所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的主控板包括相互连接的通讯模块和STM32模块,所述的STM32模块与上位机连接。

3. 根据权利要求2所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的STM32模块通过RS485接口连接上位机。

4. 根据权利要求2所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的通讯模块设有3个电网口和2个光以太网口。

5. 根据权利要求4所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的3个电网口中的其中两个电网口为RJ45接口,两个RJ45接口通过网络变压器与网络交换机相连,另一个电网口与上位机连接。

6. 根据权利要求4所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的2个光以太网口分别通过阻容网络与网络交换机相连,所述的网络交换机连接各校验设备。

7. 根据权利要求1所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的上位机设有2路键盘鼠标接入口、2路USB连接口和1路电网络通讯口。

8. 根据权利要求1所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,所述的手持设备与上位机通过无线连接。

9. 根据权利要求1所述的一种基于移动平台的继保测试系统,其特征在于,上位机为WindowsXP的工控机。

一种基于移动平台的继保测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统继电保护测试系统,尤其是涉及一种基于移动平台的继保测试系统。

背景技术

[0002] 随着电力系统的诞生与发展,继电保护应运而生。继电保护在电力系统中的重要性是不言而喻的,因此继电保护校验装置在整个电网稳定运行中起着举足轻重的作用。在电力系统二次作业的日常工作中有大量的继电保护校验工作,传统的现场校验一般根据文档形式的作业指导书,由现场工程师按步骤执行,这种方式在实际应用中存在以下几个问题:

[0003] 1、现场作业工作量大,效率较低:工作人员在现场校验根据作业指导书,按步骤进行检验工作时,需要不停设置校验设备的状态和输入校验数据,部分数据甚至需要通过现场计算方可获得,效率较低;此外,校验结束后还需要将大量临时记录的数据整理成校验报告,工作量大,并容易造成一些校验数据的遗失。

[0004] 2、人力资源要求高、缺口显现:现场校验工作需要经验丰富的专业技术人才,对校验流程熟悉,对设备操作熟练。这类人员的培养一般需要一定周期,随着目前电力系统中二次设备的不断增加,能满足上述技术要求的专业人员开始变得紧张。

[0005] 3、现场监管难:从现场检修及校验任务下达,到任务执行操作,再到结果情况反馈等,各个环节的工作靠的是工作人员的责任心,检修和校验的情况仅能从校验报告中有所反映。但在实际工作中,尤其是在一些新建工程的校验工作中发现遗漏校验、杜撰校验报告的现象,为日后二次设备的安全运行留下了隐患。因此有必要找寻一种现场有效的监督机制,形成全过程的有效规范管理。

[0006] 4、目前普遍使用的现场校验设备,试验操作不够友好,缺少智能操作,仍依赖于较高专业要求的技术人员。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种基于移动平台的继保测试系统。

[0008] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0009] 一种基于移动平台的继保测试系统,所述的系统包括上位机、下位机和手持设备,所述的手持设备、上位机和下位机依次连接,所述的下位机包括主控板、指示灯和按键板,所述的主控板分别连接指示灯和按键板,所述的主控板与上位机连接;

[0010] 测试时,利用手持设备进行测试参数设置,并发送至上位机,上位机与下位机之间进行数据通讯,将指令通过下位机的数据接口传送至各检修设备,检修设备返回检测结果,依次经下位机和上位机,最终返回至手持设备,进行预期数据与实际测试数据的比对。

[0011] 所述的主控板包括相互连接的通讯模块和STM32模块,所述的STM32模块与上位机

连接。

[0012] 所述的STM32模块通过RS485接口连接上位机。

[0013] 所述的通讯模块设有3个电网口和2个光以太网口。

[0014] 所述的3个电网口中的其中两个电网口为RJ45接口,两个RJ45接口通过网络变压器与网络交换机相连,另一个电网口与上位机连接。

[0015] 所述的2个光以太网口分别通过阻容网络与网络交换机相连,所述的网络交换机连接各校验设备。

[0016] 所述的上位机设有2路键盘鼠标接入口、2路USB连接口和1路电网络通讯口。

[0017] 所述的手持设备与上位机通过无线连接。

[0018] 上位机为WindowsXP的工控机。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0020] 1、大大提供作业效率:实现校验流程的自动配置、典型参数的自动录入、检验数据的事前准备和自动计算以及校验报告的事后自动生成,移动互联继保校验设备的自动校验功能可广泛用于整个电力系统二次设备,大大提高了作业效率;

[0021] 2、保证测试过程可靠性:开始移动设备与校验设备的数据交联接口,实现校验数据的下发和检验结果数据的回传,大大减少现场的数据操作,所有校验的过程可以形成日志文件便于实现现场监督和过程的追溯,同时生成电子校验报告,方便保存;

[0022] 3、数据通讯可靠性能稳定:上位机与下位机之间采用电网口通信,上位机下发的数据可通过直连的电网口透传到下位机的2个RJ45接口和2个光网口;由下位机2个RJ45接口和2个光网口收到的数据也可以直接透传到上位机的光网口;

[0023] 4、便于操作:采用智能操作,降低了对于操作人员的要求;

[0024] 5、便于管理:采用统一的管理界面,友好用户界面便于管理,直接效益显而易见,且间接奠定了移动设备便捷式操作在电力系统中应用的开端,可将便捷式移动终端大量推广。

附图说明

[0025] 图1是本系统手持设备主界面示意图;

[0026] 图2是手持设备和上位机通讯示意图;

[0027] 图3是上下位机之间通讯示意图;

[0028] 图4是本系统连接示意图;

[0029] 图5是在手持设备主界面单击“线路”后的试验类型选择界面图;

[0030] 图6是“线路”试验主界面图;

[0031] 图7是进入基础设置试验界面图;

[0032] 图8是“接地保护”试验界面图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实

施例,都应属于本发明保护的范围。

[0034] 实施例

[0035] 伴随着现代信息技术的飞跃发展,我国的电力系统以及相关设备也逐渐朝着智能化方向前进。电力系统的规模不断扩大,系统对自动化程度要求也越来越高。因此本发明利用移动设备的便利性和开放性,开发一款基于移动互联技术的继保校验系统,实现校验流程的自动配置、典型参数的自动录入、检验数据的事前准备和自动计算以及校验报告的事后自动生成。同时,开始移动设备与校验设备的数据交联接口,实现校验数据的下发和检验结果数据的回传,大大减少现场的数据操作。所有校验的过程可以形成日志文件便于实现现场监督和过程的追溯。

[0036] 本系统基于可视化手持终端与继电保护设备的智能交互,实现一套现场检验操作及信息管理一体化的综合系统。将作业指导书及操作流程标准化,以规范、有序的对校验工作进行引导和控制,使检验工作全过程安全可控、科学标准;采用先进的通信技术,保证校验过程安全性、准确性;采用自动化技术,自动完成试验、计算、报告等功能,提高整体工作效率;采用可视化友好界面,操作简单快捷,降低对现场工作人员的技术要求。

[0037] 如图2、图3和图4所示,基于移动平台的继保测试系统,由手持设备、上位机和下位机组成,手持设备和上位机之间通过WIFI连接,采用UDP协议通讯,可以远距离操作;上位机和下位机通过串口通讯,并且网口互联。其中,手持设备上运行Android软件,提供UI交互界面,数据处理发送给上位机,接收上位机反馈数据并显示储存,生成报告;上位机采用WindowsXP的工控机,提供软件运行平台、人机交互界面以及后台数据分析处理;下位机由主控板和指示灯按键板组成,主控板与指示灯按键板相连,主控板由通讯模块和STM32模块组成;上位机通过485接口与STM32模块进行指令通讯,通过电网口进行数据通讯;下位机实现网口扩展、指示灯控制、按键响应的功能;下位机将从外部接口接收到的报文通过互联的电网口传给上位机,上位机将报文通过电网口传给下位机后转发出去;上位机对数据的处理结果通过485串口以命令的方式传给STM32模块,STM32模块控制指示灯发亮或灭;STM32模块响应按键的信息,转化为指令,通过485串口传给上位机。

[0038] 下位机的通讯模块设有3个以太网口、2个光以太网口(预留,用于SMV、GOOSE报文读取、发送)。3个以太网口中的2个采用RJ45接口,通过网络变压器与网络交换机相连,1个以太网口通过网络变压器直接与上位机对插;2个光以太网口采用安华高HFBR光模块,分别通过阻容网络与网络交换机相连;网络交换机上共接有3个电网口和2个光网口,各网口的数据直接透传。如此,上位机下发的数据可通过直连的电网口透传到下位机的2个RJ45接口和2个光网口;由下位机2个RJ45接口和2个光网口收到的数据也可以直接透传到上位机的光网口;上位机收到数据后,通过WIFI将数据反馈给手持设备显示并存储起来。

[0039] 本系统实践依据现有的继电保护校验仪在电力系统中的使用情况,WIFI无线网络技术的发展现状,以及移动设备平台的开发技术。继电保护测试仪是应用最新一代的高速DSP数字信号处理器为核心、采用双公12位的DAC、应用全保真高性能线性放大器、输出精度高和波形好,性能稳定。可方便对备自投装置和微机差动保护装置进行试验、针对性各类继电器校验程序,强大的功能测试软件更能提供多种校验和搜索方式的成套微机保护和自动装置的自动试验程序:线路保护、差动保护、阻抗保护、低周、同期、备自投等。各类故障模拟程序,能真实模拟和回放现场实际的各类故障、暂态过程、系统振荡、重合闸动作行为。

[0040] 本系统研究的关键与难点是移动端的设计与继保校验仪的通信部分。一方面移动开发平台的搭建,以及按照作业指导书的任务设计,考虑用户操作方便、自动配置参数、顺序执行任务等问题。另一方面通信部分的稳定性与可靠性,移动端通信处理和继保校验仪的通信处理,通信的不可中断性、数据的实时性、数据反馈及自动保存处理等问题。

[0041] 工作原理:

[0042] 移动互联式继电保护校验软件包括以下几个部分:主变保护校验模块,母线保护校验模块,线路保护校验模块,母联分段及开关保护校验模块,电容器电抗器校验模块。每个模块均包含有校验特定型号的相应保护的校验功能。点击进入某个保护校验界面,通过选择的方式选择当前校验的保护的电压等级,装置型号及校验性质后,校验软件自动生成与本次校验设备对应的校验项目。在生产准备界面输入变电站名,回路名称及校验所用的仪器仪表后就可利用软件进行保护的校验工作。保护的校验分为基本检查,整定值检验及其他检验三项内容。这些校验项目均可在通过校验软件实时记录。继电保护测试仪采用武汉豪迈公司的继保之星1600系列继电保护测试仪。研发人员将该测试仪升级,增加无线模块,使其具有无线功能。移动校验平台与继保之星上的校验软件通过无线连接,移动校验平台将校验的结论数据发送至继保之星,继保之星能够生成校验报告。

[0043] 如图1所示,手持设备主界面列出所需要检测的设备种类,单击“线路”项进入图5,进行检验类别和电压等级的选择。

[0044] 各试验模块选项:如图6所示包含“生产准备”、“基本检查”、“整定值整定及检验”、“其他检验”以及“结论及报告生成”五个部分。其中“开关量输入回路”和“输出触点及输出信号”具有添加和删除项目功能,可自由设置检测项目。“生产准备”中的基本设置如图7所示。接地距离保护试验项目:设置试验参数,点击“发送”即开始试验;动作结果自动回传,下方表格显示试验结果,点击“完成”保存试验参数,同时关闭此界面,如图8所示。

[0045] 移动互联继保校验设备的自动校验功能可广泛用于整个电力系统二次设备,不仅大大提高了作业效率,也可验证保护装置的可靠性与安全性。直接效益显而易见,且间接奠定了移动设备便捷式操作在电力系统中应用的开端,可将便捷式移动终端大量推广,友好用户界面统一管理,便于工作人员操作。

[0046] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

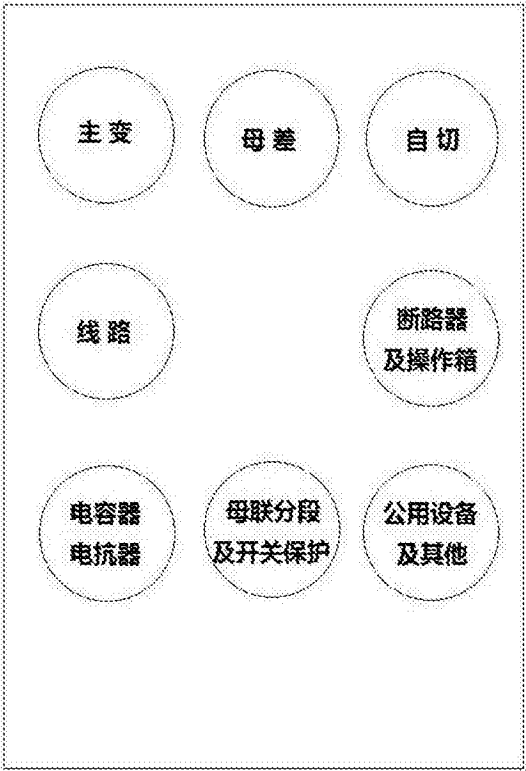


图1

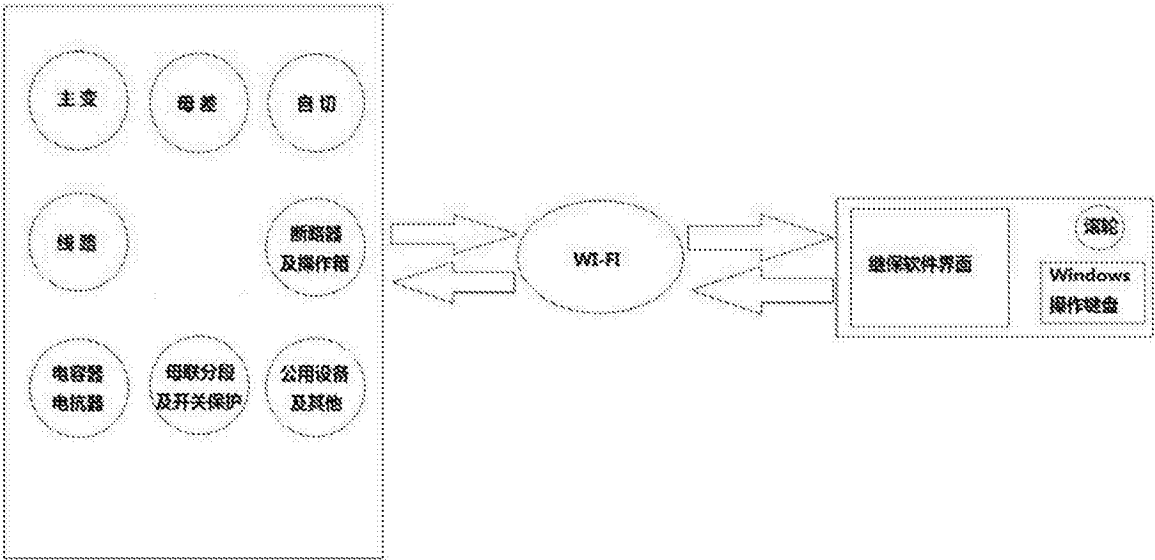


图2

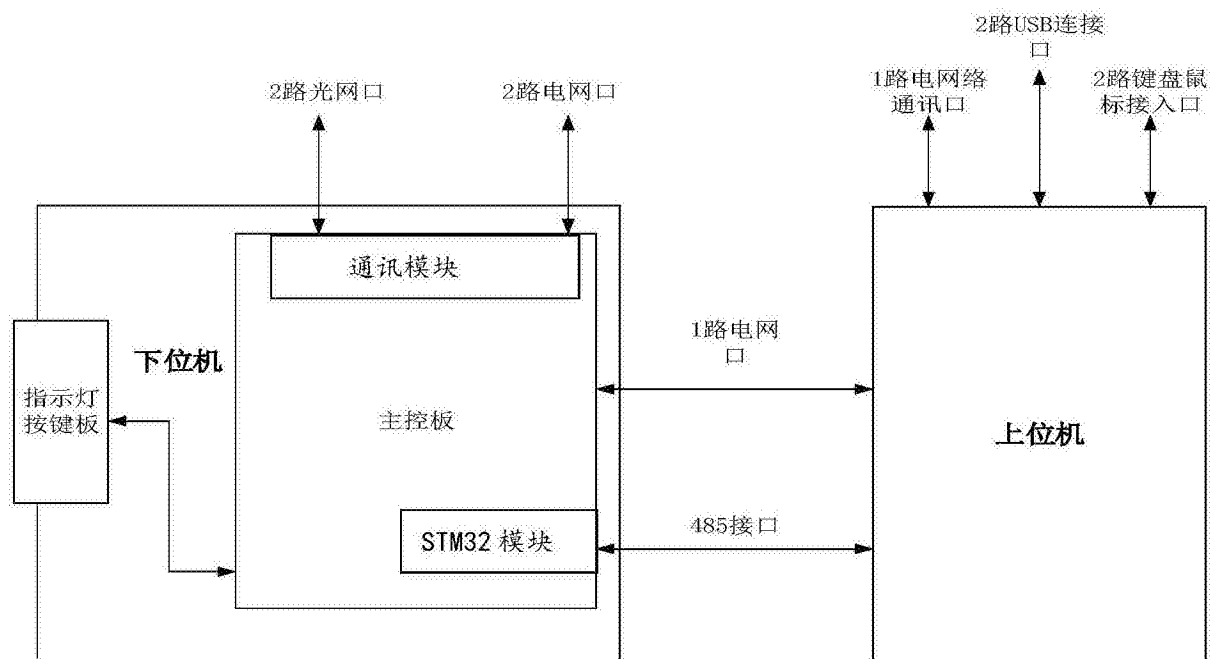


图3

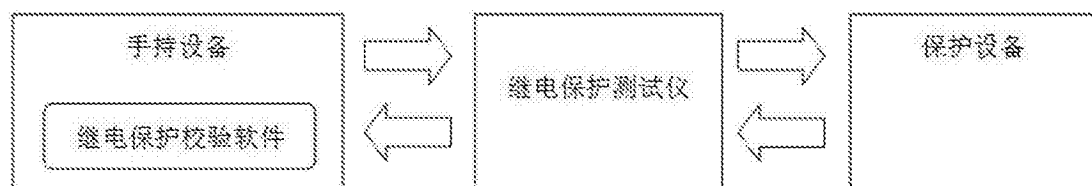


图4

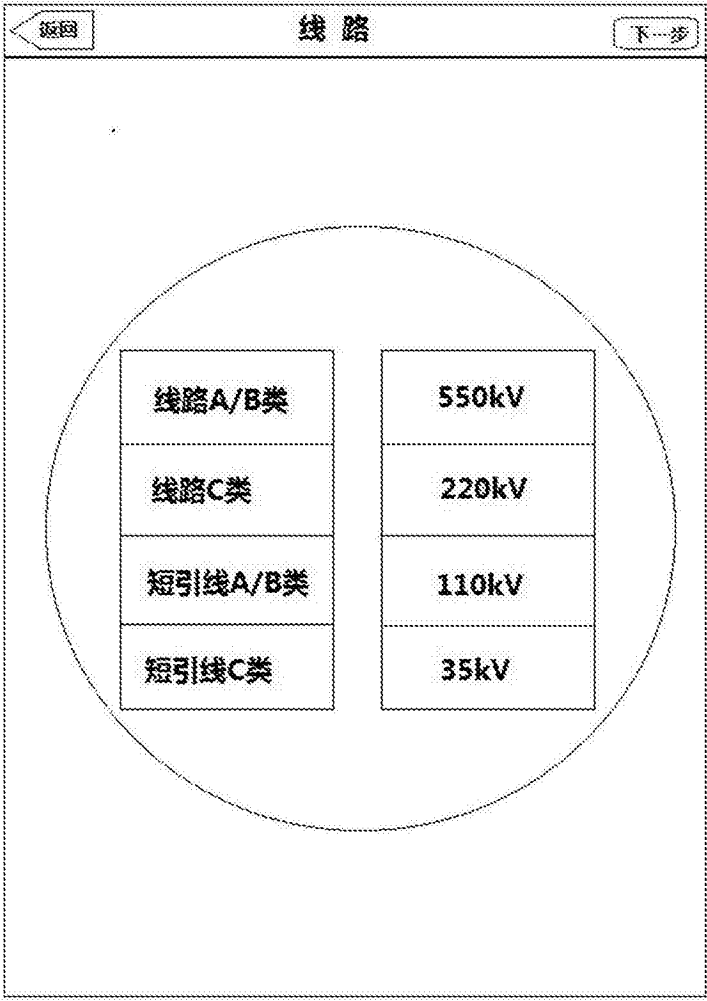


图5

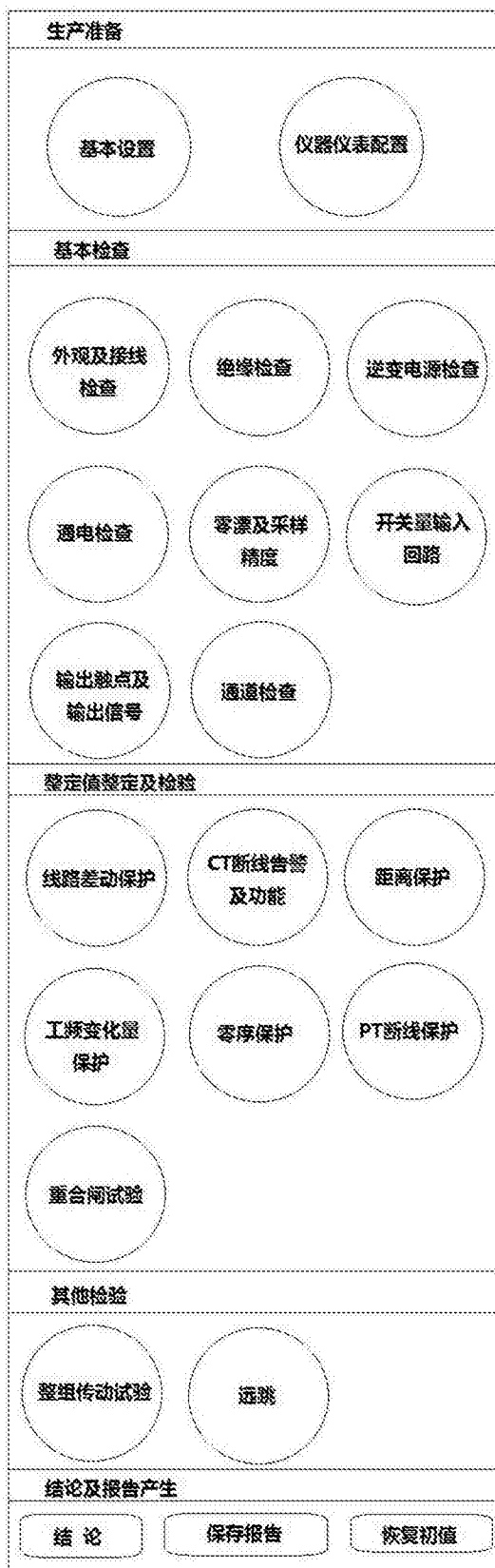


图6

基本设置	
变电站名	电网
回路名称	15
工作负责人	
整定书编号	6
校验日期	n
定值区	
区号选择	— 1 +
完成试验	

图7

接地距离保护

I段：抗阻= Ω 相位= $^{\circ}$ 时间= s

II段：抗阻= Ω 相位= $^{\circ}$ 时间= s

III段：抗阻= Ω 相位= $^{\circ}$ 时间= s

KL计算：幅值= V 相位= $^{\circ}$

返回
发送

	0.95I(ms)	1.05I(ms)	0.95II(ms)	1.05II(ms)	0.95III(ms)	1.05III(ms)
AN						
BN						
CN						

完 成

图8