



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222381663 U

(45) 授权公告日 2025. 01. 21

(21) 申请号 202421243502.2

(22) 申请日 2024.05.31

(73) 专利权人 昆易电子科技(上海)有限公司

地址 201400 上海市奉贤区金海公路6055  
号9幢1楼

(72) 发明人 请求不公布姓名 请求不公布姓名  
请求不公布姓名 请求不公布姓名  
请求不公布姓名 陈忠明

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限  
公司 44224

专利代理师 何涌畅

(51) Int. Cl.

H04L 43/50 (2022.01)

H04L 43/08 (2022.01)

H04L 12/10 (2006.01)

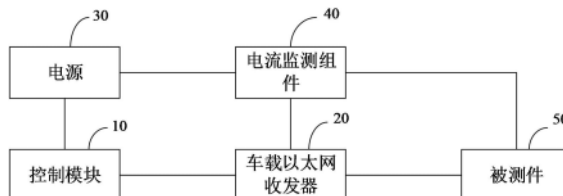
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 实用新型名称

车载以太网链接建立时间测试装置、IOP测试装置

(57) 摘要

本申请涉及一种车载以太网链接建立时间测试装置、IOP测试装置。包括：控制模块、车载以太网收发器、电源、电流监测组件，其中，车载以太网收发器用于与被测件连接，电源用于为车载以太网收发器与被测件供电；电流监测组件用于监测第一供电电流和/或第二供电电流，其中，第一供电电流为电源为车载以太网收发器供电的电流，第二供电电流为电源为被测件供电的电流；控制模块能够控制电源是否为车载以太网收发器、被测件供电；控制模块还能够获取电流监测组件的监测结果。可实现对于被测件的车载以太网连接时间测试所需的操作，因设置了电源，相较于外接程控电源对供电进行控制的方案，本申请更加方便简单，集成度更高。



1. 一种车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,包括:控制模块、车载以太网收发器、电源、电流监测组件,其中,

所述车载以太网收发器用于与被测件连接,

所述电源用于为所述车载以太网收发器供电,并通过相应的供电接口为所述被测件供电;

所述电流监测组件用于监测第一供电电流和/或第二供电电流,其中,所述第一供电电流为所述电源为所述车载以太网收发器供电的电流,所述第二供电电流为所述电源为所述被测件供电的电流;

所述控制模块能够控制所述电源是否为所述车载以太网收发器、所述被测件供电;

所述控制模块还能够获取所述电流监测组件的监测结果。

2. 根据权利要求1所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述电流监测组件包括:

第一电流监测单元,所述第一电流监测单元设于所述电源与所述车载以太网收发器之间,所述第一电流监测单元用于监测所述第一供电电流;

和/或:

第二电流监测单元,所述第二电流监测单元设于所述电源与所述供电接口之间,所述第二电流监测单元用于监测所述第二供电电流。

3. 根据权利要求2所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述第二电流监测单元包括:

多个电流检测器,每个所述电流检测器均用于监测所述第二供电电流,所述多个电流检测器的电流测量量程不同;

电流采样模数转换器,用于将所述电流检测器采集到的表示所述第二供电电流的模拟电流信号转换为数字电流信号传输至所述控制模块。

4. 根据权利要求3所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括:

第一开关,设于所述电源与所述多个电流检测器之间;

所述控制模块用于控制所述第一开关,以导通或关断所述电源和所述多个电流检测器之间的通路。

5. 根据权利要求3所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述车载以太网连接时间测试装置还包括:

第二开关,所述第二开关设于所述多个电流检测器与所述供电接口之间;

所述控制模块用于控制所述第二开关,以导通或关断所述多个电流检测器和所述供电接口之间的通路。

6. 根据权利要求1所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括:

第三开关,设置于所述电源和所述被测件之间;

所述控制模块用于控制所述第三开关,以导通或关断所述电源和所述被测件之间的通路。

7. 根据权利要求1所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述被测件

包括点火开关接口,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括第四开关;

所述第四开关设于所述电源与所述点火开关接口之间;

所述控制模块用于控制所述第四开关,以导通或关断所述电源与所述点火开关接口间的通路。

8.根据权利要求1所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括报文收发器,所述报文收发器用于在所述控制模块与所述被测件之间收发通信信号。

9.根据权利要求8所述的车载以太网链接建立时间测试装置,其特征在于,所述报文收发器为以下任意之一:CAN收发器、LIN收发器、Flexray收发器、以太网收发器、RS232模块、RS485模块。

10.一种IOP测试装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的车载以太网链接建立时间测试装置。

## 车载以太网链接建立时间测试装置、IOP测试装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及以太网测试技术领域,特别是涉及一种车载以太网链接建立时间测试装置、IOP测试装置。

### 背景技术

[0002] 随着汽车工业的发展,汽车电气系统变得日益复杂,为了满足信息娱乐系统、辅助驾驶系统以及车联网等等的通讯要求和数据传输要求,对于汽车总线技术的要求越来越高,汽车总线向着高带宽的方向发展,因此,车载以太网技术逐渐兴起。而车载以太网的链接建立时间测试是对于车载控制器所必须做的测试,保证具有以太网功能的车载控制器可以正常的运行。

[0003] 传统技术中,通过以太网测试设备,结合外接电源,实现对于车载控制器的以太网链接建立时间的测试。

[0004] 然而,传统技术的以太网测试设备,需要外接电源才能够实现对于车载控制器的以太网链接建立时间的测试,不便于操作。

[0005] 因此,如何对车载控制器的以太网链接建立时间进行测试,是目前需要解决的问题。

### 实用新型内容

[0006] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够更加方便的对被测件的以太网链接建立时间进行测试的车载以太网链接建立时间测试装置、IOP测试装置。

[0007] 一种车载以太网链接建立时间测试装置,包括:控制模块、车载以太网收发器、电源、电流监测组件,其中,

[0008] 所述车载以太网收发器用于与被测件连接,

[0009] 所述电源用于为所述车载以太网收发器供电,并通过相应的供电接口为所述被测件供电;

[0010] 所述电流监测组件用于监测第一供电电流和/或第二供电电流,其中,所述第一供电电流为所述电源为所述车载以太网收发器供电的电流,所述第二供电电流为所述电源为所述被测件供电的电流;

[0011] 所述控制模块能够控制所述电源是否为所述车载以太网收发器、所述被测件供电;

[0012] 所述控制模块还能够获取所述电流监测组件的监测结果。

[0013] 在其中一个实施例中,所述电流监测组件包括:

[0014] 第一电流监测单元,所述第一电流监测单元设于所述电源与所述车载以太网收发器之间,所述第一电流监测单元用于监测所述第一供电电流;

[0015] 和/或:

[0016] 第二电流监测单元,所述第二电流监测单元设于所述电源与所述供电接口之间,

所述第二电流监测单元用于监测所述第二供电电流。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第二电流监测单元包括:

[0018] 多个电流检测器,每个所述电流检测器均用于监测所述第二供电电流,所述多个电流检测器的电流测量量程不同;

[0019] 电流采样模数转换器,用于将所述电流检测器采集到的表示所述第二供电电流的模拟电流信号转换为数字电流信号传输至所述控制模块。

[0020] 在其中一个实施例中,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括:

[0021] 第一开关,设于所述电源与所述多个电流检测器之间;

[0022] 所述控制模块用于控制所述第一开关,以导通或关断所述电源和所述多个电流检测器之间的通路。

[0023] 在其中一个实施例中,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括:

[0024] 第二开关,所述第二开关设于所述多个电流检测器与所述供电接口之间;

[0025] 所述控制模块用于控制所述第二开关,以导通或关断所述多个电流检测器和所述供电接口之间的通路。

[0026] 在其中一个实施例中,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括:

[0027] 第三开关,设置于所述电源和所述被测件之间;

[0028] 所述控制模块用于控制所述第三开关,以导通或关断所述电源和所述被测件之间的通路。

[0029] 在其中一个实施例中,所述被测件包括点火开关接口,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括第四开关;

[0030] 所述第四开关设于所述电源与所述点火开关接口之间;

[0031] 所述控制模块用于控制所述第四开关,以导通和关断所述电源与所述点火开关接口间的通路。

[0032] 在其中一个实施例中,所述车载以太网链接建立时间测试装置还包括报文收发器,所述报文收发器用于在所述控制模块与所述被测件之间收发通信信号。

[0033] 在其中一个实施例中,所述报文收发器为以下任意之一:CAN收发器、LIN收发器、Flexray收发器、以太网收发器、RS232模块、RS485模块。

[0034] 一种IOP测试装置,包括前述的车载以太网链接建立时间测试装置。

[0035] 上述车载以太网链接建立时间测试装置、IOP测试装置。通过设置电源,能够为车载以太网收发器与被测件供电,从而便于后续对以太网链接建立时间进行测试。通过设置电流监测组件,能够监测第一供电电流和/或第二供电电流,第一供电电流为电源为车载以太网收发器供电的电流,第二供电电流为电源为被测件供电的电流,以便于监测到电流的大小,从而为以太网连接时间的起算时刻的确定提供依据,便于对以太网链接建立时间进行测试。通过设置车载以太网收发器与被测件连接,从而提供了车载以太网链接建立时间测试的基础环境,便于通过车载以太网收发器和被测件是否建立链接,确定以太网连接的建立时刻。通过设置控制模块,能够控制电源是否为车载以太网收发器、被测件供电,以及获取电流监测组件的监测结果,便于实现车载以太网链接建立时间测试的控制。综上,采用本申请提供的装置,即可实现对于被测件的车载以太网链接建立时间测试所需的操作,因设置了电源,相较于外接程控电源对供电进行控制的方案,本申请更加方便简单,集成度更

高。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案,下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图;

[0038] 图2为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之二;

[0039] 图2a为另一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之二;

[0040] 图2b为又一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之二;

[0041] 图3为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之三;

[0042] 图4为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之四;

[0043] 图5为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之五;

[0044] 图6为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之六;

[0045] 图7为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之七;

[0046] 图8为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之八;

[0047] 图9为一个实施例中车载以太网链接建立时间测试装置的结构示意图之九。

[0048] 附图标记说明:

[0049] 10-控制模块,20-车载以太网收发器,30-电源,40-电流监测组件,50-被测件,41-第一电流监测单元,42-第二电流监测单元,421-电流检测器,422-电流采样模数转换器,60-第一开关,61-第二开关,62-第三开关,63-第四开关,71-报文收发器。

## 具体实施方式

[0050] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的实施例。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使本申请的公开内容更加透彻全面。

[0051] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。

[0052] 可以理解,本申请所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件,但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。

[0053] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件时,它可以是直接连接到另一个元件,或者通过居中元件连接另一个元件。此外,以下实施例中的“连接”,如果被连接的对象之间具有电信号或数据的传递,则应理解为“电连接”、“通信连接”等。

[0054] 在此使用时,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。还应当理解的是,术语“包括/包含”或“具有”等指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的存在,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的可能性。

[0055] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种车载以太网链接建立时间测试装置,该装置包括:控制模块10、车载以太网收发器20、电源30、电流监测组件40,其中,

[0056] 车载以太网收发器20用于与被测件50连接。

[0057] 其中,被测件50可以为具备车载以太网收发芯片的任意装置,例如可以为以下任意之一或至少之二的组合:车载控制器、传感器、通信装置(例如交换机)、车载以太网收发芯片本身等。车载以太网收发器20包括车载以太网的物理层芯片,车载以太网收发器20可以直接或间接通过车载以太网接口与被测件连接,实现数据交互,一种示例中,车载以太网收发器20自身就可以判断出车载以太网收发器20和车载控制器之间的链接是否建立成功,控制模块10可以直接从车载以太网收发器20处获取链接建立时间的结束时刻。当然,其他示例中,控制模块10也可以自被测件50获悉链接是否建立成功,控制模块10可以直接从被测件50处获取链接建立时间的结束时刻,车载以太网链接建立时间测试是IOP(Interoperability,互操作性测试)中的一种,是用来验证车载控制器与车载以太网收发器20之间的交互的可靠性,验证车载以太网收发器20和车载控制器之间能否在有限时间内建立稳定的链路,是车载控制器的车载以太网验证所必须做的测试,保证具有以太网功能的车载控制器的可以正常工作。

[0058] 控制模块10可以包括以下至少之一:FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程逻辑门阵列)、MCU、ARM处理器等等,控制模块10可以通过交换机与车载以太网收发器20连接,也可以通过网线、PCIe、RS230、RS545或其他数据传输介质与车载以太网收发器20连接。

[0059] 电源30用于为车载以太网收发器20供电,并通过相应的供电接口为被测件50供电。

[0060] 其中,在本实施例的车载以太网链接建立时间测试装置中内置了电源30,无需外接程控电源,进而也无需对外接的程控电源进行控制,集成度更高。

[0061] 电流监测组件40用于监测第一供电电流和/或第二供电电流。

[0062] 其中,第一供电电流为电源30为车载以太网收发器20供电的电流,第二供电电流为电源30为被测件50供电的电流。

[0063] 控制模块10能够控制电源30是否为车载以太网收发器20、被测件50供电。

[0064] 其中,链接建立时间,可理解为在车载以太网收发器20与被测件50之间从开始建立链接到完成链接建立的时间长度。

[0065] 其中,车载以太网链接建立时间通常可以包括至少三种时间,例如:

[0066] 车载以太网收发器20稳定供电,被测件50还未被供电的情况下,被测件50上电后,被测件50与车载以太网收发器20建立链接所需的时间;

[0067] 被测件50稳定供电,车载以太网收发器20还未被供电的情况下,车载以太网收发器20上电后,被测件50与车载以太网收发器20建立链接所需的时间;

[0068] 车载以太网收发器20和被测件50均稳定供电的情况下,被测件50被唤醒后,被测件50与车载以太网收发器20建立链接所需的时间。

[0069] 对于被测件50而言,对被测件50的稳定供电、上电、唤醒,至少包括了对被测件50中车载以太网收发芯片的稳定供电、上电、唤醒,在部分示例中,对被测件50的稳定供电、上电、唤醒仅限于对被测件的车载以太网收发芯片的供电、上电、唤醒,被测件50的其他电路

部分的供电、上电、唤醒等可不由本说明书的测试装置实现,另部分示例中,被测件50的其他电路部分的供电、上电等可由本说明书的测试装置实现,即:对被测件50的稳定供电、上电、唤醒,为对整个被测件的稳定供电、上电、唤醒。

[0070] 其中的稳定供电,可理解为:供电且供电电压和/或供电时长达到预设基本要求,例如电源在打开开关后,电源为用电对象(例如被测件的部分或全部,再例如车载以太网收发器)供电,电源供电的电压到达了用电对象所需的电压则认为电源对用电对象稳定供电。又或者可以认为电源打开开关一段时间后,电源对用电对象的供电必然稳定。而电流大小是和电路工作状态有关的,用电对象的电流是会随用电情况、功耗情况而变化的,功耗大的时候,电压固定, $P/U=I$ ,电流自然就大,即:在供电电压固定的情况下,用电对象的工作状态会影响电流变化,所以认为用电对象的电流达到启动电流时,用电对象更接近于才开始工作从而开始建立链接。因此,将用电对象(例如被测件的部分或全部,再例如车载以太网收发器)的电流达到启动电流的时刻作为链接建立时间的起算时刻才是有意义的,可较为准确反映出真正投入工作状态开始建立链接的时刻。

[0071] 因此,需要由控制模块10来通过电源30控制车载以太网收发器20、被测件50供电的策略(例如上述的稳定供电、上电等的控制,均属于供电策略的一部分,此外因唤醒将改变供电情况,故而也可理解为是供电策略的一部分),来实现上述三种链接建立时间的测试。控制模块10通过控制电源30和电流监测组件40完成链接建立时间的测试所需的操作,进而,各链接建立时间的计算过程,一种示例中,可由控制模块10完成,其他示例中,控制模块10可直接或间接将链接建立时间的开始时刻、结束时刻对外反馈后,由人或其他装置计算出来,此外,该开始时刻和/或结束时刻也可直接对外反馈而不经过程控制模块10。

[0072] 控制模块10还能够获取电流监测组件40的监测结果。

[0073] 其中,控制模块10还连接电流监测组件40,以获取电流监测组件40的监测结果。

[0074] 其中,链接建立时间的起算时刻需要根据第一供电电流或第二供电电流是否达到对应的启动电流来判定,所以控制模块10还需要获取第一供电电流或第二供电电流的监测结果以便于计算链接建立时间。

[0075] 相关的常规技术中,通常都会将链接建立时间的起算时刻确定为上电的时刻、唤醒的时刻,例如被测件50被触发上电的时刻,再例如车载以太网收发器20被触发上电的时刻,然而,以被触发上电为例,被触发上电后,被测件50的车载以太网收发芯片或车载以太网收发器20有时候未必会立即开始建立链接,所以,所计算出的链接建立时间可能会不准确,因此,在本实施例中,选择了以供电电流大小和预设启动电流为判断依据,较为准确地确定了被测件50与车载以太网收发器20之间已经开始建立链接的起算时刻。

[0076] 其中的预设启动电流,可理解为用于表示:当第一供电电流到达相应的预设启动电流后,被测件50或被测件50的车载以太网收发芯片被认定为开始建立链接,当第二供电电流到达相应的预设启动电流后,车载以太网收发器20被认定为开始建立链接。

[0077] 预设启动电流的取值可预先配置,也可通过有限次实验被测定出来,一种示例中,车载以太网物理层芯片(例如测试装置的车载以太网收发器、被测件的车载以太网收发芯片等)在出厂时,会预先标定出启动电流,本说明书的装置可调取使用。

[0078] 在本实施例中,通过设置电源30,能够为车载以太网收发器20与被测件50供电,从而便于后续对以太网链接建立时间进行测试。通过设置电流监测组件40,能够监测第一供

电电流和/或第二供电电流,第一供电电流为电源30为车载以太网收发器20供电的电流,第二供电电流为电源30为被测件50供电的电流,以便于监测到电流的大小,从而确定以太网链接建立时间的起算时刻,便于对以太网链接建立时间进行测试。通过设置车载以太网收发器20与被测件50连接,从而提供了车载以太网链接建立时间测试的基础环境,便于通过车载以太网收发器20和被测件50是否建立链接,确定以太网连接的建立时刻。通过设置控制模块10,能够控制电源30是否为车载以太网收发器20、被测件50供电,以及获取第一供电电流和/或第二供电电流的监测结果,便于实现车载以太网链接建立时间测试的控制和数据分析。综上,采用本实施例提供的装置,即可实现对于被测件50的车载以太网链接建立时间测试所需的操作,从而更加方便简单。

[0079] 在一个实施例中,如图2、图2a、图2b所示,电流监测组件40包括:第一电流监测单元41和/或第二电流监测单元42,其中:

[0080] 第一电流监测单元41可设于电源30与车载以太网收发器20之间,例如,第一电流监测单元41的第一端与电源30连接,第一电流监测单元41的第二端与车载以太网收发器20连接,第一电流监测单元41用于监测第一供电电流。

[0081] 第二电流监测单元42可设于所述电源30与供电接口之间,例如,第二电流监测单元42的第一端与电源30连接,第二电流监测单元42的第二端与通过相应的供电接口与被测件50连接,第二电流监测单元42用于监测第二供电电流。

[0082] 其中,图2中电流监测组件40包括:第一电流监测单元41和第二电流监测单元42。图2a中电流监测组件40包括:第一电流监测单元41。图2b中电流监测组件40包括:第二电流监测单元42。

[0083] 在本实施例中,通过设置第一电流监测单元41,实现了监测第一供电电流的效果。通过设置第二电流监测单元42,实现了监测第二供电电流的效果。以便于控制模块10能够获取到第一供电电流和第二供电电流的监测结果。

[0084] 在一个实施例中,如图3所示,第二电流监测单元42包括:多个电流检测器421、电流采样模数转换器422,其中:

[0085] 每个电流检测器421均用于监测第二供电电流,例如,电流检测器421的第一端与电源30连接,电流检测器421的第二端通过相应的供电接口与被测件50连接。

[0086] 其中,多个电流检测器421的电流测量量程不同。例如可以是0-2A、2-10A、0-5A、0-20A等等,由于不同的被测件50,对应的启动电流会有不同。因此需要选择合适的电流检测器421才能够更加精确的测得第二供电电流,电流检测器421根据实际需求进行选择即可。

[0087] 具体地,对本实施例中切换不同的电流检测器,从而可以匹配不同大小的启动电流,提高第二供电电流的检测准确性的原理进行说明:

[0088] 首先,每个电流检测器具有自身预设的量程,比如,一个电流检测器的量程是0-5A,另一个是0-20A,可见,量程都是从0-最大值。

[0089] 在此基础上,可以针对每个电流检测器预先分配其用于检测的启动电流的区间范围;比如启动电流处于0-2A的区间范围,则用电流检测器A检测供电电流,启动电流处于2-5A的区间范围,则用电流检测器B检测供电电流,所以,需要根据启动电流落在哪个区间范围来选电流检测器。首先要保证启动电流落在电流检测器的区间范围内。

[0090] 因此,只要选用一个足够大量程的电流检测器,自然能满足测量需求,那为什么本

实施例中要切换不同电流检测器呢,这里涉及到测量精确度(灵敏度)的问题,在启动电流同时落在两个电流检测器的区间范围内时,要选择灵敏度更高的电流检测器来测量启动电流。灵敏度指的是对微小电流的反应能力,一般而言,量程较大的电流检测器的灵敏度较低,而量程较小的电流检测器的灵敏度较高,灵敏度可以理解为:大量程电流检测器对0.01A的变化量,可能测不出来,小量程电流检测器对0.01A的变化量则比较敏感可以检测出来,这就会出现:比如,启动电流是1A,电流从0.9A变化到0.98A时,大量程电流检测器区分不了0.98A与1A,对于大量程电流检测器而言,可能就认为已经升到了1A,而小量程电流检测器测出来,就会认为还未到1A,二者这样的差别就导致小量程电流检测器测出来的启动电流值更加准确,进而得到的链接建立时间的起算时刻更准。此外,一般电流检测器的精度越大,灵敏度也越大,所以可以根据不同的电流检测器的量程、精度来分配其对应的测量区间范围,比如,以两个电流检测器为例,大量程的电流检测器所分配的区间范围的最小值大于小量程的电流检测器所分配的区间范围的最大值,当启动电流比较大时,就不得不用大量程电流检测器,相当于牺牲了灵敏度,但是却保证了启动电流能够被测到,当启动电流比较小时,就可以用小量程电流检测器保障测量准确性。

[0091] 其中,由于第二电流监测单元42是用来测量被测件50的第二供电电流是否到达启动电流,从而实现对于被测件50是否工作的判断,由于被测件50的电流需要达到启动电流其才会开始工作,因此要确定以太网链接建立时间的起算时刻就需要测量供电电流。

[0092] 其中,由于第一电流监测单元41监测的是第一供电电流,而第一供电电流是用来判断车载以太网收发器20的供电是否到达启动电流,这时候因为是本装置内置的车载以太网收发器20,所以它的启动电流是已知且固定的,所以第一电流监测单元41可以预先就选择合适量程的电流检测器421,无需切换。

[0093] 一种示例中,由于本说明书的装置中的车载以太网收发器20是已知且固定的,所以并不需要根据不同需求切换不同电流检测器421,所以,启动电流需求信息所对应的预设启动电流可以指被测件的启动电流需求信息。

[0094] 其中的启动电流需求信息,可以是对应预设启动电流的取值或取值范围本身,也可以是用于确定该取值或取值范围的其他信息,例如启动电流等级信息,或者被测件中车载以太网收发芯片的参数信息(例如型号信息),进而,可根据预存的不同参数信息与不同预设启动电流取值的映射关系,确定被测件所对应的预设启动电流取值。

[0095] 启动电流需求信息可以是被测件发给本说明书的测试装置的,进而被控制模块获取到,一种示例中,控制模块可以通过报文收发模块自被测件获取到启动电流需求信息,例如可以利用CAN收发器作为报文收发模块,基于CAN总线自被测件获取到启动电流需求信息。

[0096] 电流采样模数转换器422可以分别与多个电流检测器421、控制模块10连接,用于将电流检测器421采集到的表示第二供电电流的模拟电流信号转换为数字电流信号传输至控制模块10。

[0097] 在本实施例中,通过设置多个电流检测器421、电流采样模数转换器422,能够根据被测件50的实际的启动电流,来选择切换不同的电流检测器421,从而可以匹配不同大小的启动电流,提高第二供电电流的监测精度,进而提高以太网链接建立时间的测试精度。

[0098] 在一个实施例中,如图4所示,车载以太网链接建立时间测试装置还包括:第一开

关60。第一开关60设于电源30与多个电流检测器30之间,例如,第一开关60的第一端与电源30连接,第一开关60的第二端分别与多个电流检测器421连接,第一开关60的控制端与控制模块10连接。

[0099] 控制模块10用于控制第一开关60,以导通或关断电源30和该多个电流检测器421之间的通路。

[0100] 在本实施例中,通过设置第一开关60,从而控制模块10可以通过控制第一开关60导通或关断电源30和电流检测器421之间的通路,从而可以选择导通电源30与哪一个电流检测器421之间的通路,实现切换电流检测器421的效果。

[0101] 在一个实施例中,如图5所示,车载以太网链接建立时间测试装置还包括:第二开关61。第二开关61设于该多个电流检测器与供电接口之间,例如,第二开关61的第一端分别与多个电流检测器421连接,第二开关61的第二端通过相应的供电接口与被测件50连接,第二开关61的控制端与控制模块10连接。

[0102] 控制模块10用于控制第二开关61,以导通或关断该多个电流检测器421和被测件50之间的通路。

[0103] 其中,第二开关61与被测件50的一个供电引脚连接,例如第二开关61和被测件50的KL30供电引脚连接。汽车上的用电器通常由两路供电回路,分别为KL30引脚与KL15引脚,一般认为KL15引脚接入钥匙点火信号,KL30引脚接入蓄电池供电。

[0104] 在本实施例中,通过设置第二开关61,从而控制模块10可以通过控制第二开关61导通或关断电流检测器421和被测件50之间的通路,从而可以选择导通被测件50与哪一个电流检测器421之间的通路,实现切换电流检测器421的效果。

[0105] 在一个实施例中,如图6所示,车载以太网链接建立时间测试装置还包括:第三开关62。第三开关62设置于电源30和被测件50之间,第三开关62的控制端与控制模块10连接(图中未示出)。

[0106] 控制模块10用于控制第三开关62,以导通或关断电源30和被测件50之间的通路。

[0107] 在本实施例中,通过设置第三开关62,从而控制模块10可以通过控制第三开关62导通或关断电源30和被测件50之间的通路,控制电源30是否为被测件50供电。

[0108] 在一个实施例中,如图7所示,被测件50包括点火开关接口,车载以太网链接建立时间测试装置还包括第四开关63。

[0109] 所述第四开关63设于所述电源30与所述点火开关接口之间,例如,第四开关63的第二端与点火开关接口连接,第四开关63的控制端与控制模块10连接(图中未示出)。

[0110] 其中,如图8所示,车载以太网链接建立时间测试装置包括第三开关62和第四开关63,例如,第三开关62的第一端与电源30连接,第三开关62的第二端分别与第四开关63的第一端、第二电流监测单元42的第一端连接。

[0111] 第四开关63的第二端与点火开关接口连接,第四开关63的控制端与控制模块10连接(图中未示出)。

[0112] 其中,第四开关63与被测件50的一个点火开关接口连接。汽车上的用电器通常由两路供电回路,分别为KL30引脚与KL15引脚,一般认为KL15引脚接入钥匙点火信号,KL30引脚接入蓄电池供电,点火开关接口即为KL15引脚。

[0113] 控制模块10用于控制第四开关63,以导通和关断电源30与点火开关接口间的通

路。

[0114] 在本实施例中,通过设置第四开关63,从而控制模块10可以通过控制第四开关63导通或关断,来控制电源30是否为被测件50的点火开关接口供电,进而触发点火信号。

[0115] 此外,电源30与车载以太网收发器20之间还可设有第五开关,控制模块用于控制第五开关,以导通或关断电源与车载以太网收发器20之间的通路,实现针对车载以太网收发器20的供电与否的控制。

[0116] 控制模块可以连接电源30从而控制其对被测件50和/或车载以太网收发器20的供电与否,也可以通过控制相应的开关(例如第三开关、第一开关、第二开关、第五开关等至少之一)来控制电源30的供电与否。

[0117] 在一个实施例中,如图9所示,车载以太网链接建立时间测试装置还包括报文收发器71。报文收发器71用于在控制模块10与被测件50之间收发通讯信号,例如,报文收发器71的第一端与控制模块10连接,报文收发器71的第二端与被测件50连接。

[0118] 其中,控制模块10直接通过报文收发器71向被测件50发出唤醒信号,唤醒被测件50,进而便于实现链接建立时间的测试。

[0119] 其中,报文收发器71可以是控制器局域网总线(Controller Area Network,CAN)的收发器,可以实现CAN信号的收发。其他示例中,报文收发器71也可以是以下任意之一: Flexray收发器、LIN收发器、RS232模块、RS485模块、另一专用于通讯的以太网收发器(可以是普通以太网收发器,也可以是除车载以太网收发器20之外的另一车载以太网收发器)等。

[0120] 其中,控制模块10是通过点火开关接口或报文收发器71唤醒被测件的,汽车上的用电器通常由两路供电回路,分别为KL30引脚与KL15引脚,一般认为KL15引脚接入钥匙点火信号,KL30引脚接入蓄电池供电,以报文收发器71采用CAN收发器为例,报文收发器71是通过CAN总线与被测件连接,控制模块10可以通过报文收发器71经过CAN总线向被测件发送唤醒信号,唤醒被测件。控制模块10通过控制点火开关接口输出唤醒信号,可以模拟钥匙点火信号,此时被测件的点火开关接口接到钥匙点火信号,被测件被唤醒。

[0121] 在本实施例中,控制模块10直接通过报文收发器71与被测件50连接,从而可以直接向被测件50发送唤醒信号将被测件50唤醒,也可以通过点火开关接口来唤醒。

[0122] 基于同样的发明构思,本发明实施例还提供了一种IOP测试装置。该IOP测试装置包括上述实施方式提供的任一种车载以太网链接建立时间测试装置。因此,该IOP测试装置也具有上述实施方式中的车载以太网链接建立时间测试装置所具有的有益效果,相同之处可参照上文对车载以太网链接建立时间测试装置的解释说明进行理解,下文不再赘述。

[0123] 在本说明书的描述中,参考术语“有些实施例”、“其他实施例”、“理想实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特征包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性描述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0124] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0125] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人

员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

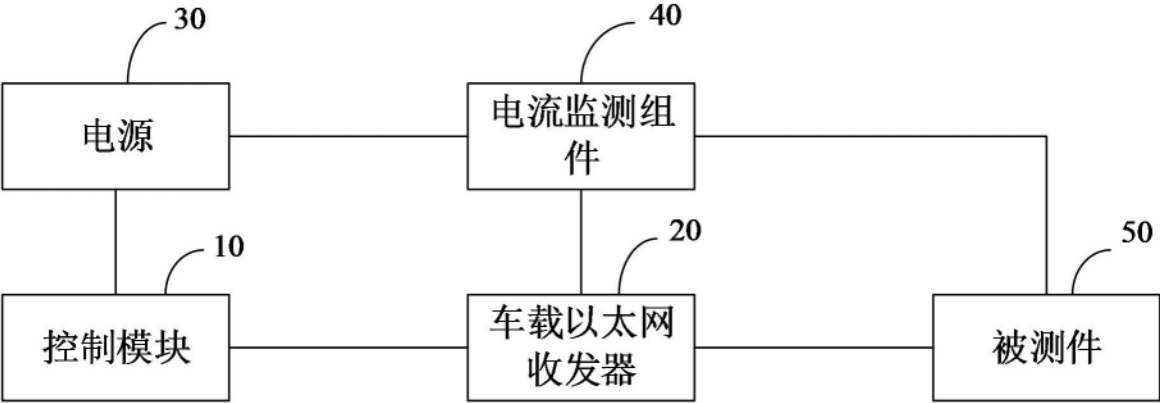


图 1

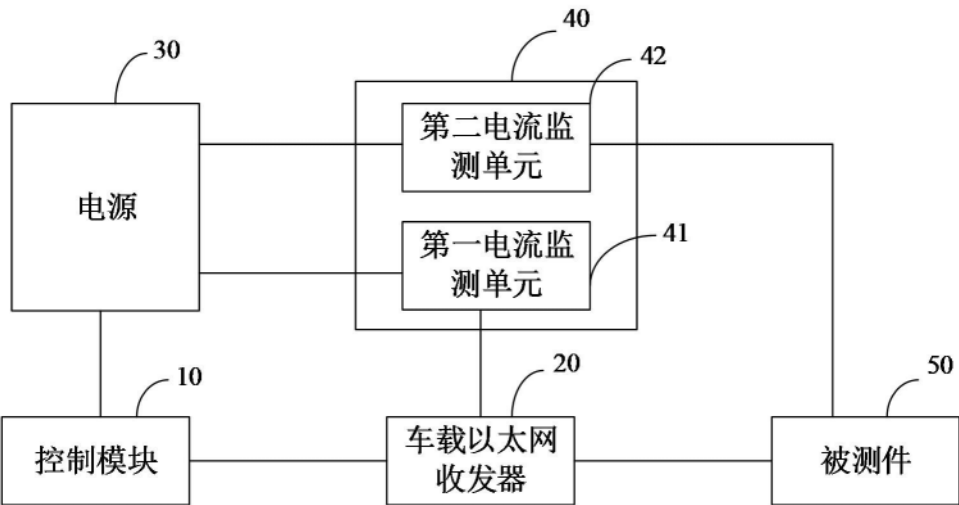


图 2

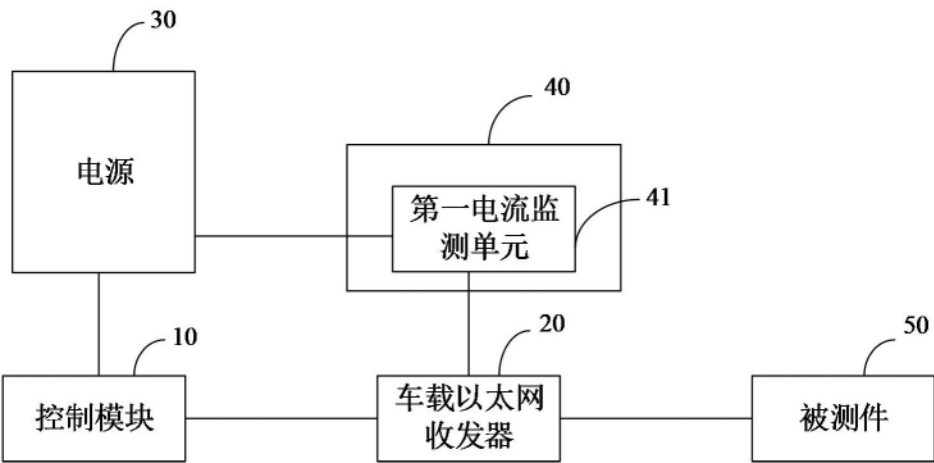


图 2a

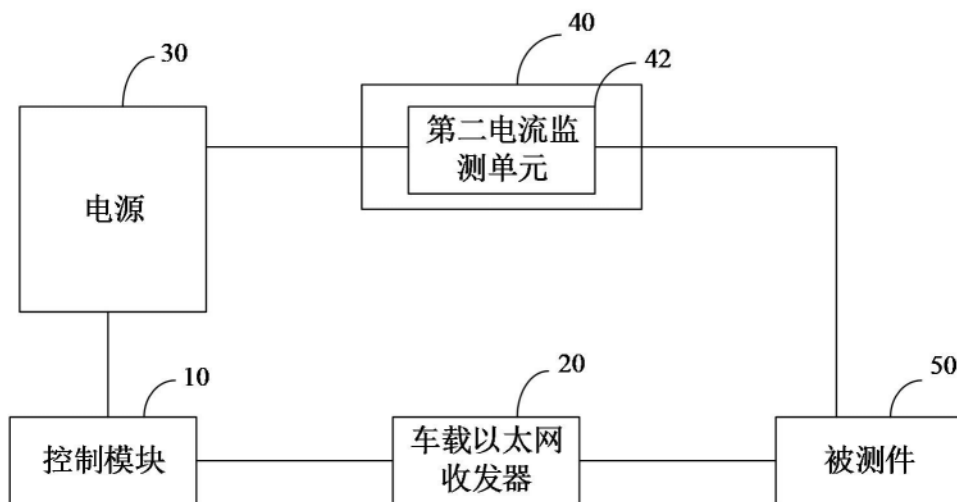


图2b

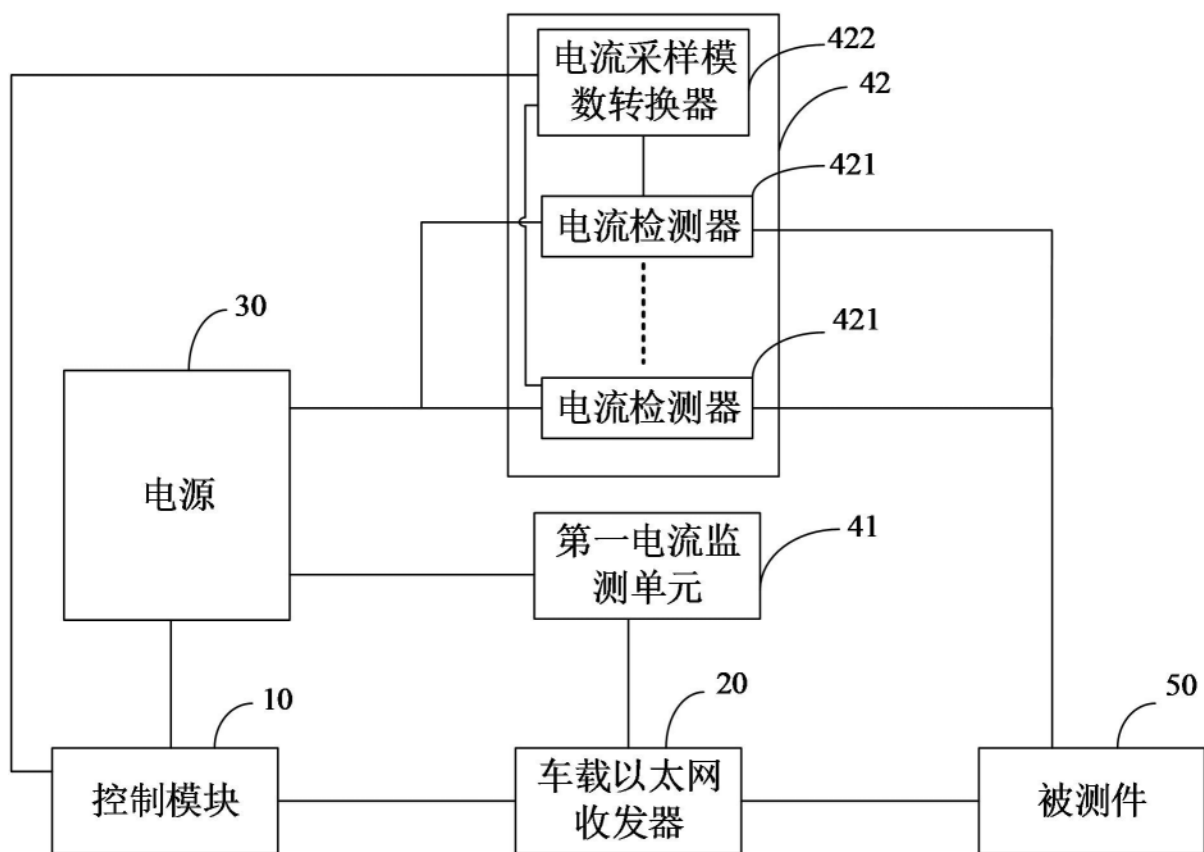


图 3

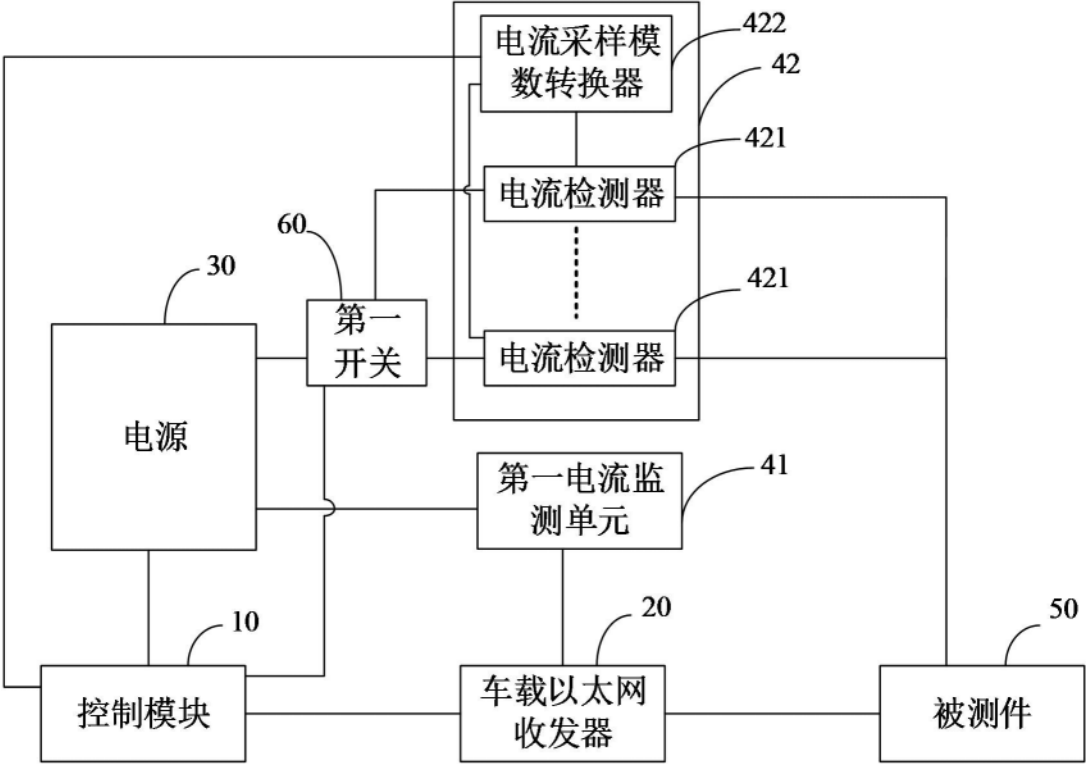


图 4

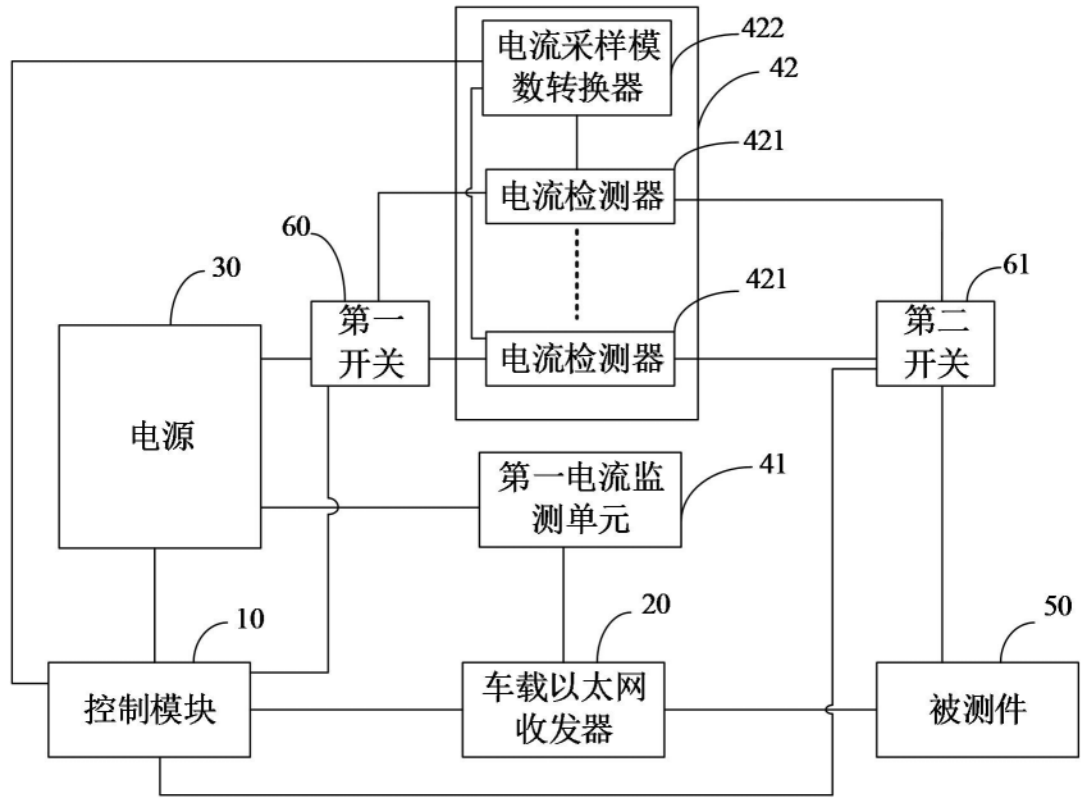


图 5

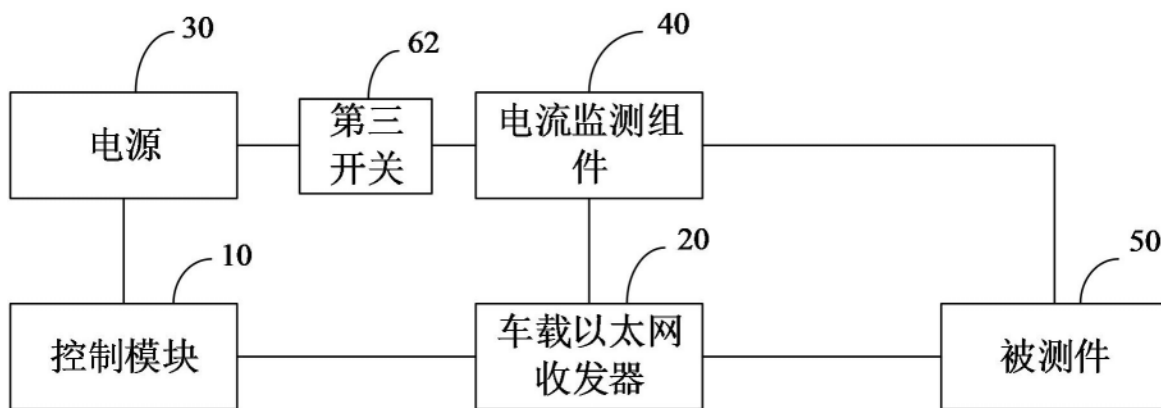


图 6

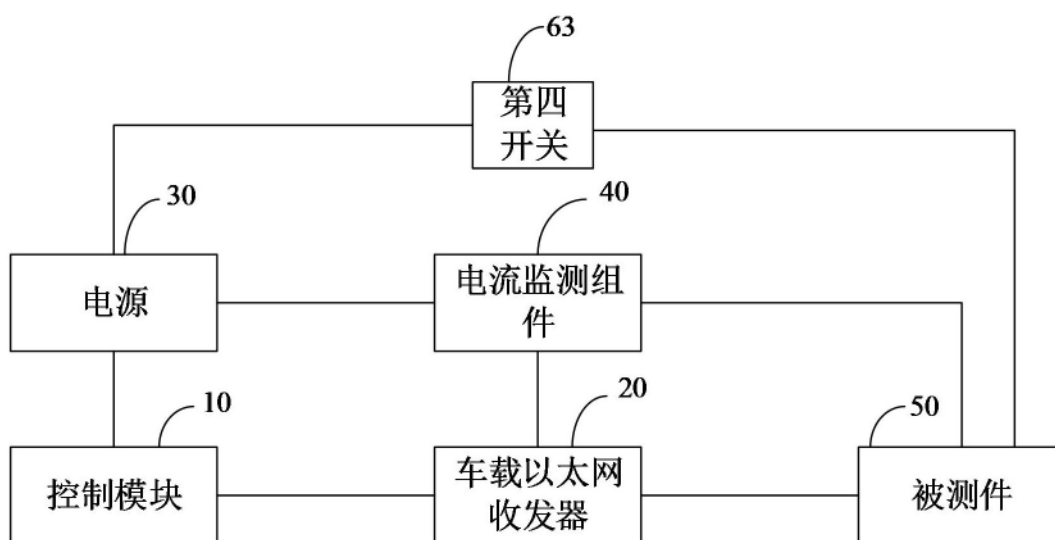


图 7

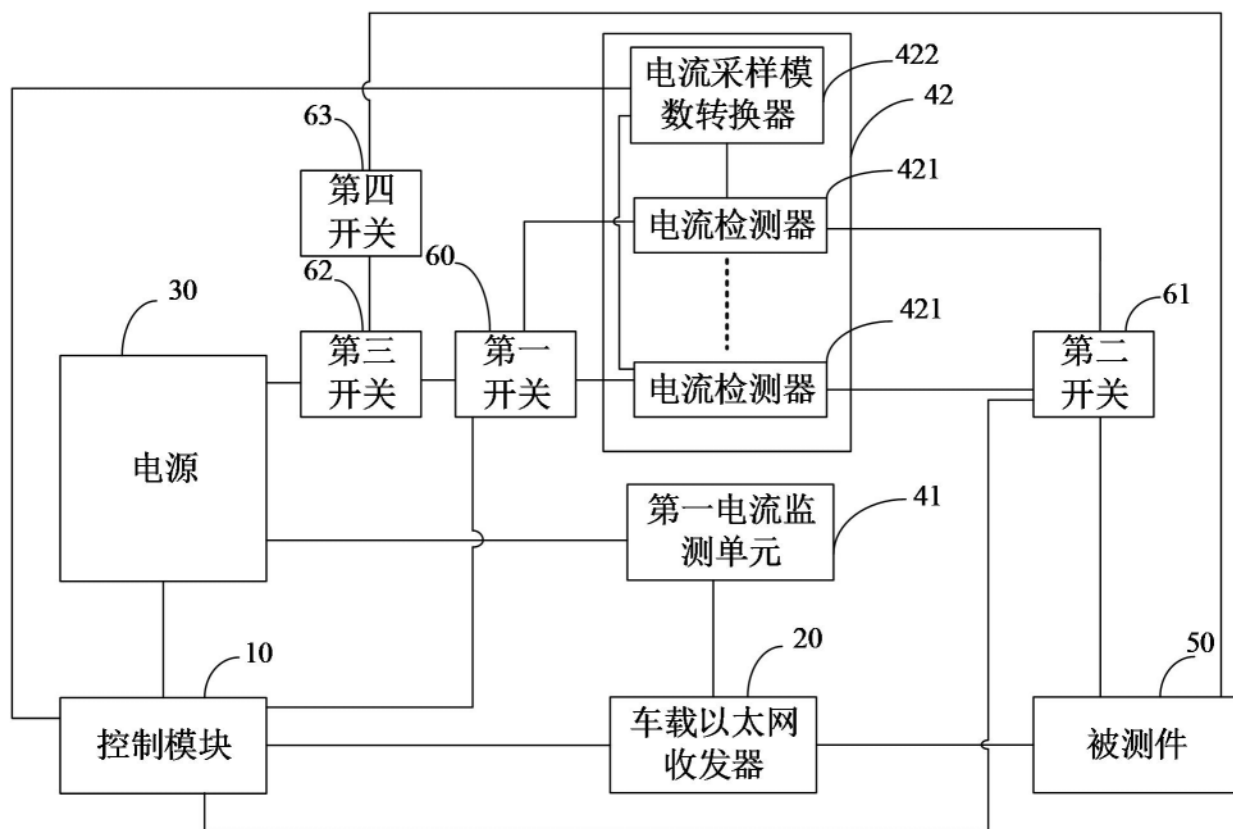


图 8

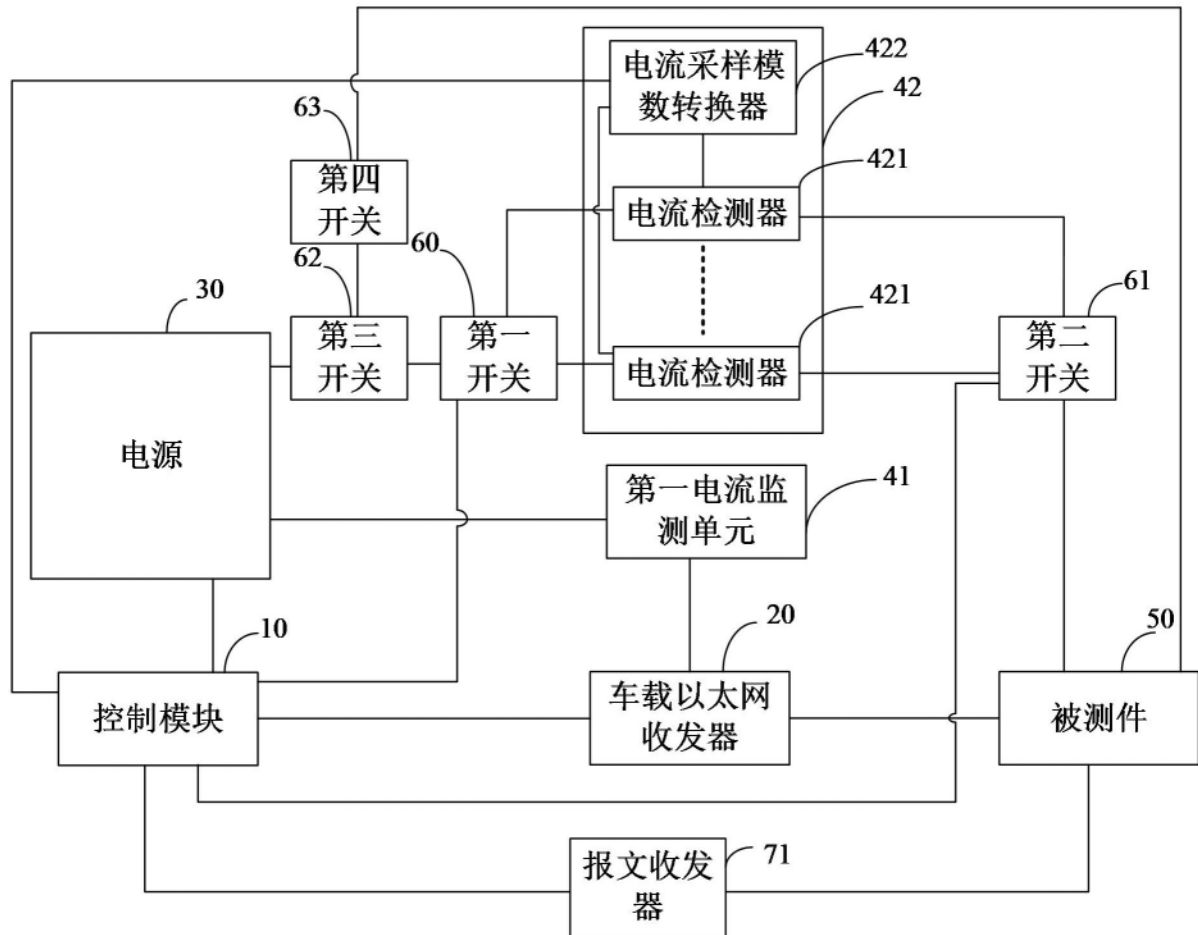


图 9