(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203798999 U
(45)授权公告日 2014.08.27

(21)申请号 201320800336.7

(22)申请日 2013.12.06

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号
专利权人 国网智能电网研究院

(72)发明人 安哲 赵鹏程 杨岑玉 黄蒙
王同勋 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)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

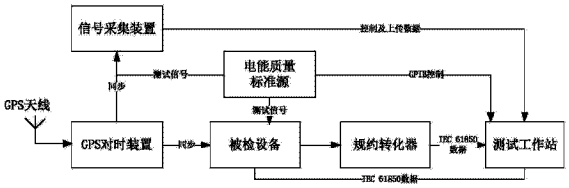
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种测试电能质量监测设备的系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种测试电能质量监测设备的系统，所述系统包括电能质量标准源、信号采集装置、GPS 对时装置、规约转换器、测试工作站和被检设备；所述电能质量标准源通过 GPS 对时装置分别连接信号采集装置和被检设备；所述测试工作站分别连接被检设备和信号采集装置；所述系统与GPS 对时装置通信，通过GPS 对时装置给系统提供对时信号进行电能质量监测设备、信号采集装置的时钟同步。本实用新型不仅能实现电能质量监测设备测量准确度的测试，还能进行测量方法的测试，较以往电能质量监测设备的测试更为全面；且实现了被检设备的即插即测，极大提高了工作效率。



CN 203798999 U

1. 一种测试电能质量监测设备的系统，其特征在于，所述系统包括电能质量标准源、信号采集装置、GPS 对时装置、规约转换器、测试工作站和被检设备；

所述电能质量标准源通过 GPS 对时装置分别连接信号采集装置和被检设备；所述测试工作站分别连接被检设备和信号采集装置；

所述系统与 GPS 对时装置通信，通过 GPS 对时装置给系统提供对时信号进行电能质量监测设备、信号采集装置的时钟同步。

2. 如权利要求 1 所述的一种测试电能质量监测设备的系统，其特征在于，所述电能质量标准源通过测试信号线分别连接被检设备和信号采集装置。

3. 如权利要求 1 所述的一种测试电能质量监测设备的系统，其特征在于，所述被检设备通过以太网口或串口连接至测试工作站或通过规约转化器将数据传至测试工作站。

4. 如权利要求 1 所述的一种测试电能质量监测设备的系统，其特征在于，所述信号采集装置通过以太网将数据传至测试工作站。

5. 如权利要求 1 所述的一种测试电能质量监测设备的系统，其特征在于，所述电能质量标准源通过 GPIB 总线接收测试工作站给出的 SCPI 命令产生相应测试信号。

6. 如权利要求 3 所述的一种测试电能质量监测设备的系统，其特征在于，所述规约转化器将符合通信规约的被测设备转化为符合 IEC61850 标准的设备；所述通信规约包括 IEC60870-5 系列、CDT 规约、MODBUS 规约、DNP 规约和 RP570 规约。

7. 如权利要求 1 所述的一种测试电能质量监测设备的系统，其特征在于，所述测试工作站包括仪器驱动模块、IEC61850Client 模块、测试控制模块、数据计算模块和系统管理模块。

一种测试电能质量监测设备的系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于测试技术，具体讲涉及一种测试电能质量监测设备的系统。

背景技术

[0002] “电能质量监测设备”是用于电网中电能质量指标监测的二次设备。IEC61000 系列标准以及我国国家标准对电能质量监测设备电能质量指标测量方法以及测量准确度有着明确的规定，因此在“电能质量监测设备”的生产及投运过程中，要求对其测量方法和测量准确度进行测试。目前，电能质量监测设备主要以手动或半自动测试进行测量准确度的测试，尚未对电能质量指标的测量方法进行测试，且这种测试方法工作量大，耗时长。针对这种情况，目前急需一种电能质量监测设备的自动测试系统，可以对电能质量监测设备的频率、电压电流有效值、闪变、不平衡、谐波间谐波及电能质量事件（暂降、暂升、中断）等电能质量指标值的测量方法和测量准确度进行测试，生成相应测试报告，支持测试数据分类查询存储、报告导出、打印和系统配置等功能，实现电能质量监测设备的即插即测。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术的不足，本实用新型提供一种测试电能质量监测设备的系统。本实用新型可完成电能质量监测设备测量方法和测量准确度的自动检测，提高了测试效率，减少了人为因素对测试过程的影响。本实用新型由电能质量标准源、信号采集装置、GPS 对时装置、规约转换器、测试工作站、被检设备组成。测试工作站通过 GPIB 总线进行电能质量标准源的远程控制，利用 GPS 对时装置给系统提供对时信号用以进行电能质量监测设备、信号采集装置的时钟同步，电能质量标准源通过测试信号线分别连接被检设备和信号采集装置，被检设备通过以太网口或串口连接至测试工作站或通过规约转化器将数据传至测试工作站，信号采集装置则直接通过以太网将数据传至测试工作站。

[0004] 本实用新型的目的是采用下述技术方案实现的：

[0005] 一种测试电能质量监测设备的系统，其改进之处在于，所述系统包括电能质量标准源、信号采集装置、GPS 对时装置、规约转换器、测试工作站和被检设备；

[0006] 所述电能质量标准源通过 GPS 对时装置分别连接信号采集装置和被检设备；所述测试工作站分别连接被检设备和信号采集装置；

[0007] 所述系统与 GPS 对时装置通信，通过 GPS 对时装置给系统提供对时信号进行电能质量监测设备、信号采集装置的时钟同步。

[0008] 优选的，所述电能质量标准源通过测试信号线分别连接被检设备和信号采集装置。

[0009] 优选的，所述被检设备通过以太网口或串口连接至测试工作站或通过规约转化器将数据传至测试工作站。

[0010] 优选的，所述信号采集装置通过以太网将数据传至测试工作站。

[0011] 优选的，所述电能质量标准源通过 GPIB 总线接收测试工作站给出的 SCPI 命令产

生相应测试信号。

[0012] 进一步地，所述规约转化器将符合通信规约的被测设备转化为符合 IEC61850 标准的设备；所述通信规约包括 IEC60870-5 系列、CDT 规约、MODBUS 规约、DNP 规约和 RP570 规约。

[0013] 优选的，所述测试工作站包括仪器驱动模块、IEC61850Client 模块、测试控制模块、数据计算模块和系统管理模块。

[0014] 与现有技术比，本实用新型的有益效果为：

[0015] 1）本实用新型不仅能实现电能质量监测设备测量准确度的测试，还能进行测量方法的测试，较以往电能质量监测设备的测试更为全面；且实现了被检设备的即插即测，极大提高了工作效率。

[0016] 2）本实用新型采用 GPS 信号进行时钟同步，保证了测试的可靠、准确性。

[0017] 3）本实用新型信号采集装置为可编程器件，可以用于二次开发，随需求扩展其它功能，本专利的可延展性和拓展空间很大。

[0018] 4）本实用新型采用规约转换器可将非标准设备转化为标准设备，从而实现非标准设备的无缝接入。

[0019] 5）该系统无需外来指令输入模块，无需人工干预，操作人员仅需点击测试工作站的一个按键即可完成所有功能的测试，对操作人员无需专业培训，能够全自动完成全部功能的自动测试。

[0020] 6）本实用新型系统结构简单，所有设备形成闭环回路，易于维护。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型提供的一种测试电能质量监测设备的系统示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0023] 本实用新型由电能质量标准源、信号采集装置、GPS 对时装置、规约转换器、测试工作站、被检设备组成。

[0024] 电能质量标准源可以发生电能质量测试信号。电能质量标准源通过 GPIB 总线接收测试工作站给出的 SCPI 命令产生相应测试信号。

[0025] GPS 对时装置提供用于被检设备和信号采集装置的 GPS 对时信号。

[0026] 信号采集装置对电能质量标准源所发出的电能质量波形进行数字化采样，该装置采样率需与被检设备一致。此装置通过网络协议接收测试工作站控制指令、并上传采样值，测试工作站计算并给出电能质量指标的标准值。此装置需要与 GPS 信号对时。

[0027] 规约转化器用来将符合传统通信规约的被测设备转化为符合 IEC61850 标准的设备，从而接入自动测试系统。传统通信规约包括：IEC60870-5 系列（包括 IEC101、IEC103、IEC104）、CDT 规约、MODBUS 规约、DNP 规约、RP570 规约。

[0028] 测试工作站用于控制电能质量自动检测过程以及计算信号采集装置、被检设备和所上传的数据，从而自动给出检测结果。主要包括仪器驱动模块、IEC61850Client 模块、测试控制模块、数据计算模块、系统管理模块，具体为：

[0029] 仪器驱动模块包括：电能质量标准源接口为 GPIB，支持标准程控指令 SCPI，采用 VISA 虚拟仪器软件结构进行仪器驱动，并可根据测试需要进行信号源的扩充、扩展。

[0030] IEC61850Client 模块：用于连接符合 IEC61850 标准的电能质量监测设备。符合 IEC61850 标准的设备可直接接入该模块，其他设备则通过规转换器转化为标准规约接入。具体功能：1）能够自动解析装置配置文件（.icd 文件），得到装置逻辑模型结构；2）连接终端，获取电能质量实时数据报文，并完成 61850 报文解析；3）报文解析数据分类入库。

[0031] 测试控制模块：此测试流程管理模块主要完成整个自动测试流程控制。具体功能：1）自定义测试项目与测试模板；2）测试标准值的生成和获取；3）测试流程的管理，具体包括测试开始、中断、重复控制及测试状态查询；4）按照测试模板，正确地调用设备驱动模块；5）能够显示测试结果；

[0032] 数据计算模块：通过数据采集卡采集的实时数据，根据检测指标的需要，由相关国标中所要求的标准测量算法计算得到所检测指标的标准值，用于比对。

[0033] 系统管理模块包括：数据管理、测试脚本管理、日志管理、检测信息管理、用户管理、报告查询等。

[0034] 如图 1 所述，本实用新型一种测试电能质量监测设备的系统，其测试方法具体流程如下：

[0035] （1）系统中各个设备都正常工作；

[0036] （2）确保系统中各个需要对时的设备都与 GPS 时间同步；

[0037] （3）仪器驱动模块驱动电能质量标准源，发生测试信号；

[0038] （4）IEC61850 标准被检设备接收测试信号，并将测量数据通过 IEC61850Client 模块存入测试工作站，其他设备通过规约转换器接入；

[0039] （5）信号采集装置带时标采样电能质量标准源信号波形，测试工作站数据计算模块接收信号采集装置上传的带时标的电压、电流采样值为电能质量指标标准值；

[0040] （6）测试控制模块接收标准值与被检设备的测量值，根据检测方法要求计算被检设备指标，给出检测结果，并生成报告。

[0041] 实施例

[0042] 下面以供电电压幅值作为检测目标，采用本实用新型一种测试电能质量监测设备的系统，具体测试方法为：

[0043] 《电磁兼容试验和测量技术电能质量测量方法》（GB/T17626.30）中规定对 50Hz 电力系统，供电电压 150 周波值应为 15 个 10 周波值的方均根值，且每 10min RTC 计时点要对 150 周波时间间隔进行一次再同步。其中供电电压的基本测量时间间隔应为 10 个周波。

[0044] 具体测试实施方式：

[0045] （1）系统中各个设备都正常工作；

[0046] （2）确保系统中信号采集装置、被测电能质量监测设备与 GPS 时间同步；

[0047] （3）电能质量标准源接收测试工作站指令，发生测试信号，该测试信号是一变化的信号；

[0048] （4）被检设备接收测试信号，并将被测量供电电压 10min RTC 计时点时 150 周波值测量数据上传至测试工作站；

[0049] （5）信号采集装置带时标采样电能质量信号波形，数据计算模块接收信号采集装

置上传的带时标的电压、电流采样值，计算 10min RTC 计时点时信号源给出的供电电压 150 周波标准值；

[0050] （6）测试控制模块接收该 150 周波标准值与被检设备的测量值，进行比对，自动给出检测结果。

[0051] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

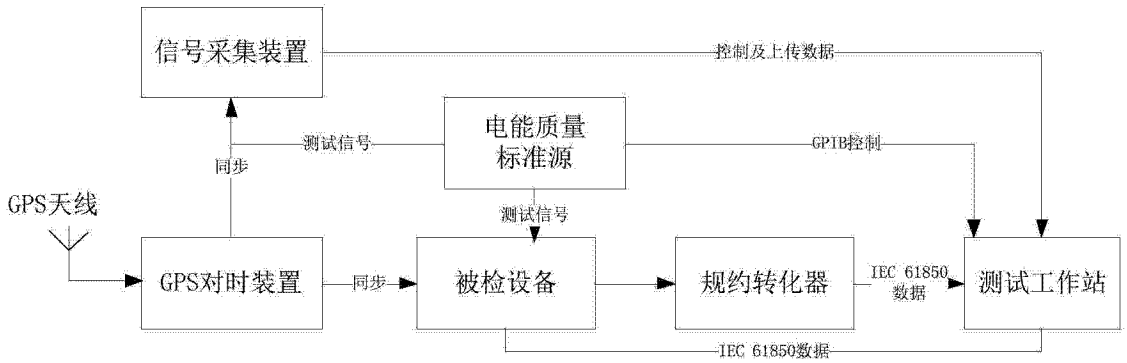

信号采集装置
控制及上传数据
电能质量
标准源
测试信号
GPIB控制
同步
GPS天线
测试信号
GPS对时装置
同步
被检设备
规约转化器
IEC 61850
数据
测试工作站
IEC 61850数据

图 1