



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111736570 A

(43) 申请公布日 2020.10.02

(21) 申请号 202010488638.X

(22) 申请日 2020.06.02

(71) 申请人 中国电子产品可靠性与环境试验研究所((工业和信息化部电子第五研究所)(中国赛宝实验室))

地址 511300 广东省广州市增城区朱村街朱村大道西78号

(72) 发明人 杨春晖 王强 刘奕宏 许朋

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 郭凤杰

(51) Int. Cl.

G05B 23/02 (2006.01)

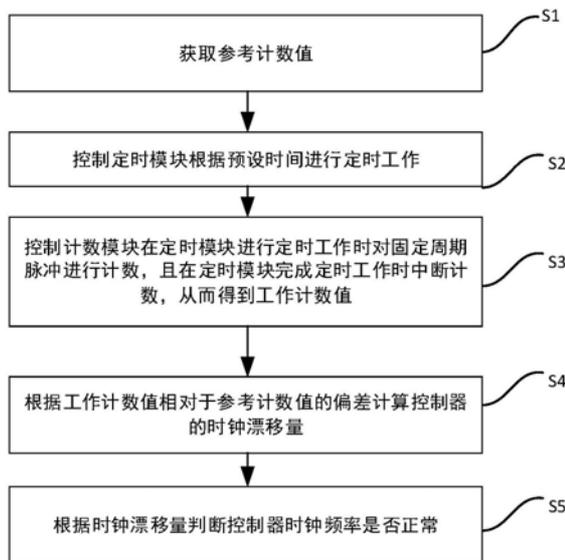
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

控制器时钟频率检测方法、装置、计算机设备及存储介质

(57) 摘要

本申请涉及一种控制器时钟频率检测方法、装置、计算机设备及存储介质。控制器时钟频率检测方法,包括:获取参考计数值;控制定时模块根据预设时间进行定时工作;控制计数模块在定时模块进行定时工作时对固定周期脉冲进行计数,且在定时模块完成定时工作时中断计数,从而得到工作计数值;根据工作计数值相对于参考计数值的偏差计算控制器的时钟漂移量;根据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常。本申请可以使得控制器时钟频率检测结果更加精准。



1. 一种控制器时钟频率检测方法,其特征在于,包括:
获取参考计数值,所述参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数;
控制定时模块根据所述预设时间进行定时工作,所述定时模块的计时频率由所述控制器时钟频率分频获得;
控制所述计数模块在所述定时模块进行所述定时工作时对所述固定周期脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述定时工作中断计数,从而得到工作计数值;
根据所述工作计数值相对于所述参考计数值的偏差计算所述控制器的时钟漂移量;
根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常。
2. 根据权利要求1所述的控制器时钟频率检测方法,其特征在于,所述获取参考计数值包括:
控制所述定时模块根据所述预设时间进行初始定时,所述初始定时为所述定时模块在所述控制器处于初始状态下进行的首次定时;
控制所述计数模块在定时模块进行所述初始定时时对所述固定周期脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述初始定时时中断计数,从而得到所述参考计数值。
3. 根据权利要求1或2所述的控制器时钟频率检测方法,其特征在于,还包括:设置所述中断的优先级为最高等级。
4. 根据权利要求1所述的控制器时钟频率检测方法,其特征在于,所述根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常之后,还包括:
如果所述控制器时钟频率异常,则进行时钟频率故障处理操作;
如果所述控制器时钟频率正常,则执行其他功能且继续检测所述控制器的时钟频率是否正常。
5. 根据权利要求4所述的控制器时钟频率检测方法,其特征在于,所述进行时钟频率故障处理操作包括发出告警信息。
6. 根据权利要求1所述的控制器时钟频率检测方法,其特征在于,所述根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常之后,还包括:
将所述计数模块的计数清零。
7. 一种控制器时钟频率检测装置,其特征在于,包括:
脉冲发生模块,用于发射固定周期脉冲;
定时模块,计时频率由所述控制器时钟频率分频获得,用于根据预设时间进行定时工作;
计数模块,连接所述脉冲发生模块,用于在所述定时模块进行所述定时工作时对所述脉冲发生模块发射的脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述定时工作中断计数,从而得到工作计数值;
获取模块,用于获取参考计数值,所述参考计数值为所述计数模块在所述预设时间内对固定周期脉冲的计数;
计算模块,用于根据所述工作计数值与参考计数值计算所述控制器的时钟漂移量;
判断模块,根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常。
8. 根据权利要求7所述的控制器时钟频率检测装置,其特征在于,所述定时模块为所述控制器内的定时器,和/或所述计数模块为所述控制器内的计数器。

9. 根据权利要求7或8所述的控制器时钟频率检测装置,其特征在于,所述获取模块包括所述定时模块与所述计数模块,且通过所述计数模块在定时模块根据预设时间进行初始定时时对所述固定周期脉冲的计数而得到所述参考计数值,所述初始定时为所述定时模块在所述控制器处于初始状态下进行的首次定时。

10. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

11. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

控制器时钟频率检测方法、装置、计算机设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及控制器技术领域,特别是涉及一种控制器时钟频率检测方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

[0002] 控制器是指指挥计算机的各个部件按照指令的功能要求协调工作的部件,是计算机的神经中枢和指挥中心。控制器的时钟频率正常与否会对系统软件程序运行的安全性造成影响。因此,需要对其进行检测。

[0003] 现行的检测方法是在控制器外加装独立时钟的时钟芯片,通过将外部独立时钟芯片的时钟频率与控制器自身的时钟频率进行比较,当发现二者的出现时间差时,则判断时钟频率出现错误。

[0004] 但是,使用该方法时,若参考的时钟芯片自身出现频率漂移时,检测就会出现误报或漏报,进而使得检测不准。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种控制器时钟频率检测方法、装置、计算机设备以及存储介质。

[0006] 一种控制器时钟频率检测方法,包括:

[0007] 获取参考计数值,所述参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数;

[0008] 控制定时模块根据所述预设时间进行定时工作,所述定时模块的计时频率由所述控制器时钟频率分频获得;

[0009] 控制所述计数模块在所述定时模块进行所述定时工作时对所述固定周期脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述定时工作时中断计数,从而得到工作计数值;

[0010] 根据所述工作计数值相对于所述参考计数值的偏差计算所述控制器的时钟漂移量;

[0011] 根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常。

[0012] 在其中一个实施例中,所述获取参考计数值包括:

[0013] 控制所述定时模块根据所述预设时间进行初始定时,所述初始定时为所述定时模块在所述控制器处于初始状态下进行的首次定时;

[0014] 控制所述计数模块在定时模块进行所述初始定时时对所述固定周期脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述初始定时时中断计数,从而得到所述参考计数值。

[0015] 在其中一个实施例中,还包括:设置所述中断的优先级为最高等级。

[0016] 在其中一个实施例中,所述根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常之后,还包括:

[0017] 如果所述控制器时钟频率异常,则进行时钟频率故障处理操作;

[0018] 如果所述控制器时钟频率正常,则执行其他功能且继续检测所述控制器的时钟频率是否正常。

[0019] 在其中一个实施例中,所述进行时钟频率故障处理操作包括发出告警信息。

[0020] 在其中一个实施例中,所述根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常之后,还包括:

[0021] 将所述计数模块的计数清零。

[0022] 一种控制器时钟频率检测装置,包括:

[0023] 脉冲发生模块,用于发射固定周期脉冲;

[0024] 定时模块,计时频率由所述控制器时钟频率分频获得,用于根据预设时间进行定时工作;

[0025] 计数模块,连接所述脉冲发生模块,用于在所述定时模块进行所述定时工作时对所述脉冲发生模块发射的脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述定时工作时中断计数,从而得到工作计数值;

[0026] 获取模块,用于获取参考计数值,所述参考计数值为所述计数模块在所述预设时间内对固定周期脉冲的计数;

[0027] 计算模块,用于根据所述工作计数值与参考计数值计算所述控制器的时钟漂移量;

[0028] 判断模块,根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常。

[0029] 在其中一个实施例中,所述定时模块为所述控制器内的定时器,和/或所述计数模块为所述控制器内的计数器。

[0030] 在其中一个实施例中,所述获取模块包括所述定时模块与所述计数模块,且通过所述计数模块在定时模块根据预设时间进行初始定时时对所述固定周期脉冲的计数而得到所述参考计数值,所述初始定时为所述定时模块在所述控制器处于初始状态下进行的首次定时。

[0031] 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

[0032] 获取参考计数值,所述参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数;

[0033] 控制定时模块根据所述预设时间进行定时工作,所述定时模块的计时频率由所述控制器时钟频率分频获得;

[0034] 控制所述计数模块在所述定时模块进行所述定时工作时对所述固定周期脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述定时工作时中断计数,从而得到工作计数值;

[0035] 根据所述工作计数值相对于所述参考计数值的偏差计算所述控制器的时钟漂移量;

[0036] 根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常。

[0037] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0038] 获取参考计数值,所述参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数;

[0039] 控制定时模块根据所述预设时间进行定时工作,所述定时模块的计时频率由所述控制器时钟频率分频获得;

[0040] 控制所述计数模块在所述定时模块进行所述定时工作时对所述固定周期脉冲进行计数,且在所述定时模块完成所述定时工作中断计数,从而得到工作计数值;

[0041] 根据所述工作计数值相对于所述参考计数值的偏差计算所述控制器的时钟漂移量;

[0042] 根据所述时钟漂移量判断所述控制器时钟频率是否正常。

[0043] 上述控制器时钟频率检测方法、装置、计算机设备及存储介质,计数模块在定时模块根据预设时间进行定时工作时,对固定周期脉冲进行计数,进而通过计数模块的计数偏差计算定时模块的计时偏差,从而反应时钟频率的漂移情况。固定周期脉冲的周期固定,因此本实施例检测结果更加精准。

附图说明

[0044] 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。

[0045] 图1为一个实施例中控制器时钟频率检测方法的流程示意图;

[0046] 图2为一个实施例中获取参考计数值的流程示意图;

[0047] 图3为一个实施例中据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常之后的流程示意图;

[0048] 图4为一个实施例中控制器时钟频率检测装置的结构框图。

具体实施方式

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 在此使用时,单数形式的“一”、“一个”和“/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。同时,在本说明书中使用的术语“和/或”包括相关所列项目的任何及所有组合。

[0053] 随着信息技术的发展,嵌入式系统软件已广泛应用与航空航天、轨道交通、核电、

汽车电子等关键领域的装备。如何保障嵌入式软件的安全性,防止重大人身、财产、环境损失,是该类产品软件研发关注的核心问题。

[0054] 欧美国家发布了IEC61508、IEC62279、IEC60880等功能安全标准,用于规定高安全软件需要强制或推荐采用的功能安全技术要求,但如何设计有效技术途径以满足该类标准一直是工业界的重大挑战。

[0055] 在IEC 61508.1-2010《电气/电子可编程电子控制器第1部分:通用要求》标准中,将使用嵌入式控制器按照其潜在的安全性隐患分为SIL1~SIL4类控制器,并规定了相关控制器必须采取的安全性措施。其中,控制器时钟频率监测是SIL2级以上控制器都必须采取的安全措施。本申请的控制器时钟频率检测方法可以(但并不限于)应用于该类控制器的时钟频率正常与否的检测。

[0056] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种控制器时钟频率检测方法,包括:

[0057] 步骤S1,获取参考计数值。

[0058] 这里的参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数。预设时间可以根据实际情况进行设定,例如其可以设置为1毫秒。参考计数值可以记为 C_{ref} 。

[0059] 步骤S2,控制定时模块根据预设时间进行定时工作。

[0060] 定时模块的计时频率是由控制器的时钟频率分频获得,二者成线形关系。具体地,定时模块可以控制器内的定时器。当然,本申请并不以此为限制,其也可以为外部的定时器等。

[0061] 步骤S3,控制计数模块在定时模块进行定时工作时对固定周期脉冲进行计数,且在定时模块完成定时工作时中断计数,从而得到工作计数值。

[0062] 计数模块可以控制器内的计数器。当然,本申请也不以此为限制,其也可以为外部的计数器等。定时模块完成定时工作而中断计数后,读取该计数即可得到工作计数值。

[0063] 这里的“中断”的优先级可以设置为最高等级。此时,可以有效防止计数模块的计数受其他中断事件的影响,进而使得工作计数值的计数准确无误。

[0064] 步骤S4,根据工作计数值相对于参考计数值的偏差计算控制器的时钟漂移量。

[0065] 由于定时模块的计时频率是由时钟频率分频获得。因此,当控制器的时钟频率产生漂移时,定时模块的计时频率也会产生漂移。相应地,此时定时模块进行定时工作的定时时间实际上会与预设时间产生偏差。

[0066] 计数模块对固定周期脉冲进行计数。因此,假如两次计计数的时间相同,则计数模块的计数应该也是相同的。如果两次计数的计数时间实际不同,则计数模块的计数也会不同。

[0067] 因此,计数模块在定时模块进行定时工作的定时时间内得到的工作计数值会与参考计数值之间产生偏差。因此,根据工作计数值相对于参考计数值的偏差可以计算出控制器的时钟漂移量。

[0068] 这里的时钟漂移量可以表示为:

[0069]
$$F_{warp} = (|C_{real} - C_{ref}| / C_{ref}) * F_{osc}$$

[0070] 其中, F_{warp} 为频率漂移量, C_{real} 为工作计数值, C_{ref} 为参考计数值, F_{osc} 为控制器正常时钟频率。

[0071] 步骤S5,根据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常。

[0072] 具体地判断过程例如可以为：判断时钟漂移量是否小于偏移阈值。当时钟漂移量小于偏移阈值时，判定控制器时钟频率正常。当时钟漂移量不小于偏移阈值时，判定控制器时钟频率异常。偏移阈值可以根据实际要求进行设置，例如其可以为 $0.707F_{osc}$

[0073] 本实施例控制器时钟频率检测方法，控制计数模块在定时模块根据预设时间进行定时工作时，对固定周期脉冲进行计数，进而通过计数模块的计数偏差计算定时模块的计时偏差，从而反应时钟频率的漂移情况。固定周期脉冲的周期固定，因此本实施例检测结果更加精准。

[0074] 在一个实施例中，如图2所示，步骤S1(获取参考计数值)包括：

[0075] 步骤S11，控制定时模块根据预设时间进行初始定时。

[0076] 这里的“初始定时”为定时模块在控制器处于初始状态下进行的首次定时。控制器处于初始状态下，即控制器为全新使用的状态下。

[0077] 步骤S12，控制计数模块在定时模块进行初始定时时对固定周期脉冲进行计数，且在定时模块完成初始定时时中断计数，从而得到参考计数值。

[0078] 这里的“中断”的优先级也可以设置为最高等级。此时，可以有效防止计数模块的计数受其他中断事件的影响，进而使得参数计数值的计数准确无误。在得到参考计数值后，可以将计数模块的计数清零。

[0079] 由于定时模块进行初始定时时，控制器处于全新使用的初始状态，此时控制器时钟频率几乎未发生漂移。因此，可以以计数模块在定时模块进行初始定时时对固定周期脉冲进行的计数值作为参考计数值。定时模块完成初始定时而中断计数后，读取该计数即可得到参考计数值。本申请可以简便有效地获取参考计数值。

[0080] 当然，本申请并不以前为限制，在其他实施例中，参考计数值的获取过程也可以与此不同。例如，可以将参考计数值作为控制器的固有性能参数而存储在其存储器中。在使用时直接读取该值而获取参考计数值。

[0081] 在一个实施例中，参考图3，步骤S5(根据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常)之后，还包括：

[0082] S51，如果控制器时钟频率异常，则进行时钟频率故障处理操作。

[0083] 进行时钟频率故障处理操作具体可以包括发出告警信息而告知通知用户。用户获得告警信息后可以采取保护性措施，从而保证系统的安全性。进行时钟频率故障处理操作之后，可以执行其他功能且继续检测控制器的时钟频率是否正常。当然，为了进一步确保安全，故障处理操作之后也可以暂时不执行其他功能，而且先检测控制器的时钟频率是否正常，再确保正常后再执行其他功能。

[0084] S52，如果控制器时钟频率正常，则执行其他功能且继续检测控制器的时钟频率是否正常。

[0085] 在判断控制器时钟频率是否正常之后，继续检测控制器的时钟频率是否正常，从而可以持续对控制器时钟频率进行监控，进而保证执行其他功能时系统安全运行。

[0086] 在一个实施例中，步骤S5，根据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常之后，还包括：步骤S6，将计数模块的计数清零。

[0087] 此时步骤S6与计数模块中断计数后的步骤可以构成一个中断服务，该中断服务可以由中断触发方式触发，从而便于后续计数模块从零开始计数。当然，本申请并不以此为限

制,只要在计数模块进行下一次计数(例如计数模块在定时模块进行下一次定时工作时对固定周期脉冲进行计数)之前清零均可。

[0088] 应该理解的是,虽然图1-图3的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1-图3中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0089] 在一个实施例中,参考图4,提供一种控制器时钟频率检测装置,包括脉冲发生模块100、定时模块200、计数模块300、获取模块400、计算模块500以及判断模块600。

[0090] 脉冲发生模块100具体可以为脉冲发生芯片或者脉冲发生器等。脉冲发生模块100可以发射固定周期脉冲给计数模块300。

[0091] 定时模块200的计时频率由控制器时钟频率分频获得,进而反应控制器时钟频率的偏移情况。定时模块200根据预设时间进行定时工作。预设时间可以根据实际情况进行设定,例如其可以设置为1毫秒。定时模块200可以控制器内的定时器。当然,本申请并不以此为限制,其也可以为外部的定时器等。

[0092] 计数模块300连接脉冲发生模块100,可以接受脉冲发生模块100发射的固定周期脉冲信号。计数模块300可以控制器内的计数器。此时,控制器上可以设有相应引脚,进而接受脉冲发生模块100发射的脉冲信号。当然,本申请也不以此为限制,其也可以为外部的计数器等。

[0093] 当定时模块200可以为控制器内的定时器,且计数模块300为控制器内的计数器时,不需要再控制器外再增加额外器件,从而降低产品成本。

[0094] 计数模块300在定时模块进行定时工作时对脉冲发生模块发射的脉冲进行计数,且在定时模块完成定时工作中断计数,从而得到工作计数值。

[0095] 获取模块400用于获取参考计数值。参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数。

[0096] 计算模块500用于根据工作计数值与参考计数值计算控制器的时钟漂移量。

[0097] 计数模块300对固定周期脉冲进行计数。因此,假如两次计计数的时间相同,则计数模块300的计数应该也是相同的。如果两次计数的计数时间实际不同,则计数模块300的计数也会不同。

[0098] 由于定时模块200的计时频率是由时钟频率分频获得。因此,当控制器的时钟频率产生漂移时,定时模块200的计时频率也会产生漂移。相应地,此时定时模块200进行定时工作的定时时间实际上会与预设时间产生偏差。

[0099] 因此,计数模块300在定时模块200进行定时工作的定时时间内得到的工作计数值会与参考计数值之间产生偏差。因此,根据工作计数值相对于参考计数值的偏差可以计算出控制器的时钟漂移量。

[0100] 这里的时钟漂移量可以表示为;

[0101]
$$F_{\text{warp}} = (|C_{\text{real}} - C_{\text{ref}}| / C_{\text{ref}}) * F_{\text{osc}}$$

[0102] 其中, F_{warp} 为频率漂移量, C_{real} 为工作计数值, C_{ref} 为参考计数值, F_{osc} 为控制器正常时钟频率。

[0103] 判断模块600根据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常。判断模块具体地判断过程例如可以为:判断时钟漂移量是否小于偏移阈值。当时钟漂移量小于偏移阈值时,判定控制器时钟频率正常。当时钟漂移量不小于偏移阈值时,判定控制器时钟频率异常。偏移阈值可以根据实际要求进行设置,例如其可以为 $0.707F_{\text{osc}}$

[0104] 本实施例控制器时钟频率检测装置,计数模块在定时模块根据预设时间进行定时工作时,对固定周期脉冲进行计数,进而通过计数模块的计数偏差计算定时模块的计时偏差,从而反应时钟频率的漂移情况。固定周期脉冲的周期固定,因此本实施例检测结果更加精准。

[0105] 在一个实施例中,获取模块400包括定时模块200与计数模块300。获取模块400通过计数模块200与定时模块300获取参考计数值。

[0106] 计数模块300在定时模块200根据预设时间进行初始定时时对固定周期脉冲的计数而得到参考计数值。初始定时为定时模块在控制器处于初始状态下进行的首次定时。控制器处于初始状态下,即控制器为全新使用的状态下。此时控制器时钟频率几乎未发生漂移。

[0107] 因此,本实施例可以以计数模块300在定时模块200进行初始定时时对固定周期脉冲进行的计数值作为参考计数值,进而简便有效地获取参考计数值。

[0108] 关于控制器时钟频率检测装置的具体限定可以参见上文中对于控制器时钟频率检测方法的限定,在此不再赘述。上述控制器时钟频率检测装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0109] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0110] 步骤S1,获取参考计数值,参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数。

[0111] 步骤S2,控制定时模块根据预设时间进行定时工作,定时模块的计时频率由控制器时钟频率分频获得。

[0112] 步骤S3,控制计数模块在定时模块进行定时工作时对固定周期脉冲进行计数,且在定时模块完成定时工作中断计数,从而得到工作计数值。

[0113] 步骤S4,根据工作计数值相对于参考计数值的偏差计算控制器的时钟漂移量。

[0114] 步骤S5,根据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常。

[0115] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:步骤S11,控制定时模块根据预设时间进行初始定时,初始定时为定时模块在控制器处于初始状态下进行的首次定时。步骤S12,控制计数模块在定时模块进行初始定时时对固定周期脉冲进行计数,且在定时模块完成初始定时时中断计数,从而得到参考计数值。

[0116] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:步骤S51,如果控制

器时钟频率异常,则进行时钟频率故障处理操作。步骤S52,如果控制器时钟频率正常,则执行其他功能且继续检测控制器的时钟频率是否正常。

[0117] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:步骤S6,将计数模块的计数清零。

[0118] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0119] 步骤S1,获取参考计数值,参考计数值为计数模块在预设时间内对固定周期脉冲的计数。

[0120] 步骤S2,控制定时模块根据预设时间进行定时工作,定时模块的计时频率由控制器时钟频率分频获得。

[0121] 步骤S3,控制计数模块在定时模块进行定时工作时对固定周期脉冲进行计数,且在定时模块完成定时工作时中断计数,从而得到工作计数值。

[0122] 步骤S4,根据工作计数值相对于参考计数值的偏差计算控制器的时钟漂移量。

[0123] 步骤S5,根据时钟漂移量判断控制器时钟频率是否正常。

[0124] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:步骤S11,控制定时模块根据预设时间进行初始定时,初始定时为定时模块在控制器处于初始状态下进行的首次定时。步骤S12,控制计数模块在定时模块进行初始定时时对固定周期脉冲进行计数,且在定时模块完成初始定时时中断计数,从而得到参考计数值。

[0125] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:步骤S51,如果控制器时钟频率异常,则进行时钟频率故障处理操作。步骤S52,如果控制器时钟频率正常,则执行其他功能且继续检测控制器的时钟频率是否正常。

[0126] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:步骤S6,将计数模块的计数清零。

[0127] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以计算机程序来指令相关的硬件来完成,的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等。

[0128] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“其他实施例”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发明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。

[0129] 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。

[0130] 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

不能因此而理解为对发明专利范围的限制。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。

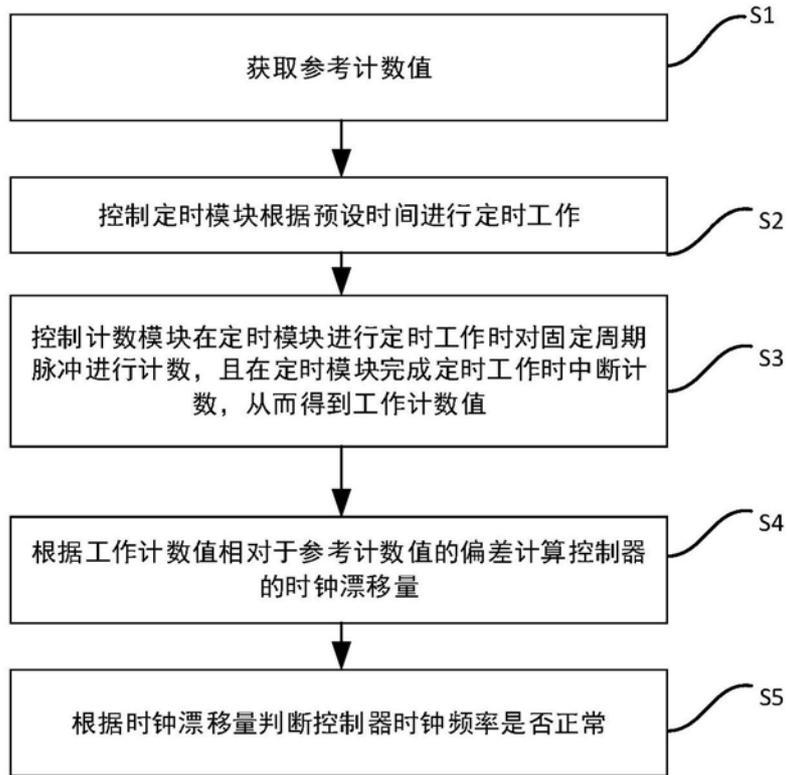


图1

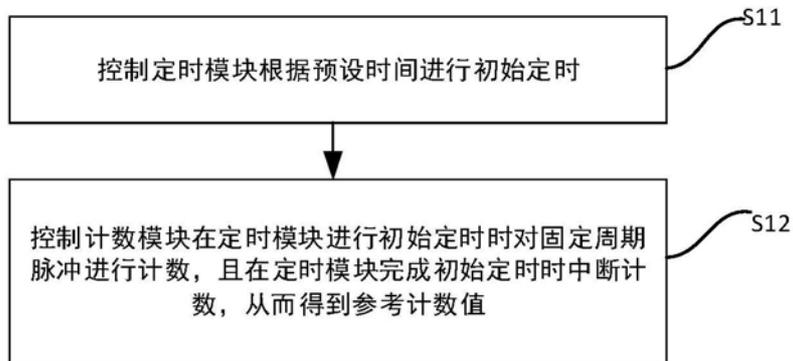


图2

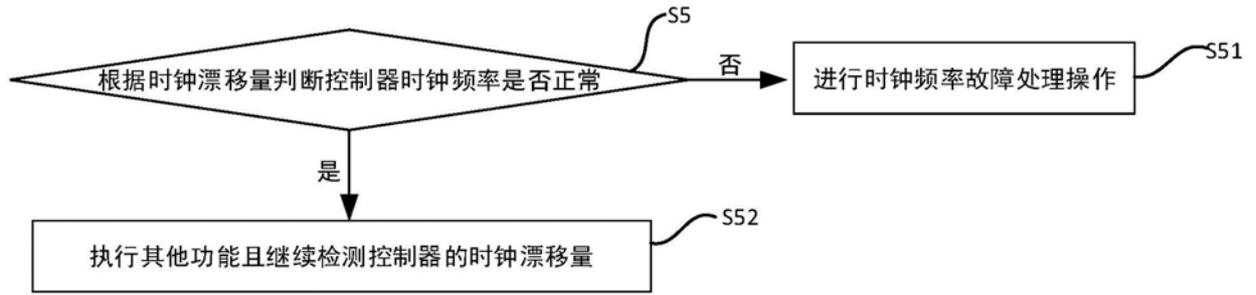


图3

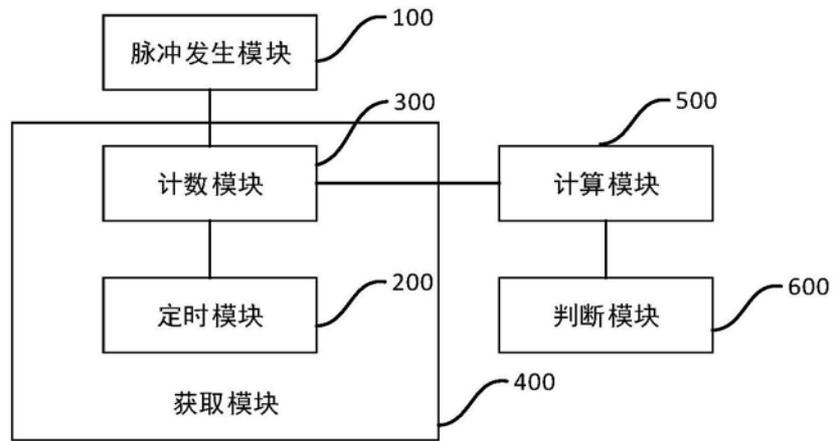


图4