



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204243730 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201420520751. 1

(22) 申请日 2014. 09. 10

(73) 专利权人 广东美的集团芜湖制冷设备有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区
港湾路 2 号

(72) 发明人 马超 冯宇翔

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

H02H 7/10(2006. 01)

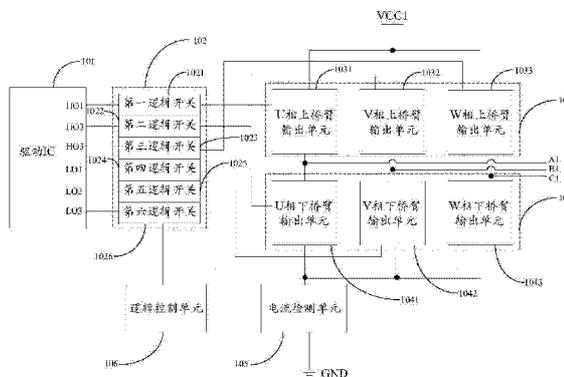
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

智能功率模块的过流保护电路及空调器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种智能功率模块的过流保护电路及空调器,该电路包括驱动 IC、供电电源、上桥臂输出单元、下桥臂输出单元、逻辑开关单元、电流检测单元及逻辑控制单元;逻辑开关单元的一端与驱动 IC 的驱动输出端连接,逻辑开关单元的另一端分别与上桥臂输出单元及下桥臂输出单元的控制输入端连接;上桥臂输出单元的输入端与供电电源连接;上桥臂输出单元的输出端与下桥臂输出单元的输入端连接;下桥臂输出单元的输出端与电流检测单元的检测输入端连接;电流检测单元的检测输出端与逻辑控制单元的输入端连接;逻辑控制单元的输出端与逻辑开关单元的控制端连接。本实用新型避免了驱动 IC 因电流过大而被烧毁,从而提高了智能功率模块的可靠性。



1. 一种智能功率模块的过流保护电路,其特征在于,包括驱动 IC、供电电源、上桥臂输出单元、下桥臂输出单元、逻辑开关单元、用于检测所述下桥臂输出单元的输出电流的电流检测单元、用于根据所述电流检测单元所检测的电流控制所述逻辑开关单元的开关动作的逻辑控制单元;其中,

所述逻辑开关单元的一端与所述驱动 IC 的驱动输出端连接,所述逻辑开关单元的另一端分别与所述上桥臂输出单元的控制输入端及所述下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述上桥臂输出单元的输入端与所述供电电源连接;所述上桥臂输出单元的输出端与所述下桥臂输出单元的输入端连接;所述下桥臂输出单元的输出端与所述电流检测单元的检测输入端连接;所述电流检测单元的检测输出端与所述逻辑控制单元的输入端连接;所述逻辑控制单元的输出端与所述逻辑开关单元的控制端连接。

2. 如权利要求 1 所述的智能功率模块的过流保护电路,其特征在于,所述上桥臂输出单元包括 U 相上桥臂输出单元、V 相上桥臂输出单元及 W 相上桥臂输出单元,所述下桥臂输出单元包括 U 相下桥臂输出单元、V 相下桥臂输出单元及 W 相下桥臂输出单元;其中,

所述 U 相上桥臂输出单元、V 相上桥臂输出单元、W 相上桥臂输出单元、U 相下桥臂输出单元、V 相下桥臂输出单元及 W 相下桥臂输出单元的控制输入端均与所述逻辑开关单元连接;所述 U 相上桥臂输出单元、V 相上桥臂输出单元及 W 相上桥臂输出单元的输入端均与所述供电电源连接;所述 U 相上桥臂输出单元的输出端与所述 U 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述 V 相上桥臂输出单元的输出端与所述 V 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述 W 相上桥臂输出单元的输出端与所述 W 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述 U 相下桥臂输出单元的输出端、V 相下桥臂输出单元的输出端及 W 相下桥臂输出单元的输出端均与所述电流检测单元的检测输入端连接。

3. 如权利要求 2 所述的智能功率模块的过流保护电路,其特征在于,所述逻辑开关单元包括第一逻辑开关、第二逻辑开关、第三逻辑开关、第四逻辑开关、第五逻辑开关及第六逻辑开关;所述驱动 IC 的驱动输出端包括 U 相上桥臂驱动输出端、V 相上桥臂驱动输出端、W 相上桥臂驱动输出端、U 相下桥臂驱动输出端、V 相下桥臂驱动输出端、W 相下桥臂驱动输出端;其中,

所述第一逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 U 相上桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 U 相上桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第二逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 V 相上桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 V 相上桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第三逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 W 相上桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 W 相上桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第四逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 U 相下桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 U 相下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第五逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 V 相下桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 V 相下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第六逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 W 相下桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 W 相下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第一逻辑开关、第二逻辑开关、第三逻辑开关、第四逻辑开关、第五逻辑开关及第六逻辑开关的控制端均与所述逻辑控制单元的输出端连接。

4. 如权利要求 1 所述的智能功率模块的过流保护电路,其特征在于,所述电流检测单元包括采样电阻;

所述采样电阻的第一端与所述下桥臂输出单元的输出端连接,所述采样电阻的第一端还与所述逻辑控制单元连接,所述采样电阻的第二端接地。

5. 如权利要求 4 所述的智能功率模块的过流保护电路,其特征在于,所述逻辑控制单元包括工作电压输入端、可调电阻、电压比较器及反相器;其中,

所述可调电阻的一端与所述工作电压输入端连接,所述可调电阻的另一端接地,所述可调电阻的调节端与所述电压比较器的正输入端连接;所述电压比较器的负输入端与所述采样电阻的第一端连接,所述电压比较器的电源端与所述工作电压输入端连接,所述电压比较器的地端接地,所述电压比较器的输出端与所述反相器的输入端连接;所述反相器的输出端与所述逻辑开 关单元的控制端连接。

6. 如权利要求 5 所述的智能功率模块的过流保护电路,其特征在于,所述驱动 IC 的电源端与所述工作电压输入端连接,所述驱动 IC 的地端接地。

7. 如权利要求 2 所述的智能功率模块的过流保护电路,其特征在于,所述智能功率模块的过流保护电路还包括用于与三相电机 A 相连接的第一连接端、用于与三相电机 B 相连接的第二连接端及用于与三相电机 C 相连接的第三连接端;其中,

所述第一连接端与所述 U 相上桥臂输出单元的输出端及所述 U 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述第二连接端与所述 V 相上桥臂输出单元的输出端及所述 V 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述第三连接端与所述 W 相上桥臂输出单元的输出端及所述 W 相下桥臂输出单元的输入端连接。

8. 一种空调器,其特征在于,所述空调器包括权利要求 1 至 7 中任一项所述的智能功率模块的过流保护电路。

智能功率模块的过流保护电路及空调器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子技术领域,特别涉及一种智能功率模块的过流保护电路及空调器。

背景技术

[0002] 智能功率模块中的三相输出单元(包括上桥臂输出单元和下桥臂输出单元)作为三相电机的驱动单元,通常需要输出较高的功率,较高的功率必然伴随较大的电流,而当流过三相输出单元的电流过大时,会使得三相输出单元到驱动 IC 间的电流增大,如果不能及时切断驱动 IC 与三相输出单元之间的通路,则很可能会烧坏驱动 IC,进而使得整个三相输出单元失去控制,从而导致智能功率模块的可靠性降低,严重时还可能导致其他安全事故的发生。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的主要目的是避免智能功率模块的驱动 IC 因电流过大而被烧毁,提高智能功率模块的可靠性。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供一种智能功率模块的过流保护电路,所述智能功率模块的过流保护电路包括驱动 IC、供电电源、上桥臂输出单元、下桥臂输出单元、逻辑开关单元、用于检测所述下桥臂输出单元的输出电流的电流检测单元、用于根据所述电流检测单元所检测的电流控制所述逻辑开关单元的开关动作的逻辑控制单元;其中,

[0005] 所述逻辑开关单元的一端与所述驱动 IC 的驱动输出端连接,所述逻辑开关单元的另一端分别与所述上桥臂输出单元的控制输入端及所述下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述上桥臂输出单元的输入端与所述供电电源连接;所述上桥臂输出单元的输出端与所述下桥臂输出单元的输入端连接;所述下桥臂输出单元的输出端与所述电流检测单元的检测输入端连接;所述电流检测单元的检测输出端与所述逻辑控制单元的输入端连接;所述逻辑控制单元的输出端与所述逻辑开关单元的控制端连接。

[0006] 优选地,所述上桥臂输出单元包括 U 相上桥臂输出单元、V 相上桥臂输出单元及 W 相上桥臂输出单元,所述下桥臂输出单元包括 U 相下桥臂输出单元、V 相下桥臂输出单元及 W 相下桥臂输出单元;其中,

[0007] 所述 U 相上桥臂输出单元、V 相上桥臂输出单元、W 相上桥臂输出单元、U 相下桥臂输出单元、V 相下桥臂输出单元及 W 相下桥臂输出单元的控制输入端均与所述逻辑开关单元连接;所述 U 相上桥臂输出单元、V 相上桥臂输出单元及 W 相上桥臂输出单元的输入端均与所述供电电源连接;所述 U 相上桥臂输出单元的输出端与所述 U 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述 V 相上桥臂输出单元的输出端与所述 V 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述 W 相上桥臂输出单元的输出端与所述 W 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述 U 相下桥臂输出单元的输出端、V 相下桥臂输出单元的输出端及 W 相下桥臂输出单元的输出端均与所述电流检测单元的检测输入端连接。

[0008] 优选地,所述逻辑开关单元包括第一逻辑开关、第二逻辑开关、第三逻辑开关、第四逻辑开关、第五逻辑开关及第六逻辑开关;所述驱动 IC 的驱动输出端包括 U 相上桥臂驱动输出端、V 相上桥臂驱动输出端、W 相上桥臂驱动输出端、U 相下桥臂驱动输出端、V 相下桥臂驱动输出端、W 相下桥臂驱动输出端;其中,

[0009] 所述第一逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 U 相上桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 U 相上桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第二逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 V 相上桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 V 相上桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第三逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 W 相上桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 W 相上桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第四逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 U 相下桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 U 相下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第五逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 V 相下桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 V 相下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第六逻辑开关的一端与所述驱动 IC 的 W 相下桥臂驱动输出端连接,另一端与所述 W 相下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述第一逻辑开关、第二逻辑开关、第三逻辑开关、第四逻辑开关、第五逻辑开关及第六逻辑开关的控制端均与所述逻辑控制单元的输出端连接;

[0010] 优选地,所述电流检测单元包括采样电阻;

[0011] 所述采样电阻的第一端与所述下桥臂输出单元的输出端连接,所述采样电阻的第一端还与所述逻辑控制单元连接,所述采样电阻的第二端接地。

[0012] 优选地,所述逻辑控制单元包括工作电压输入端、可调电阻、电压比较器及反相器;其中,

[0013] 所述可调电阻的一端与所述工作电压输入端连接,所述可调电阻的另一端接地,所述可调电阻的调节端与所述电压比较器的正输入端连接;所述电压比较器的负输入端与所述采样电阻的第一端连接,所述电压比较器的电源端与所述工作电压输入端连接,所述电压比较器的地端接地,所述电压比较器的输出端与所述反相器的输入端连接;所述反相器的输出端与所述逻辑开关单元的控制端连接。

[0014] 优选地,所述驱动 IC 的电源端与所述工作电压输入端连接,所述驱动 IC 的地端接地。

[0015] 优选地,所述智能功率模块的过流保护电路还包括用于与三相电机 A 相连接的第一连接端、用于与三相电机 B 相连接的第二连接端及用于与三相电机 C 相连接的第三连接端;其中,

[0016] 所述第一连接端与所述 U 相上桥臂输出单元的输出端及所述 U 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述第二连接端与所述 V 相上桥臂输出单元的输出端及所述 V 相下桥臂输出单元的输入端连接;所述第三连接端与所述 W 相上桥臂输出单元的输出端及所述 W 相下桥臂输出单元的输入端连接。

[0017] 此外,为实现上述目的,本实用新型还提供一种空调器,所述空调器包括智能功率模块的过流保护电路,所述智能功率模块的过流保护电路包括驱动 IC、供电电源、上桥臂输出单元、下桥臂输出单元、逻辑开关单元、用于检测所述下桥臂输出单元的输出电流的电流检测单元、用于根据所述电流检测单元所检测的电流控制所述逻辑开关单元的开关动作的逻辑控制单元;其中,

[0018] 所述逻辑开关单元的一端与所述驱动 IC 的驱动输出端连接,所述逻辑开关单元的另一端分别与所述上桥臂输出单元的控制输入端及所述下桥臂输出单元的控制输入端连接;所述上桥臂输出单元的输入端与所述供电电源连接;所述上桥臂输出单元的输出端与所述下桥臂输出单元的输入端连接;所述下桥臂输出单元的输出端与所述电流检测单元的检测输入端连接;所述电流检测单元的检测输出端与所述逻辑控制单元的输入端连接;所述逻辑控制单元的输出端与所述逻辑开关单元的控制端连接。

[0019] 本实用新型提供的智能功率模块的过流保护电路,包括驱动 IC、供电电源、上桥臂输出单元、下桥臂输出单元、逻辑开关单元、用于检测下桥臂输出单元的输出电流的电流检测单元、用于根据电流检测单元所检测的电流控制逻辑开关单元的开关动作的逻辑控制单元;其中,逻辑开关单元的一端与驱动 IC 的驱动输出端连接,逻辑开关单元的另一端分别与上桥臂输出单元的控制输入端及下桥臂输出单元的控制输入端连接;上桥臂输出单元的输入端与供电电源连接;上桥臂输出单元的输出端与下桥臂输出单元的输入端连接;下桥臂输出单元的输出端与电流检测单元的检测输入端连接;电流检测单元的检测输出端与逻辑控制单元的输入端连接;逻辑控制单元的输出端与逻辑开关单元的控制端连接。本实用新型通过检测智能功率模块的下桥臂输出单元的输出电流,并根据该输出电流控制驱动 IC 与上桥臂输出单元和下桥臂输出单元之间的通路状态,进而避免了驱动 IC 因电流过大而被烧毁,从而提高了智能功率模块的可靠性。同时,本实用新型还具有电路结构简单、成本低及易实现的优点。

附图说明

[0020] 图 1 是本实用新型智能功率模块的过流保护电路一实施例的模块结构示意图;

[0021] 图 2 是本实用新型智能功率模块的过流保护电路一实施例的电路结构示意图。

[0022] 本实用新型目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0023] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0024] 本实用新型提供一种通信电源蓄电池防反接电路。

[0025] 参照图 1,图 1 是本实用新型智能功率模块的过流保护电路一实施例的模块结构示意图。

[0026] 本实施例中,该智能功率模块的过流保护电路包括驱动 IC 101、供电电源 VCC1、逻辑开关单元 102、上桥臂输出单元 103、下桥臂输出单元 104、用于检测所述下桥臂输出单元 104 的输出电流的电流检测单元 105、用于根据所述电流检测单元 105 所检测的电流控制所述逻辑开关单元 102 的开关动作的逻辑控制单元 106。

[0027] 其中,所述逻辑开关单元 102 的一端与所述驱动 IC 101 的驱动输出端连接,所述逻辑开关单元 102 的另一端分别与所述上桥臂输出单元 103 的控制输入端及所述下桥臂输出单元 104 的控制输入端连接;所述上桥臂输出单元 103 的输入端与所述供电电源 VCC1 连接;所述上桥臂输出单元 103 的输出端与所述下桥臂输出单元 104 的输入端连接;所述下桥臂输出单元 104 的输出端与所述电流检测单元 105 的检测输入端连接;所述电流检测单

元 105 的检测输出端与所述逻辑控制单元 106 的输入端连接 ;所述逻辑控制单元 106 的输出端与所述逻辑开关单元 102 的控制端连接。

[0028] 进一步地,本实施例中,所述上桥臂输出单元 103 包括 U 相上桥臂输出单元 1031、V 相上桥臂输出单元 1032 及 W 相上桥臂输出单元 1033,所述下桥臂输出单元 104 包括 U 相下桥臂输出单元 1041、V 相下桥臂输出单元 1042 及 W 相下桥臂输出单元 1043。具体地,所述 U 相上桥臂输出单元 1031 的控制输入端、V 相上桥臂输出单元 1032 的控制输入端、W 相上桥臂输出单元 1033 的控制输入端、U 相下桥臂输出单元 1041 的控制输入端、V 相下桥臂输出单元 1042 的控制输入端及 W 相下桥臂输出单元 1043 的控制输入端均与所述逻辑开关单元 102 连接 ;所述 U 相上桥臂输出单元 1031 的输入端、V 相上桥臂输出单元 1032 的输入端及 W 相上桥臂输出单元 1033 的输入端均与所述供电电源 VCC1 连接 ;所述 U 相上桥臂输出单元 1031 的输出端与所述 U 相下桥臂输出单元 1041 的输入端连接 ;所述 V 相上桥臂输出单元 1032 的输出端与所述 V 相下桥臂输出单元 1042 的输入端连接 ;所述 W 相上桥臂输出单元 1033 的输出端与所述 W 相下桥臂输出单元 1043 的输入端连接 ;所述 U 相下桥臂输出单元 1041 的输出端、V 相下桥臂输出单元 1042 的输出端及 W 相下桥臂输出单元 1043 的输出端均与所述电流检测单元 105 的检测输入端连接。

[0029] 进一步地,本实施例中,所述逻辑开关单元 102 包括第一逻辑开关 1021、第二逻辑开关 1022、第三逻辑开关 1023、第四逻辑开关 1024、第五逻辑开关 1025 及第六逻辑开关 1026 ;所述驱动 IC 101 的驱动输出端包括 U 相上桥臂驱动输出端 H01、V 相上桥臂驱动输出端 H02、W 相上桥臂驱动输出端 H03、U 相下桥臂驱动输出端 L01、V 相下桥臂驱动输出端 L02、W 相下桥臂驱动输出端 L03。具体地,所述第一逻辑开关 1021 的一端与所述驱动 IC 101 的 U 相上桥臂驱动输出端 H01 连接,所述第一逻辑开关 1021 的另一端与所述 U 相上桥臂输出单元 1031 的控制输入端连接 ;所述第二逻辑开关 1022 的一端与所述驱动 IC 101 的 V 相上桥臂驱动输出端 H02 连接,所述第二逻辑开关 1022 的另一端与所述 V 相上桥臂输出单元 1032 的控制输入端连接 ;所述第三逻辑开关 1023 的一端与所述驱动 IC 101 的 W 相上桥臂驱动输出端 H03 连接,所述第三逻辑开关 1023 的另一端与所述 W 相上桥臂输出单元 1033 的控制输入端连接 ;所述第四逻辑开关 1024 的一端与所述驱动 IC 101 的 U 相下桥臂驱动输出端 L01 连接,所述第四逻辑开关 1024 的另一端与所述 U 相下桥臂输出单元 1041 的控制输入端连接 ;所述第五逻辑开关 1025 的一端与所述驱动 IC 101 的 V 相下桥臂驱动输出端 L02 连接,所述第五逻辑开关 1025 的另一端与所述 V 相下桥臂输出单元 1042 的控制输入端连接 ;所述第六逻辑开关 1026 的一端与所述驱动 IC 101 的 W 相下桥臂驱动输出端 L03 连接,所述第六逻辑开关 1026 的另一端与所述 W 相下桥臂输出单元 1043 的控制输入端连接 ;所述第一逻辑开关 1021、第二逻辑开关 1022、第三逻辑开关 1023、第四逻辑开关 1024、第五逻辑开关 1025 及第六逻辑开关 1026 的控制端均与所述逻辑控制单元 106 的输出端连接。

[0030] 进一步的,本实施例智能功率模块的过流保护电路还包括用于与三相电机(图未示)A 相连接的第一连接端 A1、用于与三相电机 B 相连接的第二连接端 B1 及用于与三相电机 C 相连接的第三连接端 C1。其中,所述第一连接端 A1 与所述 U 相上桥臂输出单元 1031 的输出端及所述 U 相下桥臂输出单元 1041 的输入端连接 ;所述第二连接端 B1 与所述 V 相上桥臂输出单元 1032 的输出端及所述 V 相下桥臂输出单元 1042 的输入端连接 ;所述第三连接端 C1 与所述 W 相上桥臂输出单元 1033 的输出端及所述 W 相下桥臂输出单元 1043 的

输入端连接。

[0031] 参照图 2, 图 2 是本实用新型智能功率模块的过流保护电路一实施例的电路结构示意图。

[0032] 本实施例中, 该智能功率模块的过流保护电路中的驱动 IC 201、供电电源 VCC2、逻辑开关单元 202 中的第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026、上桥臂输出单元 203 中的 U 相上桥臂输出单元 2031、V 相上桥臂输出单元 2032 及 W 相上桥臂输出单元 2033、下桥臂输出单元 204 中的 U 相下桥臂输出单元 2041、V 相下桥臂输出单元 2042 及 W 相下桥臂输出单元 2043、电流检测单元 205、逻辑控制单元 206、用于与三相电机 A 相连接的第一连接端 A2、用于与三相电机 B 相连接的第二连接端 B2 及用于与三相电机 C 相连接的第三连接端 C2 之间的连接关系与图 1 所述实施例相同, 此处不再赘述。

[0033] 本实施例中, 电流检测单元 205 包括采样电阻 R; 所述采样电阻 R 的第一端分别与所述 U 相下桥臂输出单元 2041 的输出端、V 相下桥臂输出单元 2042 的输出端及 W 相下桥臂输出单元 2043 的输出端连接, 所述采样电阻 R 的第一端还与所述逻辑控制单元 206 连接, 所述采样电阻 R 的第二端接地。

[0034] 本实施例中, 所述逻辑控制单元 206 包括工作电压输入端 VDD、可调电阻 2061、电压比较器 U1A 及反相器 U。其中, 所述可调电阻 2061 的一端与所述工作电压输入端 VDD 连接, 所述可调电阻 2061 的另一端接地, 所述可调电阻 2061 的调节端与所述电压比较器 U1A 的正输入端 (+) 连接; 所述电压比较器 U1A 的负输入端 (-) 与所述采样电阻 R 的第一端连接, 所述电压比较器 U1A 的电源端与所述工作电压输入端 VDD 连接, 所述电压比较器 U1A 的地端接地, 所述电压比较器 U1A 的输出端与所述反相器 U 的输入端连接; 所述反相器 U 的输出端与所述逻辑开关单元 202 中第一逻辑开关 1021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 的控制端连接。

[0035] 进一步地, 本实施例中, 所述驱动 IC 201 的电源端与所述工作电压输入端 VDD 连接, 所述驱动 IC 201 的地端接地。

[0036] 另外, 需要说明的是, 本实施例中, 第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 的控制端为低电平时导通, 为高电平时断开。

[0037] 本实施例中, 逻辑控制单元 206 可以根据电流检测单元 205 所检测的电流大小, 输出不同的逻辑控制信号至逻辑开关单元 202, 逻辑控制单元 206 所输出的逻辑控制信号会同时输入至第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 的控制端, 即每一路逻辑开关都会接收到相同的逻辑控制信号, 第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 根据接收到的逻辑控制信号完成开启或关断动作。

[0038] 本实施例中, 电流检测单元 205 对 U 相下桥臂输出单元 2041、V 相下桥臂输出单元 2042 及 W 相下桥臂输出单元 2043 三路输出电流之和进行检测, 采用逻辑控制单元 206 中的反相器 U 控制六路逻辑开关 (即上述第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026) 的导通和关断, 可

有效地降低电路成本。另外,本实施例中,所述电流检测单元 205 中的采样电阻 R 为一个阻值很小的电阻(约 20 毫欧姆),从而有效地降低了电路功耗;所述逻辑控制单元 206 采用可调电阻 2061 来调节阈值电压 U1,由于阈值电压 U1 可调,因此,本实施例可以适用于多种智能功率模块的限流电路,当智能功率模块不同时,其安全电流阈值可能不同,本实施例可以通过调节可调电阻 2061 的阻值,进而实现不同智能功率模块的过流保护功能。

[0039] 本实施例中,U 相下桥臂输出单元 2041、V 相下桥臂输出单元 2042 及 W 相下桥臂输出单元 2043 流出的电流之和为电流 I,电流 I 流过采样电阻 R,采样电阻 R 两端的电压 UR 输入至电压比较器 U1A 的负输入端(-),电压比较器 U1A 对其负输入端(-)所输入的电压 UR 与其正输入端(+)所设定好的阈值电压 U1 进行比较。本实施例中,所述阈值电压 U1 的选定方法为:若上桥臂输出单元 203 及下桥臂输出单元 204 正常工作时,上述电流 I 的变化范围为 $(I_{\min}-I_{\max})$,即安全电流阈值为 I_{\max} ,流过采样电阻 R 后,采样电阻 R 两端的电压 UR 的范围为 $(UR_{\min}-UR_{\max})$,其中 $UR_{\min}=R \times I_{\min}$, $UR_{\max}=R \times I_{\max}$,设定阈值电压 $U1=UR_{\max}$ 。可调电阻 2061 的电阻调节范围为 0-RES,图中,RES 为可调电阻 2061 的最大电阻值,R1 为电压比较器 U1A 的正输入端(+)到地之间的电阻值,则调节 $R1=(U1/VDD) \times RES$ 。电压比较器 U1A 的负输入端(-)所输入的电压 $UR=I \times R$,电压 UR 会随着上桥臂输出单元 203 及下桥臂输出单元 204 的工作而不断变化,电压比较器 U1A 的正输入端(+)所输入的是阈值电压 U1。当工作电压输入端 VDD 正常供电以及上桥臂输出单元 203 及下桥臂输出单元 204 正常工作或不工作时,电压比较器 U1A 的负输入端(-)所输入的电压 $UR < U1$,电压比较器 U1A 输出高电平信号,该高电平信号通过反相器 U 后变成低电平,即第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 的控制端为低电平,而本实施例中,由于第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 的控制端为低电平时导通,为高电平时断开,因此,当 $UR < U1$ 时,驱动 IC 201 与上桥臂输出单元 203 和下桥臂输出单元 204 之间为通路状态;当上述电流 I 超过安全电流阈值 I_{\max} 时 $(I > I_{\max})$,即 $UR > U1$ 时,电压比较器 U1A 输出低电平信号,该低电平信号通过反相器 U 后变成高电平,即第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 的控制端为高电平,使得第一逻辑开关 2021、第二逻辑开关 2022、第三逻辑开关 2023、第四逻辑开关 2024、第五逻辑开关 2025 及第六逻辑开关 2026 均为断开状态,从而使得驱动 IC 201 与上桥臂输出单元 203 和下桥臂输出单元 204 之间为断路状态,进而避免了驱动 IC 201 因电流过大而被烧毁,从而提高了智能功率模块的可靠性。

[0040] 本实施例提供的智能功率模块的过流保护电路,通过电流检测单元检测智能功率模块的下桥臂输出单元的输出电流,逻辑控制单元根据电流检测单元所检测的电流控制驱动 IC 与上桥臂输出单元和下桥臂输出单元之间的通路状态,进而避免了驱动 IC 因电流过大而被烧毁,从而提高了智能功率模块的可靠性。同时,本实用新型还具有电路结构简单、成本低及易实现的优点。

[0041] 本实用新型还提供一种空调器,该空调器包括智能功率模块的过流保护电路,该智能功率模块的过流保护电路的电路结构可参照上述实施例,在此不再赘述。理所应当,由于本实施例的空调器采用了上述智能功率模块的过流保护电路的技术方案,因此该空调

器具有上述智能功率模块的过流保护电路所有的有益效果。

[0042] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

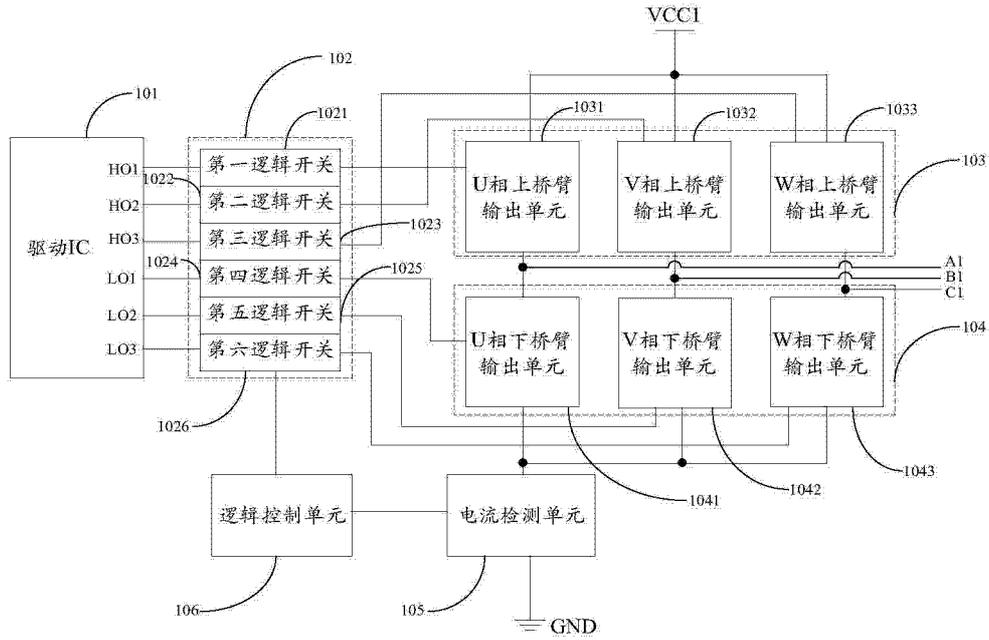


图 1

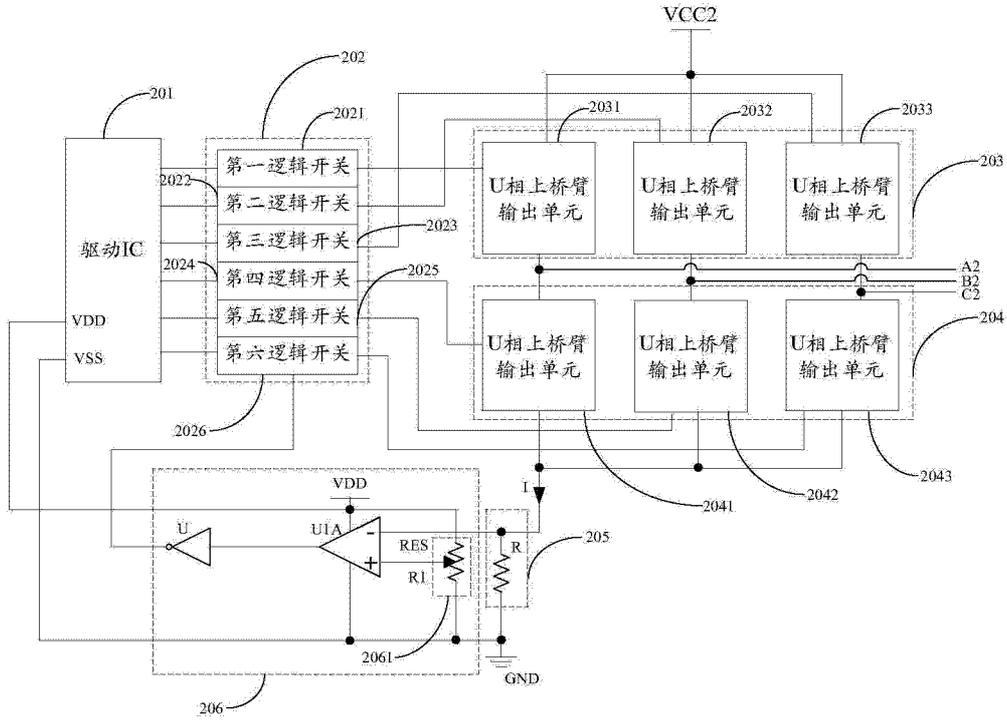


图 2