(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208337137 U
(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201820664410.X

(22)申请日 2018.05.04

(73)专利权人 苏州伟创电气设备技术有限公司
地址 215000 江苏省苏州市吴中经济技术开发区郭巷街道淞葭路1000号

(72)发明人 王磊

(74)专利代理机构 深圳智汇远见知识产权代理有限公司 44481
代理人 田俊峰

(51)Int.Cl.
H02H 3/08(2006.01)

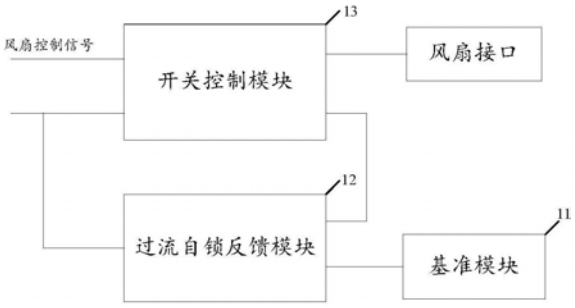
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种风扇驱动电路及电机驱动设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种风扇驱动电路及电机驱动设备，其中，风扇驱动电路包括用于产生基准值的基准模块；具备过流自锁功能的过流自锁反馈模块；用于根据过流自锁反馈模块输出的控制信号进行通断，以控制风扇的通断电的开关控制模块。本实用新型在风扇回路过流时，过流自锁反馈模块进入自锁状态，输出相应的反馈控制信号给开关控制模块，控制风扇断电，降低风扇回路电流过大时对设备的不良影响，以最小化风险和损失。



CN 208337137 U

1.一种风扇驱动电路，其特征在于，所述风扇驱动电路包括用于产生基准值的基准模块；具备过流自锁功能的过流自锁反馈模块；用于根据所述过流自锁反馈模块输出的控制信号进行通断，以控制风扇的通断电的开关控制模块；

所述开关控制模块的第一输出端与风扇接口连接，所述开关控制模块的第二输出端与所述过流自锁反馈模块的第一输入端连接，所述过流自锁反馈模块的第二输入端与所述基准模块的输出端连接，所述过流自锁反馈模块的输出端与所述开关控制模块的反馈输入端连接，所述开关控制模块的控制信号输入端接风扇控制信号。

2.根据权利要求1所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述开关控制模块包括第一全控开关单元以及第二全控开关单元；

所述第一全控开关单元的输出端与所述第二全控开关单元的输入端连接，所述第二全控开关单元的第一输出端作为所述开关控制模块的第一输出端，所述第二全控开关单元的第二输出端作为所述开关控制模块的第二输出端，所述第一全控开关单元的第一输入端作为所述开关控制模块的控制信号输入端，所述第一全控开关单元的第二输入端作为所述开关控制模块的反馈输入端。

3.根据权利要求2所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述第一全控开关单元包括第一全控开关和限流器件；所述第二全控开关单元包括第二全控开关和用于保护所述第二全控开关的保护器件；

所述保护器件的一端与所述第二全控开关单元的第一输出端连接，另一端与电源连接。

4.根据权利要求3所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述第一全控开关为光耦，所述第二全控开关为三极管；

所述光耦的原边输入端作为所述第一全控开关单元的第二输入端，原边输出端接地，副边输入端作为所述第一全控开关单元的第一输入端，副边输出端与所述三极管的输入端连接；

所述三极管的第一输出端作为所述第二全控开关单元的第一输出端，所述三极管的第二输出端作为所述第二全控开关单元的第二输出端。

5.根据权利要求4所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述开关控制模块还包括风扇电流检测单元，所述风扇电流检测单元的一端与所述三极管的第二输出端连接，另一端接地。

6.根据权利要求5所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述风扇电流检测单元包括至少一个阻抗器件。

7.根据权利要求1至6任一项所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述过流自锁反馈模块包括第三全控开关、电压比较单元以及自锁单元；

所述电压比较单元的第一输入端作为所述过流自锁反馈模块的第一输入端，所述电压比较单元的第二输入端作为所述过流自锁反馈模块的第二输入端，所述电压比较单元的输出端与所述第三全控开关的受控输入端连接，所述第三全控开关的输出端与所述自锁单元的受控输入端连接且所形成的公共端构成所述过流自锁反馈模块的输出端，所述自锁单元的输出端与所述电压比较单元的第三输入端连接。

8.根据权利要求7所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述电压比较单元包括第一比较器和第二比较器；

所述第一比较器的第一输入端作为所述电压比较单元的第一输入端，所述第一比较器的第二输入端作为所述电压比较单元的第二输入端，所述第一比较器的输出端与所述第二比较器的第一输入端以及上拉电阻的一端连接，所述第二比较器的输出端作为所述电压比较单元的输出端，所述上拉电阻的另一端与电源连接。

9.根据权利要求8所述的风扇驱动电路，其特征在于，所述自锁单元包括第三比较器和第四比较器；

所述第三比较器的第一输入端作为所述自锁单元的受控输入端，所述第三比较器的第二输入端、所述第四比较器的第一输入端以及所述第四比较器的第二输入端与电源连接，所述第四比较器的输出端作为所述自锁单元的输出端。

10.一种电机驱动设备，其特征在于，包括上述如权利要求1至9任意一项所述的风扇驱动电路。

一种风扇驱动电路及电机驱动设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力电子技术领域，尤其涉及一种风扇驱动电路及电机驱动设备。

背景技术

[0002] 电力设备上往往需要安装散热风扇，以给电力设备的各种半导体器件散热。其中，散热风扇都需要受设备的CPU控制，而CPU不能直接驱动散热风扇，需要通过CPU与风扇之间的风扇驱动电路。

[0003] 在一些情况下，风扇会由于失效，出现短路、堵转或者是负载过重，导致风扇回路电路增加。风扇电流过大，可能会烧坏设备，甚至会导致设备出现更严重的问题。而目前的风扇驱动电路仅仅起到媒介作用，即风扇驱动电路根据CPU的控制信号，导通或关断风扇，不能很好地防止风扇短路失效造成的影响。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种风扇驱动电路及电机驱动设备，旨在解决传统的技术方案中存在的风扇失效引起风扇回路电流过大，从而对设备造成的不良影响较大的问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供一种风扇驱动电路，该电路包括用于产生基准值的基准模块；具备过流自锁功能的过流自锁反馈模块；用于根据所述过流自锁反馈模块输出的控制信号进行通断，以控制风扇的通断电的开关控制模块；

[0006] 所述开关控制模块的第一输出端与风扇接口连接，所述开关控制模块的第二输出端与所述过流自锁反馈模块的第一输入端连接，所述过流自锁反馈模块的第二输入端与所述基准模块的输出端连接，所述过流自锁反馈模块的输出端与所述开关控制模块的反馈输入端连接，所述开关控制模块的控制信号输入端接风扇控制信号。

[0007] 可选地，所述开关控制模块包括第一全控开关单元以及第二全控开关单元；

[0008] 所述第一全控开关单元的输出端与所述第二全控开关单元的输入端连接，所述第二全控开关单元的第一输出端作为所述开关控制模块的第一输出端，所述第二全控开关单元的第二输出端作为所述开关控制模块的第二输出端，所述第一全控开关单元的第一输入端作为所述开关控制模块的控制信号输入端，所述第一全控开关单元的第二输入端作为所述开关控制模块的反馈输入端。

[0009] 可选地，所述第一全控开关单元包括第一全控开关和限流器件；所述第二全控开关单元包括第二全控开关和用于保护所述第二全控开关的保护器件；

[0010] 所述保护器件的一端与所述第二全控开关单元的第一输出端连接，另一端与电源连接。

[0011] 可选地，所述第一全控开关为光耦，所述第二全控开关为三极管；

[0012] 所述光耦的原边输入端作为所述第一全控开关单元的第二输入端，原边输出端接

地，副边输入端作为所述第一全控开关单元的第一输入端，副边输出端与所述三极管的输入端连接；

[0013] 所述三极管的第一输出端作为所述第二全控开关单元的第一输出端，所述三极管的第二输出端作为所述第二全控开关单元的第二输出端。

[0014] 可选地，所述开关控制模块还包括风扇电流检测单元，所述风扇电流检测单元的一端与所述三极管的第二输出端连接，另一端接地。

[0015] 可选地，所述风扇电流检测单元包括至少一个阻抗器件。

[0016] 可选地，所述过流自锁反馈模块包括第三全控开关、电压比较单元以及自锁单元；

[0017] 所述电压比较单元的第一输入端作为所述过流自锁反馈模块的第一输入端，所述电压比较单元的第二输入端作为所述过流自锁反馈模块的第二输入端，所述电压比较单元的输出端与所述第三全控开关的受控输入端连接，所述第三全控开关的输出端与所述自锁单元的受控输入端连接且所形成的公共端构成所述过流自锁反馈模块的输出端，所述自锁单元的输出端与所述电压比较单元的第三输入端连接。

[0018] 可选地，所述电压比较单元包括第一比较器和第二比较器；

[0019] 所述第一比较器的第一输入端作为所述电压比较单元的第一输入端，所述第一比较器的第二输入端作为所述电压比较单元的第二输入端，所述第一比较器的输出端与所述第二比较器的第一输入端以及上拉电阻的一端连接，所述第二比较器的输出端作为所述电压比较单元的输出端，所述上拉电阻的另一端与电源连接。

[0020] 可选地，所述自锁单元包括第三比较器和第四比较器；

[0021] 所述第三比较器的第一输入端作为所述自锁单元的受控输入端，所述第三比较器的第二输入端、所述第四比较器的第一输入端以及所述第四比较器的第二输入端与电源连接，所述第四比较器的输出端作为所述自锁单元的输出端。

[0022] 此外，本实用新型还提供了一种电机驱动设备，该设备包括上述任意一项所述的风扇驱动电路。

[0023] 本实用新型提供的一种风扇驱动电路及电机驱动设备，在风扇回路过流时，过流自锁反馈模块进入自锁状态，输出相应的反馈控制信号给开关控制模块，控制风扇断电，降低风扇回路电流过大时对设备的不良影响，以最小化风险和损失。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的一种结构示意框图；

[0025] 图2为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的另一结构示意框图；

[0026] 图3为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的开关控制模块的一种具体电路结构图；

[0027] 图4为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的过流自锁反馈模块和基准模块的一种具体电路结构图。

具体实施方式

[0028] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。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。

[0029] 实施例一

[0030] 请参见图1，图1为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的一种结构示意框图，该风扇驱动电路可以包括用于产生基准值的基准模块11；具备过流自锁功能的过流自锁反馈模块12；用于根据过流自锁反馈模块输出的控制信号进行通断，以控制风扇的通断电的开关控制模块13；

[0031] 开关控制模块13的第一输出端与风扇接口连接，开关控制模块13的第二输出端与过流自锁反馈模块12的第一输入端连接，过流自锁反馈模块12的第二输入端与基准模块11的输出端连接，过流自锁反馈模块12的输出端与开关控制模块13的反馈输入端连接，开关控制模块13的控制信号输入端接风扇控制信号。

[0032] 可以理解，上述基准值可以是基准电压值，也可以是基准电流值。实际应用中，可以根据需求将电压值和电流值进行转换。例如，所产生的基准电流值通过串联一定的阻抗，转换成所需的基准电压值。

[0033] 上述过流自锁反馈模块12可以在风扇回路过流时，使得自身进入自锁状态，并输出相应的反馈控制信号。当进入自锁状态时，无论输入的风扇回路电流是否改变，都会一直输出该反馈控制信号。

[0034] 过流自锁反馈模块输出的控制信号可以具体为但不限于电平信号，且可以预先设定相应的信号控制风扇通电，还是断电。

[0035] 例如，控制信号为高电平信号时，风扇通电；低电平时，风扇掉电。此时，当风扇回路电流正常时，过流自锁反馈模块输出低电平信号；当风扇回路过流时，输出高电平信号，且会进入自锁状态，一直向外输出高电平信号。

[0036] 上述开关控制模块可以根据过流自锁反馈模块输出的控制信号，控制风扇通断电。具体地，可以通过根据过流自锁反馈模块输出的反馈控制信号来控制风扇控制信号的有效与否，以控制风扇通断电。

[0037] 例如，设定控制信号为高电平信号时，风扇通电；低电平时，风扇掉电。当过流自锁反馈模块输出高电平信号时，开关控制模块导通，使得风扇控制信号可以作用于风扇，在风扇控制信号为高电平时，风扇通电，反之，风扇掉电；而当输出低电平时，开关控制模块处于断开状态，此时风扇控制信号不能作用于风扇，无论风扇控制信号是什么，风扇都处于断电状态。

[0038] 具体实现时，上述开关控制模块可以包括一个或多个全控开关单元，通过一个或多个全控开关单元实现相应的风扇通断电控制。而上述过流自锁反馈模块可以包括但不限于比较单元以及自锁单元等。

[0039] 在一些实施例中，请参见图2，图2为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的另一结构示意框图。上述开关控制模块13包括第一全控开关单元131以及第二全控开关单元132；

[0040] 第一全控开关单元131的输出端与第二全控开关单元132的输入端连接，第二全控开关单元132的第一输出端作为开关控制模块的第一输出端，第二全控开关单元132的第二输出端作为开关控制模块的第二输出端，第一全控开关单元131的第一输入端作为开关控制模块的控制信号输入端，第一全控开关单元131的第二输入端作为开关控制模块的反馈

输入端。

[0041] 上述过流自锁反馈模块12包括第三全控开关121、电压比较单元122以及自锁单元123；

[0042] 电压比较单元122的第一输入端作为过流自锁反馈模块的第一输入端，电压比较单元122的第二输入端作为过流自锁反馈模块的第二输入端，电压比较单元122的输出端与第三全控开关121的受控输入端连接，第三全控开关121的输出端与自锁单元123的受控输入端连接且所形成的公共端构成过流自锁反馈模块的输出端，自锁单元123的输出端与电压比较单元122的第三输入端连接。

[0043] 需要说明，上述第一全控开关、第二全控开关以及第三全控开关可以分别具体为但不限于三极管、继电器或其它全控开关器件。

[0044] 上述电压比较单元用于比较风扇回路电流产生的电压与基准电压值，并根据比较结果，输出相应的信号至第三全控开关，第三全控开关根据该信号进行导通或关断，输出相应的控制信号以及给自锁单元一个自锁信号，自锁单元根据该自锁信号确定是否进行自锁。

[0045] 当然，开关控制模块和过流自锁反馈模块还可以具体表现为其它形式，只要其能实现上述相应功能即可。

[0046] 本实施例中，在风扇回路过流时，过流自锁反馈模块进入自锁状态，输出相应的反馈控制信号给开关控制模块，控制风扇断电，降低风扇回路电流过大时对设备的不良影响，以最小化风险和损失。

[0047] 实施例二

[0048] 基于上述实施例一，参见图3，图3为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的开关控制模块的一种具体电路结构图。

[0049] 在一些实施例中，上述开关控制模块可以包括第一全控单元和第二全控单元。第一全控开关单元包括第一全控开关O1和限流器件R1和R2；第二全控开关单元包括第二全控开关Q1和用于保护第二全控开关的保护器件D1；保护器件的一端与第二全控开关单元的第一输出端连接，另一端与电源VCC连接。其中，第一全控开关为光耦O1，第二全控开关为三极管Q1；

[0050] 光耦O1的原边输入端1作为第一全控开关单元的第二输入端，原边输出端接地2，副边输入端4作为第一全控开关单元的第一输入端，副边输出端3通过限流电阻R2与三极管Q1的输入端连接；

[0051] 三极管Q1的第一输出端作为第二全控开关单元的第一输出端，三极管的第二输出端作为第二全控开关单元的第二输出端。

[0052] 可以理解，上述保护器件具体为二极管D1，而在其它实施例中，该保护器件也可以为除了二极管外的器件。

[0053] 在一些实施例中，该开关控制模块还可以包括风扇电流检测单元，该风扇电流检测单元的一端与三极管Q1的第二输出端连接，另一端接地。进一步地，风扇电流检测单元可以包括至少一个阻抗器件。例如，该风扇检测单元可以具体为图3中的R4，电阻R4串联在风扇回路中，流经风扇的电流也会流经该电阻，故可以通过测量电阻R4两端的压降，来测出风扇回路的电流。风扇电流检测单元所包括的阻抗器件的类型以及数量可以在实际应用中进

行设定。

[0054] 如图3所示，FB为过流自锁反馈模块输出的反馈控制信号，FAN为风扇控制信号；CN1为风扇接口，且其对应的输入端为1端和2端；IC为风扇回路电流，三极管的B、C以及E分别表示三极管的B极、C极和E极，电阻R3为限流稳压电阻。

[0055] 参见图4，为本实用新型实施例提供的风扇驱动电路的过流自锁反馈模块和基准模块的一种具体电路结构图。

[0056] 在一些实施例中，上述过流自锁反馈模块包括电压比较单元、第三全控开关和自锁单元。具体应用中，上述电压比较单元包括第一比较器U1和第二比较器U2，以及其它一些限流稳压器件；自锁单元包括第三比较器U3和第四比较器U4，以及其它一些限流稳压器件；第三全控开关为三极管Q2，

[0057] 第一比较器U1的第一输入端作为电压比较单元的第一输入端，第一比较器U1的第二输入端作为电压比较单元的第二输入端，第一比较器U1的输出端与第二比较器U2的第一输入端以及上拉电阻R5的一端连接，第二比较器U2的输出端作为电压比较单元的输出端，上拉电阻R5的另一端与电源连接。

[0058] 第三比较器U3的第一输入端作为自锁单元的受控输入端，第三比较器U3的第二输入端、第四比较器U4的第一输入端以及第四比较器U4的第二输入端与电源连接，第四比较器U4的输出端作为自锁单元的输出端。

[0059] 如图3所示，第一比较器U1的负相输入端通过电阻R6接风扇回路电流IC，同相输入端接基准模块的输出端，第一比较器的输出端与电阻R7的一端连接，电阻R7的另一端与基准模块可以包括上拉电阻R5的一端、第二比较器U2的负相输入端连接、电阻R8的一端以及电容C1的一端连接，电容C1的另一端接地，第二比较器U2的输出端与电阻R9的一端以及电阻R10的一端连接，电阻R10的另一端接电源VCC，电阻R9的另一端与第三全控开关Q2的B极连接，第三全控开关Q2的E极接电源VCC，第三全控开关Q2的C极与电阻R11的一端、电容C2的一端以及第三比较器U3的负相输入端连接，电阻R11的另一端接地，电容C2的另一端接VCC，第三全控开关Q2的C极与电阻R11的一端、电容C2的一端以及第三比较器U3的负相输入端连接形成的公共端作为反馈控制信号输出端FB；

[0060] 第二比较器U2的正相输入端、第三比较器U3的正相输入端以及第四比较器的正相输入端均与电阻R12的一端以及电阻R13的一端连接，电阻R12的另一端接电源VCC，电阻R13的另一端接地；第三比较器U3的输出端与电阻R14的一端以及第四比较器U4的负相输入端连接，电阻R14的另一端接地，第四比较器U4的输出端与电阻R8的另一端连接。

[0061] 而基准模块可以包括电阻R15、R16和R17，以及基准电压源U5，其中，电阻R15的一端与电源VCC连接，电阻R15的另一端与电阻R16的一端、基准电压源U5的第一端和第二端连接，电阻R16的另一端与电阻R17的一端连接，电阻R17的另一端与基准电压源U5的第三端接地，电阻R16的另一端与电阻R17的一端形成的公共端作为基准模块的输出端，与第一比较器U1的正相输入端连接。

[0062] 图3和图4所示的具体电路的工作过程可以为：

[0063] 在风扇回路电流正常时，第一比较器U1的正相输入端的电压高于负相输入端的电压，则第一比较器U1为高阻态输出，并且被上拉电阻R5上拉至VCC。则第二比较器U2的负相输入端的电压大于正相输入端的电压，第二比较器U2的输出为低电平输出，通过电阻R9，给

第三全控开关Q2的B极提供合适的电流，使得第三全控开关Q2饱和导通，此时，反馈控制信号输出端FB为高电平输出。而第三比较器U3的输出端输出低电平，第四比较器U4的输出端为高阻态输出，并被上拉电阻R5上拉至VCC。

[0064] 光耦O1的原边输入端接FB，则为高电平信号，此时，光耦O1原边导通，继而副边也导通，风扇控制信号FAN可以作用与三极管Q1，而当该风扇控制信号FAN为高电平时，该风扇控制信号FAN可以使得三极管Q1导通，此时风扇得电，反之，则风扇掉电。

[0065] 可以看出，当风扇回路电流正常时，过流自锁反馈模块没有进入自锁状态，风扇的通断电还是由风扇控制信号FAN控制。

[0066] 在风扇回路电流过大时，第一比较器U1的电压由于电流增大，使得第一比较器U1的负相输入端的电压高于正相输入端的基准电压，第一比较器U1的输出端为低电平输出；第二比较器U2的正相输入端的电压高于负相输入端的电压，第二比较器U2的输出为高阻态输出，导致第三全控开关Q2的基极电流消失，第三全控开关Q2进入截止状态，进而导致反馈控制信号输出端FB为低电平输出。此时，第三比较器U3的输出端为高阻态输出，使得第四比较器U4的负相输入端的电压高于正相输入端的电压，第四比较器U4的输出为低电平。

[0067] 光耦O1的原边输入端接FB，则为低电平信号，此时，光耦O1原边和副边均不导通，风扇控制信号FAN不可以作用与三极管Q1，使得三极管Q1一直不导通。也就是说，短路状态下，无论风扇控制信号FAN是高电平，还是低电平，风扇都不会通电。

[0068] 可以看出，当风扇回路电流过大时，过流自锁反馈模块由于第四比较器U4的输出端给第二比较器的负相输入端输出低电平信号，使得过流自锁反馈模块进入自锁状态，向外输出的反馈控制信号FB为低电平。

[0069] 需要说明，上述图3和图4只是作为过流自锁反馈模块和开关控制模块的一种具体实施方式，其具体结构还可以为其它。例如，可以将图3中的光耦O1用一个电子开关替代，并相应地改变电路结构。

[0070] 在实际应用中，第一比较器U1、第二比较器U2、第三比较器U3以及第四比较器U4可以集成于一个芯片模块中，也可以不集成于一个芯片模块中。

[0071] 可以看出，当风扇回路电流正常时，过流自锁反馈模块没有进入自锁状态，风扇的通断电还是由风扇控制信号FAN控制，而当风扇回路电流过大时，无论风扇控制信号FAN是高电平，还是低电平，风扇都不会通电，以降低短路对设备的不良影响，将风险和损失最小化。

[0072] 此外，本实用新型实施例还提供了一种电机驱动设备，该设备包括上述任意实施例的风扇驱动电路。也就是说，上述公开的风扇驱动电路可以具体应用在电机驱动设备中，而该电机驱动设备可以为但不限于变频器或伺服驱动器。

[0073] 当然，上述风扇驱动电流还可以应用于其它的非电机驱动设备，在此不作限定。

[0074] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

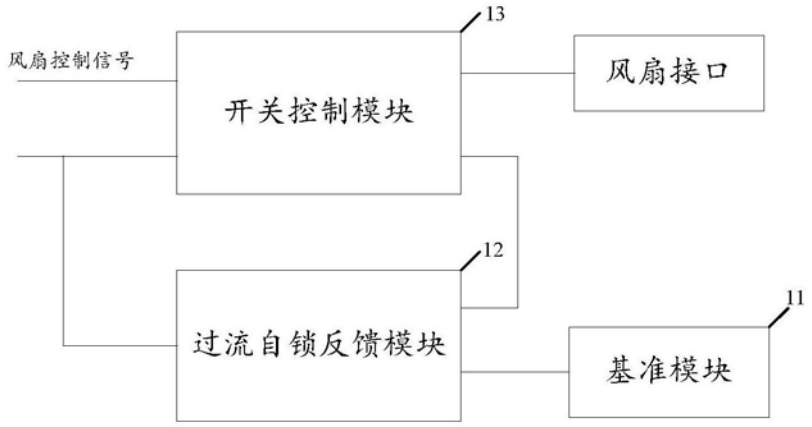

13
风扇控制信号
开关控制模块
风扇接口
12
过流自锁反馈模块
11
基准模块

图1

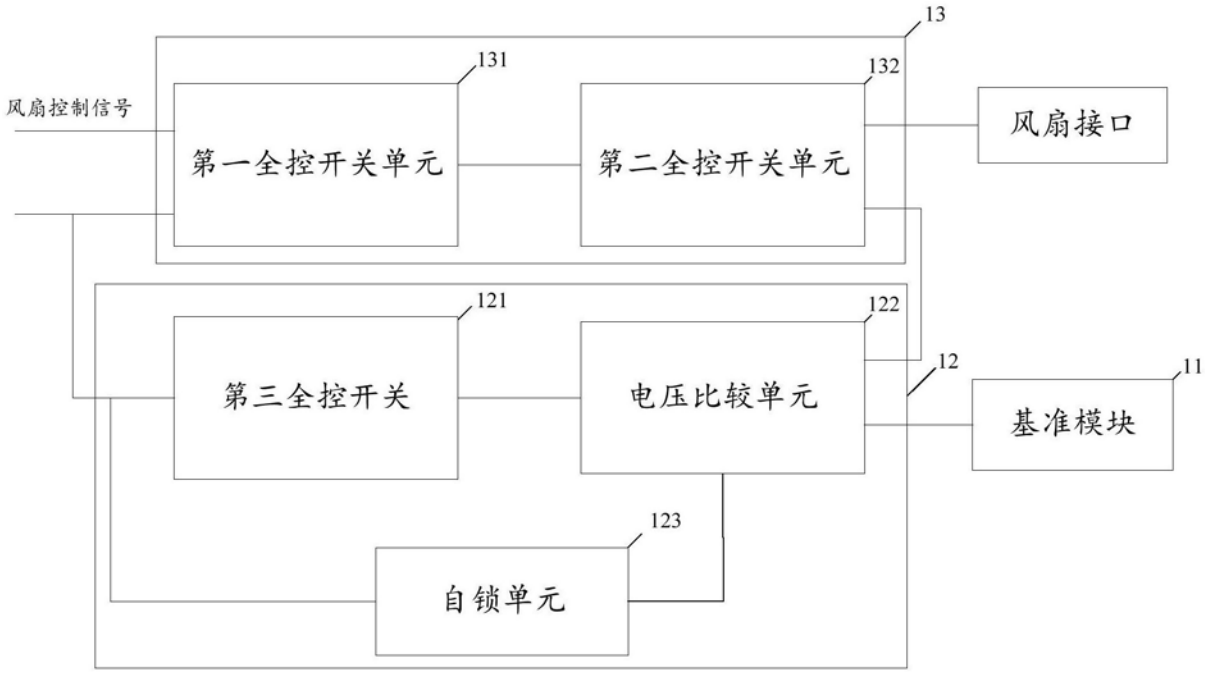

13
131
132
风扇控制信号
第一全控开关单元
第二全控开关单元
风扇接口
121
122
12
11
第三全控开关
电压比较单元
基准模块
123
自锁单元

图2

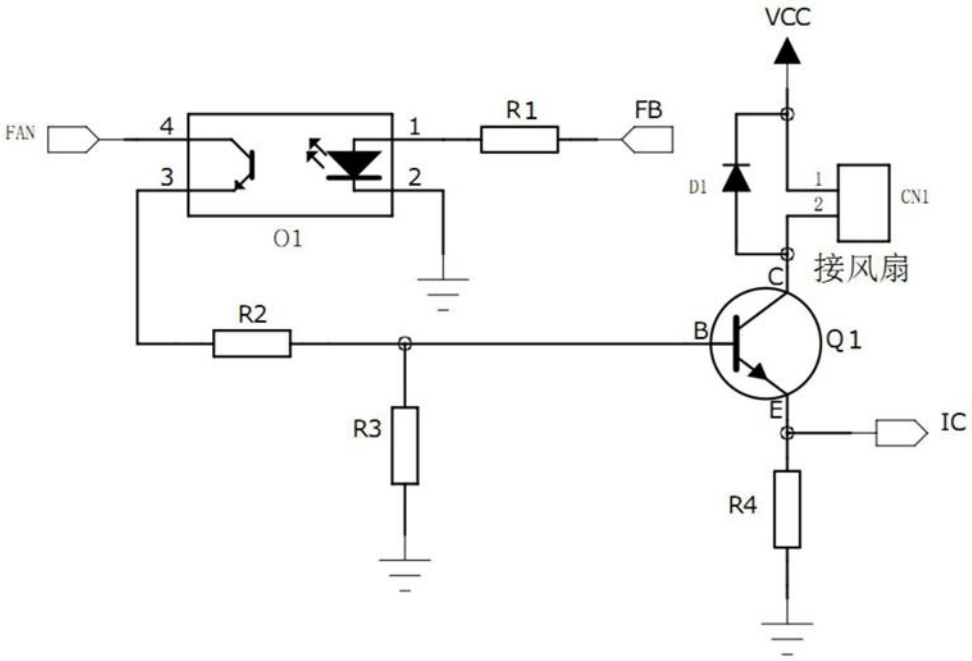

VCC
FAN
4
3
1
2
R1
FB
O1
D1
1
2
CN1
接风扇
C
B
Q1
E
R2
R3
IC
R4

图3

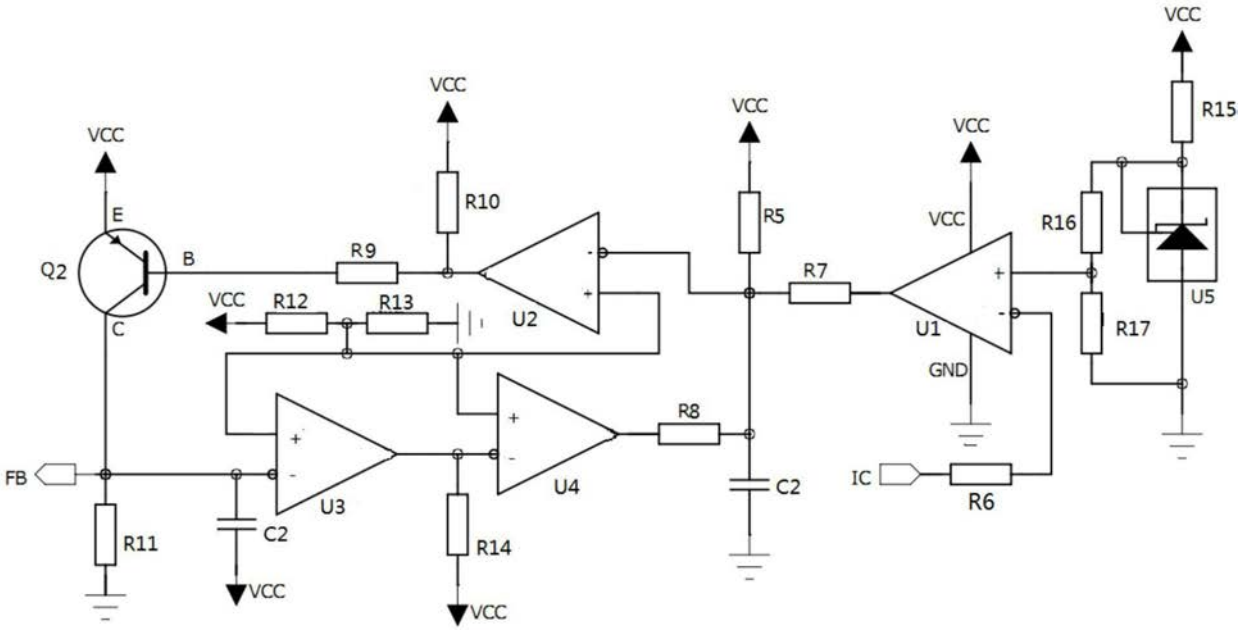

VCC
E
Q2
B
C
R9
R10
R12
R13
U2
R5
R7
U1
GND
R15
R16
R17
U5
R8
U3
U4
C2
FB
R11
R14
IC
R6

图4