



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111779664 A

(43) 申请公布日 2020.10.16

(21) 申请号 202010618930.9

(22) 申请日 2020.06.30

(71) 申请人 蜂巢能源科技有限公司

地址 213200 江苏省常州市金坛区鑫城大道8899号

(72) 发明人 赵斌 杨金硕 赵容中

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 肖冰滨 王晓晓

(51) Int. Cl.

F04B 51/00 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

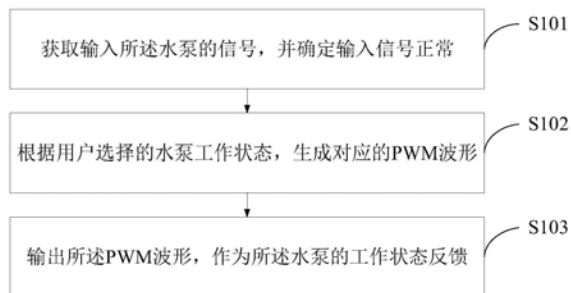
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

电动汽车热管理水泵的模拟方法、装置及设备

(57) 摘要

本发明涉及测试仿真领域,其实施方式提供了一种电动汽车热管理水泵的模拟方法,所述方法包括:获取输入所述水泵的信号,并确定输入信号正常;根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形;输出所述PWM波形,作为所述水泵的工作状态反馈。同时还提供了对应的电动汽车热管理水泵的模拟装置,以及对应的设备。本发明提供的实施方式避免了采用实体热管理水泵进行测试带来的能耗高和安全隐患的问题,且方便用户选择需要的工作模式。



1. 一种电动汽车热管理水泵的模拟方法,其特征在于,所述方法包括:
获取输入所述水泵的信号,并确定输入信号正常;
根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形;
输出所述PWM波形,作为所述水泵的工作状态反馈。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定输入信号正常,包括:
确定所述输入信号的工作频率在预设频率范围内;且
确定所述输入信号的占空比在预设占空比范围内。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形,包括:
根据所述水泵工作状态,调用预设的PWM波形控制参数;
根据所述控制参数,生成所述对应的PWM波形。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形,包括:
根据所述水泵工作状态,调用预设的PWM基础波形和PWM调制步骤;
将所述PWM基础波形经所述PWM调制步骤处理,得到所述对应的PWM波形。
5. 一种电动汽车热管理水泵的模拟装置,其特征在于,所述模拟装置包括:
输入信号检测模块,用于获取输入所述水泵的信号,并确定输入信号正常;
人机互交模块,用于获取用户选择的水泵工作状态,并传递给模拟生成模块;
所述模拟生成模块,用于根据所述水泵工作状态,生成对应的PWM波形;以及
模拟输出模块,用于输出所述PWM波形,作为所述水泵的工作状态反馈。
6. 根据权利要求5所述的模拟装置,其特征在于,所述输入信号检测模块包括:
频率检测子模块,用于确定所述输入信号的工作频率在预设频率范围内;以及
占空比检测子模块,用于确定所述输入信号的占空比在预设占空比范围内。
7. 根据权利要求5所述的模拟装置,其特征在于,所述模拟生成模块包括:
存储子模块,用于存储与所述水泵工作状态一一对应的PWM波形控制参数;和
PWM波形生成子模块,用于根据与所述水泵工作状态对应的控制参数,生成所述对应的PWM波形。
8. 根据权利要求5所述的模拟装置,其特征在于,所述模拟生成模块包括:选择开关和多个状态模拟子模块;
多个所述状态模拟子模块与所述水泵工作状态一一对应,一个所述状态模拟子模块用于输出一种水泵工作状态所对应的PWM波形;
所述选择开关的控制端与所述人机互交模块相连,用于接收传递自所述人机互交模块的水泵工作状态,多个输入端中的每个输入端均连接有一个所述状态模拟子模块,输出端与所述模拟输出模块相连。
9. 根据权利要求8所述的模拟装置,其特征在于,所述状态模拟子模块包括:
PWM基础波形单元,用于产生预设频率的连续PWM波形;
计时器和切换开关,用于在所述多个连续PWM波形的基础上,调制出特定占空比的PWM波形。
10. 一种电动汽车热管理水泵的模拟设备,其特征在于,包括:

至少一个处理器；

存储器，与所述至少一个处理器连接；

其中，所述存储器存储有能被所述至少一个处理器执行的指令，所述至少一个处理器通过执行所述存储器存储的指令实现权利要求1至4中任意一项权利要求所述的电动汽车热管理水泵的模拟方法。

电动汽车热管理水泵的模拟方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及测试仿真领域,特别涉及一种电动汽车热管理水泵的模拟方法、一种电动汽车热管理水泵的模拟装置、一种电动汽车热管理水泵的模拟设备以及对应的存储介质。

背景技术

[0002] 为了产品有更好的质量保证,热管理功能及策略的相关测试必不可少,没有通过测试的产品不能算作产品。目前新能源汽车热管理功能多数都是在VCU(整车控制器)和BMS(电池管理系统中开发)的,在执行主流的热管理(液冷)功能时,需要的硬件一般有泵和阀,阀的作用是改变冷却液循环路径,而水泵作用是冷却液循环回路提供动力,水泵一般选择电子水泵,本身具有诊断与流速调节功能。

[0003] 目前(电池管理系统)或者VCU(整车控制器)在开发阶段功能测试的主流是HIL(硬件在环测试)测试,即利用硬件在环测试平台去模拟整车的环境,甚至说在正常情况下难以实现的极端环境去测试BMS的性能。电子水泵在一些故障时会利用PWM或者高低电平发送故障信息,大多数车但是测试热管理泵的功能时,如果采用外接真实水泵的方法,很难模拟流速和泵故障诊断进行测试。

[0004] 在开发阶段,采用真实水泵外接对于测试环境搭建很简单,但是目前水泵的功能很多,以主流的水泵为例,自带芯片可以诊断出当前水泵的状态然后通过PWM传输到MCU(微控制器)中,也可以通过外部PWM输入来达到控制泵的目的。如果采用真实泵外接,因为泵本身故障很出现,且强行破坏出现的故障不全而且造成成本浪费。缺点总结如下:

[0005] 1)难以造成各种故障,不方便测MCU在泵故障下的响应。2)各项目用真实泵造成成本浪费。3)有时测试泵需要长时间工作,造成能源浪费,同时加大触电和线体发热引起的火灾风险。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明旨在提出一种电动汽车热管理水泵的模拟方法、装置及设备,以至少解决现有电动汽车热管理水泵测试中需要水泵实体的问题。

[0007] 在本发明的第一方面,提供了一种电动汽车热管理水泵的模拟方法,所述方法包括:

[0008] 获取输入所述水泵的信号,并确定输入信号正常;根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形;输出所述PWM波形,作为所述水泵的工作状态反馈。

[0009] 可选的,所述确定输入信号正常,包括:确定所述输入信号的工作频率在预设频率范围内;且确定所述输入信号的占空比在预设占空比范围内。

[0010] 可选的,所述根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形,包括:

[0011] 根据所述水泵工作状态,调用预设的PWM波形控制参数;

[0012] 根据所述控制参数,生成所述对应的PWM波形。

[0013] 可选的,所述根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形,包括:根据所述水泵工作状态,调用预设的PWM基础波形和PWM调制步骤;将所述PWM基础波形经所述PWM调制步骤处理,得到所述对应的PWM波形,得到所述对应的PWM波形。

[0014] 在本发明的第二方面,提供了一种电动汽车热管理水泵的模拟装置,所述模拟装置包括:

[0015] 输入信号检测模块,用于获取输入所述水泵的信号,并确定输入信号正常;人机互交模块,用于获取用户选择的水泵工作状态,并传递给模拟生成模块;所述模拟生成模块,用于根据所述水泵工作状态,生成对应的PWM波形;以及模拟输出模块,用于输出所述PWM波形,作为所述水泵的工作状态反馈。

[0016] 可选的,所述输入信号检测模块包括:频率检测子模块,用于确定所述输入信号的工作频率在预设频率范围内;以及占空比检测子模块,用于确定所述输入信号的占空比在预设占空比范围内。

[0017] 可选的,所述模拟生成模块包括:存储子模块,用于存储与所述水泵工作状态一一对应的PWM波形控制参数;和PWM波形生成子模块,用于根据与所述水泵工作状态对应的控制参数,生成所述对应的PWM波形。

[0018] 可选的,所述模拟生成模块包括:选择开关和多个所述状态模拟子模块,多个所述状态模拟子模块与所述水泵工作状态一一对应,一个所述状态模拟子模块用于输出一种水泵工作状态所对应的PWM波形;所述选择开关的控制端与所述人机互交模块相连,用于接收传递自所述人机互交模块的水泵工作状态,多个输入端中的每个输入端均连接有一个所述状态模拟子模块,输出端与所述模拟输出模块相连。

[0019] 可选的,所述状态模拟子模块包括:PWM基础波形单元,用于产生预设频率的连续PWM波形;计时器和切换开关,用于在所述多个连续PWM波形的基础上,调制出特定占空比的PWM波形。

[0020] 在本发明的第三方面,提供了一种电动汽车热管理水泵的模拟设备,包括:

[0021] 至少一个处理器;存储器,与所述至少一个处理器连接;

[0022] 其中,所述存储器存储有能被所述至少一个处理器执行的指令,所述至少一个处理器通过执行所述存储器存储的指令实现前述的电动汽车热管理水泵的模拟方法。

[0023] 本发明第四方面,还提供一种计算机可读存储介质,所述存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行前述的电动汽车热管理水泵的模拟方法。

[0024] 通过本发明提供的上述技术方案,具有以下有益效果:

[0025] 1) 增加测试覆盖率,可模拟泵本身产生的多种故障,去测试控制器的响应;

[0026] 2) 节省泵的硬件成本;

[0027] 3) 节省能源,不需要提供动力,彻底消除短路、触电和线体发热引起的火灾风险。

[0028] 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0029] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施方式及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0030] 在附图中:

- [0031] 图1是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟方法的流程示意图；
- [0032] 图2是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟方法的具体实施图；
- [0033] 图3是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的结构示意图；
- [0034] 图4是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的选择开关仿真图；
- [0035] 图5是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的状态模拟子模块仿真图；
- [0036] 图6是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的整体仿真图。

具体实施方式

[0037] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

[0038] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0039] 图1是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟方法的流程示意图,如图1所示。一种电动汽车热管理水泵的模拟方法,所述方法包括:

[0040] 获取输入所述水泵的信号,并确定输入信号正常;根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形;输出所述PWM波形,作为所述水泵的工作状态反馈。

[0041] 如此,能够在不使用实际的热管理水泵的情况下,模拟得到该热管理水泵的多种工作状态。水泵一般采用PWM控制(高低电平也是PWM的一种),在硬件层面上,电动汽车的热管理水泵是直接连接在BMS或者VCU上,由其直接控制的,通过硬线进行状态的交互。水泵的输入为一个PWM波,输出的也是一个PWM波,这对于硬件测试设备上的要求是一个PWM采集通道与一个PWM输出通道,就可以采集和输出不同频率和占空比的波形,这对于大多数硬件在环设备都是容易实现的。

[0042] 本实施方式以目前市场常用的水泵来设计模型,该水泵的正常工作的输入的PWM是一个范围,频率固定,可以通过调节占空比来控制泵的转速。而水泵本身具有诊断检测功能,当水泵发生故障时,也会通过频率与占空比的变化反馈至控制器,来反映水泵出现了某种故障。

[0043] 具体的,图2是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟方法的具体实施图,如图2所示,通过输入采集通道采集控制器硬线输出的PWM波,判断其是否满足泵开启命令。如果不满足则认为没有发出泵开启命令,反馈状态关。如果满足则认为控制器已经发起启动泵的命令,此时进行泵反馈模式的选择,默认为正常工作的状态输出,可以人为选择其他异常模式,进行输出反馈,来测试在水泵异常状态下控制器的响应是否正确。

[0044] 在本发明提供的一种实施方式中,所述确定输入信号正常,包括:确定所述输入信号的工作频率在预设频率范围内;且确定所述输入信号的占空比在预设占空比范围内。水

泵正常水泵的工作频率为 $Freq_{min} \sim Freq_{max}$,工作的占空比 $DC_{min} \sim DC_{max}$ 。从控制器硬线输出的PWM波中,解析出波的频率 $Freq$ 和占空比 DC ,判断是否满足 $Freq_{min} \sim Freq_{max}$, $DC_{min} \sim DC_{max}$ 的条件,满足条件则输出状态On,否则输出状态Off。通过本实施方式提供的实施方式能够模拟出输入信号不正常情形下的水泵的停止响应和对应的控制器的反应。

[0045] 在前述的再判断了工作状态为On后,要依据真实泵的状态来做出不同的响应来“欺骗”控制器,让其输出测试人员期望的结果。以某品牌水泵状态为例:在正常工作时,水泵会反馈一个正常工作状态,此时的PWM波形状态如下:100HZ,占空比50%时长4.5s、占空比0%时长0.5s,两个状态之前反复切换。因此只需模拟出此波形发送至控制器,控制器就能认为采集到了水泵正常工作的信号。为了获得此信号,可以采用以下不同的实施方式。

[0046] 所述根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形,包括:根据所述水泵工作状态,调用预设的PWM波形控制参数;根据所述控制参数,生成所述对应的PWM波形。现有技术中的PWM控制芯片,可以直接采用数字可编程芯片,采用程序控制生成PWM波形,例如PIC16F72,也可以采用APC芯片来进行控制,例如设置几组控制参数,控制参数包括高低电平、频率、脉宽和占空比。每组控制参数对应一种水泵工作状态,也决定了一种PWM输出波形。本实施方式主要是提供了软件控制PWM波形的方式。

[0047] 或者,也可以采用外部调制PWM的方式。所述根据用户选择的水泵工作状态,生成对应的PWM波形,包括:根据所述水泵工作状态,调用预设的PWM基础波形和PWM调制步骤;所述PWM基础波形经过所述PWM调制步骤处理后,得到所述对应的PWM波形。例如,要产生前述的正常工作时的PWM波形,则采用两个PWM基础波形,一个为频率100HZ,占空比50%,另一个为占空比0%的波形,调制方式为:通过计时器,控制占空比50%的波形输出4.5s后,再由占空比0%的波形输出0.5s,重复此过程,以得到前述的100HZ,占空比50%时长4.5s、占空比0%时长0.5s的PWM波形,作为水泵工作状态的反馈,控制器根据此波形,判断该水泵的工作状态为“正常工作”。

[0048] 通过同样方式,即采用不同的PWM波形模拟水泵的不同状态反馈。水泵常出现的故障有干转、堵转、过温等,其故障也是难以用真实水泵所测试。测试人员可根据具体的水泵说明书中相应的反馈信息说明,进行信号的仿真。在故障模拟时,通过一个模式选择进行泵状态的设置,发送相应位去选择对应故障,例如0表示正常工作、1表示干转、2表示堵转、3表示过温等,还可以根据实际的需要自行添加状态,每种状态与不同的PWM波形相对应即可。

[0049] 在本发明提供的一种实施方式中,一种电动汽车热管理水泵的模拟装置,所述模拟装置包括:输入信号检测模块,用于获取输入所述水泵的信号,并确定输入信号正常;人机交互模块,用于获取用户选择的水泵工作状态,并传递给模拟生成模块;所述模拟生成模块,用于根据所述水泵工作状态,生成对应的PWM波形;模拟输出模块,用于输出所述PWM波形,作为所述水泵的工作状态反馈。图3是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的结构示意图,如图3所示,输入信号检测模块的检测结果用于判断水泵是否符合工作条件;人机交互模块用于用户输入想要的水泵工作状态,或者还能直接显示当前水泵的工作状态,以使用户直观地查看。模拟生成模块用于生成与用户所选的水泵工作状态所对应的PWM波形。模拟输出模块,用于输出该PWM波形,包括系统硬件接口的适配和软件接口的适配。以上模块可以为虚拟模块,用于提供水泵的线上仿真;也可以为实体模块,本领

域技术人员通过选用合适的硬件,集成为一种包括输入口、输出口、用户互交装置和PWM波形控制的物理硬件。

[0050] 本发明提供了一种实施方式中,所述输入信号检测模块包括:频率检测子模块,用于确定所述输入信号的工作频率在预设频率范围内;以及占空比检测子模块,用于确定所述输入信号的占空比在预设占空比范围内。输入信号检测模块在工作时,从控制器硬线输出的PWM波中,解析出波的频率Freq和占空比DC,判断是否满足 $\text{Freq}_{\min} \sim \text{Freq}_{\max}$, $\text{DC}_{\min} \sim \text{DC}_{\max}$ 的条件,满足条件则输出状态On,否则输出状态Off。

[0051] 在本发明提供了一种实施方式中,所述模拟生成模块包括:存储子模块,用于存储与所述水泵工作状态一一对应的PWM波形控制参数;和PWM波形生成子模块,用于根据与所述水泵工作状态对应的控制参数,生成所述对应的PWM波形。PWM波形生成子模块包括市面上已有的可调节PWM波形发生器,用户通过输入控制参数,得到与控制参数对应的PWM波形。

[0052] 图4是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的选择开关仿真图,如图4所示,所述模拟生成模块包括:选择开关和多个所述状态模拟子模块,多个所述状态模拟子模块与所述水泵工作状态一一对应,一个所述状态模拟子模块用于输出一种水泵工作状态所对应的PWM波形;所述选择开关的控制端与所述人机互交模块相连,用于接收传递自所述人机互交模块的水泵工作状态,多个输入端中的每个输入端均连接有一个所述状态模拟子模块,输出端与所述模拟输出模块相连。图4中左边的Out1和多个Out2模块即为所述状态模拟子模块,图4中的MultiportSwitch即为所述的选择开关,通过控制端的输入从0-3共4种状态(1种正常状态,3种故障状态)中选择一种状态进行输出。

[0053] 在前一实施方式的基础上,本实施方式提供了一种状态模拟子模块的构建方式。所述状态模拟子模块包括:PWM基础波形单元,用于产生预设频率的连续PWM波形;计时器和切换开关,用于在所述多个连续PWM波形的基础上,调制出特定占空比的PWM波形。图5是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的状态模拟子模块仿真图,如图5所示,采用两个PWM基础波形,一个为频率100HZ,占空比50%,另一个为占空比0%的波形,调制方式为:通过计时器,控制占空比50%的波形输出4.5s后,再由占空比0%的波形输出0.5s,重复此过程,以得到前述的100HZ,占空比50%时长4.5s、占空比0%时长0.5s的PWM波形,作为水泵工作状态的反馈,控制器根据此波形,判断该水泵的工作状态为“正常工作”。同理,另外其他的状态模拟子模块通过同样方式构建,但是输出的波形不同,即采用不同的PWM波形模拟水泵的不同状态反馈。水泵常出现的故障有干转、堵转、过温等,测试人员可根据具体的水泵说明书中相应的反馈信息说明,得到该故障状态下对应的PWM波形,并通过PWM基础波形单元、计时器和切换开关的不同组合,完成所述PWM信号的仿真。

[0054] 在本发明提供了一种实施方式中,还提供了一种电动汽车热管理水泵的模拟设备,包括:至少一个处理器;存储器,与所述至少一个处理器连接;其中,所述存储器存储有能被所述至少一个处理器执行的指令,所述至少一个处理器通过执行所述存储器存储的指令实现前述的电动汽车热管理水泵的模拟方法。此处的控制模块或处理器具有数值计算和逻辑运算的功能,其至少具有数据处理能力的中央处理器CPU、随机存储器RAM、只读存储器ROM、多种I/O口和中断系统等。此处控制模块或控制设备可以例如为单片机、芯片或处理器等常用硬件,更常用的情况下,就是智能终端或者PC的处理器。在此处,当该设备为PC时,前述的实施方式为运行于该PC上的软件程序。当该设备为专用电子设备时,其通过内置的单

片机或者PWM芯片实现前述的功能。

[0055] 图6是本发明一种实施方式提供的电动汽车热管理水泵的模拟装置的整体仿真图,如图6所示,图6中的Subsystem为模拟水泵,DC_in和Freq_in为模拟水泵的输入,DiagMode为输入的诊断状态,默认为0,其中DiagMode可包含以下状态:0:正常工作;1:干转;2:堵转;3:过温;当输入不正常时,水泵不工作;当输入正常时,水泵默认正常工作状态并输出对应的PWM波形,当输入对应的故障状态代码时,水泵输出与故障对应的PWM波形,以此实现对水泵实际工作状态的模拟。本实施方式中提供的模拟装置的整体仿真图,封装了内部结构,使模拟装置的引脚简化,方便了用户使用。

[0056] 本发明提供的实施方式针对现有的电动汽车热管理水泵在测试过程中需要物理实体,且不容易进行故障模拟的问题,提供了一种电动汽车热管理水泵的模拟方法和模拟装置,能够在成本较低的情况下模拟出水泵工作的各种状态,为水泵在信号测试中提供了较佳的替代。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0062] 存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flashRAM)。存储器是计算机可读介质的示例。

[0063] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动

态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带, 磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质, 可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定, 计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体 (transitory media), 如调制的数据信号和载波。

[0064] 还需要说明的是, 术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0065] 以上仅为本申请的实施例而已, 并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说, 本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请的权利要求范围之内。

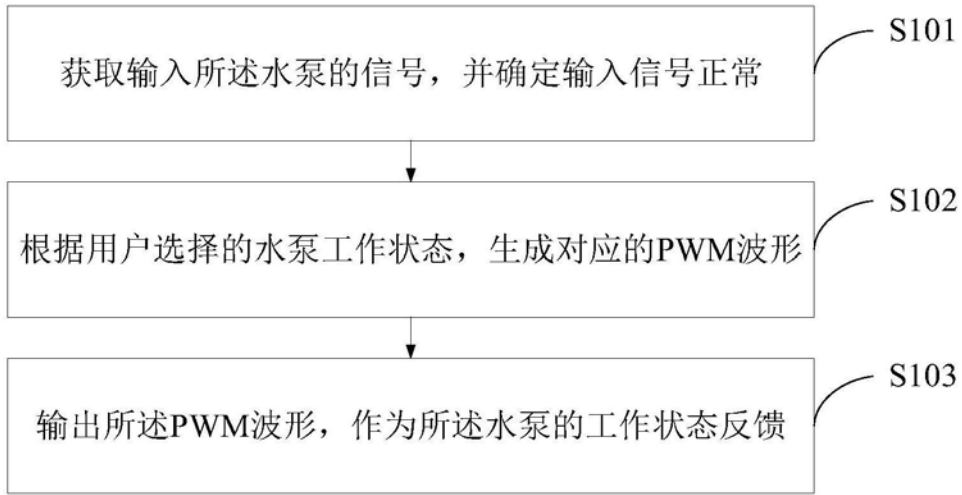


图1

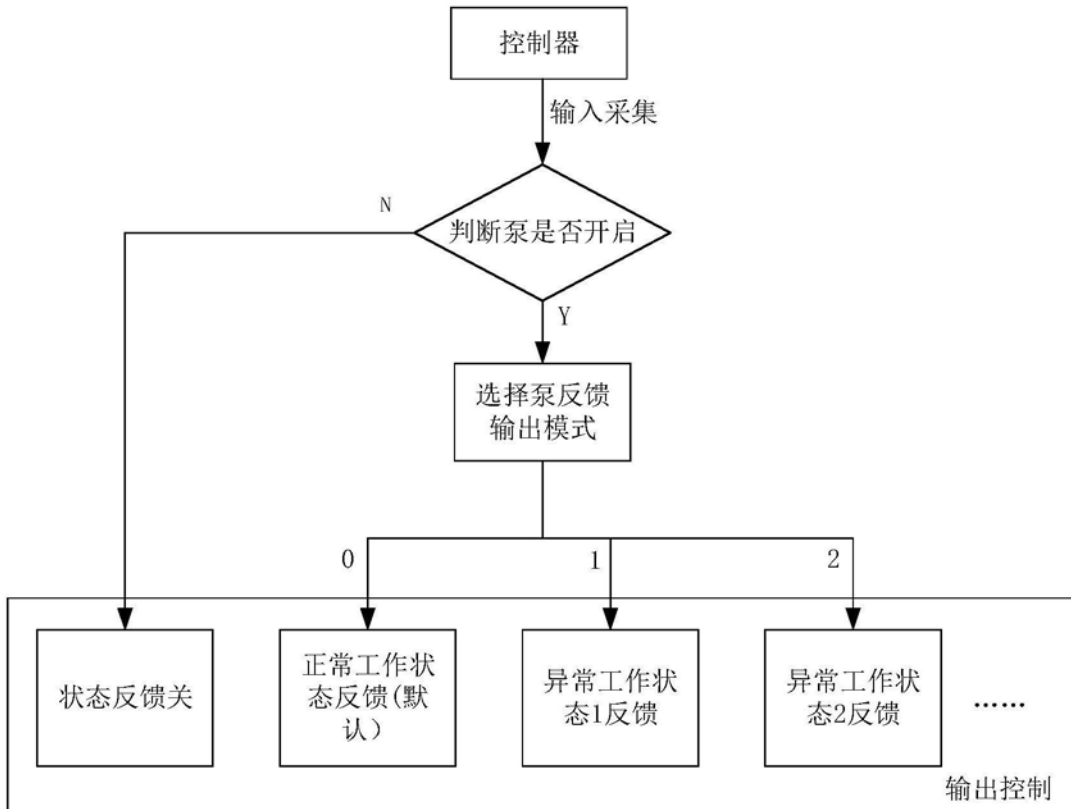


图2

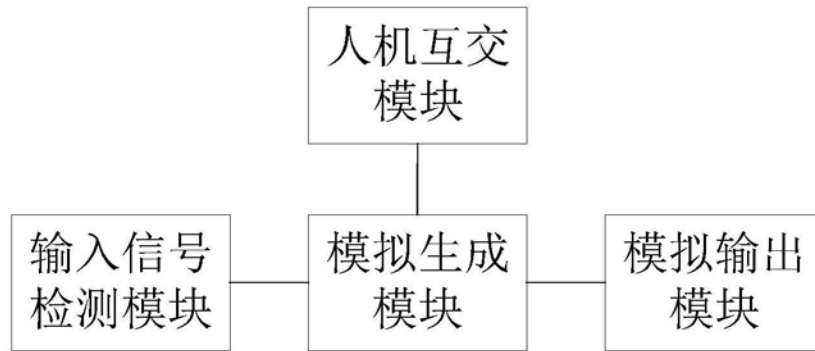


图3

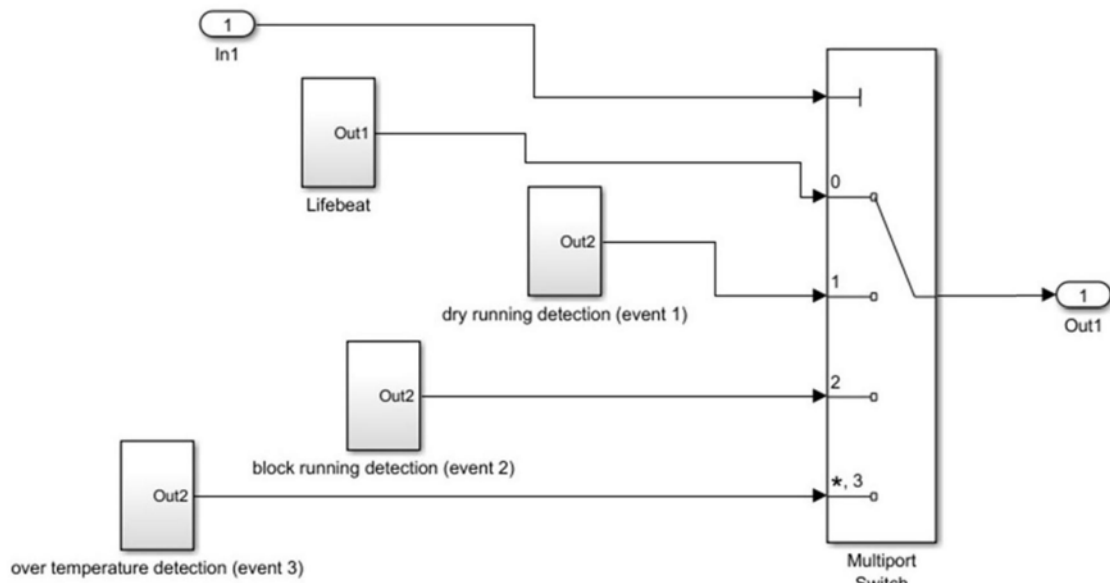


图4

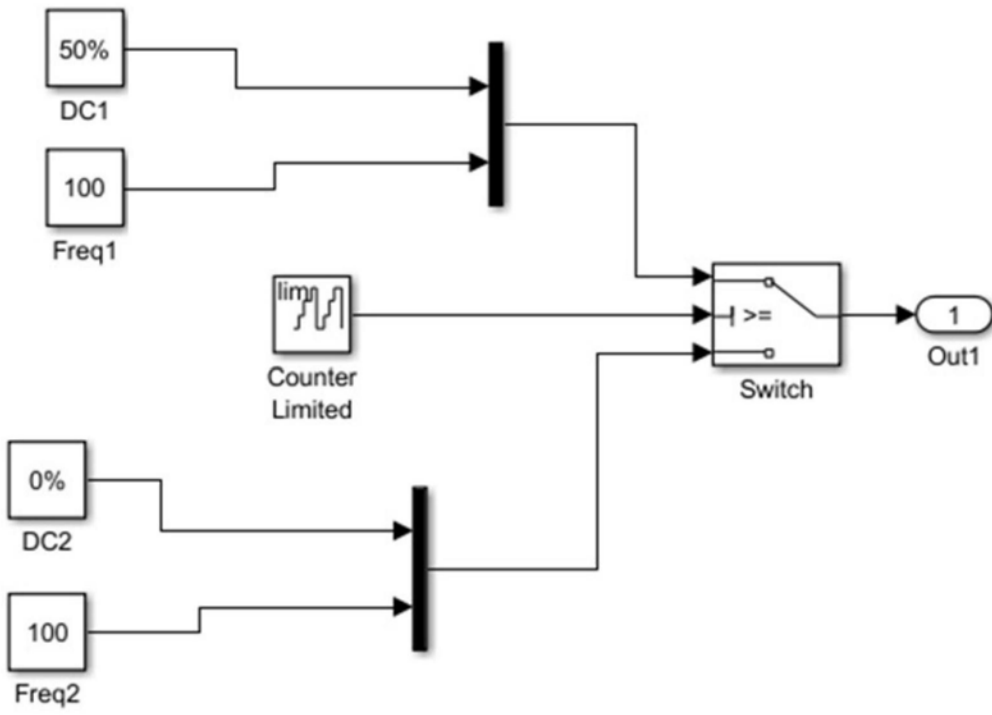


图5

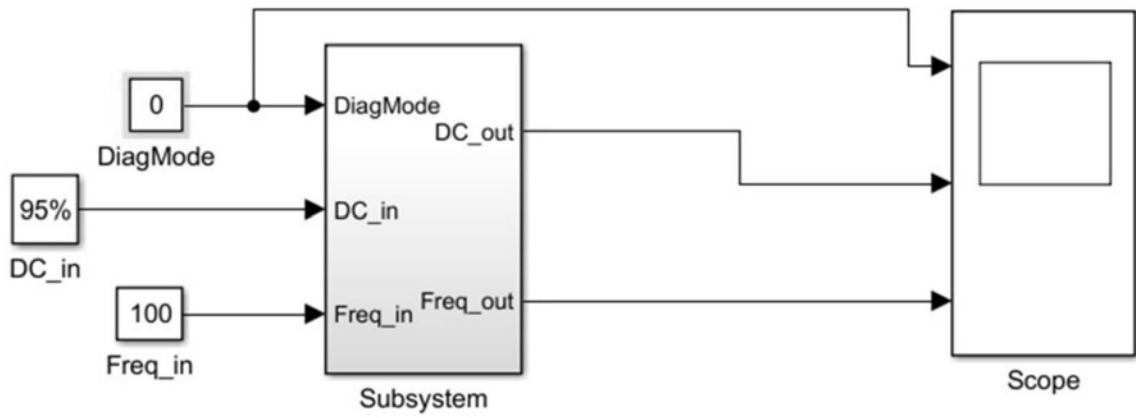


图6