



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208723823 U

(45)授权公告日 2019.04.09

(21)申请号 201820198715.6

(22)申请日 2018.02.02

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 尉崇刚 龙首江 徐毛毛 杨智雄

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 廉振保

(51)Int.Cl.

H02P 27/06(2006.01)

H02M 7/5387(2007.01)

G01R 31/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

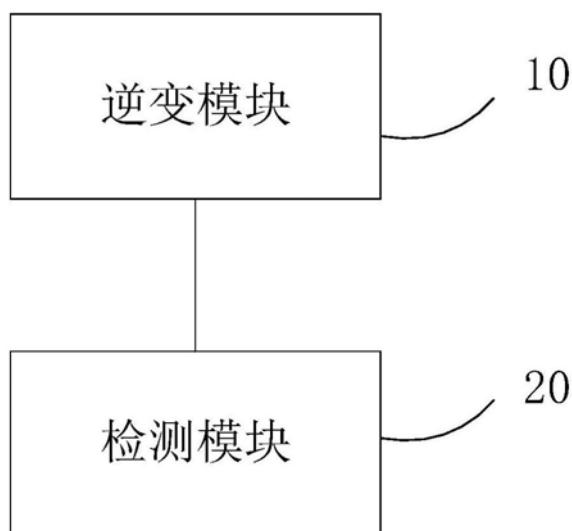
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

驱动电路的保护电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种驱动电路的保护电路,该电路包括:逆变模块,逆变模块的上桥臂与驱动电路的输入电压的正极连接,逆变模块的下桥臂与驱动电路的输入电压的负极连接,用于输出三相交流电压至待驱动设备;检测模块,检测模块的第一端与驱动电路的输入电压的正极连接,第二端与逆变模块的上桥臂连接,用于检测驱动电路电流以判断是否出现电路故障,并进行输出,其中,电路故障至少包括:待驱动设备短路故障。本实用新型解决了现有技术中的无法针对压缩机的对地短路故障进行检测的问题,提高了压缩机运行的可靠性。



1. 一种驱动电路的保护电路,其特征在于,包括:

逆变模块,所述逆变模块的上桥臂与所述驱动电路的输入电压的正极连接,所述逆变模块的下桥臂与所述驱动电路的输入电压的负极连接,用于输出三相交流电压至待驱动设备;

检测模块,所述检测模块的第一端与所述驱动电路的输入电压的正极连接,第二端与所述逆变模块的上桥臂连接,用于检测所述驱动电路电流以判断是否出现电路故障,并进行输出,其中,所述电路故障至少包括:待驱动设备短路故障。

2. 根据权利要求1所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述检测模块包括:

电流传感器,所述电流传感器的第一端与所述驱动电路的输入电压的正极连接,第二端与所述逆变模块的上桥臂连接,用于检测所述驱动电路电流;

信号处理单元,所述信号处理单元的输入端与所述电流传感器第三端连接,用于对所述电流传感器检测的电流进行处理,并输出表征是否出现所述电路故障的故障确认信号。

3. 根据权利要求2所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述信号处理单元包括:

比较电路,包括比较器和基准电路,所述比较器的正极输入端与所述电流传感器的输出端连接,所述比较器的负极输入端与所述基准电路连接,所述比较器的电源端与比较器电源连接,所述比较器的接地端与所述驱动电路的输入电压的负极连接,所述比较器的输出端用于根据比较结果输出所述故障确认信号。

4. 根据权利要求3所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述基准电路包括:第一分压电阻、第二分压电阻,其中,所述第一分压电阻的一端与基准电源连接,第二端分别与所述第二分压电阻的第一端、所述比较器的负极连接,所述第二分压电阻的第二端连接于地信号。

5. 根据权利要求4所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述比较电路还包括:

分压电路,包括第三分压电阻和第四分压电阻,所述第三分压电阻的第一端与所述电流传感器的输出端连接,第二端分别与所述第四分压电阻的第一端、所述比较器的正极连接,所述第四分压电阻的第二端连接于所述驱动电路的输入电压的负极。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,还包括:

保持模块,所述保持模块的第一端与所述驱动电路的输入电压的正极连接,所述保持模块的第二端与所述驱动电路的输入电压的负极连接,用于保持所述驱动电路的输入电压的稳定。

7. 根据权利要求6所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述保持模块包括:

储能电容,所述储能电容的第一端与所述驱动电路的输入电压的正极连接,所述储能电容的第二端与所述驱动电路的输入电压的负极连接。

8. 根据权利要求1所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述逆变模块包括:

IGBT晶体管UP、VP、WP、UN、VN、WN,其中,所述UP、VP、WP组成所述逆变模块的上桥臂,所述UN、VN、WN组成所述逆变模块的下桥臂。

9. 根据权利要求5所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述第一分压电阻、第二分压电阻、第三分压电阻和第四分压电阻为可调电阻。

10. 根据权利要求1所述的驱动电路的保护电路,其特征在于,所述待驱动设备至少包括以下之一:压缩机、电机。

驱动电路的保护电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及驱动电路保护技术领域,具体而言,涉及一种驱动电路的保护电路。

背景技术

[0002] 对于普通压缩机驱动板,通常都是在BUS-端(驱动板输入负极)增加采样电阻,用于检测压缩机电流,如果出现逆变模块上下桥臂直通、或是压缩机缺油磨损等情况,会导致流过采样电阻的电流变大,导致采样电阻上的压降变大,根据采样电阻的电压值可以判断出压缩机是否故障,从而进行相应的保护。

[0003] 当压缩机U、V、W三相出现对地短路的情况,由于此时电流经过U、V、W三相上桥臂然后经过压缩机定子绕组直接到地,不会经过U、V、W三相下桥臂,所以电流也就不会经过BUS-端的采样电阻,上述采样电阻将无法起到检测压缩机短路的作用,也就无法起到对压缩机对地短路的保护作用。

[0004] 针对相关技术中无法针对驱动电路的短路故障进行检测的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种驱动电路的保护电路,以至少解决现有技术中无法针对压缩机的对地短路故障进行检测的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种驱动电路的保护电路,包括:逆变模块,逆变模块的上桥臂与驱动电路的输入电压的正极连接,逆变模块的下桥臂与驱动电路的输入电压的负极连接,用于输出三相交流电压至待驱动设备;检测模块,检测模块的第一端与驱动电路的输入电压的正极连接,第二端与逆变模块的上桥臂连接,用于检测驱动电路电流以判断是否出现电路故障,并进行输出,其中,电路故障至少包括:待驱动设备短路故障。

[0007] 进一步地,检测模块包括:电流传感器,电流传感器的第一端与驱动电路的输入电压的正极连接,第二端与逆变模块的上桥臂连接,用于检测驱动电路电流;信号处理单元,信号处理单元的输入端与电流传感器第三端连接,用于对电流传感器检测的电流进行处理,并输出表征是否出现电路故障的故障确认信号。

[0008] 进一步地,信号处理单元包括:比较电路,包括比较器和基准电路,比较器的正极输入端与电流传感器的输出端连接,比较器的负极输入端与基准电路连接,比较器的电源端与比较器电源连接,比较器的接地端与驱动电路的输入电压的负极连接,比较器的输出端用于根据比较结果输出故障确认信号。

[0009] 进一步地,基准电路包括:基准电路包括第一分压电阻、第二分压电阻,其中,第一分压电阻的一端与基准电源连接,第二端分别与第二分压电阻的第一端、比较器的负极连接,第二分压电阻的第二端连接于地信号;

[0010] 进一步地,比较电路还包括:分压电路,包括第三分压电阻和第四分压电阻,第三分压电阻的第一端与电流传感器的输出端连接,第二端分别与第四分压电阻的第一端、比较器的正极连接,第四分压电阻的第二端连接于驱动电路的输入电压的负极。

[0011] 进一步地,驱动电路的保护电路还包括:保持模块,保持模块的第一端与驱动电路的输入电压的正极连接,保持模块的第二端与驱动电路的输入电压的负极连接,用于保持驱动电路的输入电压的稳定。

[0012] 进一步地,保持模块包括:储能电容,储能电容的第一端与驱动电路的输入电压的正极连接,储能电容的第二端与驱动电路的输入电压的负极连接。

[0013] 进一步地,逆变模块包括:IGBT晶体管UP、VP、WP、UN、VN、WN,其中,UP、VP、WP组成逆变模块的上桥臂,UN、VN、WN组成逆变模块的下桥臂。

[0014] 进一步地,第一分压电阻、第二分压电阻、第三分压电阻和第四分压电阻为可调电阻。

[0015] 进一步地,待驱动设备至少包括以下之一:压缩机、电机。

[0016] 在本实用新型中,提供了一种新结构的驱动电路的保护电路,在该保护电路中设置有用于检测是否出现电路故障的检测模块,该检测模块与逆变模块的上桥臂连接,这种结构的设置使得不管是逆变模块上下桥臂直通,或是压缩机缺油磨损,或是出现压缩机对地短路,所有的电流都会经过输入电压的正极(BUS+),也就是说上述的故障出现时,所有的电流都需要经过检测模块,特别是出现压缩机U、V、W三相对地短路的情况,也可以很好地检测,有效地解决了现有技术中无法针对压缩机的对地短路故障进行检测的问题,提高了压缩机运行的可靠性。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型实施例的驱动电路的保护电路的一种可选的结构框图;以及

[0018] 图2是本实用新型实施例的驱动电路的保护电路的一种可选的电路结构图。

具体实施方式

[0019] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本实用新型相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实用新型的一些方面相一致的装置或方法的例子。

[0020] 实施例1

[0021] 现有技术对于普通压缩机驱动板,基本都是在BUS-端增加采样电阻,用于检测压缩机电流,如果出现逆变模块上下桥臂直通、或是压缩机因为缺油磨损等情况,会导致流过采样电阻的电流变大,导致采样电阻上的压降变大,根据此电压值可以进行相应的保护。

[0022] 但是如果出现压缩机U V W三相对地短路的情况,上述电阻采样的方法就无法起到保护作用了,因为压缩机对地短路,此时电流经过上桥臂的三个IGBT然后经过压缩机定子绕组直接到地,不会经过下桥臂的三个IGBT,所以也就不会经过BUS-端的采样电阻,所以就无法起到压缩机对地短路的保护作用。

[0023] 基于此,在本实用新型优选的实施例1中提供了一种驱动电路的保护电路,图1示

出该电路的一种可选的结构框图,如图1所示,该驱动电路的保护电路包括:

[0024] 逆变模块10,逆变模块10的上桥臂与驱动电路的输入电压的正极连接,逆变模块10的下桥臂与驱动电路的输入电压的负极连接,用于输出三相交流电压至待驱动设备;其中,待驱动设备至少包括压缩机、电机等。检测模块20,第一端与驱动电路的输入电压的正极连接,第二端与逆变模块10的上桥臂连接,用于检测驱动电路电流以判断是否出现电路故障,并进行输出,其中,电路故障至少包括:待驱动设备短路故障。

[0025] 在上述实施方式中,提供了一种新结构的驱动电路的保护电路,在该保护电路中设置有用检测是否出现电路故障的检测模块,该检测模块与逆变模块的上桥臂连接,这种结构的设置使得不管是逆变模块上下桥臂直通,或是压缩机缺油磨损,或是出现压缩机对地短路,所有的电流都会经过输入电压的正极(BUS+),也就是说上述的故障出现时,所有的电流都需要经过检测模块,特别是出现压缩机U、V、W三相对地短路的情况,也可以很好地检测,有效地解决了现有技术中无法针对压缩机的对地短路故障进行检测的问题,提高了压缩机运行的可靠性。

[0026] 具体实现时,如图2所示,逆变模块包括:IGBT晶体管UP、VP、WP、UN、VN、WN,其中,UP、VP、WP组成逆变模块的上桥臂,UN、VN、WN组成逆变模块的下桥臂,逆变模块在完成逆变后将电压输入至压缩机U相、V相、W相。检测模块包括:电流传感器U1,电流传感器U1的第一端与驱动电路的输入电压的正极(BUS+)连接,第二端与逆变模块的上桥臂连接,用于检测驱动电路电流;信号处理单元,输入端与电流传感器U1第三端连接,用于对电流传感器检测的电流进行处理,并输出表征是否出现电路故障的故障确认信号。在上述实施方式中,通过设置电流传感器的方式检测驱动电路电流,利用电流传感器的霍尔特性,将BUS+端的高压、大电流信号转化成低压的弱电信号,并且电流传感器输出的电压与流过电流传感器的电流成线性关系,根据上述原理实现对压缩机驱动电路的保护,较容易实施且成本较低。

[0027] 在一个优选的实施方式中,如图2所示,信号处理单元包括:比较电路,包括比较器U2和基准电路,比较器U2的正极输入端与电流传感器U1的输出端连接,比较器U2的负极输入端与基准电路连接,比较器U2的电源端与比较器电源(+3.3V)连接,比较器U2的接地端与驱动电路的输入电压的负极(BUS-)连接,比较器U2的输出端(OUT)用于根据比较结果输出故障确认信号。通过设置比较器的方式对采集的电流传感器的信号进行处理,响应速度快,较为容易实现,且成本较低。

[0028] 其中,上述基准电路包括:第一分压电阻R1、第二分压电阻R2,其中,第一分压电阻R1的一端与基准电源(+3.3V)连接,第二端分别与第二分压电阻R2的第一端、比较器U2的负极连接,第二分压电阻R2的第二端连接于地信号。

[0029] 进一步地,比较电路还包括:分压电路,如图2所示,该分压电路包括第三分压电阻R3和第四分压电阻R4,第三分压电阻R3的第一端与电流传感器U1的输出端连接,第二端分别与第四分压电阻R4的第一端、比较器U2的正极连接,第四分压电阻R4的第二端连接于驱动电路的输入电压的负极(BUS-)。优选地,上述第一分压电阻、第二分压电阻、第三分压电阻和第四分压电阻为可调电阻。通过调整R1、R2、R3、R4的阻值,可以调整保护电流值。

[0030] 上述实施方式中的U1是电流传感器,机组正常工作过程中,流过U1的电流比较小,所以U1的输出电压比较低,此电压经过R3、R4分压进入比较器正端,此时比较器正端的电压小于比较器负端的电压,比较器的输出OUT是低电平,机组正常工作;当机组出现异常,比如

逆变模块上下桥臂直通、压缩机磨损、压缩机对地短路,此时流过电流传感器的电流会变大,导致电流传感器的输出电压增大,经过R3、R4分压后进入比较器正端,此时比较器正端电压将高于负端电压,比较器输出OUT为高电平,机组进入保护。

[0031] 在上述实施方式中,U1为电流传感器,用于将BUS+端的高压、大电流信号转化成低压的弱点信号,选用是注意敏感度、响应时间、线性范围;UP、VP、WP、UN、VN、WN为逆变用IGBT,选用时注意电流和耐压;R1、R2、R3、R4为分压电阻,选用时注意精度、耐压、功率;U2为比较器,选用时注意耐压。

[0032] 在一个可选的实施方式中,驱动电路的保护电路还包括:保持模块,保持模块的第一端与驱动电路的输入电压的正极连接,保持模块的第二端与驱动电路的输入电压的负极连接,用于保持驱动电路的输入电压的稳定。优选地,如图2所示,保持模块包括:储能电容C1,储能电容C1第一端与驱动电路的输入电压的正极(BUS+)连接,储能电容的第二端与驱动电路的输入电压的负极(BUS-)连接。上述储能电容C1是用于储能的高压大容量的电解电容,保证逆变器工作过程中BUS+端的电压稳定。优选地,C1选用时应该注意其耐压、容量、纹波电流。

[0033] 下面对上述驱动电路的保护电路的工作过程进行介绍:3.3V电源经过R1、R2电阻进行分压,进入比较器负端,用于给比较器提供基准参考电压。当机组出现异常,比如逆变模块上下桥臂直通、压缩机磨损、压缩机对地短路,此时流过电流传感器的电流会变大,导致电流传感器输出电压变大,经过R3、R4分压后进入比较器正端,此时比较器正端电压大于负端的参考电压,导致比较输出OUT是高电平,DSP检测到此高电平,从而进行保护,让机组停止工作。

[0034] 举例来说,例如, $R1=2K\Omega$, $R2=10K\Omega$,则比较器负端的参考电压 $V1=\{3.3V/(2K\Omega+10K\Omega)\}*10K\Omega=2.75V$,优选地,电流传感器U1可选AKM厂家的CQ131,此传感器的敏感度是27mv/A,工作电压5V,电流传感器的特性,当没有电流流过传感器,电流传感器输出电压是2.5V,取 $R3=10K\Omega$, $R4=20K\Omega$,则有 $(X*0.027V+2.5V)*20K\Omega/30K\Omega=2.75V$,则 $X=60A$,即保护值为60A。

[0035] 上述电路结构利用电流传感器的霍尔特性,将BUS+端的高压、大电流信号转化成低压的弱电信号,并且电流传感器输出的电压与流过电流传感器的电流成线性关系,然后利用比较器的特性,从而达到实现保护的目的。相比其它保护电路,本电路最主要就是结构简单,使用的器件少,可靠性高,并且相比采样电阻的方案,使用电流传感器可以降低功耗、减少发热。

[0036] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实用新型后,将容易想到本实用新型的其它实施方案。本申请旨在涵盖本实用新型的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本实用新型的一般性原理并包括本实用新型未实用新型的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本实用新型的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0037] 应当理解的是,本实用新型并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本实用新型的范围仅由所附的权利要求来限制。

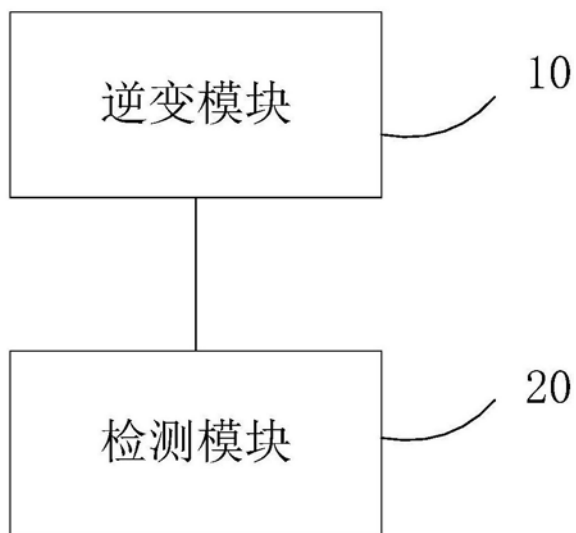


图1

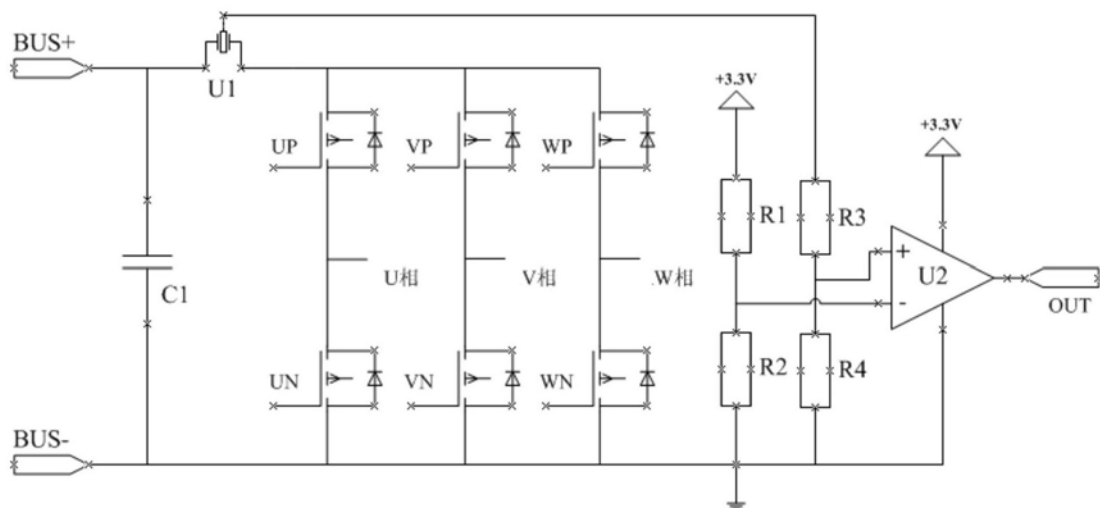


图2