(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110864728 A
(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911052257.0

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 中国电力科学研究院有限公司
地址 100192 北京市海淀区清河小营东路15号
申请人 国家电网有限公司

(72)发明人 刘宣 唐悦 郑国权 阿辽沙·叶李然 窦健 卢继哲 郄爽 任毅章宏伟 常蕾 夏怡虹 张双沫徐英辉

(74)专利代理机构 北京工信联合知识产权代理有限公司 11266
代理人 姜丽楼

(51)Int.Cl.
G01D 21/02(2006.01)

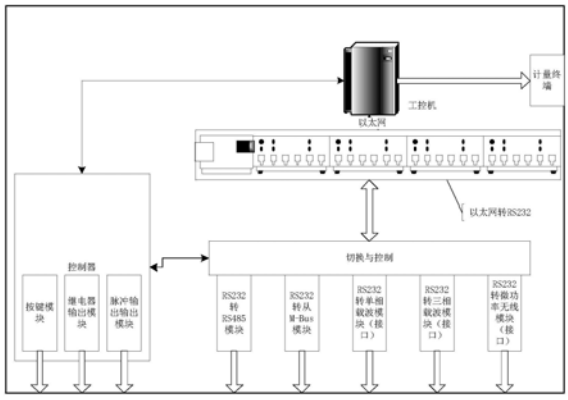
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种用于测试计量数据采集终端的系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于测试计量数据采集终端的系统及方法，属于计量数据采集技术领域。本发明系统包括：工控机，所述工控机接入待测计量数据采集终端，根据电能表系统模拟虚拟电能表系统，接收以太网转RS232模组传输的运行数据，根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试；控制器，所述控制器生成模拟信号，并输出模拟信号至以太网转RS232模组；以太网转RS232模组，所述以太网转RS232模组根据模拟信号，模拟电能表运行，输出运行数据，并传输至工控机；辅助模块，所述辅助模块传输模拟信号。本发明满足广大电力用户用于水电气热计量采集器、集中器等终端的检定。本发明能够满足实验室用于水电气热计量采集器、集中器等终端的功能性检定。



CN 110864728 A

1.一种用于测试计量数据采集终端的系统,所述系统包括:

工控机,所述工控机接入待测计量数据采集终端,根据电能表系统模拟虚拟电能表系统,接收以太网转RS232模组传输的运行数据,根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试;

控制器,所述控制器生成模拟信号,并输出模拟信号至以太网转RS232模组;

以太网转RS232模组,所述以太网转RS232模组根据模拟信号,模拟电能表运行,输出运行数据,并传输至工控机;

辅助模块,所述辅助模块传输模拟信号。

2.根据权利要求1所述的系统,所述控制器,包括:

按键模块,所述按键模块用于通过按键操作,生成模拟信号;

继电器输出模块,所述继电器输出模块,根据模拟信号控制以太网转RS232模组模拟电能表运行的关断;

脉冲输出模块,所述脉冲输出模块,输出模拟信号。

3.根据权利要求1所述的系统,所述辅助模块,包括,RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块。

4.根据权利要求1所述的系统,所述控制器根据模拟信号选择RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块中的任意一个或多个进行传输。

5.根据权利要求1所述的系统,所述运行数据,包括:电能表示数、通信数据、历史数据、分段费率和事件记录数据。

6.一种用于测试计量数据采集终端的方法,所述方法包括:

工控机接入待测计量数据采集终端,根据电能表系统模拟虚拟电能表系统;

控制器生成模拟信号,并输出模拟信号至以太网转RS232模组;

以太网转RS232模组根据模拟信号,模拟电能表运行,输出运行数据,并传输至工控机;

工控机接收以太网转RS232模组传输的运行数据,根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试。

7.根据权利要求6所述的方法,所述模拟信号使用辅助模块进行传输。

8.根据权利要求6所述的方法,所述控制器,包括:

按键模块,所述按键模块用于通过按键操作,生成模拟信号;

继电器输出模块,所述继电器输出模块,根据模拟信号控制以太网转RS232模组模拟电能表运行的关断;

脉冲输出模块,所述脉冲输出模块,输出模拟信号。

9.根据权利要求7所述的方法,所述辅助模块,包括,RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块;

控制器根据模拟信号选择RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块中的任意一个或多个进行传输。

10.根据权利要求6所述的方法，所述运行数据，包括：电能表示数、通信数据、历史数据、分段费率和事件记录数据。

一种用于测试计量数据采集终端的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计量数据采集技术领域，并且更具体地，涉及一种用于测试计量数据采集终端的系统及方法。

背景技术

[0002] 采集终端(集中器、采集器、专变采集终端、通信接口转换器)在进入实验室的前期调试工作中，需要各种表计进行配合检测一些基础功能，这种情况下，用实体表计搭建测试环境，接线较多，且表计种类繁多，测试项目繁杂，需要人工逐项进行设置测试，而且需要耗时用电流源走字，遥信的变位需要人工手动短接，脉冲方案每次都需要人工设置，且需要单独的计算机用于对采集终端的进行各种操作，耗时较长。

[0003] 而且随着用电采集系统深化应用的推广，除集中器、采集器、专变采集终端等传统产品设备外，越来越多细分市场的新产品孕育而生，例如，如用于四表集抄的通信接口转换器。中国电科院计量中心承担着对所有用电采集设备产品的检测入网工作，随着新产品的增多，如果仍然依靠在测试过程中搭建实际实验环境的方法进行试验，检测任务和工作量会成倍甚至几倍地增加。例如，假如测试通信接口转换器仍然是用真实的电能表、水表、燃气表和热力表，再加上使其工作的电流源、电压源及脉冲发生器等设备来搭建实验环境，设备多，占地大，接线多，实验环境参数设置复杂等，实验准备环节占用了很大一部分时间，严重影响实验的效率。

发明内容

[0004] 针对上述问题本发明提供了一种用于测试计量数据采集终端的系统，包括：

[0005] 工控机，所述工控机接入待测计量数据采集终端，根据电能表系统模拟虚拟电能表系统，接收以太网转RS232模组传输的运行数据，根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试；

[0006] 控制器，所述控制器生成模拟信号，并输出模拟信号至以太网转RS232模组；

[0007] 以太网转RS232模组，所述以太网转RS232模组根据模拟信号，模拟电能表运行，输出运行数据，并传输至工控机；

[0008] 辅助模块，所述辅助模块传输模拟信号。

[0009] 可选的，控制器，包括：

[0010] 按键模块，所述按键模块用于通过按键操作，生成模拟信号；

[0011] 继电器输出模块，所述继电器输出模块，根据模拟信号控制以太网转RS232模组模拟电能表运行的关断；

[0012] 脉冲输出模块，所述脉冲输出模块，输出模拟信号。

[0013] 可选的，辅助模块，包括，RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块。

[0014] 可选的，控制器根据模拟信号选择RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、

RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块中的任意一个或多个进行传输。

[0015] 可选的，运行数据，包括：电能表示数、通信数据、历史数据、分段费率和事件记录数据。

[0016] 本发明还提供了一种用于测试计量数据采集终端的方法，包括：

[0017] 工控机接入待测计量数据采集终端，根据电能表系统模拟虚拟电能表系统；

[0018] 控制器生成模拟信号，并输出模拟信号至以太网转RS232模组；

[0019] 以太网转RS232模组根据模拟信号，模拟电能表运行，输出运行数据，并传输至工控机；

[0020] 工控机接收以太网转RS232模组传输的运行数据，根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试。

[0021] 可选的，模拟信号使用辅助模块进行传输。

[0022] 可选的，控制器，包括：

[0023] 按键模块，所述按键模块用于通过按键操作，生成模拟信号；

[0024] 继电器输出模块，所述继电器输出模块，根据模拟信号控制以太网转RS232模组模拟电能表运行的关断；

[0025] 脉冲输出模块，所述脉冲输出模块，输出模拟信号。

[0026] 可选的，辅助模块，包括，RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块；

[0027] 控制器根据模拟信号选择RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块中的任意一个或多个进行传输。

[0028] 可选的，运行数据，包括：电能表示数、通信数据、历史数据、分段费率和事件记录数据。

[0029] 本发明通过工控机软件设置、配置底层设备，能够实现集“水、电、气、热”于一体的虚拟表系统，以满足实验室特定环境下的测试环境搭建需求，可以用来代替实体表，实现免接线或少接线，设备精简化、减少走表时间、表计数据智能化，用以提高测试工作的安全可靠性和自动化程度。

[0030] 本发明满足广大电力用户用于水电气热计量采集器、集中器等终端的检定。

[0031] 本发明减少了测试接线工作，同时减少测试操作步骤，设备精简减少了之前测试搭建环境需要的大量实体表计、减少走表时间测试效率大幅提升、表计数据智能化兼容多种表计类型，提高测试工作的安全可靠性和自动化程度。

[0032] 本发明能够满足实验室用于水电气热计量采集器、集中器等终端的功能性检定。

附图说明

[0033] 图1为本发明一种用于测试计量数据采集终端的系统结构图；

[0034] 图2为本发明一种用于测试计量数据采集终端的方法流程图。

具体实施方式

[0035] 现在参考附图介绍本发明的示例性实施方式，然而，本发明可以用许多不同的形式来实施，并且不局限于此处描述的实施例，提供这些实施例是为了详尽地且完全地公开本发明，并且向所属技术领域的技术人员充分传达本发明的范围。对于表示在附图中的示例性实施方式中的术语并不是对本发明的限定。在附图中，相同的单元/元件使用相同的附图标记。

[0036] 除非另有说明，此处使用的术语(包括科技术语)对所属技术领域的技术人员具有通常的理解含义。另外，可以理解的是，以通常使用的词典限定的术语，应当被理解为与其相关领域的语境具有一致的含义，而不应该被理解为理想化的或过于正式的意义。

[0037] 本发明提供了一种用于测试计量数据采集终端的系统，如图1所示，包括：

[0038] 工控机，所述工控机接入待测计量数据采集终端，根据电能表系统模拟虚拟电能表系统，接收以太网转RS232模组传输的运行数据，根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试；

[0039] 点能表，包括：电表，水表，气表和热表。

[0040] 运行数据，包括：电能表示数、通信数据、历史数据、分段费率和事件记录数据。

[0041] 控制器，所述控制器生成模拟信号，并输出模拟信号至以太网转RS232模组；

[0042] 控制器，包括：

[0043] 按键模块，所述按键模块用于通过按键操作，生成模拟信号；

[0044] 继电器输出模块，所述继电器输出模块，根据模拟信号控制以太网转RS232模组模拟电能表运行的关断；

[0045] 脉冲输出模块，所述脉冲输出模块，输出模拟信号；

[0046] 以太网转RS232模组，所述以太网转RS232模组根据模拟信号，模拟电能表运行，输出运行数据，并传输至工控机；

[0047] 辅助模块，所述辅助模块传输模拟信号。

[0048] 辅助模块，包括，RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块。

[0049] 控制器根据模拟信号选择RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块中的任意一个或多个进行传输。

[0050] 本发明通过处理器能够快速实现水、电、气、热虚拟表计的走字，减少走表时间，走字模式可自行设定为单步走字、周期走字和仿真走字三种模式，走字步长、周期均可设定，方便使用。除基本走字功能外，还具备分时段计量、分时费率、时间记录等功能

[0051] 本发明具备遥信模拟测试功能：通过虚拟表装置进行状态量输入，模拟出电能表的开合闸状态，对被测终端的遥信功能进行测试。其中合闸状态的操作有“按键实时合闸”和“持续合闸”两种模式。

[0052] 本发明具备遥控模拟测试功能：装置背部IO信号输入检测模块能够检测到所接终端的电控模块的状态变化，并能够对终端的电控模块的状态变化进行记录，记录其最近一次的状态变化时间。与测试系统配合，能够判断终端的遥控功能是否正常。

[0053] 本发明具备模拟脉冲输出功能：装置背部IO信号输出模块能够模拟输出脉冲信

号，具备计量功能的终端通过对脉冲进行统计与计算，获取到脉冲信号所模拟出的功率和电量。与测试系统配合，可以完成对此类终端的具备计量功能的检测，并判断终端的计量功能是否符合规范要求。脉冲输出信号有5种频率可选，脉冲输出数量3档可选，并允许在2-9999999范围内自定义脉冲数量。

[0054] 本发明最多可模拟出32表位虚拟表，允许对24路RS485、8路MBUS、4路载波以及2路低功耗无线四类通信信道进行排列组合。在配置功能中，配置项目包括通信信道、波特率(通信速率)、虚拟表类型、表计通信协议、表地址、地址匹配以及表位是否启用。各表位选择通道时，鉴于四类通信信道硬件接口的数量，每种通道的数量不能超过其硬件接口的数量；波特率的设置要与被测试设备相匹配，有1200/2400/4800/9600bps四档位可供选择；虚拟表类型包括单相电能表、三相三线电能表、三相四线电能表、水表、气表和热力表；表计通信协议包括电能表所用的DL/T645-2007、DL/T698.45-2017通信协议和水、气、热表接口转换器所用的CJ/T-188通信协议；表地址的设置可根据所选表类型及被测设备，设置相应的表地址；根据所选通信信道及被测设备的不同，可对各表位设置地址匹配方式，包括自适应地址和固定地址两种选择；以上各项设置完成之后，可以通过设置启用选项，来完成此表位虚拟表的投入或切出。

[0055] 本发明在运行过程中，若一段时间没有操作，则会进入轮显界面，将所启用的虚拟表按照表位先后顺序，轮流显示在屏幕上，轮显配置内容包括每屏显示的窗口数量、每屏显示的保持时间以及无操作触发轮显的时间。电能表和其他类型表计的显示内容可自由选择：

[0056] 本发明具备RS485负载能力测试：装置接入被测终端的RS485通信接口，不断改变接入线路的电阻值，直到装置与被测设备之间485通信中断，记录此时接入的电阻值r，通过与电能表485线路标准阻值R进行计算(n块电能表的485接口通过并联的方式接入终端的485通信接口)，得到等效的挂载电能表数量：

[0057] 本发明所有启用的虚拟表均会以表位号及表类型为名称，在其界面提供数据实时查看及修改功能，界面内所有数据均支持手动修改，且装置掉电数据不丢失，保证使用的连续性。

[0058] 本发明还提供了一种用于测试计量数据采集终端的方法，如图2所示，包括：

[0059] 工控机接入待测计量数据采集终端，根据电能表系统模拟虚拟电能表系统；

[0060] 控制器生成模拟信号，并输出模拟信号至以太网转RS232模组；

[0061] 以太网转RS232模组根据模拟信号，模拟电能表运行，输出运行数据，并传输至工控机；

[0062] 工控机接收以太网转RS232模组传输的运行数据，根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试。

[0063] 运行数据，包括：电能表示数、通信数据、历史数据、分段费率和事件记录数据。

[0064] 模拟信号使用辅助模块进行传输。

[0065] 控制器，包括：

[0066] 按键模块，所述按键模块用于通过按键操作，生成模拟信号；

[0067] 继电器输出模块，所述继电器输出模块，根据模拟信号控制以太网转RS232模组模拟电能表运行的关断；

[0068] 脉冲输出模块，所述脉冲输出模块，输出模拟信号。

[0069] 辅助模块，包括，RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块；

[0070] 控制器根据模拟信号选择RS232转RS485模块、RS232转从M-Bus模块、RS232转从单相载波模块、RS232转从三相相载波模块和RS232转从微功率无线模块中的任意一个或多个进行传输。

[0071] 本发明通过工控机软件设置、配置底层设备，能够实现集“水、电、气、热”于一体的虚拟表系统，以满足实验室特定环境下的测试环境搭建需求，可以用来代替实体表，实现免接线或少接线，设备精简化、减少走表时间、表计数据智能化，用以提高测试工作的安全可靠性和自动化程度。

[0072] 本发明满足广大电力用户用于水电气热计量采集器、集中器等终端的检定。

[0073] 本发明减少了测试接线工作，同时减少测试操作步骤，设备精简减少了之前测试搭建环境需要的大量实体表计、减少走表时间测试效率大幅提升、表计数据智能化兼容多种表计类型，提高测试工作的安全可靠性和自动化程度。

[0074] 本发明能够满足实验室用于水电气热计量采集器、集中器等终端的功能性检定。

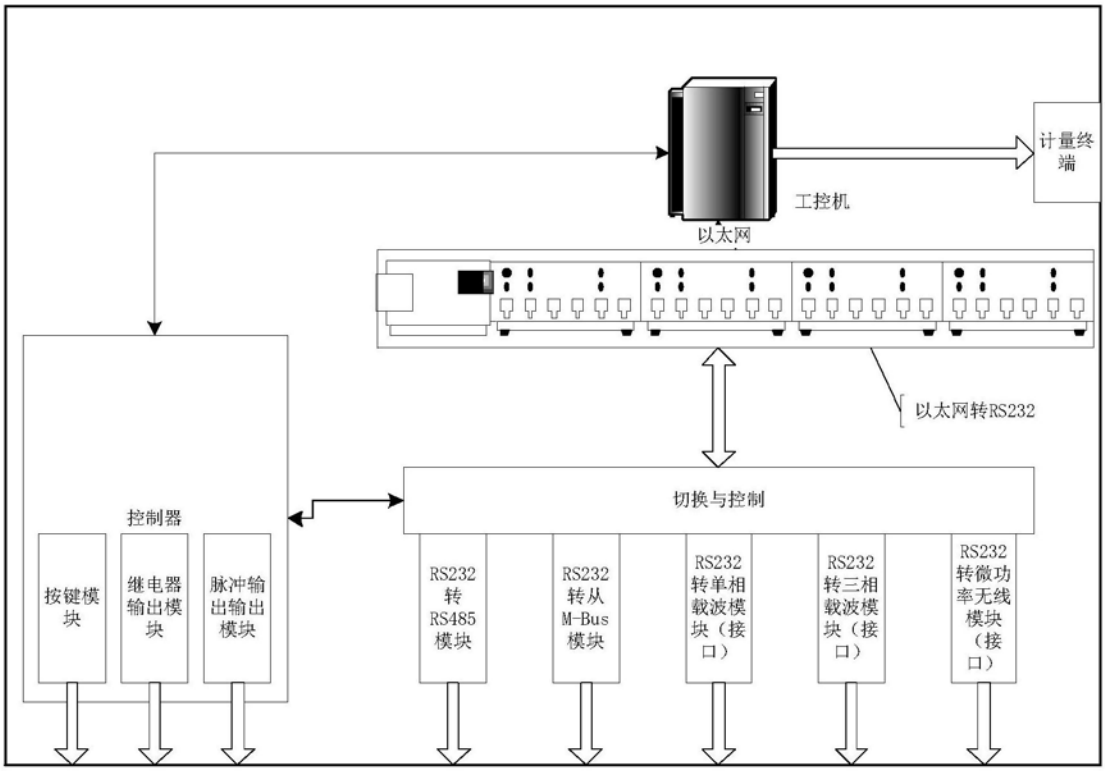

计量终端
工控机
以太网
以太网转RS232
切换与控制
控制器
按键模块
继电器输出模块
脉冲输出输出模块
RS232转RS485模块
RS232转从M-Bus模块
RS232转单相载波模块（接口）
RS232转三相载波模块（接口）
RS232转微功率无线模块（接口）

图1

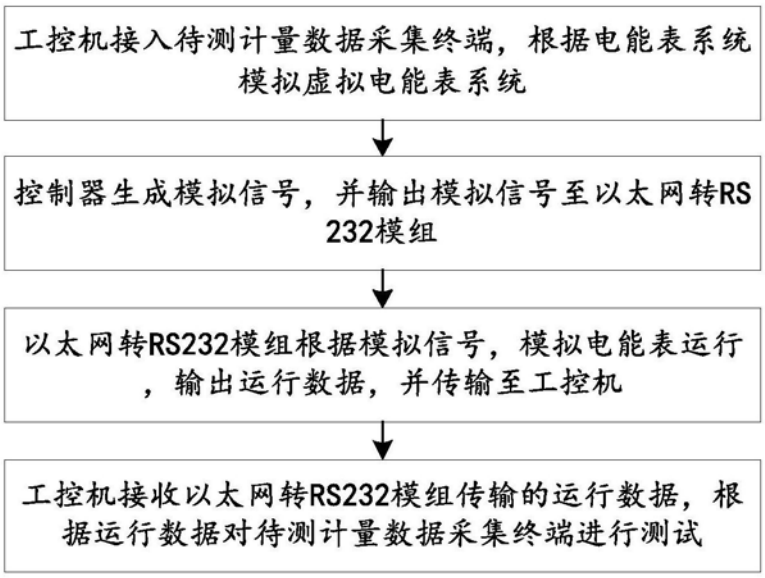

工控机接入待测计量数据采集终端，根据电能表系统模拟虚拟电能表系统
控制器生成模拟信号，并输出模拟信号至以太网转RS232模组
以太网转RS232模组根据模拟信号，模拟电能表运行，输出运行数据，并传输至工控机
工控机接收以太网转RS232模组传输的运行数据，根据运行数据对待测计量数据采集终端进行测试

图2