



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106941434 A

(43)申请公布日 2017.07.11

(21)申请号 201710253996.0

(22)申请日 2017.04.18

(71)申请人 北京博电新力电气股份有限公司

地址 100098 北京市海淀区知春路甲48号3  
号楼4单元2B

(72)发明人 周文闻 马勇 王宗兴

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H04L 12/40(2006.01)

H04L 12/26(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

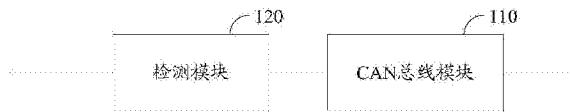
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种通信报文的检测系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种通信报文的检测系统及方法,通过CAN总线模块接收被测设备发送的第一通信报文,由检测模块确定第二通信报文后,通过CAN总线模块发送第二通信报文,模拟了充电过程中的报文收发过程,通过检测模块对被测设备发送的各个第一通信报文进行检测,保证了后续被测设备在执行充电的过程中发送的各个第一通信报文的准确性,有效地避免了现有技术中存在的由于通信报文不准确等原因导致的充电中断、充电失败等问题。



1. 一种通信报文的检测系统,其特征在于,包括:控制器局域网络CAN总线模块,以及检测模块,其中,

所述CAN总线模块,用于接收被测设备发送的第一通信报文,并将所述第一通信报文发送至所述检测模块;接收所述检测模块发送的第二通信报文,并将所述第二通信报文发送至所述被测设备,触发所述被测设备发送下一个第一通信报文;

所述检测模块,与所述CAN总线模块相连接,用于判断所述第一通信报文是否符合针对所述第一通信报文预先设置的标准要求,并基于判断结果确定所述第一通信报文是否检测通过。

2. 如权利要求1所述的检测系统,其特征在于,还包括:通信模块,其中,所述通信模块,与所述检测模块相连接,用于在所述检测模块的控制下,将所述第一通信报文和所述第一通信报文的检测结果输出至控制设备。

3. 如权利要求2所述的检测系统,其特征在于,所述通信模块,包括:隔离变压器和物理层芯片,其中,

所述隔离变压器,原边与所述物理层芯片相连接,副边与所述控制设备相连接,用于对所述物理层芯片和所述控制设备进行电气隔离;

所述物理层芯片,与所述检测模块相连接,用于将所述第一通信报文和所述第一通信报文的检测结果输出至所述控制设备,并接收所述控制设备在验证所述第一通信报文的检测结果是否正确后返回的操作指令,以及基于所述操作指令执行相应操作。

4. 如权利要求1-3任一项所述的检测系统,其特征在于,所述CAN总线模块,包括:隔离电源模块和收发器,其中,

所述隔离电源模块,输入端与所述收发器相连接并与所述收发器共地,输出端与所述被测设备相连接并与所述被测设备共地,用于对所述收发器和所述被测设备进行不共地隔离;

所述收发器,与所述检测模块相连接,用于接收所述被测设备发送的所述第一通信报文,并将所述第一通信报文转换为所述检测模块识别的第一数据格式后发送至所述检测模块;接收所述检测模块发送的所述第二通信报文,并将所述第二通信报文转换为所述被测设备识别的第二数据格式后发送至所述被测设备。

5. 如权利要求3所述的检测系统,其特征在于,所述检测模块,包括:现场可编程逻辑门阵列FPGA和微处理器ARM,其中,

所述FPGA,与所述ARM相连接,用于为所述第一通信报文添加接收时间戳,以及为所述第二通信报文添加发送时间戳;

所述ARM,连接在所述CAN总线模块和所述通信模块之间,用于判断所述第一通信报文是否满足以下条件:在预先建立的标准通信报文库中查找到与所述第一通信报文相匹配的标准通信报文,并且,所述第一通信报文的接收时间戳表征的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间戳表征的发送时间之间的差不大于预设阈值;若是,则认定所述第一通信报文检测通过,并向所述CAN总线模块发送所述第二通信报文;否则,认定所述第一通信报文检测不通过。

6. 如权利要求5所述的检测系统,其特征在于,所述ARM,还用于:生成各种异常报文,每生成一种异常报文的情况下,将所述异常报文通过所述CAN总线模块发送至所述被测设备,

并通过所述CAN总线模块接收所述被测设备对所述异常报文表征的异常情况进行诊断后返回的错误报文,以及,确定所述错误报文表征的诊断结果与预期诊断结果一致的情况下,认定所述被测设备对所述异常报文表征异常情况诊断无误。

7. 一种应用于如权利要求1-6任一项所述的检测系统的通信报文的检测方法,其特征在于,包括:

接收被测设备发送的第一通信报文;

判断所述第一通信报文是否符合针对所述第一通信报文预先设置的标准要求;

基于判断结果,确定所述第一通信报文是否检测通过。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,判断所述第一通信报文是否符合针对所述第一通信报文预先设置的标准要求,包括:判断所述第一通信报文是否同时满足以下条件:

在预先建立的标准通信报文库中查找到与所述第一通信报文相匹配的标准通信报文;

所述第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差不大于预设阈值。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,若确定在预先建立的标准报文库中未查找到与所述第一通信报文相匹配的标准通信报文,则认定所述第一通信报文检测不通过;若确定所述第一通信报文与在预先建立的标准报文库中查找到的标准通信报文不匹配,则认定所述第一通信报文检测不通过;若确定所述第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差大于所述预设阈值,则认定所述第一通信报文检测不通过。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,基于判断结果,确定所述第一通信报文是否检测通过之后,进一步包括:

将所述第一通信报文和所述第一通信报文的检测结果输出至控制设备,并接收所述控制设备在验证所述第一通信报文的检测结果是否正确后返回的操作指令,以及基于所述操作指令执行相应操作。

11. 如权利要求7-10任一项所述的方法,其特征在于,还包括:生成各种异常报文,每生成一种异常报文的情况下,将所述异常报文发送至所述被测设备,并接收所述被测设备对所述异常报文表征的异常情况进行诊断后返回的错误报文,以及,确定所述错误报文表征的诊断结果与预期诊断结果一致的情况下,认定所述被测设备对所述异常报文表征异常情况诊断无误。

## 一种通信报文的检测系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,尤其涉及一种通信报文的检测系统及方法。

### 背景技术

[0002] 近几年,随着人们环保意识的增强和国家政策的导向,越来越多的人选择电动汽车作为代步工具,而电动汽车面临的重要问题就是充电问题。目前,各个区域正在大范围的建设充电设施,比如,直流式充电桩,交流式充电桩,一体式充电桩等,以满足人们的使用需求。

[0003] 在实际应用中,充电桩为电动汽车进行充电时的充电过程主要包括六个阶段,即物理连接完成阶段、低压辅助上电阶段、充电握手阶段、充电参数配置阶段、充电阶段和充电结束阶段。在各个阶段中,充电桩与电动汽车之间通过收发报文进行通信,在此期间,充电桩或电动汽车检测到存在错误时,会发送错误报文。此时,可按照错误报文显示的错误类型进行相应的故障处理。

[0004] 基于上述分析,若要保证充电桩能够快速高效地为电动汽车充电,就需要充电桩与电动汽车之间的通信能够高效顺利的进行,而高效顺利的通信主要以通信报文的精准度为基础,而且,若要保证故障处理的准确性和高效性,就需要充电桩或电动汽车发送的错误报文的精准度较高,这就使得充电桩与电动汽车之间的通信报文的检测变得尤为重要,现有技术中,还未实现对充电桩与电动汽车之间的通信报文的检测,这样,在充电桩为电动汽车进行充电的过程中,很可能存在由于通信报文不准确等原因导致的充电中断、充电失败等问题,还可能存在由于错误报文不精确等原因导致的故障定位错误、故障处理不准确等问题。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种通信报文的检测系统及方法,用以解决现有技术中存在的由于通信报文不准确等原因导致的充电中断、充电失败等问题。

[0006] 本发明实施例提供的具体技术方案如下:

[0007] 一种通信报文的检测系统,包括:CAN总线模块,以及检测模块,其中,

[0008] CAN总线模块,用于接收被测设备发送的第一通信报文,并将第一通信报文发送至检测模块;接收检测模块发送的第二通信报文,并将第二通信报文发送至被测设备,触发被测设备发送下一个第一通信报文;

[0009] 检测模块,与CAN总线模块相连接,用于判断第一通信报文是否符合针对第一通信报文预先设置的标准要求,并基于判断结果确定第一通信报文是否检测通过。

[0010] 较佳的,上述检测系统还包括:通信模块,其中,通信模块,与检测模块相连接,用于在检测模块的控制下,将第一通信报文和第一通信报文的检测结果输出至控制设备。

[0011] 较佳的,通信模块,包括:隔离变压器和物理层芯片,其中,

[0012] 隔离变压器,原边与物理层芯片相连接,副边与控制设备相连接,用于对物理层芯

片和控制设备进行电气隔离；

[0013] 物理层芯片，与检测模块相连接，用于将第一通信报文和第一通信报文的检测结果输出至控制设备，并接收控制设备在验证第一通信报文的检测结果是否正确后返回的操作指令，以及基于操作指令执行相应操作。

[0014] 较佳的，CAN总线模块，包括：隔离电源模块和收发器，其中，

[0015] 隔离电源模块，输入端与收发器相连接并与收发器共地，输出端与被测设备相连接并与被测设备共地，用于对收发器和被测设备进行不共地隔离；

[0016] 收发器，与检测模块相连接，用于接收被测设备发送的第一通信报文，并将第一通信报文转换为检测模块识别的第一数据格式后发送至检测模块；接收检测模块发送的第二通信报文，并将第二通信报文转换为被测设备识别的第二数据格式后发送至被测设备。

[0017] 较佳的，检测模块，包括：FPGA和ARM，其中，

[0018] FPGA，与ARM相连接，用于为第一通信报文添加接收时间戳，以及为第二通信报文添加发送时间戳；

[0019] ARM，连接在CAN总线模块和通信模块之间，用于判断第一通信报文是否满足以下条件：在预先建立的标准通信报文库中查找到与第一通信报文相匹配的标准通信报文，并且，第一通信报文的接收时间戳表征的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间戳表征的发送时间之间的时间差不大于预设阈值；若是，则认定第一通信报文检测通过，并向CAN总线模块发送第二通信报文；否则，认定第一通信报文检测不通过。

[0020] 较佳的，ARM，还用于：生成各种异常报文，每生成一种异常报文的情况下，将异常报文通过CAN总线模块发送至被测设备，并通过CAN总线模块接收被测设备对异常报文表征的异常情况进行诊断后返回的错误报文，以及，确定错误报文表征的诊断结果与预期诊断结果一致的情况下，认定被测设备对异常报文表征异常情况诊断无误。

[0021] 本发明实施例提供的上述检测系统中，通过CAN总线模块接收被测设备发送的第一通信报文，由检测模块确定第二通信报文后，通过CAN总线模块发送第二通信报文，模拟了充电过程中的报文收发流程，而且，还可以通过检测模块对被测设备发送的各个第一通信报文进行检测，保证了后续被测设备在执行充电的过程中发送的各个第一通信报文的准确性，有效地避免了由于通信报文不准确等原因导致的充电中断、充电失败等问题。此外，还可以通过通信模块输出第一通信报文和第一通信报文的检测结果，以实现与外接控制设备的数据传输。

[0022] 一种通信报文的检测方法，包括：

[0023] 接收被测设备发送的第一通信报文；

[0024] 判断第一通信报文是否符合针对第一通信报文预先设置的标准要求；

[0025] 基于判断结果，确定第一通信报文是否检测通过。

[0026] 较佳的，判断第一通信报文是否符合针对第一通信报文预先设置的标准要求，包括：判断第一通信报文是否同时满足以下条件：

[0027] 在预先建立的标准通信报文库中查找到与第一通信报文相匹配的标准通信报文；

[0028] 第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差不大于预设阈值。

[0029] 较佳的，若确定在预先建立的标准报文库中未查找到与第一通信报文相匹配的标

准通信报文，则认定第一通信报文检测不通过；若确定第一通信报文与在预先建立的标准报文库中查找到的标准通信报文不匹配，则认定第一通信报文检测不通过；若确定第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差大于预设阈值，则认定第一通信报文检测不通过。

- [0030] 较佳的，基于判断结果，确定所述第一通信报文是否检测通过之后，进一步包括：
- [0031] 将第一通信报文和第一通信报文的检测结果输出至控制设备，并接收控制设备在验证第一通信报文的检测结果是否正确后返回的操作指令，以及基于操作指令执行相应操作。
- [0032] 较佳的，在检测第一通信报文的过程中还包括：生成各种异常报文，每生成一种异常报文的情况下，将异常报文发送至被测设备，并接收被测设备对异常报文表征的异常情况进行诊断后返回的错误报文，以及，确定错误报文表征的诊断结果与预期诊断结果一致的情况下，认定被测设备对异常报文表征异常情况诊断无误。
- [0033] 本发明实施例提供的上述通信报文的检测方法中，通过模拟充电过程中的报文收发流程，能够实现在充电过程中被测设备发送的各个通信报文的检测，保证了后续在充电过程中被测设备发送的各个通信报文的准确性，有效地避免了由于通信报文不准确等原因导致的充电中断、充电失败等问题。

## 附图说明

- [0034] 图1为本发明实施例中通信报文的检测系统的结构示意图之一；
- [0035] 图2为本发明实施例中通信报文的检测系统的结构示意图之二；
- [0036] 图3为本发明实施例中通信报文的检测方法的概况流程示意图。

## 具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 需要说明的是，本发明实施例中所提到的被测设备可以是充电桩，也可以是电动汽车的充电通信系统，其中，第一通信报文和第二通信报文也不特指具体的通信报文，而是表示不同的发送方所发送的报文，具体来说，被测设备发送的通信报文为第一通信报文，检测系统发送的通信报文为第二通信报文，比如，若被测设备是充电桩，则充电桩发送的通信报文为第一通信报文，检测系统发送的通信报文为第二通信报文，若被测设备是电动汽车的充电通信系统，则电动汽车的充电通信系统发送的通信报文为第一通信报文，检测系统发送的通信报文为第二通信报文。

[0039] 基于此，本发明实施例提供了一种通信报文的检测系统，参阅图1所示，包括：控制器局域网络(Controller Area Network, CAN)总线模块110，以及检测模块120，其中，

[0040] CAN总线模块110，用于接收被测设备发送的第一通信报文，并将第一通信报文发送至检测模块120；接收检测模块120发送的第二通信报文，并将第二通信报文发送至被测设备，触发被测设备发送下一个第一通信报文；

[0041] 检测模块120，与CAN总线模块110相连接，用于判断第一通信报文是否符合针对第一通信报文预先设置的标准要求，并基于判断结果确定第一通信报文是否检测通过。

[0042] 在具体实施时，为了能够实现上述检测系统与计算机或者其它智能设备等控制设备的通信，例如图2所示，本发明实施例提供的上述检测系统还包括：通信模块130，其中，通信模块130，与检测模块120相连接，用于在检测模块120的控制下，将第一通信报文和第一通信报文的检测结果输出至控制设备。可选地，检测模块120可以在确定第一通信报文检测不通过的情况下，将第一通信报文和第一通信报文的检测结果发送至通信模块130，控制通信模块130将第一通信报文和第一通信报文的检测结果输出至控制设备，由控制设备对第一通信报文作进一步检测，以确定第一通信报文的检测结果是否正确。

[0043] 较佳的，通信模块130，包括：隔离变压器131和物理层芯片132，其中，

[0044] 隔离变压器131，原边与物理层芯片132相连接，副边与控制设备相连接，用于对物理层芯片132和控制设备进行电气隔离；

[0045] 物理层芯片132，与检测模块120相连接，用于将第一通信报文和第一通信报文的检测结果输出至控制设备，并接收控制设备在验证第一通信报文的检测结果是否正确后返回的操作指令，以及基于操作指令执行相应操作。

[0046] 在具体实施时，本发明实施例提供的上述检测系统中，可以通过CAN总线使CAN总线模块110与被测设备相连接，并通过RJ45接口使通信模块130与计算机或者其它智能设备等控制设备相连接。在物理连接完成并上电后，可以通过通信模块130接收用户通过计算机或者其它智能设备输入的测试参数，各个标准通信报文，以及操作指令等，在第一通信报文检测完毕后，可在检测模块120的控制下，通过通信模块130将第一通信报文和第一报文的检测结果输出至计算机或者其它智能设备等控制设备，同时，可以通过CAN总线模块110接收并转发被测设备发送的第一通信报文以及检测模块120发送的第二报文。

[0047] 在具体实施时，本发明实施例提供的上述检测系统中的CAN总线模块110可以有多种具体结构实现其功能，例如图2所示，可以具体包括：隔离电源模块111和收发器112，其中，

[0048] 隔离电源模块111，输入端与收发器112相连接并与收发器112共地，输出端与被测设备相连接并与被测设备共地，用于对收发器112和被测设备进行不共地隔离；

[0049] 收发器112，与检测模块120相连接，用于接收被测设备发送的第一通信报文，并将第一通信报文转换为检测模块120识别的第一数据格式后发送至检测模块120；接收检测模块120发送的第二通信报文，并将第二通信报文转换为被测设备识别的第二数据格式后发送至被测设备。

[0050] 在具体实施时，本发明实施例提供的上述检测系统中的检测模块120可以有多种具体结构实现其功能，例如图2所示，可以具体包括：现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)121和微处理器(Advanced RISC Machines, ARM)122，其中，

[0051] FPGA 121，与ARM 122相连接，用于为第一通信报文添加接收时间戳，以及为第二通信报文添加发送时间戳；

[0052] ARM 122，连接在CAN总线模块110和通信模块130之间，用于判断第一通信报文是否满足以下条件：在预先建立的标准通信报文库中查找到与第一通信报文相匹配的标准通

信报文，并且，第一通信报文的接收时间戳表征的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间戳表征的发送时间之间的时间差不大于预设阈值；若是，则认定第一通信报文检测通过，并向CAN总线模块110发送第二通信报文；否则，认定第一通信报文检测不通过。具体地，确定存在以下任意一种情况时，认定第一通信报文检测不通过：(1)在预先建立的标准报文库中未查找到与第一通信报文相匹配的标准通信报文；(2)第一通信报文与在预先建立的标准报文库中查找到的标准通信报文不匹配；(3)第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差大于预设阈值。

[0053] 在具体实施时，为了能够对被测设备的异常情况诊断功能进行检测，本发明实施例提供的上述检测模块120中的ARM 122，还可用于：生成各种异常报文，每生成一种异常报文的情况下，将异常报文通过CAN总线模块110发送至被测设备，并通过CAN总线模块110接收被测设备对异常报文表征的异常情况进行诊断后返回的错误报文，以及，确定错误报文表征的诊断结果与预期诊断结果一致的情况下，认定被测设备对异常报文表征异常情况诊断无误。

[0054] 本发明实施例提供的上述检测系统中，通过CAN总线模块110接收被测设备发送的第一通信报文，由检测模块120确定第二通信报文后，通过CAN总线模块110发送第二通信报文，模拟了充电过程中的报文收发流程，而且，还可以通过检测模块120对被测设备发送的各个第一通信报文进行检测，保证了后续被测设备在执行充电的过程中发送的各个第一通信报文的准确性，有效地避免了由于通信报文不准确等原因导致的充电中断、充电失败等问题。

[0055] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种应用于上述检测系统的通信报文的检测方法，参阅图3所示，通信报文的检测方法的流程如下：

[0056] 步骤300：接收被测设备发送的第一通信报文。

[0057] 在具体实施时，在检测系统与被测设备完成物理连接并上电后，即可触发通信报文的检测流程，此时，被测设备可以向检测系统发送第一通信报文，检测系统接收到被测设备发送的第一通信报文后，即可对该第一通信报文进行检测。

[0058] 步骤301：判断第一通信报文是否符合针对第一通信报文预先设置的标准要求。在具体实施时，针对第一通信报文预先设置的标准要求可以包括但不限于以下两个条件：(1)在预先建立的标准通信报文库中查找到与第一通信报文相匹配的标准通信报文。(2)第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差不大于预设阈值。

[0059] 步骤302：基于判断结果，确定第一通信报文是否检测通过。

[0060] 在具体实施时，可能存在但不限于以下两种情况：

[0061] 第一种情况：检测系统基于判断结果，认定第一通信报文检测通过，即若第一通信报文同时满足以下两个条件，则检测系统可以认定第一通信报文检测通过：(1)在预先建立的标准通信报文库中查找到与第一通信报文相匹配的标准通信报文；(2)第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差不大于预设阈值。

[0062] 例如：在充电握手阶段，电动汽车与充电桩之间通过发送握手报文，实现通信连接，下面以充电桩为被测设备，且第一通信报文为被测设备(即充电桩)发送的BHM握手报文为例进行说明。

[0063] 检测系统接收到BHM握手报文后，若确定BHM握手报文同时满足以下两个条件，则

可以认定BHM握手报文检测通过：

[0064] 条件1:能够在预先建立的标准通信报文库中查找到与BHM握手报文相匹配的标准BHM握手报文。

[0065] 条件2:BHM握手报文的接收时间与上一个CHM握手报文的发送时间之间的时间差不大于5秒(即预设阈值)。

[0066] 第一种情况:检测系统基于判断结果,认定第一通信报文检测不通过,即若第一通信报文满足以下任意一个条件,则检测系统可以认定第一通信报文检测不通过:(1)在预先建立的标准报文库中未查找到与第一通信报文相匹配的标准通信报文;(2)第一通信报文与在预先建立的标准报文库中查找到的标准通信报文不匹配;(3)第一通信报文的接收时间与上一个第二通信报文的发送时间之间的时间差大于预设阈值。

[0067] 例如:继续沿用上例,检测系统接收到BHM握手报文后,若确定BHM握手报文满足以下任意一个条件,则可以认定BHM握手报文检测不通过:

[0068] 条件1:未在预先建立的标准通信报文库中查找到与BHM握手报文相匹配的标准BHM握手报文。

[0069] 条件2:BHM握手报文与在预先建立的标准通信报文库中查找到的标准BHM握手报文不匹配。

[0070] 条件3:BHM握手报文的接收时间与上一个CHM握手报文的发送时间之间的时间差大于5秒(即预设阈值)。

[0071] 进一步地,检测系统完成对第一通信报文的检测后,还可以将第一通信报文和第一通信报文的检测结果输出至计算机或者其他智能设备等控制设备,具体地,检测系统可以在确定第一通信报文检测不通过后,将第一通信报文和第一通信报文检测不通过的检测结果输出至控制设备,此时,控制设备可以针对第一通信报文作进一步检验,即判断第一通信报文是否确实不符合针对第一通信报文预先设置的标准要求,若控制设备认定第一通信报文确实不符合针对第一通信报文预先设置的标准要求,控制设备可以向用户显示用于表征第一通信报文不符合标准要求的提示信息,此时,用户可根据该提示信息在控制设备上输入相应的操作指令,控制设备获取到用户针对第一通信报文输入的操作指令后,可以将该操作指令返回至检测系统,检测系统接收到控制设备返回的操作指令后,可基于该操作指令执行相应操作;若控制设备认定第一通信报文确实符合针对第一通信报文预先设置的标准要求,控制设备可以直接针对第一通信报文向检测系统返回相应的操作指令,检测系统接收到控制设备返回的操作指令后,可基于该操作指令执行相应操作。

[0072] 例如:假设检测系统认定BHM握手报文检测不通过,则检测系统可以将接收到的BHM握手报文和BHM握手报文测试不通过的测试结果发送至计算机(即控制设备),计算机可以针对BHM握手报文作进一步检测,若计算机认定BHM握手报文确实不符合标准要求,计算机可以向用户显示一用于表征BHM握手报文测试不通过的提示信息,此时,用户可以在计算机上输入相应的操作指令,比如,退出测试指令,计算机获取到用户输入的退出测试指令后,将该退出测试指令发送至测试系统,测试系统接收到计算机下发的退出测试指令后,可直接退出通信报文的测试流程。若计算机认定BHM握手报文符合标准要求,计算机可直接向测试系统下发继续测试指令,测试系统接收到计算机下发的继续测试指令后,继续执行通信报文的测试流程。

[0073] 较佳的,为了能够实现对被测设备的异常情况诊断功能进行检测,测试系统在对被测设备发送的各个第一通信报文进行检测的过程中,还可以生成各种异常报文,每生成一种异常报文的情况下,将异常报文发送至被测设备。在此情况下,被测设备会对异常报文表征的异常情况进行诊断,并以错误报文的形式返回诊断结果,这样,测试系统若接收到被测设备对异常报文表征的异常情况进行诊断后返回的错误报文,可以在确定错误报文表征的诊断结果与预期诊断结果一致的情况下,认定被测设备对异常报文表征异常情况诊断无误。当然,测试系统还可以通过控制第二通信报文的发送时间,触发被测设备对第二通信报文进行超时诊断,具体来说,测试系统可以不发送第二通信报文,或者,延时发送第二通信报文(其中,将超出预设阈值后发送第二通信报文认定为延时发送第二通信报文),在此情况下,被测设备需要返回一个表征超时错误的错误报文,这样,测试系统可以根据是否接收到被测设备返回的表征超时错误的错误报文,或者,根据接收到的被测设备返回的错误报文是否表征超时错误,来认定被测设备对超时错误的诊断是否存在误诊。

[0074] 综上所述,本发明实施例中,通过模拟充电过程中的报文收发流程,能够实现在充电过程中被测设备发送的各个通信报文的检测,保证了后续在充电过程中被测设备发送的各个通信报文的准确性,有效地避免了由于通信报文不准确等原因导致的充电中断、充电失败等问题。进一步地,通过向被测设备发送异常报文以及通过控制第二通信报文的发送时间,能够检测出被测设备对异常情况的诊断是否有误,为后续在充电过程中被测设备对异常情况的诊断提供了良好基础,有效地避免了由于被测设备生成的错误报文不精确导致的故障定位错误、故障处理不准确的问题。

[0075] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明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,本发明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。

[0076] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 尽管已描述了本发明的优选实施例,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发明范围的所有变更和修改。

[0080] 显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样，倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

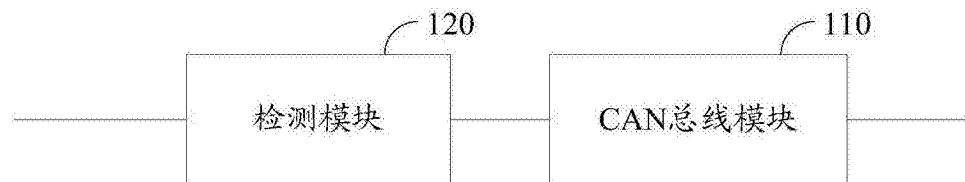


图1

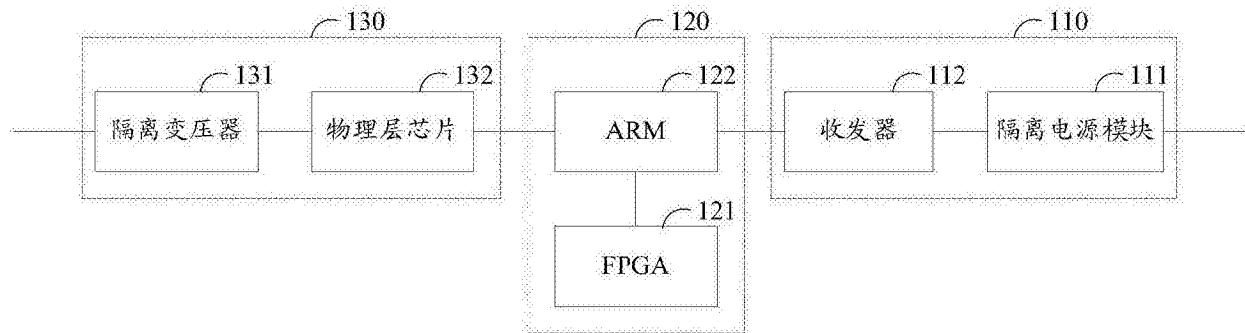


图2

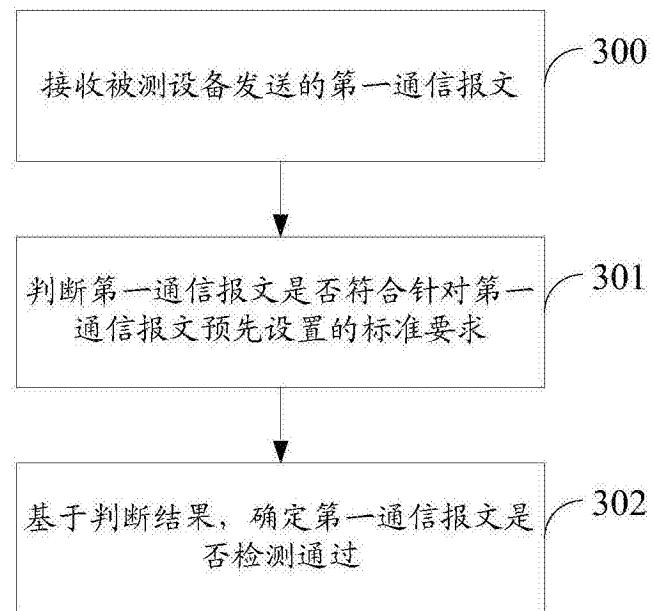


图3