



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106385217 A

(43)申请公布日 2017.02.08

(21)申请号 201510439472.1

(22)申请日 2015.07.23

(71)申请人 乐星产电(无锡)有限公司

地址 214028 江苏省无锡市无锡国家高新技术
技术产业开发区乐星路LS产业园

(72)发明人 李可喜

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 李昕巍 赵根喜

(51) Int. Cl.

H02P 27/04(2016.01)

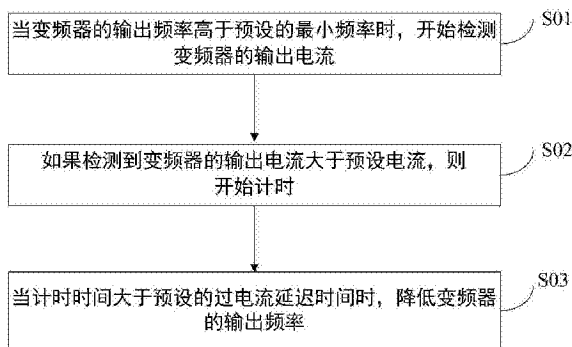
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

变频器的控制方法及控制装置

(57)摘要

本发明公开了变频器的控制方法及控制装置,其中变频器的控制方法包括:当变频器的输出频率高于预设的最小频率时,开始检测变频器的输出电流;如果检测到变频器的输出电流大于预设电流,则开始计时;当计时时间大于预设的过电流延迟时间时,降低变频器的输出频率。本发明还提供了相应的变频器的控制装置,当变频器输出电流过大时,将变频器的输出频率降低到参考频率,缩小变频器与电机的滑差,从而降低变频器的输出电流,防止过电流引起电路故障的现象发生。这样可以减少设备因过电流停机的次数,解决反复停机造成的浪费资源和时间的问题。



1. 一种变频器的控制方法,其特征在于,包括:
当变频器的输出频率高于预设的最小频率时,开始检测变频器的输出电流;
如果检测到变频器的输出电流大于预设电流,则开始计时;
当计时时间大于预设的过电流延迟时间时,降低变频器的输出频率。
2. 如权利要求 1 所述的变频器的控制方法,其特征在于,所述变频器为应用于工业洗衣机的变频器。
3. 如权利要求 1 所述的变频器的控制方法,其特征在于,所述预设电流利用超过电机运行额定电流的百分比来描述,所述百分比的范围为 80%~250%。
4. 如权利要求 1 所述的变频器的控制方法,其特征在于,所述过电流延迟时间的预设值范围为 10~120 秒。
5. 如权利要求 1 所述的变频器的控制方法,其特征在于,采用将信号波和载波进行正弦脉冲宽度调制,并输出所述变频器的输出频率,通过降低所述信号波的频率来降低变频器的输出频率。
6. 一种变频器的控制装置,其特征在于,包括:
检测单元,用于当变频器的输出频率高于预设的最小频率时,开始检测变频器的输出电流;以及
控制单元,与所述检测单元连接,用于如果所述检测单元检测到变频器的输出电流大于设定的预设电流,则开始计时;当计时时间大于设定的过电流延迟时间时,降低变频器的输出频率。
7. 如权利要求 6 所述的变频器的控制装置,其特征在于,所述控制装置还包括:设定单元,用于设定防止过电流的所述最小频率。
8. 如权利要求 7 所述的变频器的控制装置,其特征在于,所述设定单元还用于设定所述预设电流和所述过电流延迟时间。
9. 如权利要求 6 所述的变频器的控制装置,其特征在于,所述控制装置还包括计时单元,用于完成计时功能。
10. 如权利要求 6 所述的变频器的控制装置,其特征在于,所述变频器的输出频率采用将信号波和载波进行正弦脉冲宽度调制后输出,所述控制单元通过降低所述信号波的频率来降低变频器的输出频率。

变频器的控制方法及控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及变频器技术领域,尤其涉及变频器的控制方法及控制装置。

背景技术

[0002] 变频器应用变频技术与微电子技术,通过改变电机工作电源频率的方式来控制交流电机的电力控制设备,可以调整输出电源的电压和频率,根据电机的实际需要来提供其所需要的电源电压,进而达到节能、调速的目的。随着工业自动化程度的不断提高,变频器也得到了非常广泛的应用。

[0003] 当变频器应用于工业洗衣机时,需要运行在高速状态下,以实现工业洗衣机的脱水动作。工业洗衣机的脱水动作是通过离心机来完成的,由于离心机的负载惯性很大,在工业洗衣机启动时,变频器需要高速运转,使得电机滑差很大。电机滑差是电机实际运转速度与电机定子磁场的同步运转速度之间的差值。电机滑差大的时候,变频器的输出电流就会很大,在此状态下,变频器很容易发生过电流故障。

[0004] 当工业洗衣机由于过电流导致变频器发生故障时,一般会通过自身的过电流保护机制及电路使工业洗衣机停止运行。之后再重新启动时,无论洗衣机停止运行之前已经进行到哪个洗衣动作,都需要重新开始,依次进行加水、漂洗然后脱水,即便停止之前只剩最后脱水动作也是如此,各个动作都要重复一遍,这样不仅会浪费水和电等资源成本,还会浪费时间成本。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供一种变频器的控制方法及控制装置,以解决现有技术变频器在高速运行时发生过电流导致设备停机的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,一方面,

[0007] 本发明提供了一种变频器的控制方法,包括:

[0008] 当变频器的输出频率高于预设的最小频率时,开始检测变频器的输出电流;

[0009] 如果当检测到变频器的输出电流大于预设电流,则开始计时;

[0010] 当计时时间大于预设的过电流延迟时间时,降低变频器的输出频率。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述变频器为应用于工业洗衣机的变频器。

[0012] 根据本发明的另一个实施例,所述预设电流利用超过电机运行额定电流的百分比来描述,所述百分比的范围为 80%~250%。

[0013] 根据本发明的另一个实施例,所述过电流延迟时间的预设值范围为 10~120 秒。

[0014] 根据本发明的另一个实施例,采用将信号波和载波进行正弦脉冲宽度调制,并输出所述变频器的输出频率,通过降低所述信号波的频率来降低变频器的输出频率。

[0015] 另一方面,

[0016] 本发明还提供了一种变频器的控制装置,包括:

[0017] 检测单元,用于当变频器的输出频率高于预设的最小频率时,开始检测变频器的

输出电流；以及

[0018] 控制单元，与所述检测单元连接，用于如果所述检测单元检测到变频器的输出电流大于设定的预设电流，则开始计时；当计时时间大于设定的过电流延迟时间时，降低变频器的输出频率。

[0019] 根据本发明的一个实施例，所述控制装置还包括：设定单元，用于设定防止过电流的所述最小频率，。

[0020] 根据本发明的另一个实施例，所述设定单元还用于设定所述预设电流和所述过电流延迟时间。

[0021] 根据本发明的另一个实施例，所述控制装置还包括计时单元，用于完成计时功能。

[0022] 根据本发明的另一个实施例，所述变频器的输出频率采用将信号波和载波进行正弦脉冲宽度调制后输出，所述控制单元通过降低所述信号波的频率来降低变频器的输出频率。

[0023] 本发明的有益效果在于，通过检测变频器的输出电流，当变频器输出电流过大时，将变频器的输出频率降低到参考频率，缩小变频器与电机的滑差，从而降低变频器的输出电流，防止过电流引起电路故障的现象发生。这样可以减少设备因过电流停机的次数，解决反复停机造成的浪费资源和时间的问题。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明示例性实施例中电机的等效电路图。

[0025] 图 2 为本发明实施例一中提供的一种变频器的控制方法的步骤流程图。

[0026] 图 3 为本发明实施例二中提供的一种变频器的控制装置的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 体现本发明特征与优点的典型实施例将在以下的说明中详细叙述。应理解的是，本发明能够在不同的实施例上具有各种的变化，其皆不脱离本发明的范围，且其中的说明及附图在本质上是当作说明之用，而非用以限制本发明。

[0028] 当变频器高速运转时，电机滑差大，导致变频器的输出电流就会很大，这与电机的等效电路有关。通常异步电动机定子与转子之间没有电路上的联系，只有磁路上的联系，不便于实际工作的计算，为了能将转子电路与定子电路作直接的电的连接，要进行电路等效，分别对电机的电流、电势和电抗进行折算，折算后得到的 T 型等效电路图如图 1 所示。 R_1 、 R'_2 分别为折算后的定子电抗和转子电抗， \dot{I}_1 、 \dot{I}'_2 分别为折算后的定子电流和转子电流， \dot{I}_0 、 \dot{E}_1 分别为励磁电流和励磁电动势，s 为转差率，励磁电抗 $Z_m = R_m + jX_m$ ， X_{o1} 、 X'_2 分别为折算后的定子电抗和转子电抗，其中

$$\begin{aligned} \dot{U}_1 &= -\dot{E}_1 + \dot{I}_1(R_1 + jX_{o1}) \\ -\dot{E}_1 &= \dot{I}_0(R_m + jX_m) \end{aligned}$$

$$\dot{I}_1 + \dot{I}'_2 = \dot{I}_0$$

$$[0031] \quad \dot{E}_1 = \dot{E}'_2$$

$$[0032] \quad \dot{E}'_2 = \dot{I}'_2 \left(\frac{R'_2}{s} + jX'_2 \right)$$

[0033] 需要说明的是,在图 1 中未标示出 \dot{E}'_2 ,电机滑差越大,电机的转子等效电阻就会越小。如果在输入端电压都是 380V 的情况下,电机的转子等效电阻越小,电机输入电流(也就是变频器的输出电流)就越大,从而导致发生过电流。

[0034] 实施例一

[0035] 为解决上述问题,本发明实施例一提供一种变频器的控制方法,步骤流程如图 2 所示,包括以下步骤:

[0036] 步骤 S01、当变频器的输出频率高于预设的最小频率时,开始检测变频器的输出电流;

[0037] 步骤 S02、如果检测到变频器的输出电流大于预设电流,则开始计时;

[0038] 步骤 S03、当计时时间大于预设的过电流延迟时间时,降低变频器的输出频率。

[0039] 根据变频器输出电流的大小,降低变频器的输出频率,来缩小变频器与电机的滑差,电机滑差减小后,变频器输出电流也会减小,防止过电流故障发生。

[0040] 需要说明的是,本实施例中的变频器为应用于工业洗衣机的变频器,由于工业洗衣机在脱水状态下工作时需要高速运转,会发生过电流,因此需要采用本实施例提供的方法来防止过电流的发生。

[0041] 其中步骤 S01 中检测变频器的输出电流可以采用以下方式实现:通过电流传感器来检测变频器的输出电流,根据电流传感器输出的电压计算得到变频器的输出电流。例如,变频器的输出电流流过电流传感器,电流传感器会产生 0~4V 的电压。电流传感器输出的电压与流过电流传感器的电流成正比例关系,所以通过检测电流传感器的输出电压就可以换算出流过电流传感器的电流,也就是变频器的输出电流。

[0042] 之后将检测得到的变频器的输出电流与预设电流进行比较,其中预设电流利用超过电机运行额定电流的百分比来描述,百分比的范围为 80%~250%,优选百分比为 150%。

[0043] 防止过电流的功能启动的条件除了要满足变频器的输出电流大于预设电流,还要这种状态的持续时间超过一定的预设时间(也就是过电流延迟时间),才启动防止过电流。过电流延迟时间的预设值范围为 10~120 秒,优选的,过电流延迟时间的预设值为 60 秒。

[0044] 步骤 S03 中变频器的输出频率下降是通过变频器内部软件来实现,采用将信号波和载波进行正弦脉冲宽度调制,并输出变频器的输出频率,从而可以通过降低信号波的频率来降低变频器的输出频率。

[0045] 由于变频器采用正弦脉冲宽度调制(Sinusoidal Pulse Width Modulation,简称 SPWM)方式输出,变频器内部软件将信号波和载波进行调制,然后够输出 SPWM 波,因此信号波的频率就是变频器的输出频率,只要减小信号波的频率就可以使变频器的输出频率下降。另外,变频器输出电流高于电机运行额定电流的百分比(也就是预设电流)且持续时间超过设定的过电流延迟时间,触发防止过电流功能的动作,同时触发防止过电流功能的动作也是由变频器内部的软件算法实现。

[0046] 本实施例中变频器的控制方法不仅可以适用于工业洗衣机,还可以适用于其它设备对变频器高速运转的过程进行控制,如上所述,对变频器控制主要是通过变频器内部的软件算法来实现,以下给出一个优选的实施方式:

[0047] 对于控制过程中涉及的相关参数、相应的设定值及设置范围说明如表一所示:

[0048]

参数组	参数	名称	LCD显示	设定值		设置范围	单位
AP	1	防止过电流功能选择	OC Prev Select	1	Yes	0~1	-
AP	2	防止过电流最小频率	OC Prev Freq	60.00		0~最大频率	Hz
AP	3	防止过电流延迟时间	OC Delay Tim	60		10~120	Sec(秒)
AP	4	防止过电流等级	OC Prev Level	150		80~250	%
AP	5	过电流时参考频率	OC Ref Freq	60.00		0~最大频率	Hz

[0049] 表一

[0050] 参数 AP-1 用于表示防止过电流功能选择,当 AP-1 设置为 1 时,启用防止过电流功能;当 AP-1 设置为 0 时,防止过电流功能不启用。当变频器的输出频率高于 AP-2 设定的防止过电流最小频率 60Hz 时,防止过电流功能开始动作,也就是当变频器的输出频率高于 AP-2 设定的防止过电流最小频率时,开始检测变频器的输出电流,并判断变频器的输出电流是否大于预设电流,并且还判断满足电流延迟时间。

[0051] 参数 AP-3 为防止过电流延迟时间,参数 AP-4 为防止过电流等级,当变频器的输出电流高于电机运行的额定电流的百分比 (AP-4 设定数值) 时,并且持续 AP-3 设定的时间,变频器的输出电流高于 AP-4 设定数值时软件内部的定时器就会开始计时,防止过电流功能开始启用,使得变频器输出频率下降,由原来的频率下降到 AP-5 设定的过电流时参考频率。参见表一,防止过电流最小频率 AP-2 的设定值为 60Hz;防止过电流延迟时间 AP-3 的设置范围为 10 ~ 120,本实施例中选择设定值为 60;防止过电流等级 AP-4 的设置范围为 80% ~ 250%。本实施例中选择设定值为 150%,即变频器的输出电流高于电机运行的额定电流的 150%,也就是变频器的输出电流的大小等于电机运行的额定电流大小的 250%。

[0052] 参见表一,需要说明的是,其中过电流时参考频率 AP-5 与防止过电流最小频率 AP-2 仅仅是参数的默认值大小相同,均为 60Hz,其实质上表示两个不同的参数。还需要说明的是,输出电流高于额定电流百分比且持续时间超过设定的过电流延迟时间,触发防止过电流功能动作也是由变频器内部的软件算法实现,当软件内部定时器记录的时间超过 AP-3 设置的过电流延迟时间时,软件就自动启动“防止过电流功能”。

[0053] 本发明的有益效果在于,通过检测变频器的输出电流,当变频器输出电流过大时,将变频器的输出频率降低到参考频率,缩小变频器与电机的滑差,从而降低变频器的输出电流,防止过电流引起电路故障的现象发生。如果将该控制方法应用在工业洗衣机的变频

器中,工业洗衣机在脱水功能动作中变频器高速运行可以通过该控制方法及时调整变频器的输出电流,防止发生过电流,这样可以避免工业洗衣机在进行脱水动作过程中因变频器高速运转带来的过电流,进而减少工业洗衣机停机的次数,解决反复停机造成的浪费资源和时间的问题。

[0054] 实施例二

[0055] 本发明实施例二还提供了一种变频器的控制装置,组成示意图如图3所示,包括:

[0056] 检测单元10,用于当变频器的输出频率高于预设的最小频率时,开始检测变频器的输出电流;以及

[0057] 控制单元20,与检测单元10连接,用于如果检测单元检测到变频器的输出电流大于设定的预设电流,则开始计时;当计时时间大于设定的过电流延迟时间时,降低变频器的输出频率。

[0058] 本实施例中的变频器的控制装置还包括设定单元30,用于设定防止过电流的最小频率。当变频器的输出电流高于该最小频率时,控制单元20控制检测单元10开始检测变频器的输出电流。同时设定单元30还用于设定预设电流和过电流延迟时间,其中设定单元30还可以具有操作界面或操作按键,以供用户根据实际需要通过操作界面或操作按键选择合适的参数值,例如可以是触摸屏上显示或输入参数值。

[0059] 本实施例中的变频器的控制装置还包括计时单元40,用于完成计时功能。计时单元40优选计时器,在检测到的变频器的输出电流大于设定单元30设定的过电流延迟时间时开始计时,控制单元20控制计时单元40启动,开始计时,当控制单元20判断计时单元40的计时时间达到设定单元30设定的过电流延迟时间,降低变频器的输出频率,同时将计时单元40(计时器)清零,等待下次计时的启动。

[0060] 由于变频器的输出频率采用将信号波和载波进行正弦脉冲宽度调制后输出,因此通过降低信号波的频率来降低变频器的输出频率。

[0061] 本实施例具有与实施例一相同的技术效果,此处不再赘述。

[0062] 本领域技术人员应当意识到在不脱离本发明所附的权利要求所公开的本发明的范围和精神的情况下所作的更动与润饰,均属本发明的权利要求的保护范围之内。

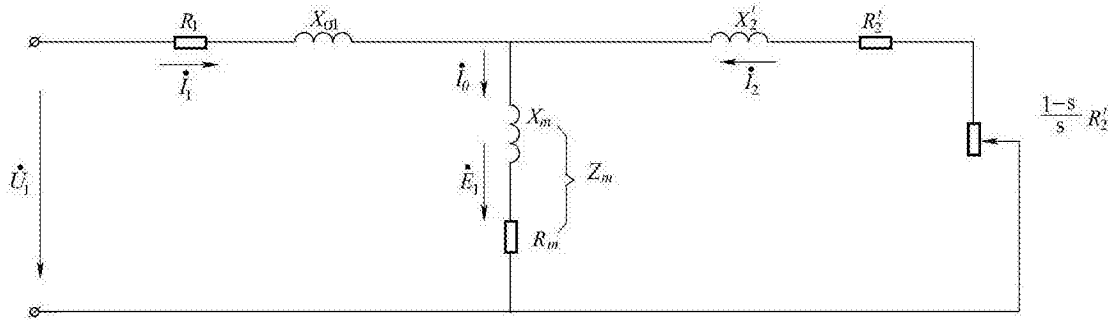


图 1

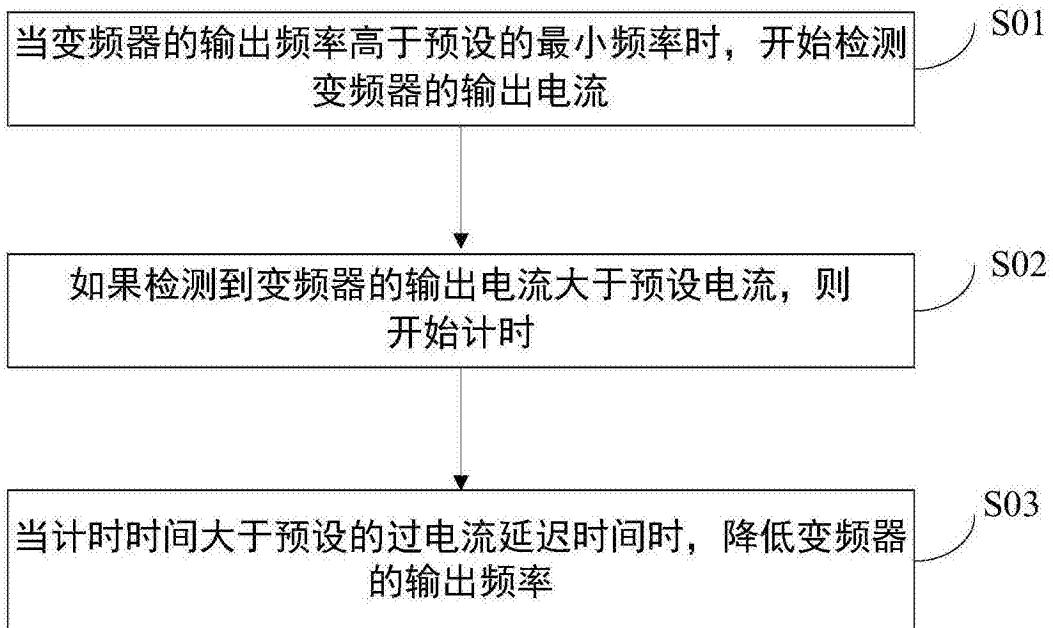


图 2

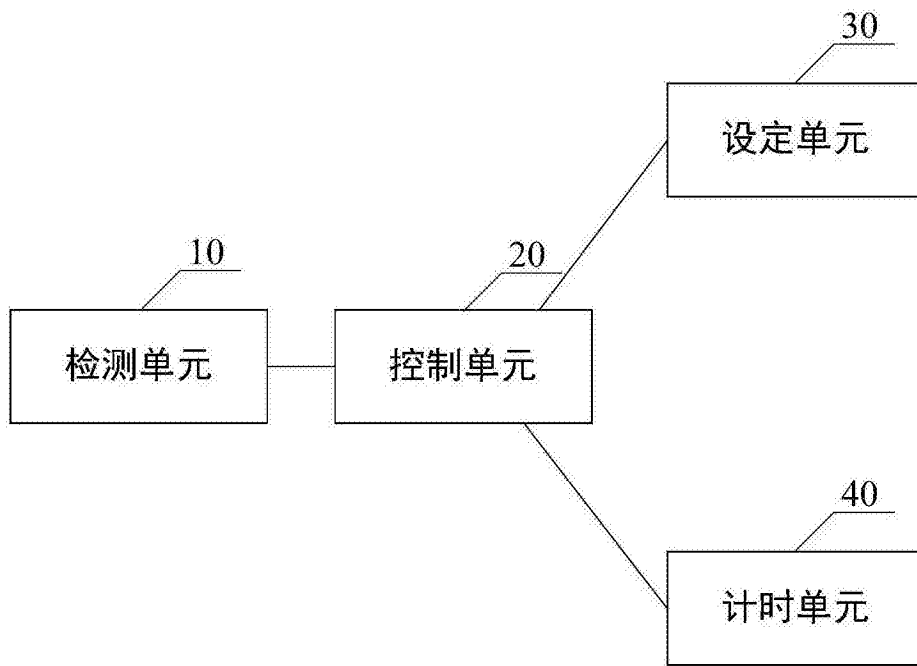


图 3