



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113726552 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202110843703.0

(22) 申请日 2021.07.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113726552 A

(43) 申请公布日 2021.11.30

(73) 专利权人 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

专利权人 国家电网有限公司

(72) 发明人 鄢爽 窦健 刘兴奇 李然  
卢继哲

(74) 专利代理机构 北京工信联合知识产权代理  
有限公司 11266

专利代理师 刘爱丽

(51) Int.Cl.

H04L 41/0823 (2022.01)

H04L 41/12 (2022.01)

H04L 41/14 (2022.01)

G08C 25/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108880939 A, 2018.11.23

CN 110267293 A, 2019.09.20

CN 112885071 A, 2021.06.01

CN 202939231 U, 2013.05.15

CN 211478640 U, 2020.09.11

US 2018084471 A1, 2018.03.22

审查员 徐振新

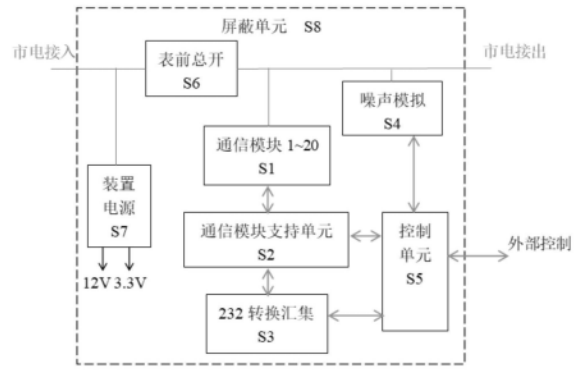
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种智能表箱仿真装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种智能表箱仿真装置及方法,属于用电信息采集技术领域。本发明装置,包括:通信模块单元;通信模块支持单元;232转换汇集单元;噪声模拟单元;控制单元;表前开关;装置电源;屏蔽单元。本发明具备灵活配置功能,减小了设备体积和复杂度,同时体现了通信环节的各个环节的优点,克服了在测试中使用实体智能表箱的不便。



1. 一种智能表箱仿真装置,所述装置包括:
  - 通信模块单元,用于产生用电信息采集本地通信的具体通信动作;
  - 通信模块支持单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号为通信模块单元提供电源及232通信信号,并支持通信模块单元进入正常工作模式;
  - 232转换汇集单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号对通信模块支持单元提供给通信模块单元的232通信信号打包,将打包后的232通信信号,转换为TCP/IP协议的端口虚拟传输的透传报文;
  - 噪声模拟单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号进行噪声参数设置,并产生电力设备工作时的噪声信号,模拟智能表输出端接入的用户电力设备对通信过程的影响情况,并接入市电线路;
  - 控制单元,生成通信模块支持单元、232转换汇集单元及噪声模拟单元的控制信号,所述通信模块支持单元的控制信号,响应232转换汇集单元的透传报文,根据透传报文进行智能表仿真模拟;
  - 表前开关,用于断电模拟,所述表前开关,开关前连接外部接入市电,开关后连接市电接出端,且市电接出端同通信模块单元及噪声模拟单元连接;
  - 装置电源,提供电源,所述装置电源输入端连接市电输入端,输出端连接通信模块支持单元、232转换汇集单元、噪声模拟和控制单元;
  - 屏蔽单元,用于进行电磁屏蔽差异的模拟。
2. 根据权利要求1所述的装置,所述控制信号支持的信号包括:事件信号、复位信号。
3. 根据权利要求1所述的装置,所述控制单元通过TCP/IP连接外部控制系统,用于对所述装置的通信配置及仿真配置。
4. 根据权利要求1所述的装置,所述装置电源输出3.3V或12V直流信号。
5. 根据权利要求1所述的装置,所述通信模块单元,包括多个,且同时连接通信模块支持单元。
6. 根据权利要求1所述的装置,所述用电信息采集本地通信的具体通信动作,包括:HPLC、微功率无线及窄带载波。
7. 根据权利要求1所述的装置,通信模块单元连接市电,形成载波信道,若在微功率无线的通信模式,则不连接市电。
8. 一种使用如权利要求1-7任意一项装置进行仿真的方法,所述方法包括:
  - 通过控制单元发出控制信号;
  - 控制通信模块单元产生用电信息采集本地通信的具体通信动作;
  - 控制通信模块支持单元接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号为通信模块单元提供电源及232通信信号,支持通信模块单元进入正常工作模式;
  - 控制232转换汇集单元接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号对通信模块支持单元提供给通信模块单元的232通信信号打包,将打包后的232通信信号,转换为TCP/IP协议的端口虚拟传输的透传报文;
  - 控制噪声模拟单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号进行噪声参数设置,并产生电力设备工作时的噪声信号,模拟智能表输出端接入的用户电力设备对通信过程的影响情况;

通过控制单元响应232转换汇集单元的透传报文,根据透传报文进行智能表仿真模拟;  
使用表前开关进行断电模拟;  
使用屏蔽单元进行电磁屏蔽差异的模拟。

9.根据权利要求8所述的方法,所述控制信号支持的信号包括:事件信号、复位信号。

10.根据权利要求8所述的方法,所述用电信息采集本地通信的具体通信动作,包括:  
HPLC、微功率无线及窄带载波。

## 一种智能表箱仿真装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用电信息采集技术领域,并且更具体地,涉及一种智能表箱仿真装置及方法。

### 背景技术

[0002] 在用电信息采集系统中,智能电表既作为电能量计量设备,同时也承担着用电数据的上传以及远程控制动作的接收与执行操作,是一种集计量、通信与控制为一体的智能设备。在居民小区单元楼道环境中的智能电表通常安装于表箱中,表箱材质、电表安装数量、通信方式、开关类型、电磁噪声环境等都存在差异,通过对表箱的抽象可以提取关键部分,运用于后续的用电信息采集系统仿真和测试工作中。

### 发明内容

[0003] 为了便于在用电信息采集系统中本地采集部分相关的仿真和测试工作中,灵活设置智能表环节,既减小设备体积和复杂度,同时体现通信环节的各个关键环节,克服使用实体智能表箱的不便,而提供了一种智能表箱仿真装置,包括:

[0004] 通信模块单元,用于产生用电信息采集本地通信的具体通信动作;

[0005] 通信模块支持单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号为通信模块单元提供电源及232通信信号,并支持通信模块单元进入正常工作模式;

[0006] 232转换汇集单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号对通信模块支持单元提供给通信模块单元的232通信信号打包,将打包后的232通信信号,转换为TCP/IP协议的端口虚拟传输的透传报文;

[0007] 噪声模拟单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号进行噪声参数设置,并产生电力设备工作时的噪声信号,模拟智能表输出端接入的用户电力设备对通信过程的影响情况,并接入市电线路;

[0008] 控制单元,生成通信模块支持单元、232转换汇集单元及噪声模拟单元的控制信号,所述通信模块支持单元的控制信号,响应232转换汇集单元的透传报文,根据透传报文进行智能表仿真模拟;

[0009] 表前开关,用于断电模拟,所述表前开关,开关前连接外部接入市电,开关后连接市电接出端,且市电接出端同通信模块单元及噪声模拟单元连接;

[0010] 装置电源,提供电源,所述装置电源输入端连接市电输入端,输出端连接通信模块支持单元、232转换汇集单元、噪声模拟和控制单元;

[0011] 屏蔽单元,用于进行电磁屏蔽差异的模拟。

[0012] 可选的,信号支持的信号包括:事件信号、复位信号。

[0013] 可选的,控制单元通过TCP/IP连接外部控制系统,用于对所述装置的通信配置及仿真配置。

[0014] 可选的,装置电源输出3.3V或12V直流信号。

- [0015] 可选的,通信模块单元,包括多个,且同时连接通信模块支持单元。
- [0016] 可选的,用电信息采集本地通信的具体通信动作,包括:HPLC、微功率无线及窄带载波。
- [0017] 可选的,模块单元连接市电,形成载波信道,若在微功率无线的通信模式,则不连接市电。
- [0018] 本发明还提出了一种使用本发明装置进行仿真的方法,包括:
- [0019] 通过控制单元发出控制信号;
- [0020] 控制通信模块单元产生用电信息采集本地通信的具体通信动作;
- [0021] 控制通信模块支持单元接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号为通信模块单元提供电源及232通信信号,支持通信模块单元进入正常工作模式;
- [0022] 控制232转换汇集单元接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号对通信模块支持单元提供给通信模块单元的232通信信号打包,将打包后的232通信信号,转换为TCP/IP协议的端口虚拟传输的透传报文;
- [0023] 控制噪声模拟单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号进行噪声参数设置,并产生电力设备工作时的噪声信号,模拟智能表输出端接入的用户电力设备对通信过程的影响情况;
- [0024] 通过控制单元响应232转换汇集单元的透传报文,根据透传报文进行智能表仿真模拟;
- [0025] 使用表前开关进行断电模拟;
- [0026] 使用屏蔽单元进行电磁屏蔽差异的模拟。
- [0027] 可选的,信号支持的信号包括:事件信号、复位信号。
- [0028] 可选的,用电信息采集本地通信的具体通信动作,包括:HPLC、微功率无线及窄带载波。
- [0029] 本发明通过对智能表箱的合理抽象,虚拟化了电能计量部分,突出信息采集环节的各个要素的体现,本发明中提取了通信相关性强的通信单元、电网噪声、箱体的电磁屏蔽、电网通断等要素,构建了本发明,本发明能够用于开展用电信息采集系统中本地采集部分相关的通信性能、拓扑识别、停电上报、环境适应性等检测的仿真和测试工作。
- [0030] 本发明具备灵活配置功能,减小了设备体积和复杂度,同时体现了通信环节的各个环节的优点,克服了在测试中使用实体智能表箱的不便。

## 附图说明

- [0031] 图1为本发明装置的结构图;
- [0032] 图2为本发明方法的流程图。

## 具体实施方式

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 本发明提供了一种智能表箱仿真装置,如图1所示,包括:

[0036] S1通信模块单元:

[0037] S1通信模块单元用于产生用电信息采集本地通信的具体通信动作,如HPLC、微功率无线、窄带载波等,S1通信模块单元的数量可以根据通信节点的规模(即表箱内安装电表数量)灵活配置。S1通信模块单元连接到市电,形成载波信道,在微功率无线等不依赖与电力线的通信模式下,可以不接入市电。

[0038] S1通信模块单元连接到S2通信模块支持单元,由S2通信模块支持单元提供直流功能、模块状态控制、232通信等信号;

[0039] S2通信模块支持单元:

[0040] S2通信模块支持单元用于为S1通信模块单元提供必要的12V电源、复位信号、232通信信号、事件信号等信号支持,使得S1通信模块单元完成上电、复位,进入正常工作模式。

[0041] 通过设置同S1通信模块单元连接信号中的事件管脚状态,可以发起主动事件上报动作。

[0042] S2通信模块支持单元同S3 232转换汇集单元连接,构成通信模块232连接通道,收发满足645协议的通信报文,连接到S5控制单元,实现模块上电、复位、事件等状态的设置。

[0043] S3-232转换汇集单元:

[0044] 232转换汇集单元开展S1通信模块单元各个通信模块的232通信信号打包汇集,转换为TCP/IP协议的虚拟端口传输,由不同的端口号对应不同的通信模块,实现232串行通信到TCP/IP网络通信的转换,实现232端口到TCP/IP端口的透传,同S2通信模块支持单元连接,间接连接到S1通信模块单元,实现通信模块232信号物理连接。连接到S5控制单元,实现各通信模块的虚拟表计数据传输;

[0045] S4噪声模拟单元:

[0046] 噪声模拟用于产生各种电力设备工作时的噪声信号,模拟电表输出端接入的用户电力设备对HPLC等通信过程的影响情况,接入市电线路。同S5控制单元连接,用于噪声信号的接入与否、噪声类型、噪声强度等参数的控制;

[0047] S5控制单元:

[0048] 控制单元负责生成S2通信模块支持单元、S3 232转换汇集单元、S4噪声模拟等单元的状态控制信号,设置S2通信模块支持单元的模块上电、模块复位、事件管脚状态等信号实现S1通信模块单元的控制,响应S3 232转换汇集单元的透传报文,实现虚拟表计功能,组织表计地址响应、电能计量数据上传、远程控制指令执行、以及主动上报事件组织等功能。设置S4噪声模拟单元的控制信号,实现噪声参数的设置,S5控制单元同时作为装置的外部控制接口,通过TCP/IP连接到外部控制系统,用于智能表箱仿真装置的通信模块配置、虚拟表计计量策略、噪声配置等方面提供外部控制通道;

[0049] S6表前开关:

[0050] 实现表箱断电模拟,物理断开通信模块的载波信号链路,开关前连接到外部接入

市电,开关后连接到市电接出端,市电接出端同S1通信模块单元、S4噪声模拟等单元连接;

[0051] S7装置电源:

[0052] 装置电源为装置提供工作电源,输出3.3V、12V直流信号。S7装置电源输入端连接到市电输入端,不受S6表前开关的通断状态影响。S7装置电源输出端连接到S2通信模块支持单元、S3 232转换汇集单元、S4噪声模拟和S5控制单元;

[0053] S8屏蔽单元:

[0054] 由于通信环境的屏蔽情况对HPLC、微功率无线等通信方式有影响,结合实际使用表箱的结构材质的差异(如塑料、不锈钢等),S8屏蔽单元实现上述箱体对电磁屏蔽差异的模拟。

[0055] 本发明还提出了一种使用本发明装置进行仿真的方法,如图2所示,包括:

[0056] 通过控制单元发出控制信号;

[0057] 控制通信模块单元产生用电信息采集本地通信的具体通信动作;

[0058] 控制通信模块支持单元接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号为通信模块单元提供电源及232通信信号,支持通信模块单元进入正常工作模式;

[0059] 控制232转换汇集单元接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号对通信模块支持单元提供给通信模块单元的232通信信号打包,将打包后的232通信信号,转换为TCP/IP协议的端口虚拟传输的透传报文;

[0060] 控制噪声模拟单元,接收控制单元发出的控制信号,根据控制信号进行噪声参数设置,并产生电力设备工作时的噪声信号,模拟智能表输出端接入的用户电力设备对通信过程的影响情况;

[0061] 通过控制单元响应232转换汇集单元的透传报文,根据透传报文进行智能表仿真模拟;

[0062] 使用表前开关进行断电模拟;

[0063] 使用屏蔽单元进行电磁屏蔽差异的模拟。

[0064] 其中,信号支持的信号包括:事件信号、复位信号。

[0065] 其中,用电信息采集本地通信的具体通信动作,包括:HPLC、微功率无线及窄带载波。

[0066] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。本申请实施例中的方案可以采用各种计算机语言实现,例如,面向对象的程序设计语言Java和直译式脚本语言JavaScript等。

[0067] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0068] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0069] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0070] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0071] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

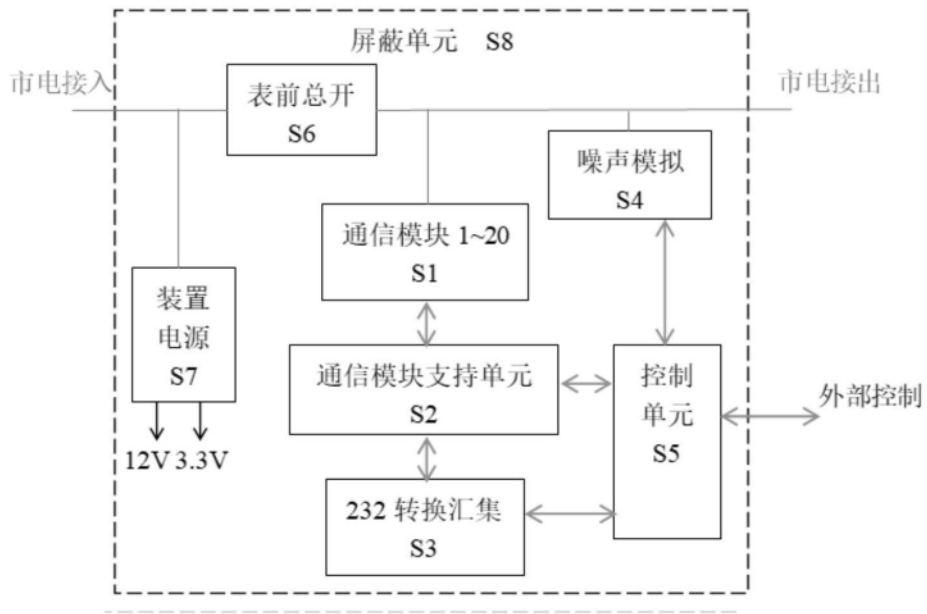


图1



图2