



(21) 申请号 202410232525.1

(22) 申请日 2024.03.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117811552 A

(43) 申请公布日 2024.04.02

(73) 专利权人 上海励驰半导体有限公司

地址 201203 上海市浦东新区晨晖路88号2幢3层

(72) 发明人 沈天宇 谢俊

(74) 专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理

有限公司 11467

专利代理师 王金双 贾洁静

(51) Int. Cl.

H03K 7/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102136801 A, 2011.07.27

CN 102955645 A, 2013.03.06

CN 103873035 A, 2014.06.18

CN 106374893 A, 2017.02.01

CN 106681656 A, 2017.05.17

CN 110995046 A, 2020.04.10

CN 116780883 A, 2023.09.19

JP 2004187492 A, 2004.07.02

US 2006007713 A1, 2006.01.12

US 2012105034 A1, 2012.05.03

WO 2023053595 A1, 2023.04.06

郭鸿浩. GaN HEMT 死区时间的优化设置.《电力电子技术》.2019,全文.

审查员 李旭梅

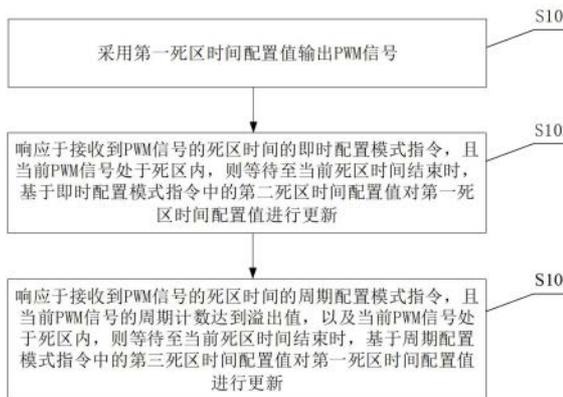
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

PWM信号死区时间的动态配置方法、装置、芯片及设备

(57) 摘要

PWM信号死区时间的动态配置方法、装置、芯片及设备,该方法包括,采用第一死区时间配置值输出PWM信号;响应于接收到死区时间的即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新;响应于接收到PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,且当前PWM信号的周期计数达到溢出值,以及当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。由此针对不同需求,构建了相应的死区时间动态配置的容错机制,能够有效避免由死区时间动态切换引入的电路故障,进而提高了电路的安全性。



1. 一种PWM信号死区时间的动态配置方法,其特征在于,所述方法包括,
采用第一死区时间配置值输出PWM信号;
响应于接收到所述PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,进入即时配置模式,确定当前PWM信号是否处于所述死区内;
响应于所述当前PWM信号处于所述死区内,等待至当前死区时间结束时,基于第二死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新;
响应于接收到所述PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,进入周期配置模式,确定所述当前PWM信号的周期计数是否达到溢出值;
响应于所述当前PWM信号的周期计数达到所述溢出值,确定所述当前PWM信号是否处于所述死区内;响应于所述当前PWM信号处于所述死区内,等待至当前死区时间结束时,基于第三死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新;
确定所述更新后的死区时间配置值是否等于零;
响应于所述更新后的死区时间配置值等于零,确定当前PWM信号是否被配置为互补信号;
响应于所述当前PWM信号被配置为所述互补信号,取消生效所述更新,以保持所述第一死区时间配置值输出所述PWM信号;
响应于所述当前PWM信号未被配置为所述互补信号,生效所述更新,以采用所述更新后的死区时间配置值输出所述PWM信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,
响应于接收到所述即时配置模式指令,且所述当前PWM信号未处于所述死区内,基于所述第二死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,
响应于所述当前PWM信号的周期计数未达到所述溢出值,等待至所述当前PWM信号的周期计数达到所述溢出值时,确定所述当前PWM信号是否处于所述死区内。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,
响应于所述当前PWM信号的周期计数达到所述溢出值,且所述当前PWM信号未处于所述死区内,基于所述第三死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,
响应于所述更新后的死区时间配置值不等于零,生效所述更新,以采用所述更新后的死区时间配置值输出所述PWM信号。
6. 一种PWM信号死区时间的动态配置装置,其特征在于,所述装置包括,
输出模块,用于采用第一死区时间配置值输出PWM信号;
第一配置模块,响应于接收到所述PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,进入即时配置模式,确定当前PWM信号是否处于所述死区内;响应于所述当前PWM信号处于所述死区内,等待至当前死区时间结束时,基于第二死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新;
第二配置模块,响应于接收到所述PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,进入周期配置模式,确定所述当前PWM信号的周期计数是否达到溢出值;响应于所述当前PWM信号的周期计数达到所述溢出值,确定所述当前PWM信号是否处于所述死区内;响应于所述当前

PWM信号处于所述死区内,等待至当前死区时间结束时,基于第三死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新;

第三配置模块,用于确定所述更新后的死区时间配置值是否等于零;响应于所述更新后的死区时间配置值等于零,确定当前PWM信号是否被配置为互补信号;响应于所述当前PWM信号被配置为所述互补信号,取消生效所述更新,以保持所述第一死区时间配置值输出所述PWM信号;响应于所述当前PWM信号未被配置为所述互补信号,生效所述更新,以采用所述更新后的死区时间配置值输出所述PWM信号。

7.一种芯片,其特征在于,所述芯片,包括如权利要求6所述的PWM信号死区时间的动态配置装置。

8.一种电子设备,包括存储器和处理器,其特征在于,所述存储器中存储有计算机指令,所述处理器被设置为运行所述指令以执行权利要求1-5中任一项所述的PWM信号死区时间的动态配置方法。

PWM信号死区时间的动态配置方法、装置、芯片及设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电气技术领域,特别是涉及一种PWM信号死区时间的动态配置方法、装置、芯片及设备。

背景技术

[0002] PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)用于控制直流电机、交流电机、LED等器件的电流或电压。PWM信号的死区为PWM信号的两个输出信号均是高电平或均是低电平的时段,该死区时段可通过硬件电路或软件程序实现,且其长度可设定。在死区时段内,PWM信号的输出是无效的,以避免驱动器中MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor,金属-氧化物半导体场效应晶体管,简称金氧半场效晶体管)、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)等开关元件出现热失控,防止因此出现短路或电流过大等故障。

[0003] 相关技术中,在芯片上电时,软件通过寄存器设置一个合理的死区时间初始值,在PWM电路开始工作后,经常需要根据需求对死区时间进行动态切换。然而,由于需求的多样性、随机性,以及误操作的可能性,容易发生电路故障,直接影响电路安全。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的至少一个问题,本申请的目的在于提供PWM信号死区时间的动态配置方法、装置、芯片及设备,针对不同需求,构建了相应的死区时间动态配置的容错机制,能够有效避免由死区时间动态切换引入的电路故障,进而提高了电路的安全性。

[0005] 为实现上述目的,本申请提供的PWM信号死区时间的动态配置方法,所述方法包括,

[0006] 采用第一死区时间配置值输出PWM信号;

[0007] 响应于接收到所述PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于所述即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新;

[0008] 响应于接收到所述PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,且所述当前PWM信号的周期计数达到溢出值,以及所述当前PWM信号处于所述死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于所述周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。

[0009] 进一步地,所述方法还包括,

[0010] 响应于接收到所述即时配置模式指令,确定所述当前PWM信号是否处于所述死区内;

[0011] 响应于所述当前PWM信号处于所述死区内,等待至当前死区时间结束时,基于所述第二死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。

- [0012] 更进一步地,所述方法还包括,
- [0013] 响应于所述当前PWM信号未处于所述死区内,基于所述第二死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。
- [0014] 进一步地,所述方法还包括,
- [0015] 响应于接收到所述周期配置模式指令,确定所述当前PWM信号的周期计数是否达到溢出值;
- [0016] 响应于所述当前PWM信号的周期计数达到所述溢出值,确定所述当前PWM信号是否处于所述死区内;
- [0017] 响应于所述当前PWM信号处于所述死区内,等待至当前死区时间结束时,基于所述第三死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。
- [0018] 更进一步地,所述方法还包括,
- [0019] 响应于所述当前PWM信号的周期计数未达到所述溢出值,等待至所述当前PWM信号的周期计数达到所述溢出值时,确定所述当前PWM信号是否处于所述死区内。
- [0020] 进一步地,所述方法还包括,
- [0021] 响应于所述当前PWM信号未处于所述死区内,基于所述第三死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。
- [0022] 进一步地,在对所述第一死区时间配置值进行更新的步骤后,所述方法还包括,
- [0023] 确定所述更新后的死区时间配置值是否等于零;
- [0024] 响应于所述更新后的死区时间配置值等于零,确定当前PWM信号是否被配置为互补信号;
- [0025] 响应于所述当前PWM信号被配置为所述互补信号,则取消生效所述更新,以保持所述第一死区时间配置值输出所述PWM信号;
- [0026] 响应于所述当前PWM信号未被配置为所述互补信号,则生效所述更新,以采用所述更新后的死区时间配置值输出所述PWM信号;
- [0027] 响应于所述更新后的死区时间配置值不等于零,生效所述更新,以采用所述更新后的死区时间配置值输出所述PWM信号。
- [0028] 为实现上述目的,本申请还提供的PWM信号死区时间的动态配置装置,所述装置包括,
- [0029] 输出模块,用于采用第一死区时间配置值输出PWM信号;
- [0030] 第一配置模块,响应于接收到所述PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于所述即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新;
- [0031] 第二配置模块,响应于接收到所述PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,且所述当前PWM信号的周期计数达到溢出值,以及所述当前PWM信号处于所述死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于所述周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对所述第一死区时间配置值进行更新。
- [0032] 为实现上述目的,本申请还提供的芯片,包括如上所述的PWM信号死区时间的动态配置装置。
- [0033] 为实现上述目的,本申请还提供的电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器中

存储有计算机指令,所述处理器被设置为运行所述指令以执行如上所述的PWM信号死区时间的动态配置方法。

[0034] 本申请的PWM信号死区时间的动态配置方法、装置、芯片及设备,通过采用第一死区时间配置值输出PWM信号;并通过响应于接收到PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新;以及通过响应于接收到PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,且当前PWM信号的周期计数达到溢出值,以及当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。由此,针对不同需求,构建了相应的死区时间动态配置的容错机制,能够有效避免由死区时间动态切换引入的电路故障,进而提高了电路的安全性。

[0035] 本申请的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本申请而了解。

附图说明

[0036] 附图用来提供对本申请的进一步理解,并且构成说明书的一部分,并与本申请的实施例一起,用于解释本申请,并不构成对本申请的限制。在附图中:

[0037] 图1为根据本申请实施例的PWM信号死区时间的动态配置方法的流程图;

[0038] 图2为根据本申请另一实施例的PWM信号死区时间的动态配置方法的流程图;

[0039] 图3为根据本申请实施例在即时配置模式下的硬件电路信号波形图;

[0040] 图4为根据本申请实施例在周期配置模式下的硬件电路信号波形图;

[0041] 图5为根据本申请实施例的PWM信号死区时间的动态配置装置的结构框图;

[0042] 图6为根据本申请实施例的芯片的结构框图;

[0043] 图7为根据本申请实施例的电子设备的结构框图。

具体实施方式

[0044] 下面将参照附图更详细地描述本申请的实施例。虽然附图中显示了本申请的某些实施例,然而应当理解的是,本申请可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本申请。应当理解的是,本申请的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本申请的保护范围。

[0045] 应当理解,本申请的方法实施方式中记载的各个步骤可以按照不同的顺序执行,和/或并行执行。此外,方法实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本申请的范围在此方面不受限制。

[0046] 本文使用的术语“包括”及其变形是开放性包括,即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分的基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”;术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”;术语“一些实施例”表示“至少一些实施例”。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。

[0047] 需要注意,本申请中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块、单元或数据进行区分,并非用于限定这些装置、模块、单元或数据所执行的功能的顺序或者相

互依存关系。

[0048] 需要注意,本申请中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。“多个”应理解为两个或以上。

[0049] 下面,将参考附图详细地说明本申请的实施例。

[0050] 图1为根据本申请实施例的PWM信号死区时间的动态配置方法流程图,下面将参考图1,对本申请的PWM信号死区时间的动态配置方法进行详细描述。

[0051] 在步骤S101,采用第一死区时间配置值输出PWM信号。

[0052] 在具体示例中,硬件电路上电后,可自动使用硬件中寄存器的默认值作为死区时间初始值来输出PWM信号。

[0053] 可以理解的是,此处的第一死区时间配置值,可以是前述寄存器中的初始值,也可以是上一次死区时间配置更新后所采用的配置值。本申请对此不作具体限制。

[0054] 需要说明的是,在上述输出PWM信号的状态下,可接收PWM信号死区时间的配置模式指令,该配置模式指令可以是即时配置模式指令,可以是周期配置模式指令,还可以是其他配置模式指令,以针对系统的多元化需求,匹配相应的容错机制。

[0055] 可以理解的是,上述硬件电路可以是涉及PWM信号的数字电路,本申请对适用硬件电路的具体结构不作限制。

[0056] 在步骤S102,响应于接收到PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0057] 其中,死区为PWM信号的两个输出信号均是高电平或均是低电平的时段。该死区时段可通过硬件电路或软件程序实现,且其长度可设定。在死区时段内,PWM信号的输出是无效的,以避免出现短路或电流过大等故障,防止因此出现短路或电流过大等故障。

[0058] 具体来说,在系统需要对死区时间进行即时配置的场景下,可向软件发送即时配置模式指令,以切换至即时配置模式。若接收到即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则控制硬件电路进行等待,直至当前死区时间结束时,基于即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新,以在下一个PWM信号周期基于第二死区时间配置值输出PWM信号。

[0059] 本申请实施例中,参考图2所示,步骤S102还可以包括以下子步骤。

[0060] 步骤S1021,响应于接收到即时配置模式指令,确定当前PWM信号是否处于死区内。

[0061] 步骤S1022,响应于当前PWM信号处于死区内,等待至当前死区时间结束时,基于第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0062] 进一步地,该方法还包括:

[0063] 步骤S1023,响应于当前PWM信号未处于死区内,基于第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0064] 也就是说,接收到即时配置模式指令时,可通过计数确定当前PWM信号是否处于死区内。若当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区计数到最后一个计数周期,基于第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新;若当前PWM信号未处于死区内,则即时基于第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0065] 在步骤S103, 响应于接收到PWM信号的死区时间的周期配置模式指令, 且当前PWM信号的周期计数达到溢出值, 以及当前PWM信号处于死区内, 则等待至当前死区时间结束时, 基于周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0066] 具体地, 在系统需要对死区时间进行周期配置的场景下, 可向软件发送周期配置模式指令, 以切换至周期配置模式。在该周期配置模式中, 还兼顾PWM信号的周期计数情况, 即, 周期计数增加到溢出值是更新死区时间配置的必要条件之一。

[0067] 也就是说, 若接收到周期配置模式指令, 且当前PWM信号的周期计数达到溢出值, 且确定当前PWM信号处于死区内, 则控制硬件电路进行等待, 直至当前死区时间结束时, 基于该周期配置模式指令中的第三死区时间配置值, 对第一死区时间配置值进行更新, 以在下一个PWM信号周期基于第三死区时间配置值输出PWM信号。

[0068] 本申请实施例中, 参考图2所示, 步骤S103还可包括以下子步骤。

[0069] 步骤S1031, 响应于接收到周期配置模式指令, 确定当前PWM信号的周期计数是否达到溢出值。

[0070] 步骤S1032, 响应于当前PWM信号的周期计数达到溢出值, 确定当前PWM信号是否处于死区内。

[0071] 步骤S1033, 响应于当前PWM信号处于死区内, 等待至当前死区时间结束时, 基于第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0072] 进一步地, 步骤S103还可包括:

[0073] 步骤S1034, 响应于当前PWM信号的周期计数未达到溢出值, 等待至当前PWM信号的周期计数达到溢出值时, 确定当前PWM信号是否处于死区内。

[0074] 也就是说, 接收到周期配置模式指令时, 先确定当前PWM信号的周期计数是否达到溢出值。若当前PWM信号的周期计数达到溢出值, 则此时通过计数确定当前PWM信号是否处于死区内; 若当前PWM信号的周期计数未达到溢出值, 则处于等待状态, 直至当前PWM信号的周期计数达到溢出值时, 通过计数确定当前PWM信号是否处于死区内。进一步地, 若当前PWM信号处于死区内, 则等待至当前死区计数到最后一个计数周期, 基于周期配置模式指令中的第三死区时间配置值, 对第一死区时间配置值进行更新。

[0075] 本申请实施例中, 参考图2所示, 该方法还包括,

[0076] 步骤S1035, 响应于当前PWM信号未处于死区内, 基于第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0077] 也就是说, 若当前PWM信号的周期计数达到溢出值, 且当前PWM信号未处于死区内, 则此时基于周期配置模式指令中的第三死区时间配置值, 立即对第一死区时间配置值进行更新。

[0078] 根据本申请实施例的PWM信号死区时间的动态配置方法, 通过采用第一死区时间配置值输出PWM信号; 并通过响应于接收到PWM信号的死区时间的即时配置模式指令, 且当前PWM信号处于死区内, 则等待至当前死区时间结束时, 基于即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新; 以及通过响应于接收到PWM信号的死区时间的周期配置模式指令, 且当前PWM信号的周期计数达到溢出值, 且当前PWM信号处于死区内, 则等待至当前死区时间结束时, 基于周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。由此, 针对不同需求, 构建了相应的死区时间动态配置的容错

机制,能够有效避免由死区时间动态切换引入的电路故障(比如设置后的更新生效时间不合理,使得在死区时间已经计数到一个较大值的情况下,设置一个较小值并立即更新生效了,导致发生硬件电路错误),进而提高了电路的安全性。

[0079] 本申请实施例中,参考图2所示,在对第一死区时间配置值进行更新的步骤后,该方法还包括以下步骤。

[0080] 步骤S104,确定更新后的死区时间配置值是否等于零。

[0081] 步骤S105,响应于更新后的死区时间配置值等于零,确定当前PWM信号是否被配置为互补信号。

[0082] 步骤S106,响应于当前PWM信号被配置为互补信号,取消生效上述更新,以保持第一死区时间配置值输出PWM信号。

[0083] 进一步地,该方法还包括:

[0084] 步骤S107,响应于当前PWM信号未被配置为互补信号,生效上述更新,以采用更新后的死区时间配置值输出PWM信号。

[0085] 具体来说,死区时间切换时,对于配置值从正常值(大于零)切换至零的场景,若当前的PWM信号为互补信号,可能导致受PWM信号驱动的外部器件的失效或损坏。基于此,本实施例对死区时间配置的容错机制做了进一步完善。即,在更新后的死区时间配置值等于零的情况下,若确定当前PWM信号是互补信号,则对上述更新取消生效,仍以第一死区时间配置值输出PWM信号;若确定当前PWM信号不是互补信号,生效前述相应的更新,将采用更新后的死区时间配置值(相应的第二死区时间配置值或第三死区时间配置值)输出PWM信号。

[0086] 进一步地,参考图2所示,该方法还包括:

[0087] 步骤S108,响应于更新后的死区时间配置值不等于零,生效上述更新,以采用更新后的死区时间配置值输出PWM信号。

[0088] 也就是说,在更新后的死区时间配置值不等于零的情况下,更新前述相应的生效,并在下一周期,开始以生效后的死区时间配置值输出PWM信号。

[0089] 通过该实施例,能够有效避免由于软件设置时间长度不合理的误操作,即在死区时间开始后又将死区时间设置为0,所引发的安全问题。

[0090] 下面将通过一具体实施例对本申请作进一步解释和说明。

[0091] 图3为根据该具体实施例在即时配置模式下的硬件电路信号波形图。如图3所示,PWM第一输出信号和PWM第二输出信号为PWM信号的两个输出信号。其中,PWM第二输出信号的下降沿和PWM第一输出信号的上升沿之间的时段为第一死区,第一死区宽度配置信号用于配置第一死区的死区时间;PWM第一输出信号的下降沿和PWM第二输出信号的上升沿之间的时段为第二死区,第二死区宽度配置信号用于配置第二死区的死区时间。

[0092] 响应于接收到PWM信号死区时间的即时配置模式指令,对应于接收到第一死区宽度配置信号(A1、B1)或第二死区宽度配置信号(A2、B2),若该配置信号处于死区内,则等待至当前死区中计数到最后一个计数周期,才以即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对当前死区时间配置值进行更新,使得死区宽度信号在当前死区结束时才体现出多比特信号变化(a1、a2);相反地,若该配置信号未处于死区内,则立即以第二死区时间配置值对当前死区时间配置值进行更新,使得死区宽度信号即刻同步体现出多比特信号变化(b1、b2)。

[0093] 图4为根据该具体实施例的周期配置模式下的硬件电路信号波形图。如图4所示,

PWM第一输出信号和PWM第二输出信号为PWM信号的两个输出信号。其中,PWM第二输出信号的下降沿和PWM第一输出信号的上升沿之间的时段为第一死区,第一死区宽度配置信号用于配置第一死区的死区时间;PWM第一输出信号的下降沿和PWM第二输出信号的上升沿之间的时段为第二死区,第二死区宽度配置信号用于配置第二死区的死区时间。

[0094] 响应于接收到PWM信号死区时间的周期配置模式指令,对应于接收到第一死区宽度配置信号(C1、D1)或第二死区宽度配置信号(C2、D2),待当前PWM信号的周期信号计数达到溢出值时,若当前PWM信号未处于死区内,则立即以第三死区时间配置值对当前死区时间配置值进行更新,使得死区宽度信号即刻同步体现出多比特信号变化(c1、d1);相反地,若此时当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区中计数到最后一个计数周期,才以周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对当前死区时间配置值进行更新,使得死区宽度信号在当前死区结束时才体现出多比特信号变化(c2、d2)。

[0095] 综上所述,根据本申请实施例的PWM信号死区时间的动态配置方法,通过采用第一死区时间配置值输出PWM信号;并通过响应于接收到PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新;以及通过响应于接收到PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,且当前PWM信号的周期计数达到溢出值,以及当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。由此,针对不同需求,构建了相应的死区时间动态配置的容错机制,使得生效(或更新)时间需要满足特定的触发条件,不会因为软件配置导致硬件问题。例如在死区内,死区时间配置突然被改小而不能正确计数等问题。从而能够有效避免由死区时间动态切换引入的电路故障,进而提高了电路的安全性。

[0096] 图5为根据本申请实施例的PWM信号死区时间的动态配置装置的结构框图。参考图5所示,该PWM信号死区时间的动态配置装置20,包括输出模块21、第一配置模块22和第二配置模块23。

[0097] 其中,输出模块21,用于采用第一死区时间配置值输出PWM信号。

[0098] 第一配置模块22,响应于接收到PWM信号的死区时间的即时配置模式指令,且当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于即时配置模式指令中的第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0099] 第二配置模块23,响应于接收到PWM信号的死区时间的周期配置模式指令,且当前PWM信号的周期计数达到溢出值,以及当前PWM信号处于死区内,则等待至当前死区时间结束时,基于周期配置模式指令中的第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0100] 本申请实施例中,第一配置模块22具体用于:响应于接收到即时配置模式指令,确定当前PWM信号是否处于死区内;响应于当前PWM信号处于死区内,等待至当前死区时间结束时,基于第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0101] 进一步地,第一配置模块22还用于:响应于当前PWM信号未处于死区内,基于第二死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0102] 本申请实施例中,第二配置模块23具体用于:响应于接收到周期配置模式指令,确定当前PWM信号的周期计数是否达到溢出值;响应于当前PWM信号的周期计数达到溢出值,确定当前PWM信号是否处于死区内;响应于当前PWM信号处于死区内,等待至当前死区时间

结束时,基于第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0103] 进一步地,第二配置模块23还用于:响应于当前PWM信号的周期计数未达到溢出值,等待至当前PWM信号的周期计数达到溢出值时,确定当前PWM信号是否处于死区内。

[0104] 本申请实施例中,第二配置模块23还用于:响应于当前PWM信号未处于死区内,基于第三死区时间配置值对第一死区时间配置值进行更新。

[0105] 本申请实施例中,动态配置装置20还包括第三配置模块(图中未示出)。第三配置模块用于:在对第一死区时间配置值进行更新的步骤后,确定更新后的死区时间配置值是否等于零;响应于更新后的死区时间配置值等于零,确定当前PWM信号是否被配置为互补信号;响应于当前PWM信号被配置为互补信号,则取消生效更新,以保持第一死区时间配置值输出PWM信号。

[0106] 进一步地,第三配置模块还用于:响应于当前PWM信号未被配置为互补信号,则生效更新,以采用更新后的死区时间配置值输出PWM信号。

[0107] 本申请实施例中,第三配置模块还用于:响应于更新后的死区时间配置值不等于零,生效更新,以采用更新后的死区时间配置值输出PWM信号。

[0108] 需要说明的是,上述实施例中对PWM信号死区时间的动态配置方法的解释说明也适用于上述实施例中的PWM信号死区时间的动态配置装置,此处不再赘述。

[0109] 图6为根据本申请实施例的芯片的结构框图。参考图6所示,芯片200包括上述实施例中的PWM信号死区时间的动态配置装置20。

[0110] 图7为根据本申请实施例的电子设备的结构框图。参考图7所示,电子设备30包括存储器31和处理器32,存储器31中存储有计算机指令,处理器32被设置为运行指令以执行上述实施例中的PWM信号死区时间的动态配置方法。

[0111] 应该理解的是,虽然说明书附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确地说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其他的顺序执行。而且,流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子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,这些子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的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0112] 需要指出的是,上述所提到的具体数值只为了作为示例详细说明本申请的实施,而不应理解为对本申请的限制。在其他例子或实施方式或实施例中,可根据本申请来选择其他数值,在此不作具体限定。

[0113] 本领域普通技术人员可以理解:以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

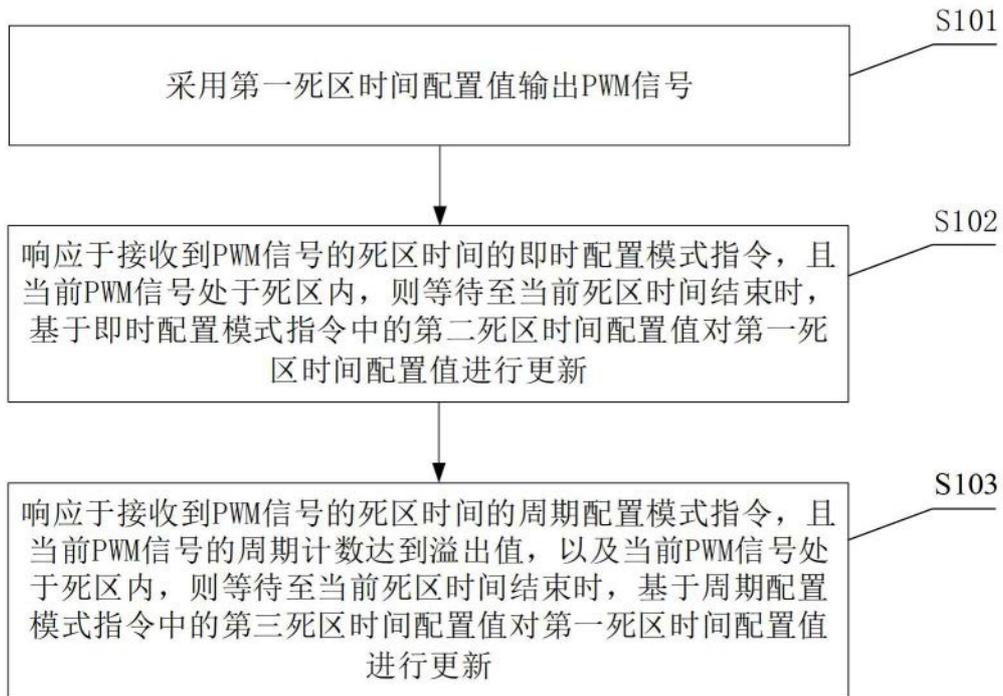


图 1

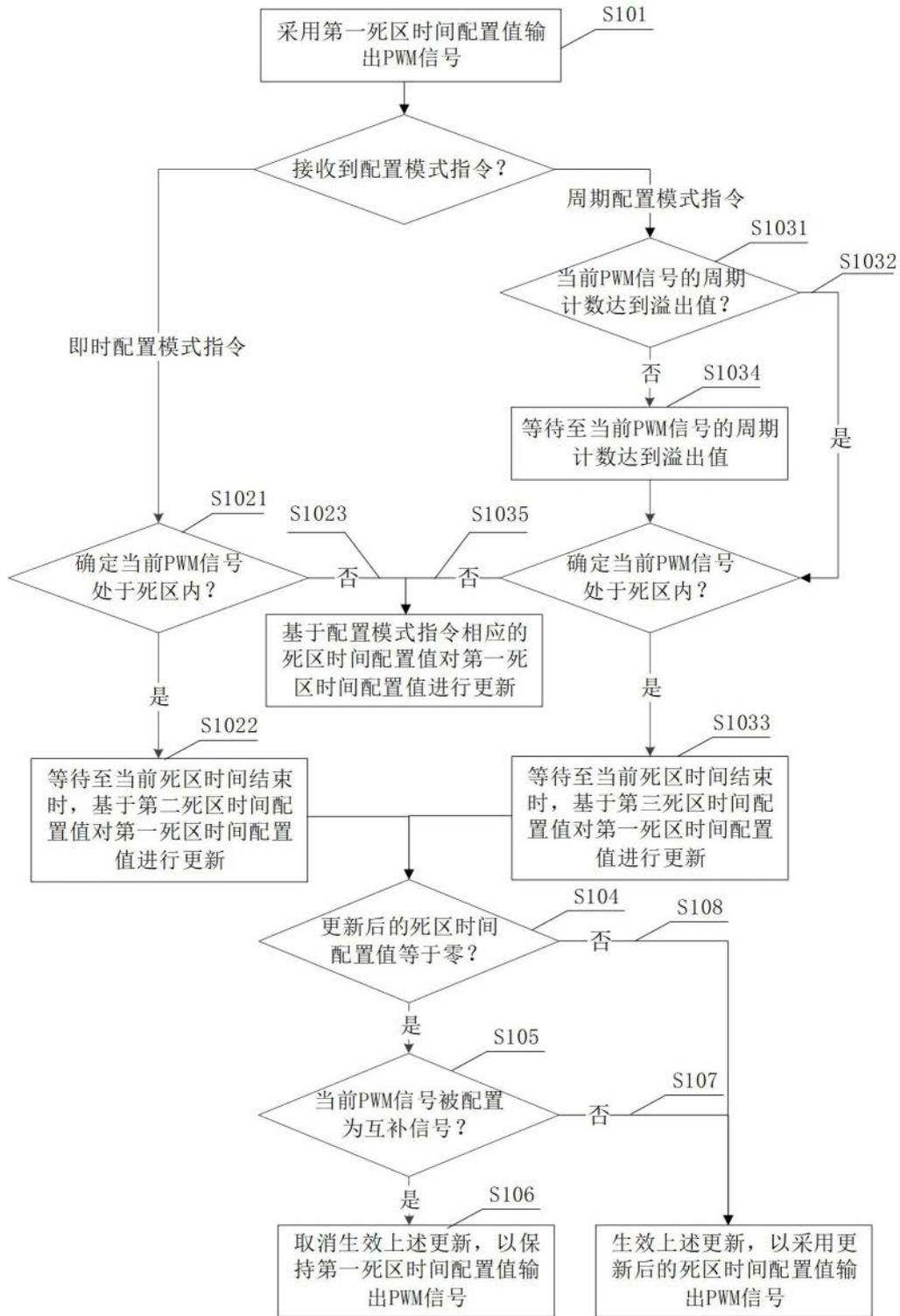


图 2

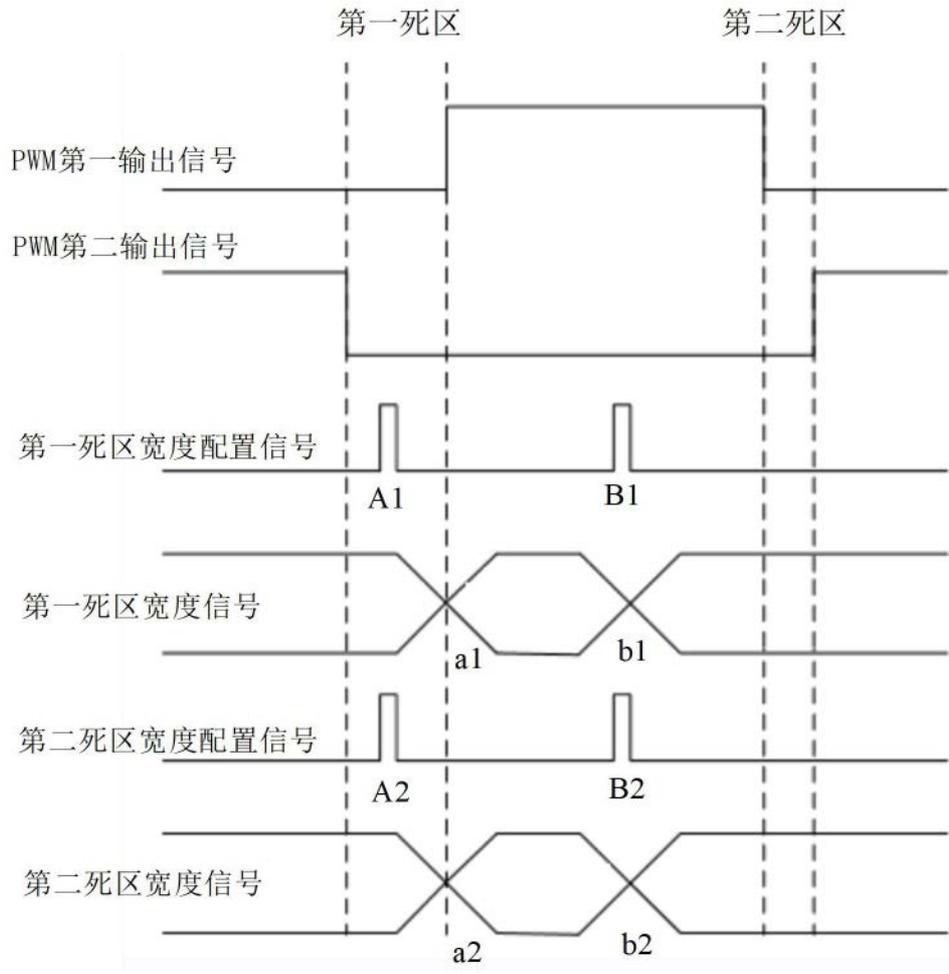


图 3

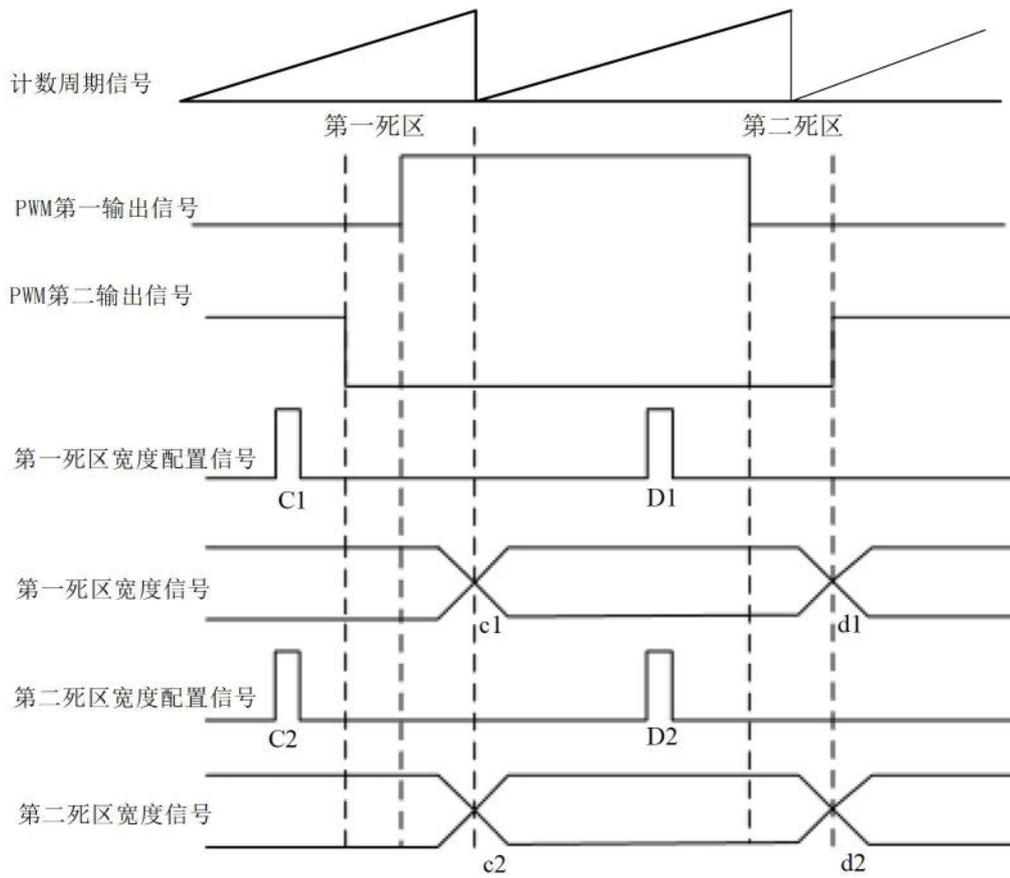


图 4

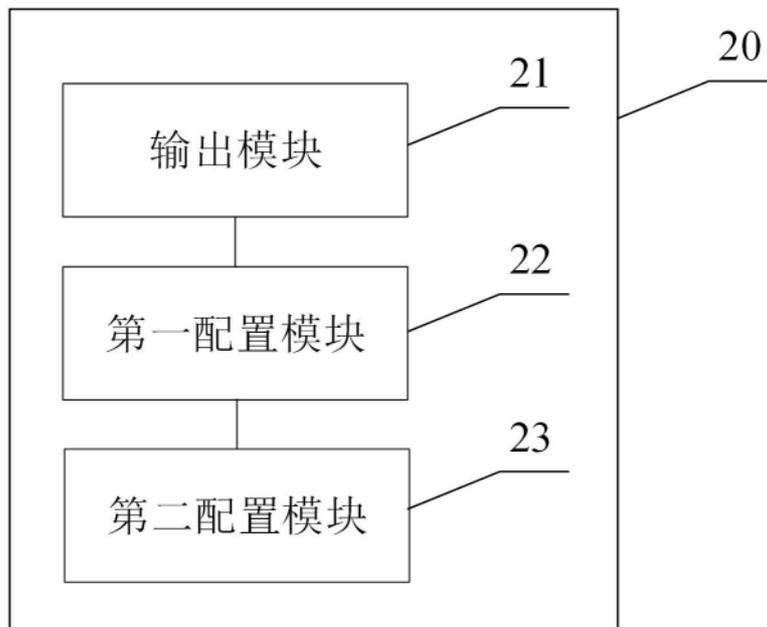


图 5

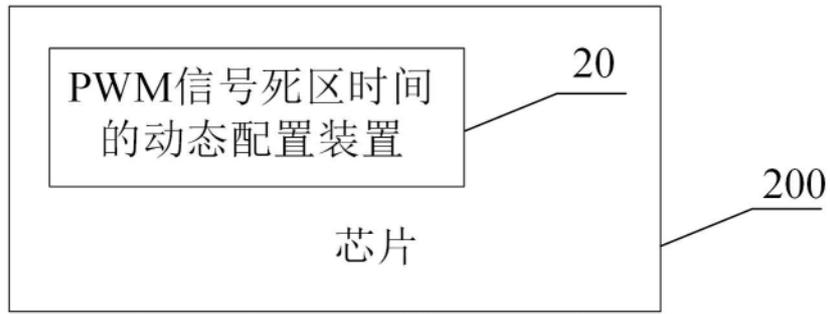


图 6

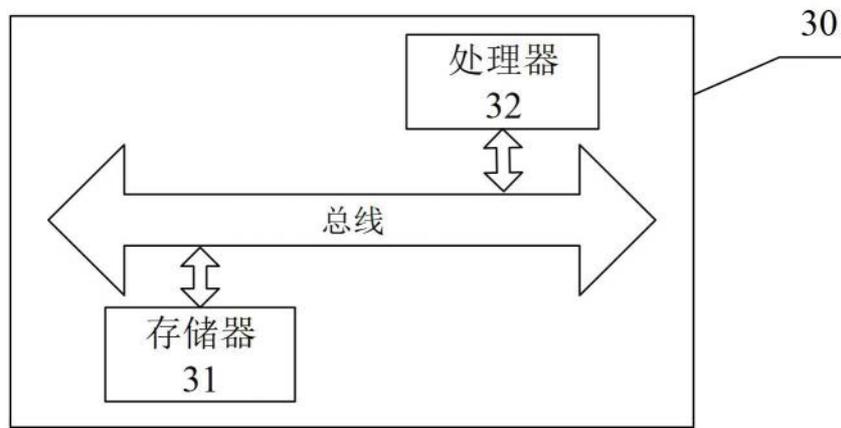


图 7