



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108595294 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810205103.X

G06F 11/26(2006.01)

(22)申请日 2018.03.13

G01R 21/00(2006.01)

G01R 31/00(2006.01)

(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 国网福建省电力有限公司福州供电公司

(72)发明人 刘宣 唐悦 刘岩 葛德辉 窦健 李然 常蕾 张双沫 刘喆 刘俊杰

(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 朱振德

(51)Int.Cl.

G06F 11/22(2006.01)

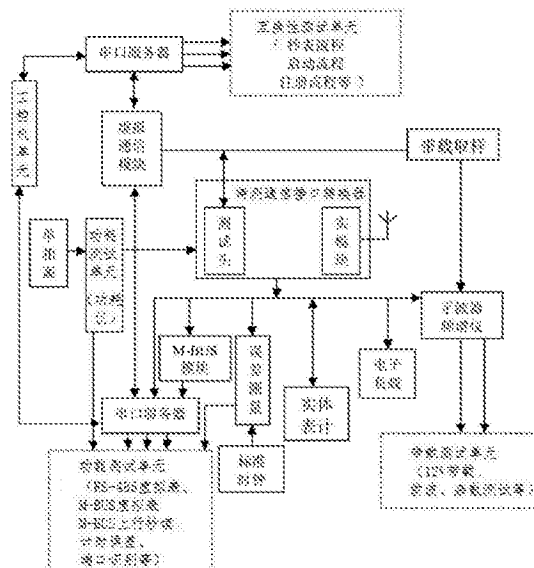
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统和方法

(57)摘要

本发明公开了一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统和方法,通信接口转换器上通信连接有智能表计,该测试系统包括工控机单元,以及与工控机单元电连接的互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元。本发明还提供了一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试方法,本发明能够对通信接口转换器的互换性、带载能力、整体功耗和功能进行综合有效的测试,测试效率和准确度较高;操作简单方便。



1. 一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,其特征是,所述通信接口转换器上通信连接有智能表计,该测试系统包括工控机单元,以及与所述工控机单元电连接的互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元;

所述互换性测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对智能表计进行抄表并根据抄表流程判断所述通信接口转换器的上行通信是否符合通信协议要求,并将判断结果传输至工控机单元;

所述带载能力测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对通信接口转换器的接口进行带载能力测试并将测试结果传输至工控机单元;

所述功耗测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对通信接口转换器进行功耗测试并将测试结果传输至工控机单元;

所述功能测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对通信接口转换器进行功能测试并将测试结果传输至工控机单元;

所述工控机单元,用于接收所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元的测试结果并对测试结果进行分析。

2. 如权利要求1所述的多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,其特征是,所述工控机单元通过虚拟通信模块分别与所述互换性测试单元、所述带载能力测试单元、所述功耗测试单元以及所述功能测试单元电连接。

3. 如权利要求1所述的多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,其特征是,所述智能表计包括实体表计或虚拟表计。

4. 如权利要求1所述的多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,其特征是,所述带载能力测试单元的带载能力测试包括对通信接口转换器进行电压测试、纹波测试和杂散测试。

5. 如权利要求1所述的多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,其特征是,所述功耗测试单元的功耗测试包括静态功耗测试和动态功耗测试。

6. 如权利要求1所述的多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,其特征是,所述通信接口转换器的接口包括RS-485接口和M-Bus接口。

7. 如权利要求1所述的多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,其特征是,所述功能测试单元的功能测试包括端口自动识别测试、通信冲突避让测试、走时误差测试、抄表测试和一次抄读成功率测试。

8. 一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试方法,其特征是,包括以下步骤:

1) 工控机单元分别向互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元发送开始测试的命令,所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元接收到开始测试的命令后开始各自对通信接口转换器进行测试并将最终的测试结果传输至工控机单元;

2) 工控机单元接收所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元的测试结果并对测试结果进行分析。

9. 如权利要求8所述的多表合一采集设备用通信接口转换器测试方法,其特征是,所述带载能力测试单元对通信接口转换器的测试包括满载测试和空载测试。

## 多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备测试技术领域,具体涉及一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统和方法。

### 背景技术

[0002] “多表合一”工程是目前各电力行业重点推广项目,利用电力系统现有采集平台实现水、电、热、气等四表数据一体化远程抄收模式,以打造新型用能服务模式减少抄表工作量和硬件重复建设。为加快多表合一采集设备的设计进程和保证多表合一采集设备的使用效果,需要对多表合一采集设备进行检测,以提高多表合一采集设备中的智能表计和通信接口转换器的产品质量,但是现有的技术中缺乏对于通信接口转换器整体进行测试的专用系统,无法实现对通信接口转换器的综合检测,检测效率较低。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统和方法,能够对通信接口转换器的互换性、带载能力、整体功耗和功能进行综合有效的测试,测试效率和准确度较高;系统简洁直观、操作方便。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供的技术方案如下:

[0005] 一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,所述通信接口转换器上通信连接有智能表计,该测试系统包括工控机单元,以及与所述工控机单元电连接的互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元;

[0006] 所述互换性测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对智能表计进行抄表并根据抄表流程判断所述通信接口转换器的上行通信是否符合通信协议要求,并将判断结果传输至工控机单元;

[0007] 所述带载能力测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对通信接口转换器的接口进行带载能力测试并将测试结果传输至工控机单元;

[0008] 所述功耗测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对通信接口转换器进行功耗测试并将测试结果传输至工控机单元;

[0009] 所述功能测试单元,用于在所述工控机单元的控制下对通信接口转换器进行功能测试并将测试结果传输至工控机单元;

[0010] 所述工控机单元,用于接收所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元的测试结果并对测试结果进行分析。

[0011] 所述工控机单元通过虚拟通信模块分别与所述互换性测试单元、所述带载能力测试单元、所述功耗测试单元以及所述功能测试单元电连接。

[0012] 所述智能表计包括实体表计或虚拟表计。

[0013] 所述带载能力测试单元的带载能力测试包括对通信接口转换器进行电压测试、纹波测试和杂散测试。

[0014] 所述功耗测试单元的功耗测试包括静态功耗测试和动态功耗测试。

[0015] 所述通信接口转换器的接口包括RS-485接口和M-Bus接口。

[0016] 所述功能测试单元的功能测试包括端口自动识别测试、通信冲突避让测试、走时误差测试、抄表测试和一次抄读成功率测试。

[0017] 一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试方法,包括以下步骤:

[0018] 1) 工控机单元分别向互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元发送开始测试的命令,所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元接收到开始测试的命令后开始各自对通信接口转换器进行测试并将最终的测试结果传输至工控机单元;

[0019] 2) 工控机单元接收所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元的测试结果并对测试结果进行分析。

[0020] 上述通信接口转换器测试方法中所述带载能力测试单元对通信接口转换器的测试包括满载测试和空载测试。

[0021] 本发明具有以下有益效果:本发明的通信接口转换器测试系统和方法,能够对通信接口转换器的互换性、带载能力、整体功耗和功能进行综合有效的测试,测试效率和准确度较高;系统简洁直观、操作方便。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明的通信接口转换器的测试系统结构框图;

[0023] 图2是图1中通信接口转换器的功能测试单元的测试框图;

[0024] 图3为图1中通信接口转换器的带载测试单元的测试框图;

[0025] 图4为图1中通信接口转换器的互换性与端口识别流程测试框图;

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好地理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0027] 如图1所示,一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试系统,通信接口转换器上通信连接有智能表计,智能表计包括实体表计或虚拟表计;

[0028] 通信接口转换器测试系统包括工控机单元,以及与工控机单元电连接的互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元;

[0029] 互换性测试单元,用于在工控机单元的控制下对智能表计进行抄表并根据抄表流程判断所述通信接口转换器的上行通信是否符合通信协议要求,并将判断结果传输至工控机单元;互换性测试单元的互换性测试只针对上行链路,即通信接口转换器至集中器之间,此处集中器可以为虚拟集中器,互换性测试时,集中器通过虚拟通信模块向通信接口转换器发送请求地址,通信接口转换器回复其地址,虚拟通信模块接收到报文后判断报文是否符合上行请求通信接口转换器地址,若符合则给模块回复地址的应答帧,并判定符合互换性要求,未收到或收到不符合协议的则判定不符合互换性要求。

[0030] 带载能力测试单元,用于在工控机单元的控制下对通信接口转换器的接口进行带载能力测试并将测试结果传输至工控机单元;

[0031] 功耗测试单元,用于在工控机单元的控制下对通信接口转换器进行功耗测试并将测试结果传输至工控机单元;

[0032] 功能测试单元,用于在工控机单元的控制下对通信接口转换器进行功能测试并将测试结果传输至工控机单元;

[0033] 工控机单元,用于接收互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元的测试结果并对测试结果进行分析。

[0034] 工控机单元通过虚拟通信模块分别与互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元以及功能测试单元电连接。工控机单元和虚拟通信模块之间采用双向数据传输,互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元各自与虚拟通信模块之间也采用双向数据传输,即工控机单元可通过虚拟通信模块发出命令给互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元,互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元的测试结果也通过虚拟通信模块传输至工控机单元。

[0035] 互换性测试单元采用虚拟通信模块取代实际的通信模块,使得测试中可直接通过变更虚拟通信模块的配属表计改变虚拟通信模块的属性,操作简单可靠、更利于实现端口自动识别试验、上行通信流程测试、下行通信流程测试、通信模块自识别测试和协议一致性测试等。虚拟通信模块可以响应采集器主动发起识别、抄表等报文。

[0036] 如图4所示,通信接口转换器中也包括多个虚拟通信模块,虚拟表计可通过RS-485、M-Bus接口连接通信接口转换器,以响应相关测试报文。

[0037] 带载能力测试单元的带载能力测试包括对通信接口转换器进行电压测试、纹波测试和杂散测试。

[0038] 功耗测试单元的功耗测试包括静态功耗测试和动态功耗测试。其中动态功耗测试是在通信接口转换器在RS-485接口、M-Bus接口、通信接口转换器内的通信模块(例如通信接口转换器内设置有一个上行载波模块和三个下行无线模块)同时抄表时进行的功耗测试,静态功耗是通信接口转换器只上电而不抄表时的功耗。

[0039] 通信接口转换器的接口包括RS-485接口、M-Bus接口。

[0040] 功能测试单元的功能测试包括端口自动识别测试、通信冲突避让测试、走时误差测试、抄表测试和一次抄读成功率测试,进一步地,功能测试还包括M-Bus接口自调度测试、M-Bus接口过载保护试验、通信冲突避让测试、本地维护接口测试、走时误差测试、参数设置与查询测试、在线远程文件升级测试和波特率自适应测试。

[0041] 如图2所示,通信接口转换器的功能测试单元包括工频电源;工频电源为被测通信接口转换器供电,采用上行RS-485接口作为上行测试帧的下发通道,下行通道使用RS-485接口和M-Bus接口连接虚拟表计,计时精度测试是使用标准源输出脉冲作为比对依据来计算计时误差;M-Bus接口上行抄读事件用于模拟水、气、热表原系统抄读时间。该测试支持单个表位,也具备多表位扩展能力。

[0042] 上述检测系统还包括与工控机单元电连接的扩展测试单元,进一步地,工控机单元通过虚拟通信模块和扩展测试单元进行双向通信连接,通过扩展测试单元来根据不同的仪表、规约配置不同的通信接口和协议,从而对通信接口转换器进行其他相关测试的扩展。

[0043] 一种多表合一采集设备用通信接口转换器测试方法,包括以下步骤:

[0044] 1) 工控机单元分别向互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能

测试单元发送开始测试的命令,所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元接收到开始测试的命令后开始各自对通信接口转换器进行测试并将最终的测试结果传输至工控机单元;

[0045] 2) 工控机单元接收所述互换性测试单元、带载能力测试单元、功耗测试单元和功能测试单元的测试结果并对测试结果进行分析。

[0046] 带载能力测试单元对通信接口转换器的测试包括满载测试和空载测试。

[0047] 带载能力测试单元对通信接口转换器的测试包括M-Bus接口带载测试,即M-Bus接口的满载测试和M-Bus接口的空载测试。其中M-Bus接口带载能力测试采用恒流电子负载。

[0048] 其中,如图3所示,满载测试是在满载情况(在测试头切入额定负载)时,通过给通信接口转换器提供单相交流电压,根据设置的通信接口转换器的启动时间进行等待,设置控制板12V或M-Bus检测负载接入,然后对通信接口转换器的接口进行电压、纹波和杂散噪声的信号取样,并将电压和纹波采样送入示波器进行分析,将杂散噪声采样送入频谱仪进行分析,最后将示波器和频谱仪的分析结果传输至工控机单元。

[0049] 空载测试是指通信接口转换器在空载情况下时,通过给通信接口转换器提供单相交流电压,根据设置的通信接口转换器的启动时间进行等待,设置控制板12V或M-Bus接口不接入检测负载,然后对通信接口转换器的接口进行电压、纹波和杂散噪声的信号取样,并将电压和纹波采样送入示波器进行分析,将杂散噪声采样送入频谱仪进行分析,最后将示波器和频谱仪的分析结果传输至工控机单元。通过上述过程来检测通信接口转换器的12V输出或M-Bus接口空载带载能力。

[0050] 本实施例的通信接口转换器测试系统和方法,能够对通信接口转换器的互换性、带载能力、整体功耗和功能进行综合有效的测试,也可根据需要灵活选择测试项目,测试效率和准确度高;系统简洁直观、操作方便;能够根据不同的仪表、规约配置不同的通信接口和协议,具有可扩展性。

[0051] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例,本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换,均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

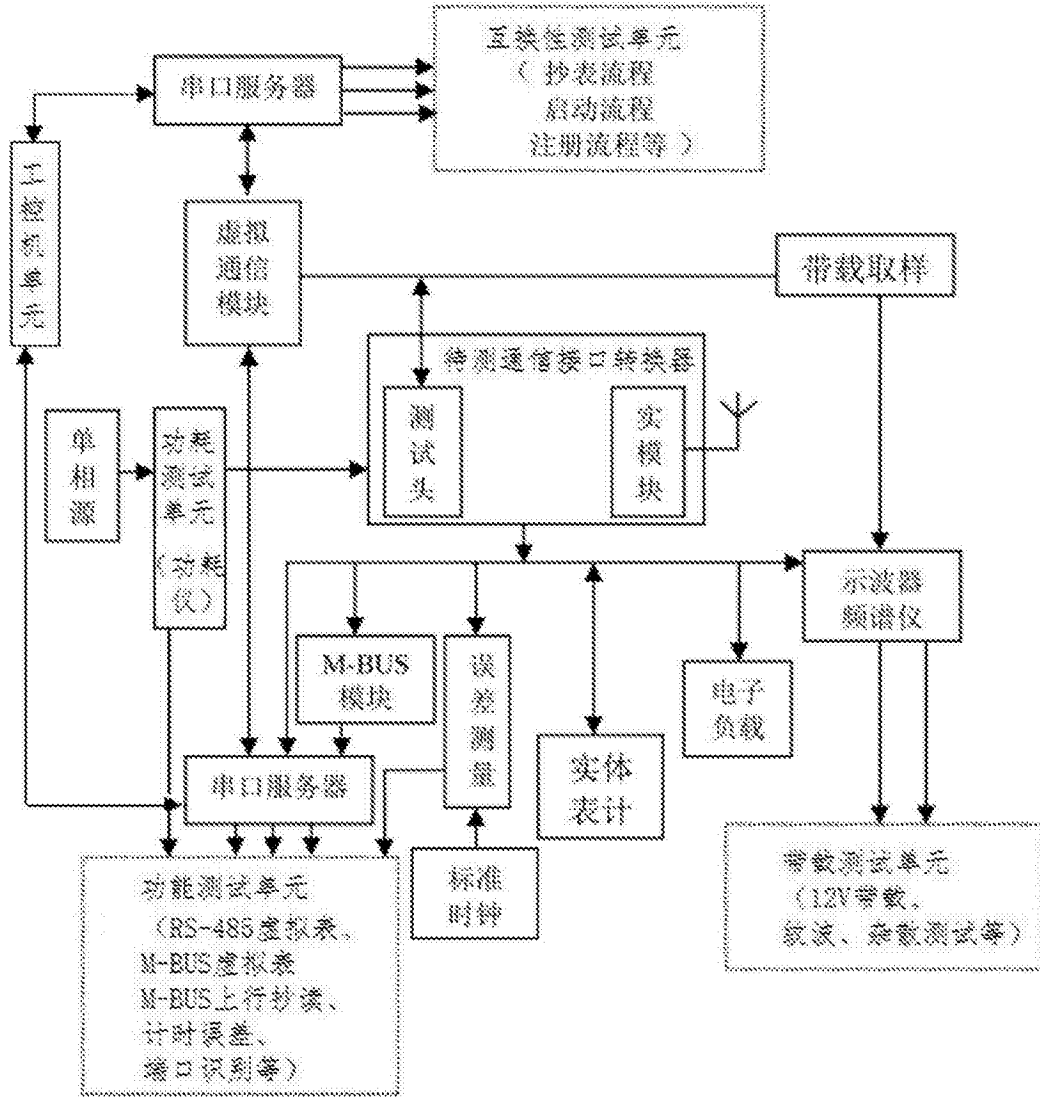


图1

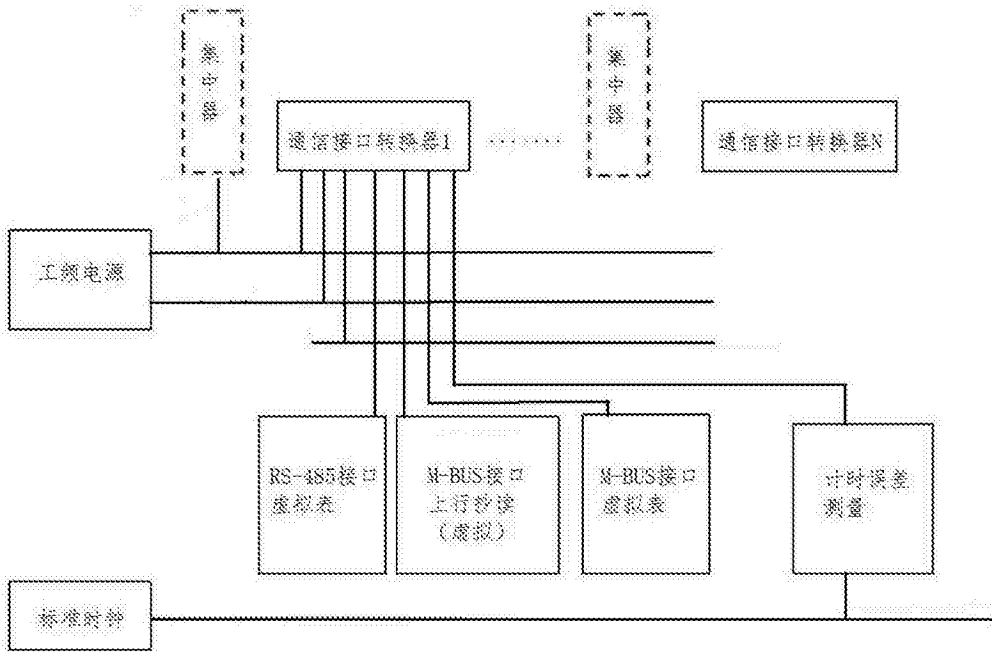


图2

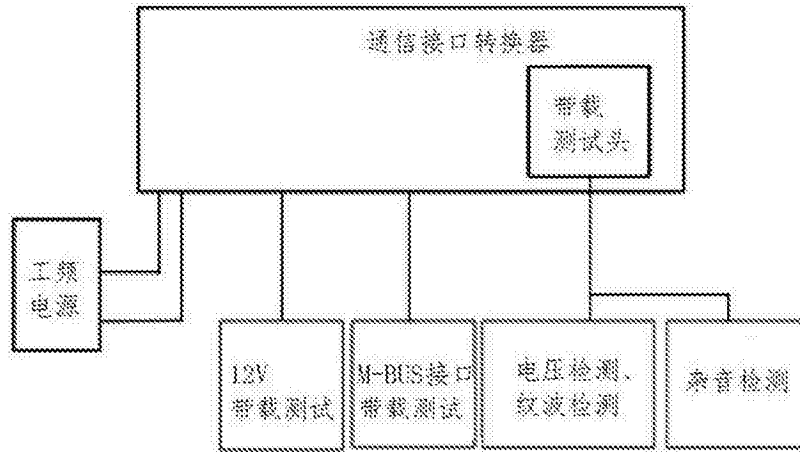


图3



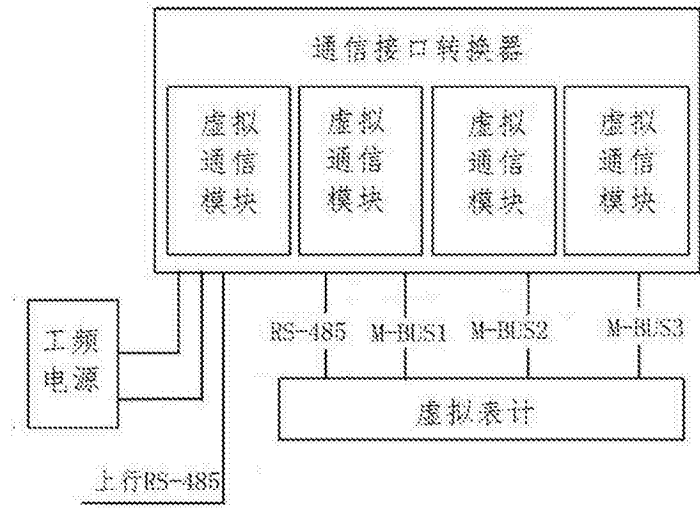


图4