



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109586552 B

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 201710912182.3

(22) 申请日 2017.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109586552 A

(43) 申请公布日 2019.04.05

(73) 专利权人 施耐德电气工业公司
地址 法国马尔迈松

(72) 发明人 王成月 Y-L·阿莱尔特
P·鲁奥尔特 谢鉴

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 李辉 庞淑敏

(51) Int. Cl.
H02M 1/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110192158 A, 2019.08.30

CN 104979803 A, 2015.10.14

CN 104979803 A, 2015.10.14

CN 106508021 B, 2014.10.22

审查员 谢冬莹

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

功率单元、STO方法、用户接口控制装置和
STO信号处理方法

(57) 摘要

本公开涉及一种功率单元、安全转矩关断
(STO) 方法、用户接口控制装置和处理STO信号的
方法。根据本公开的一个实施方式,一种功率单
元包括:半导体器件以及通信监测模块。所述通
信监测模块被配置用于监测电气系统中通信线
路上的通信数据,以及响应于检测到所述通信数
据中包含指示安全转矩关断的信息,向所述半导
体器件提供用于安全转矩关断的关断信号。根据
本发明的实施方式,基于通信数据监测来实现
STO功能,其与原有系统具有较好的兼容性,同时
其实现方式较为简单、实现成本较低,而且可以
实现有效的安全隔离。



1. 一种功率单元,包括:

半导体器件,以及

通信监测模块,被配置用于监测电气系统中通信线路上的通信数据,以及响应于检测到所述通信数据中包含指示来自用户的安全转矩关断的信息,向所述半导体器件提供用于安全转矩关断的关断信号并且同时向所述功率单元的主控制器发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号,其中指示安全转矩关断的信息包括数目到达相应预定阈值的高电平信号和低电平信号其中至少一个,以及所述指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号指示所述功率单元的主控制器停止对通信数据的操作。

2. 根据权利要求1所述的功率单元,其中所述通信监测模块还被配置用于:

向所述电气系统发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信息,以指示所述电气系统停止对通信数据的操作。

3. 根据权利要求1或2所述的功率单元,其中所述通信监测模块包括高电平计数器,被配置用于对所述通信数据中的高电平进行计数,

其中如果所述高电平的计数达到预定阈值,则所述高电平计数器在其输出提供用于安全转矩关断的关断信号。

4. 根据权利要求1或2所述的功率单元,其中所述通信监测模块包括低电平计数器,被配置用于对所述通信数据中的低电平进行计数,

其中如果所述低电平的计数达到预定阈值,则所述低电平计数器在其输出提供用于安全转矩关断的关断信号。

5. 根据权利要求1或2所述的功率单元,其中所述通信监测模块包括:

高电平计数器,被配置用于对所述通信数据中的高电平进行计数,并且如果所述高电平的计数达到预定阈值,则提供高电平的计数器指示信号;

低电平计数器,被配置用于对所述通信数据中的低电平进行计数,并且如果所述低电平的计数达到预定阈值,则提供高电平的计数器指示信号;以及

信号生成部件,被配置为基于在所述高电平计数器和所述低电平计数器中任一个的输出处的高电平的计数指示信号,提供用于安全转矩关断的关断信号。

6. 根据权利要求1或2所述的功率单元,还包括:

至少一个隔离部件,被配置用于将所述功率单元内用于实现安全转矩关断的安全部分与所述功率单元中的其他不安全部分进行隔离。

7. 根据权利要求6所述的功率单元,其中所述至少一个隔离器件包括缓冲器和二极管其中任何一个。

8. 一种用于安全转矩关断的方法,包括:

监测电气系统中通信线路上的通信数据;

响应于检测到所述通信数据中包含指示来自用户的安全转矩关断的信息,向功率单元内的半导体器件提供用于安全转矩关断的关断信号并且同时向所述功率单元的主控制器发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号,其中指示安全转矩关断的信息包括数目到达相应预定阈值的高电平信号和低电平信号其中至少一个,以及所述指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号指示所述功率单元的主控制器停止对通信数据的操作。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

向所述电气系统发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信息,以指示所述电气系统停止对通信数据的操作。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其中所述监测电气系统中通信线路上的通信数据包括:对所述通信数据中的高电平进行计数,

其中如果所述高电平的计数达到预定阈值,则提供用于安全转矩关断的关断信号。

11. 根据权利要求8或9所述的方法,其中所述监测电气系统中通信线路上的通信数据包括:对所述通信数据中的低电平进行计数,

其中如果所述低电平的计数达到预定阈值,则提供用于安全转矩关断的关断信号。

12. 根据权利要求8或9所述的方法,其中所述监测电气系统中通信线路上的通信数据包括:分别对所述通信数据中的高电平和低电平进行计数,

如果所述高电平的计数达到预定阈值,则提供高电平的计数器指示信号;

如果所述低电平的计数达到预定阈值,则提供低电平的计数器指示信号;

其中响应于在所述高电平计数器和所述低电平计数器中任一个的输出处的高电平的计数指示信号,提供用于安全转矩关断的关断信号。

13. 根据权利要求8或9所述的方法,还包括:

将所述功率单元内用于实现安全转矩关断的安全部分与所述功率单元中的其他不安全部分进行隔离。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述隔离通过缓冲器和二极管其中任何一个来实现。

15. 一种用户接口控制装置,包括:

处理模块,被配置为接收来自用户的安全转矩关断的控制信号,且所述处理模块配置为,响应于所述控制信号,将指示安全转矩关断的信息包含在通信数据中以通过通信线路进行传输,其中指示安全转矩关断的信息包括数目到达相应预定阈值的高电平信号和低电平信号其中至少一个,基于所述安全转矩关断的信息能够生产指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号,所述信号可以指示功率单元的主控制器和电气系统其中至少一个停止对通信数据的操作。

16. 一种处理安全转矩关断控制信号的方法,包括:

接收来自用户的安全转矩关断的控制信号;以及

响应于所述控制信号,将指示安全转矩关断的信息包含在通信数据中以通过通信线路进行传输,其中指示安全转矩关断的信息包括数目到达相应预定阈值的高电平信号和低电平信号其中至少一个,基于所述安全转矩关断的信息能够生产指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号,所述信号可以指示功率单元的主控制器和电气系统其中至少一个停止对通信数据的操作。

功率单元、STO方法、用户接口控制装置和STO信号处理方法

技术领域

[0001] 本公开的实施方式涉及用于驱动诸如电机的电气设备的驱动系统,特别地涉及一种功率单元、一种用于安全转矩关断(STO)的方法、一种用户接口控制装置以及一种处理STO控制信号的方法。

背景技术

[0002] 为了防止由于电气设备的意外起动而造成人身损害事故,已经针对诸如变频器、伺服电机驱动器等产品提出了STO功能。该功能能够防止驱动器在例如电机停止时仍在其中产生转矩,从而使得该电机能够成为安全系统的一部分。STO功能现在变得越来越必要,甚至有成为驱动标准功能的趋势。

[0003] 在现有的低压驱动系统中通常具有STO功能。在低压驱动系统中,通常设置有两条或者三条专用线或者印刷电路板轨迹线,他们被用于将用户通过客户端子发出的STO控制信号传输给功率单元,以便控制该功率单元中的绝缘栅极晶体管IGBT,从而允许在紧急情况下关断驱动输出,使得例如电机设备停机。功率单元是使用功率电力电子器件进行整流、滤波、逆变的高压变频器部件。其通常包括按照全桥结构布置的半导体器件,例如绝缘栅极晶体管(IGBT),STO控制信号将会被提供至IGBT的栅极,以控制IGBT进行关断。

[0004] 而出于安全考虑,需要对这些STO控制信号进行隔离,这是因为该STO信号一方面是由用户触发的,而另一方面该STO信号将会被传送到高压区域,因此存在用户接触到危险高压的可能性。在低压驱动系统中,这样的隔离可以通过光耦合方式来实现。

[0005] 在中压驱动系统中也存在针对STO功能的需要。然而,与低压驱动系统相比,中压驱动系统包括数量显著增加的功率单元,系统更为庞大且更为复杂。如对于中压驱动系统,采用与低压驱动系统相同的方式来实现STO功能,则可能需要增加大量信号线缆来传输所需的STO信号,这将会使得系统变得异常庞大和复杂,而且产生成本的增加也将会非常显著。此外,也难以通过光学方式实现安全隔离。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本公开提供了一种新的用于安全转矩关断的技术方案,以克服或者缓解如前所述的现有技术中存在的至少一部分缺陷。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供了一种功率单元。所述功率单元可以包括:半导体器件,以及通信监测模块。所述通信监测模块被配置用于监测电气系统中通信线路上的通信数据,以及响应于检测到所述通信数据中包含指示安全转矩关断的信息,向所述半导体器件提供用于安全转矩关断的关断信号。

[0008] 根据本公开的第二方面,提供了一种用于安全转矩关断的方法。该方法可以包括:监测电气系统中通信线路上的通信数据,以及响应于检测到所述通信数据中包含指示安全转矩关断的信息,向功率单元内的半导体器件提供用于安全转矩关断的关断信号。

[0009] 根据本公开的第三方面,提供了一种用户接口控制装置,例如用户接口控制板。该

用户接口控制装置可以包括：处理模块，被配置为接收来自用户的安全转矩关断的控制信号，且所述处理模块配置为，响应于所述控制信号，将指示安全转矩关断的信息包含在通信数据中并通过通信线路进行传输。

[0010] 根据本公开的第四方面，提供了一种处理安全转矩关断控制信号的方法。该方法可以包括：接收来自用户的安全转矩关断的控制信号；以及响应于所述控制信号，将指示安全转矩关断的信息包含在通信数据中并通过通信线路进行传输。

[0011] 根据本公开的实施方式，提供了一种基于通信数据监测的STO技术方案，其无需额外线缆或者线路来支持STO功能，使得具有STO功能的系统能够与原有系统具有较好的兼容性，同时其实现方式较为简单、实现成本较低。而且，由于通过通信线路来携带STO控制信息，而非使用连接着用户与高压部分的专用线路，因此这种信息携带方式本身可以使得用户与高压不安全部分隔离，保护用户安全。

附图说明

[0012] 通过对结合附图所示出的实施方式进行详细说明，本公开的上述以及其他特征将更加明显，本公开的附图中相同的标号表示相同或相似的部件。在附图中：

[0013] 图1示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用户接口控制装置的框图；

[0014] 图2示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的功率单元的框图；

[0015] 图3示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的一个示例通信监测模块的框图；

[0016] 图4示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用于说明STO控制信号的产生的时序图；

[0017] 图5示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的另一示例通信监测模块的框图；

[0018] 图6示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的再一示例通信监测模块的框图；

[0019] 图7示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用于处理STO控制信号的方法的流程图；以及

[0020] 图8示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用于STO的方法的流程图。

具体实施方式

[0021] 在下文中，将参考附图详细描述本公开的各个示例性实施方式。应当注意，这些附图和描述涉及的仅仅是作为示例的优选实施方式。可以应该指出的是，根据随后的描述，很容易设想出此处公开的结构和方法的替换实施方式，并且可以在不脱离本公开要求保护的公开的的原理的情况下使用这些替代实施方式。

[0022] 应当理解，给出这些示例性实施方式仅仅是为了使本领域技术人员能够更好地理解进而实现本公开，而并非以任何方式限制本公开的范围。此外在附图中，出于说明的目的，将可选的步骤、模块、模块等以虚线框示出。

[0023] 在此使用的术语“包括”、“包含”及类似术语应该被理解为是开放性的术语，即“包括/包含但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。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”。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。

[0024] 如前所述,对于中压驱动系统,采用与低压驱动系统相同的方式来实现STO功能,则可能需要增加大量信号线缆来传输所需的STO信号,这将会使得系统变得异常庞大和复杂,而且产生成本的增加也将会非常显著,而且安全隔离也难以用简单的方式实现。为了解决这一问题,在本公开提供了一种与低压驱动系统完全不同的STO实现方式。在该本公开所提供的方案中,建议通过通信线路来携带STO控制信息。根据该方案,将把指示STO的信息包含在通信数据中以及在通信线路上进行传输,通过监测通信数据中指示STO的信息,来向功率单元中的半导体器件(例如IGBT)提供STO的使能信号。

[0025] 在下文中,将参考图1至图8详细描述根据本公开所提供的STO方案。然而需要说明的是,附图中所示出的方案和在下面所描述的方案仅仅是出于说明的目的而给出的,本公开并不局限于所示出的这些实施方式。

[0026] 首先参考图1,图1示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用户接口控制装置100的框图。用户接口控制装置100诸如是用户接口控制板,用于接收来自用户的输入以及向用户提供系统输出。该控制板可以接收来自用户的电源接通和电源关断信号(例如由用户通过电源按钮发出),此外,其还能够接收来自用户的STO控制信号。例如,可以为用户提供两个STO按钮,其中任何一个均能触发STO控制信号。此处,通过提供两个STO按钮可以实现安全冗余。然而,可以理解仅提供一个STO按钮也是可行的。此外,还需要说明的是,STO按钮也有可能被实现为触摸屏幕上的虚拟按钮,或者在两个STO按钮的情况下,其中一个是虚拟按钮,而另一个是机械按钮。

[0027] 用户发出的STO控制信号可以被信号处理模块101接收。但与传统通过专用线路传送该STO控制信号不同的是,信号处理模块101被配置为响应于接收到来自用户的STO控制信号,在通信数据中加入指示STO的信息,以便在通信线路上进行传输。换句话说,信号处理模块101负责将来自用户的指示STO启用的控制信号转换为包含在通信数据中的指示STO需要被启用的信息,该信息将如通信数据一样,将通过通信线路进行传送。例如,指示STO的信息可以具有与普通通信数据不同的模式,以便其能够被识别出来。

[0028] 另一方面,在功率单元处,将会对通信线路上的通信数据进行监测,以检测其中包含的指示STO需要被启用的信息。当检测到该信息时,功率单元将会知道用户期望启用STO功能。接下来,将参考图2至图6来描述在本公开中提供的功率单元。

[0029] 参考图2,其示出了根据本公开的一个实施方式的功率单元200的框图。如图2所示,功率单元200是使用功率电力电子器件进行整流、滤波、逆变的高压变频器部件,其包括通信监测模块201和半导体器件202。半导体器件202例如是绝缘栅极晶体管(IGBT),其可以按照全桥结构布置。功率单元中以全桥方式布置的半导体器器件的电路结构是已知的,此处不再赘述。

[0030] 此外,需要说明的是,下文中将以IGBT作为半导体器件的实例进行说明,然而可以理解他们也可以采用其他类型的半导体器件,或者其他拓扑结构。对于IGBT,在IGBT门极所施加的电压可以控制IGBT接通和关断。

[0031] 通信监测模块201具有输入端子,其中通信线路上的通信数据被传输到通信监测模块201的输入端子,该通信监测模块可以被配置用于监测输入的通信数据,并且响应于检

测到所述通信数据中包含指示安全转矩关断的信息,在输出端子处向所述半导体器件提供用于安全转矩关断的关断信号。

[0032] 通信监测模块201可以通过各种方式实现,可以例如以数字方式实现,也可以利用模拟方式。在下文中,出于说明的目的,通过具体实例来描述本公开的实施方式。

[0033] 参考图3,其中示出了根据本公开的一个实施方式的示例通信监测模块201',该通信监测模块201'通过对通信数据的高、低电平计数来实现通信系统监测。如图3所示,通信监测模块201'可以包括两个计数器,即高电平计数器2011和低电平计数器2012。所述高电平计数器2011被配置用于对所述通信数据中的高电平进行计数。所述低电平计数器2012被配置用于对所述通信数据中的低电平进行计数。时钟源2013a和2013b是两个时钟源,其分别为高电平计数器2011和低电平计数器2012提供时钟信号,以便两个计数器进行计数。高电平计数器2011和低电平计数器2012可以采用相同的计数器来实现,但在这种情况下在低电平计数器2012的通信数据输入端前需要使用一个反相器,用于将输入数据反转,从而实现对低电平的计数。

[0034] 如果对高电平的计数达到相应的预定阈值,则高电平计数器2011在其输出端子处提供高电平信号来作为计数器输出信号;如果对所述低电平的计数达到相应的预定阈值,则低电平计数器2012也在其输出端子提供高电平信号来作为计数指示信号。低电平计数器2012和高电平计数器2011的输出被提供至信号生成部件2014。该信号生成部件2014被配置为基于在所述高电平计数器和所述低电平计数器中任一个的输出处的高电平的计数指示信号,提供用于安全转矩关断的关断信号。信号生成部件2014的一个示例是或门。或门例如对两个计数器输出信号执行“或”操作,只要其中任何一个为高电平,则或门在其输出端处提供高电平信号来作为用于STO的关断信号,即STO启用信号。该STO信号可以被提供至半导体器件202,特别地提供至IGBT的门极,以便使半导体器件处于关断状态,从而执行STO功能。

[0035] 此外,通信监测模块201'还可以向功率单元的主控制器(未示出)发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号。例如可以将生成的STO控制信号同时提供给功率单元的主控制器,以通知主控制STO功能目前已经启用,处于有效状态。这样,主控制器可以停止对通信数据的解码等处理。

[0036] 此外,为了安全隔离,还可以考虑提供安全部分与不安全部分之间的隔离。例如,可以考虑在用于通知STO功能处于有效状态的从通信监测模块去往主控制器的线路上增加一个隔离部件2015,该部件例如是二极管,或者缓冲器,以便信号仅仅能够在信号生成部件2014至主控制器的方向上传送。这样,即便在主控制器出现异常时也不会对安全部分造成任何影响。

[0037] 此外,还可以考虑在通信数据本身至主控制器的线路上也增加隔离部件,以便仅仅允许通信数据至主控制器的传送,从而使得来自主控制器的信号不会影响到通信监测模块的监测结果。例如,可以考虑在通信数据去往主控制器的线路上增加一个隔离部件2016,该部件同样可以是例如二极管,或者缓冲器,以便通信数据仅仅能够在至主控制器的方向上传送,来自主控制器的信号不会对安全部分造成任何影响。

[0038] 另外,还可以进一步向功率单元所在的电气系统发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号,以便告知电气系统目前安全转矩关断已被启用。该信号的发送可以按照

与发向主控制器的信号类似的方式发送,即从通信监测模块201'发送;也可以在主控制器收到在该信号后,有该主控制器向电气系统发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号。响应于该信号,电气系统可以例如在在显示屏或者人机界面上对STO启用状态进行显示或者更新,并且可以例如停止对通信数据的处理和发送等操作。

[0039] 需要注意的是,对于不同类型的半导体器件,使其关断所需的电平可能是不同的。因此,可以根据半导体器件的性质,在STO控制信号进入门极之前增加一个反相器,以便能够恰当地使半导体器件出于所需状态。此外,还可以考虑采用保护冗余,即可以考虑通过附加的另一组低电平计数器2012和高电平计数器2011,来产生另外的STO信号,以对半导体器件进行控制。例如两组计数器可以分别用于控制全桥结构的上桥臂和下桥臂。这样,即便在一组电路出现异常时,另一组电路仍能正常工作,实现STO功能。

[0040] 图4示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用于说明通信监测电路操作的时序图。如图4所示,图中分别示出了时钟信号401、数据402。时钟信号401例如是由时钟源2013a和2013b提供给高电平计数器和低电平计数器的时钟信号。数据402例如是要通信线路上传输的原始数据。可以利用高电平计数器对数据402进行计数,同时利用低电平计数器对通信数据402进行计数。例如,可以在每个时钟信号的上升沿对通信数据402进行高电平计数和低电平计数。如果其中任何一个的计数达到相应的预定阈值,例如8个,则在产生STO启用信号。

[0041] 在图3中示出的通信监测模块中,同时使用了高电平计数器和低电平计数器,这样该功率单元既可以支持多个高电平作为STO控制信息的应用,也可以支持多个高电平作为STO控制信息的应用。此外,在发生以高电平表示的通信故障或者发生以低电平表示的通信故障的情况下,也均可以自动触发STO功能。

[0042] 需要说明的是,尽管在上面描述了通信监测电路的具体结构,然而需要说明的是,这仅仅是出于说明的目的而给出的示例通信监测电路,其他的实施方式也是可行。接下来,将参考图5和图6来描述另外两个示例的通信监测电路。

[0043] 图5示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的另一示例通信监测模块的框图。如图5所示,示例的通信监测模块201''与图3所示的通信监测模块201'不同,其仅仅包括一个高电平计数器2011,该高电平计数器2011对高电平的计数超过预定阈值后将会输出高电平,高电平将作为STO信号被提供给半导体器件,以执行STO。图5中的其他部件例如时钟源2013a、隔离部件2015和2016与图3中示出的部件执行类似操作,实现类似功能,此处出于简化的目的,不再赘述。

[0044] 图6示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的再一示例通信监测模块的框图。如图6所示,示例的通信监测模块201'''与图5所示的通信监测模块201''类似,其仅仅包括一个计数器,但是不同的是在该通信监测模块201'''中包括的是低电平计数器2012,而非高电平计数器2011。当该低电平计数器2012对低电平的计数超过预定阈值后将会输出高电平,高电平将作为STO信号被提供给半导体器件,以执行STO。其他部件例如时钟源2013b、隔离部件2015和2016与图3和图5中示出的部件执行类似操作,实现类似功能,此处出于简化的目的,不再赘述。

[0045] 根据本公开的实施方式,提供了一种基于通信数据监测的STO技术方案,其无需额外线缆或者线路来支持STO功能,使得具有STO功能的系统能够与原有系统具有较好的兼容

性,同时其实现方式较为简单、实现成本较低。而且,由于通过通信线路来携带STO控制信息,而非使用连接着用户与高压部分的专用线路,因此这种信息携带方式本身就可以使得用户与高压不安全部分隔离,保护用户安全。

[0046] 需要说明的是,尽管在上面的描述中,本发明中提出的方案针对的是中压驱动系统,但是事实上在诸如低压系统的其他驱动系统中也可以使用该方案。

[0047] 接下来,将参考图7和图8描述在本公开中提供的方法的实施例。

[0048] 图7示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用于处理STO控制信号的方法700的流程图。如图7所示,在步骤701处,用户接口控制板接收来自用户的安全转矩关断的控制信号。例如用户通过系统提供的STO按钮发出STO控制信号,该STO控制信号可以被用户接口控制板接收。在步骤702,用户接口控制板接收到该STO控制信号后,响应于所述控制信号,将指示安全转矩关断的信息包含在通信数据中并通过通信线路进行传输。这样就可以省却用于传输STO控制信号所需要的专用线路。例如,指示STO的信息可以具有与普通通信数据不同的模式,以便其能够被识别出来。

[0049] 图8示意性地示出了根据本公开的一个实施方式的用于STO的方法800的流程图。如图8所示,在步骤801,通信监测模块监测电气系统中通信线路上的通信数据。在步骤802,通信监测模块响应于检测到所述通信数据中包含指示安全转矩关断的信息,向功率单元内的半导体器件提供用于安全转矩关断的关断信号。通信监测和关断信号生成可以通过各种方式来实现。

[0050] 在根据本公开的一个实施方式中,对所述通信数据中的高电平进行计数,其中如果所述高电平的计数达到预定阈值,这意味着检测到所述通信数据中包含所述指示安全转矩关断的信息,因此提供用于安全转矩关断的关断信号。该计数可以通过高电平计数器来实现,在所述高电平的计数达到预定阈值时,可以在计数器的输出提供高电平,该高电平可以作为用于STO的控制信号。

[0051] 在根据本公开的另一实施方式中,对所述通信数据中的低电平进行计数,其中如果所述低电平的计数达到预定阈值,这意味着检测到所述通信数据中包含所述指示安全转矩关断的信息。此时,可以提供用于安全转矩关断的关断信号。该计数可以通过低电平计数器来实现,在所述低电平的计数达到预定阈值时,可以在计数器的输出提供高电平,该高电平可以作为用于STO的控制信号。

[0052] 在根据本公开的另一实施方式中,可以分别对所述通信数据中的高电平和低电平进行计数,其中如果所述高电压和所述低电压中任一个的计数达到相应的预定阈值,这意味着检测到所述通信数据中包含所述指示安全转矩关断的信息。此时,可以提供用于安全转矩关断的关断信号。该高电平的计数可以通过高电平计数器来实现,在所述高电平的计数达到预定阈值时,可以在计数器的输出处提供高电平。该低电平的计数可以通过低电平计数器来实现,在所述低电平的计数达到预定阈值时,可以在计数器的输出提供高电平。然后,可以基于在所述高电平计数器和所述低电平计数器中任一个的输出处的高电平的计数指示信号,提供用于安全转矩关断的关断信号。例如,可以对高电平计数器和低电平计数器的输出执行或操作,即其中任何一个输出为高电平,则输出高电平,或操作的结果将作为用于STO的控制信号。

[0053] 在根据本公开的一个实施方式中,还可以进一步在步骤803向所述功率单元的主

控制器发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信号。例如可以将生成的STO控制信号同时提供给功率单元的主控制器,以通知主控制STO功能目前已经启用,处于有效状态。这样,主控制器可以停止对通信数据的解码等处理。

[0054] 在根据本公开的一个实施方式中,还可以包括在步骤804向所述电气系统发送指示安全转矩关断功能处于有效状态的信息,以便告知电气系统目前安全转矩关断已被启用。电气系统可以例如在在显示屏或者人机界面上对STO启用状态进行显示或者更新,并且可以例如停止对通信数据的编码和发送等操作。

[0055] 在根据本公开的一个实施方式中,还可以包括在步骤805:将所述功率单元内用于实现安全转矩关断的安全部分与所述功率单元中的其他不安全部分进行隔离。该隔离通过缓冲器和二极管其中任何一个来实现。例如,可以考虑在用于通知STO功能处于有效状态的去往主控制器的线路上增加一个隔离部件2015,以便信号仅仅能够在信号生成部件2014至主控制器的方向上传送,这样,即便在主控制器出现异常时也不会对安全部分造成任何影响。此外,还可以考虑在通信数据本身至主控制器的线路上也增加隔离部件,以便仅仅允许通信数据至主控制器的传送,从而使得来自主控制器的信号不会影响到通信监测模块的监测结果。

[0056] 需要说明的是,本公开的实施方式可以以硬件、软件或者软件和硬件的结合来实现。硬件部分可以利用专用逻辑来实现;软件部分可以存储在存储器中,由适当的指令执行系统,例如微处理器或者专用设计硬件来执行。

[0057] 本领域的普通技术人员可以理解上述的方法和装置其中部分可能可以使用包含在处理器控制代码中来实现,例如在诸如磁盘、CD或DVD-ROM的载体介质、诸如只读存储器(固件)的可编程的存储器或者诸如光学或电子信号载体的数据载体上提供这样的代码。

[0058] 本实施方式的装置及其组件可以由诸如超大规模集成电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管等的半导体、或者诸如现场可编程门阵列、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备的硬件电路实现,也可以用由各种类型的处理器执行的软件实现,也可以由上述硬件电路和软件的结合例如固件来实现。

[0059] 虽然已经参考目前考虑到的实施方式描述了本公开,但应该理解本公开不限于所公开的实施方式。相反,本公开旨在涵盖所附权利要求书的精神和范围内所包括的各种修改和等同布置。所附权利要求书的范围符合最广泛解释,以包含所有这样的修改及等同结构和功能。



图1



图2

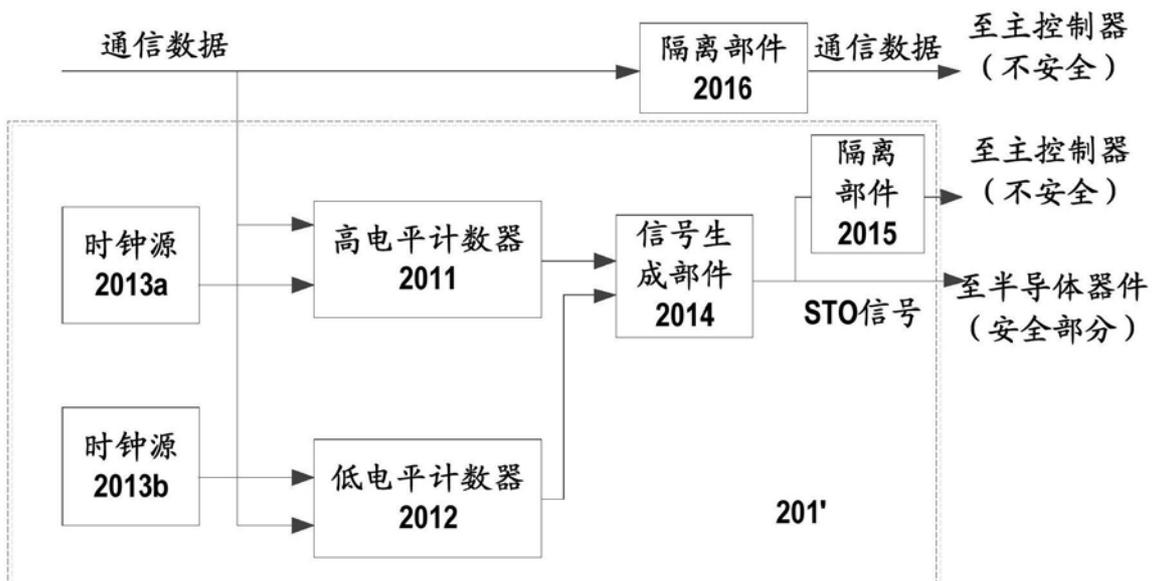


图3

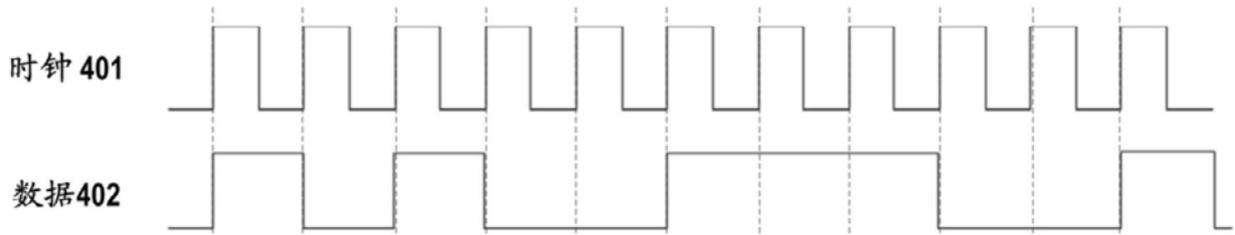


图4

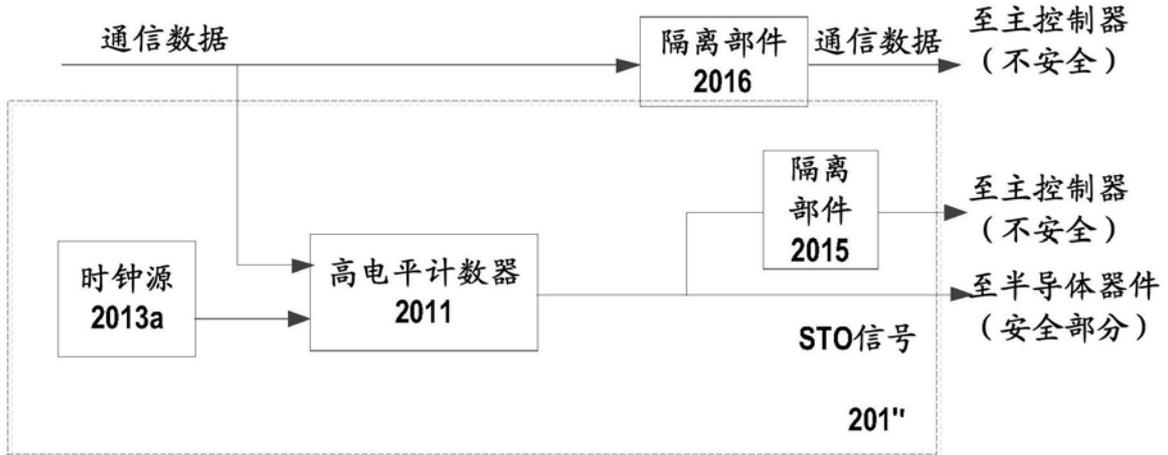


图5

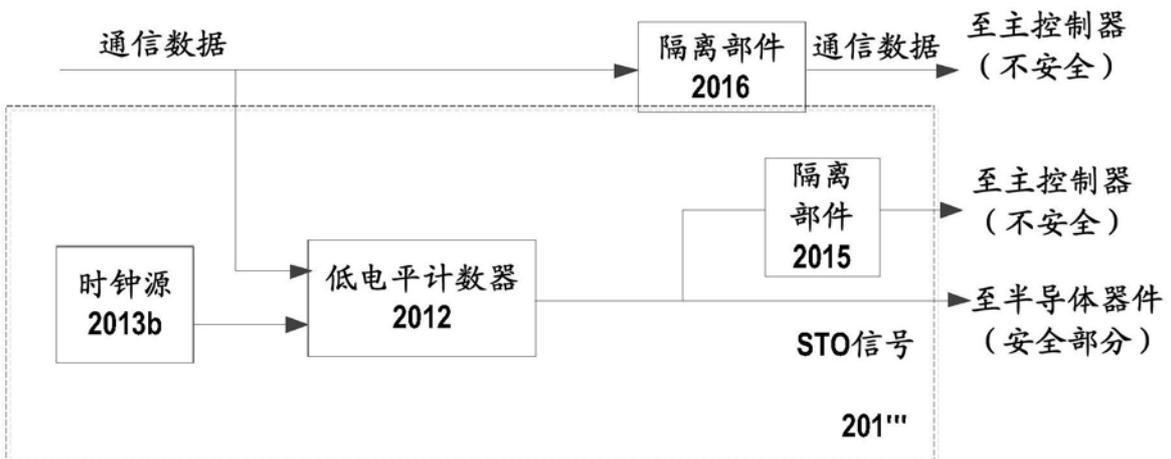


图6

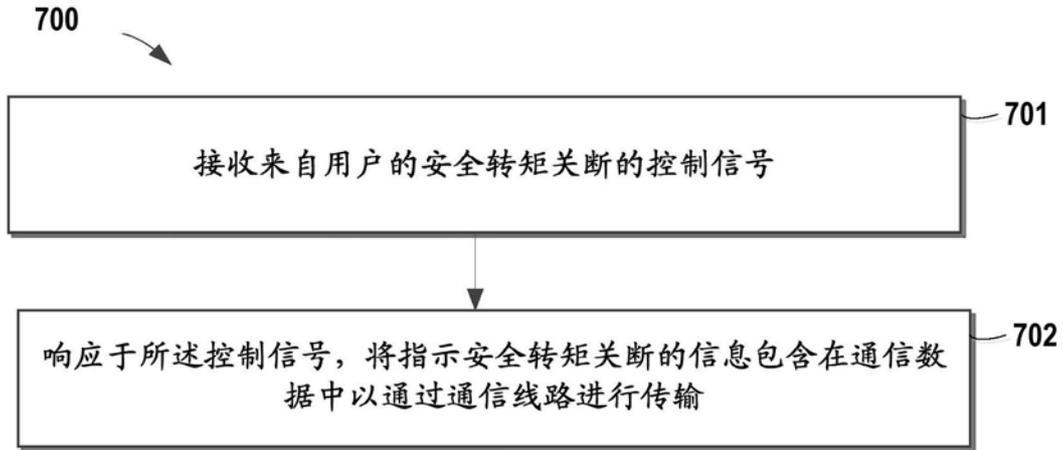


图7

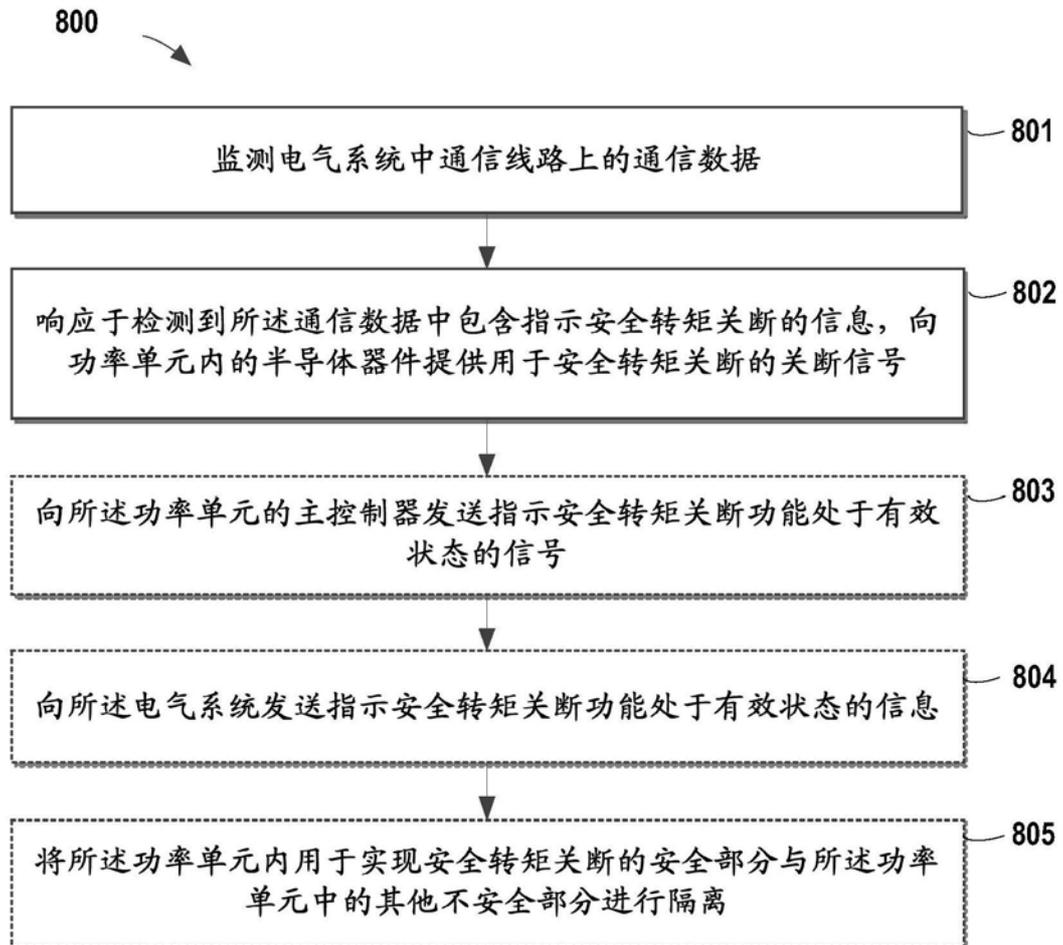


图8