



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105717472 A

(43) 申请公布日 2016.06.29

(21) 申请号 201410729233.5

(22) 申请日 2014.12.03

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网智能电网研究院

(72) 发明人 安哲 刘颖英 黄蒙 周胜军

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

G01R 35/00(2006.01)

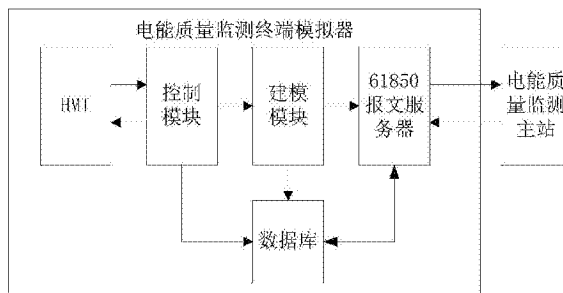
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种电能质量监测终端模拟器

(57) 摘要

本发明提出一种电能质量监测终端模拟器,所述模拟器包括HMI 人机交互模块、控制模块、建模模块、IEC 61850 服务器和数据库;电能质量监测终端模拟器与电能质量监测主站连接;所述HMI 人机交互模块、控制模块、建模模块、IEC 61850 服务器和数据库依次连接。本发明对整个电能质量监测系统的所有终端进行通信行为模拟,能够节约测试设备,降低测试成本,缩短了测试周期;通过终端模拟器测试,可以确保电能质量监测主站的功能和配置正确,从而实现实际的配电终端与客户端系统的无缝通信,保障了整个电能质量监测系统数据传输的准确、可靠性,本发明配置简单,容易实现,可以快速配置完成投入测试。



1. 一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述模拟器包括 HMI 人机交互模块、控制模块、建模模块、IEC 61850 服务器和数据库;

电能质量监测终端模拟器与电能质量监测主站连接;

所述 HMI 人机交互模块、控制模块、建模模块、IEC 61850 服务器和数据库依次连接。

2. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述数据库分别与控制模块、建模模块和 IEC 61850 服务器连接。

3. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述电能质量监测终端模拟器与电能质量监测主站通过网络方式进行通讯,不同的终端模拟器配置完成不同的测试目的,单个终端模拟器可对电能质量监测主站进行功能测试及通信测试,运行多个终端模拟器可对电能质量监测主站进行多个终端的压力测试。

4. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述模拟器对电能质量指标数据的模拟包括自动和手动两种方式:

在自动模式下,用户选中模拟的数据指标,服务器将随机改变数据对象的值,这些值的改变将激活报告、日志服务,在这种模式下,用户设置值改变的周期,允许的最大值、最小值和步长;

在手动模式下,允许用户单独设置任一数据指标的值。

5. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述 HMI 人机交互模块包括用户控制界面,实时显示电能质量指标数据以及电能质量监测终端模拟器设置信息,人机交互界面数据发生改变时,将相关控制信息发送至控制模块。

6. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述 HMI 人机交互模块可对电压、频率、谐波、间谐波、不平衡度、电压波动电能质量指标数据、闪变电能质量指标数据、电能质量事件告警数据和设置信息数据进行设置。

7. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述控制模块向 HMI 人机交互模块发送电能质量监测终端模拟器的实时数据,并获取、解析控制信息,将各电能质量指标数据的值存储于数据库中。

8. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述建模模块按照 IEC 61850 建模方法对电能质量指标数据进行建模,通过读取加载可被测电能质量监测主站识别的 SCL 语言描述的 ICD 配置模型,将电能质量指标数据分别建立到不同的逻辑节点数据项的数据属性中。

9. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述数据库用于存储电能质量监测终端模拟器模拟数据,并提供 IEC 61850 模型中的数据属性与各电能质量指标数据的链接关系,将数据源与应用层协议直接链接起来。

10. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述报文服务器将电能质量监测终端功能封装成制造报文规范服务,并映射到通信协议上,把接受到的实时数据及服务按照制造报文规范构造成相应的数据单元,将数据单元进行编码并组装成联合控制服务单元和表示层的数据,经会话层及其以下各层逐层封装,通过以太网将生成的报文传给电能质量监测主站。

11. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述 HMI 人机交互模块实时显示值与电能质量监测主站接受到的各项测试数据进行比对,从而实现对电能

质量监测主站各项功能的调试与测试。

12. 如权利要求 1 所述的一种电能质量监测终端模拟器,其特征在于,所述电能质量监测终端模拟器对电能质量指标数据的模拟包括电压幅值、电流幅值、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、谐波电压含有率、谐波电流幅值、THD、间谐波电压含有率、间谐波电流幅值、负序电压含有率、短闪和长闪。

一种电能质量监测终端模拟器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测装置,具体讲涉及一种电能质量监测终端模拟器。

背景技术

[0002] 电能质量监测主站具有对电压、频率、谐波、间谐波、不平衡度、电压波动和闪变等电能质量指标数据进行处理、存储、统计、分析,生成报表,以及信息发布等功能。一般需要全面测试建成后的电能质量监测主站的功能和性能指标。对于电能质量监测主站的系统功能和性能指标的全面测试是一项十分重要和复杂的工作。目前在实际工程测试中,将测试仪器模拟的各种电能质量现象输入电能质量监测终端,电能质量监测终端接收并将信息处理后发送给监测主站。电能质量监测主站将收到的信息与测试仪器模拟的各种测试信号进行比对,人为判断电能质量监测终端与主站的通信方式是否正确。这种测试方法存在以下不足之处:1、必须搭建专门的测试环境,并且只能通过测试仪器的对点试验验证各电能质量监测终端提供的 ICD 模型的正确性。2、无法模拟整个电能质量监测系统的网络通信负荷值。3、无法对电能质量监测主站进行全面的测试。4、测试过程受人为因素影响很大,测试周期长。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明提供一种电能质量监测终端模拟器,能够实现对电能质量监测主站的全面、快速测试。电能质量监测终端模拟器基于 IEC 61850 标准,通过加载电能质量监测终端的 ICD 文件,自动生成仿真数据,用于模拟该电能质量监测终端通信行为,即模拟器能够模拟电能质量监测终端所能产生的电能质量指标数据的测量值,这些测量值通过 61850 的报告发送,该模拟器具有支持电能质量指标数据测量的最小 61850 功能集合,包括:允许读模型、使能/关闭非缓存报文。该电能质量监测终端模拟器能够实现电能质量监测终端的各种功能,并向电能质量监测主站发送实时数据。

[0004] 本发明的目的是采用下述技术方案实现的:

[0005] 一种电能质量监测终端模拟器,其改进之处在于,所述模拟器包括 HMI 人机交互模块、控制模块、建模模块、IEC 61850 服务器和数据库;

[0006] 电能质量监测终端模拟器与电能质量监测主站连接;

[0007] 所述 HMI 人机交互模块、控制模块、建模模块、IEC 61850 服务器和数据库依次连接。

[0008] 优选的,所述数据库分别与控制模块、建模模块和 IEC 61850 服务器连接。

[0009] 优选的,所述电能质量监测终端模拟器与电能质量监测主站通过网络方式进行通讯,不同的终端模拟器配置完成不同的测试目的,单个终端模拟器可对电能质量监测主站进行功能测试及通信测试,运行多个终端模拟器可对电能质量监测主站进行多个终端的压力测试。

[0010] 优选的,所述模拟器对电能质量指标数据的模拟包括自动和手动两种方式:

[0011] 在自动模式下,用户选中模拟的数据指标,服务器将随机改变数据对象的值,这些值的改变将激活报告、日志服务,在这种模式下,用户设置值改变的周期,允许的最大值、最小值和步长;

[0012] 在手动模式下,允许用户单独设置任一数据指标的值。

[0013] 优选的,所述 HMI 人机交互模块包括用户控制界面,实时显示电能质量指标数据以及电能质量监测终端模拟器设置信息,人机交互界面数据发生改变时,将相关控制信息发送至控制模块。

[0014] 优选的,所述 HMI 人机交互模块可对电压、频率、谐波、间谐波、不平衡度、电压波动电能质量指标数据、闪变电能质量指标数据、电能质量事件告警数据和设置信息数据进行设置。

[0015] 优选的,所述控制模块向 HMI 人机交互模块发送电能质量监测终端模拟器的实时数据,并获取、解析控制信息,将各电能质量指标数据的值存储于数据库中。

[0016] 优选的,所述建模模块按照 IEC 61850 建模方法对电能质量指标数据进行建模,通过读取加载可被测电能质量监测主站识别的 SCL 语言描述的 ICD 配置模型,将电能质量指标数据分别建立到不同的逻辑节点数据项的数据属性中。

[0017] 优选的,所述数据库用于存储电能质量监测终端模拟器模拟数据,并提供 IEC 61850 模型中的数据属性与各电能质量指标数据的链接关系,将数据源与应用层协议直接链接起来。

[0018] 优选的,所述报文服务器将电能质量监测终端功能封装成制造报文规范服务,并映射到通信协议上,把接受到的实时数据及服务按照制造报文规范构造成相应的数据单元,将数据单元进行编码并组装成联合控制服务单元和表示层的数据,经会话层及其以下各层逐层封装,通过以太网将生成的报文传给电能质量监测主站。

[0019] 优选的,所述 HMI 人机交互模块实时显示值与电能质量监测主站接受到的各项测试数据进行比对,从而实现对电能质量监测主站各项功能的调试与测试。

[0020] 优选的,所述电能质量监测终端模拟器对电能质量指标数据的模拟包括电压幅值、电流幅值、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、谐波电压含有率、谐波电流幅值、THD、间谐波电压含有率、间谐波电流幅值、负序电压含有率、短闪和长闪。

[0021] 与现有技术比,本发明的有益效果为:

[0022] (1) 本发明电能质量监测终端模拟器能够对整个电能质量监测系统的所有终端进行通信行为模拟,能够节约测试设备,降低测试成本,缩短了测试周期;

[0023] (2) 本发明能够实现对电能质量监测主站进行全面的测试:功能测试、通信测试和压力测试;

[0024] (3) 本发明运行单个终端模拟器能够实现电能质量监测主站的功能测试及通信测试,同时运行多个终端模拟器,可模拟整个电能质量监测系统的网络通信负荷值,实现电能质量监测主站的压力测试;

[0025] (4) 本发明通过终端模拟器测试,可以确保电能质量监测主站的功能和配置正确,从而实现实际的配电终端与客户端系统的无缝通信,保障了整个电能质量监测系统数据传输的准确、可靠性;

[0026] (5) 本发明电能质量监测终端模拟器配置简单,容易实现,可以快速配置完成投入

测试；

[0027] (6) 本发明电能质量监测终端模拟器可模拟实际通信网络工况,检测环境接近实际工况,检测结果可信度高。

附图说明

[0028] 图 1 为本发明提供的一种电能质量监测终端模拟器结构图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0030] 本发明提出一种电能质量监测终端模拟器,能够实现对电能质量监测主站的全面、快速测试。

[0031] 如图 1 所示,电能质量监测终端模拟器与电能质量监测主站通过网络方式进行通讯,可替代实际监测终端对电能质量主站系统进行全面测试。不同的终端模拟器配置可以完成不同的测试目的,单个终端模拟器可以对电能质量监测主站进行功能测试及通信测试,同时运行多个终端模拟器可以对电能质量监测主站进行多个终端的压力测试。

[0032] 数据的模拟包括自动和主动两种方式:在自动模式下,用户选中想要模拟的数据指标,然后服务器端将随机改变数据对象的值,这些值的改变将激活报告、日志服务。在这种模式下,用户应该设置值改变的周期,允许的最大值、最小值和步长;在手动模式下,允许用户单独设置任一数据指标的值。可以根据测试的需要选取合适的生成方式。

[0033] 1、HMI 人机交互模块,用于提供直观的用户控制界面,实时显示电能质量指标数据以及电能质量监测终端模拟器设置信息,当人机交互界面数据发送改变时,将相关控制信息发送至控制模块;

[0034] HMI 人机交互模块提供友好的数据配置界面可对以下各类数据进行设置,包括电压、频率、谐波、间谐波、不平衡度、电压波动和闪变等电能质量指标数据、电能质量事件告警数据、设置信息等。

[0035] 2、控制模块向 HMI 人机交互模块发送电能质量监测终端模拟器的实时数据,并获取、解析控制信息,将各电能质量指标数据的值存储于数据库中。

[0036] 3、建模模块按照 IEC 61850 建模方法对电能质量指标数据进行建模。通过读取加载可被测电能质量监测主站识别的 SCL 语言描述的 ICD 配置模型,将电能质量指标数据分别建立到不同的逻辑节点数据项的数据属性中。各电能质量指标数据分别对应的逻辑节点见表 1。

[0037] 表 1 电能质量监测终端模拟器建模

[0038]

指标类型	指标	逻辑节点
基本量测	电压幅值	PQD_MMXU
	电流幅值	
	频率	
	有功	

[0039]

	无功	
	视在	
	功率因数	
谐波	谐波电压含有率	PQD_MHAI_HARMONIC
	谐波电流幅值	
	THD	
间谐波	间谐波电压含有率	PQD_MHAI_INTERHARMONIC
	间谐波电流幅值	
三相不平衡	负序电压含有率	PQD_MSQI
闪变	短闪	PQD_MFLK_ST
	长闪	PQD_MFLK_LT

[0040] 建模模块主要完成 SCL 文件的加载, 该 SCL 文件应可为电能质量监测主站所识别, 并通过该 SCL 文件建立 IEC 61850 模型。

[0041] 4、数据库用于存储电能质量监测终端模拟器模拟数据, 并提供 IEC 61850 模型中的数据属性与各电能质量指标数据的链接关系, 将数据源与应用层协议直接链接起来。

[0042] 5、报文服务器将电能质量监测终端功能封装成制造报文规范 (MMS) 服务, 并映射到具体通信协议上, 先把接受到的实时数据及服务按照制造报文规范构造成相应的数据单元, 再将数据单元进行编码并组装成联合控制服务单元和表示层的数据, 然后经会话层及其以下各层逐层封装, 最后通过以太网将生成的报文传给电能质量监测主站。

[0043] 报文服务器模块完成电能质量监测主站客户端对服务器端的服务响应, 如读操

作、定值操作、报告和日志的传输等。

[0044] 利用该电能质量监测终端模拟器 HMI 人机交互模块实时显示值与电能质量监测主站接受到的各项测试数据进行比对,从而实现对电能质量监测主站各项功能的调试与测试。

[0045] 电能质量监测终端模拟器对电能质量指标数据的模拟包括电压幅值、电流幅值、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、谐波电压含有率、谐波电流幅值、THD、间谐波电压含有率、间谐波电流幅值、负序电压含有率、短闪、长闪等模拟。

[0046] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,所属领域的普通技术人员参照上述实施例依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,均在申请待批的本发明的权利要求保护范围之内。

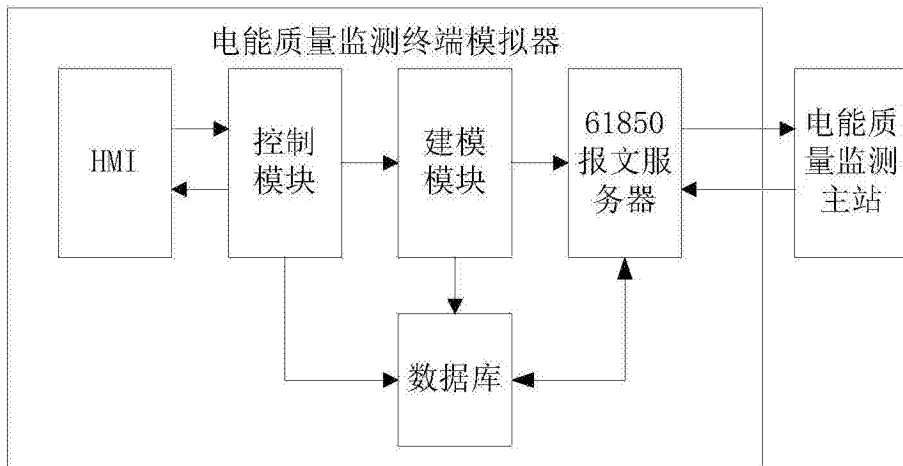


图 1