(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110425174 A
(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910672827.X

(22)申请日 2019.07.24

(51)Int.Cl.
F04D 27/00(2006.01)

(71)申请人 许继电源有限公司
地址 461000 河南省许昌市中原电气谷新能源产业园(魏武大道东侧尚德路以南)
申请人 许继集团有限公司
许继电气股份有限公司
北京华商三优新能源科技有限公司

(72)发明人 朱子庚 甘江华 曹智慧 韩海伦 曹亚 于广生 邓长吉 高昂

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 崔旭东 黄晶

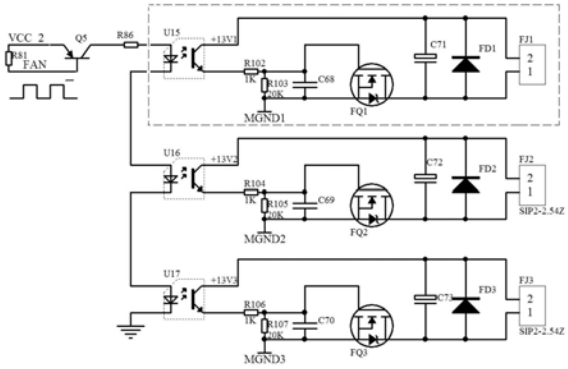
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

风机调速电路、多路并联风机调速电路

(57)摘要

本发明涉及风机调速电路、多路并联风机调速电路，属于电机控制技术领域，多路并联风机调速电路包括原边驱动电路和至少两个调速单元，每个调速单元包括隔离器和副边储能电路，其中，隔离器的原边连接在原边驱动电路中，隔离器的副边连接副边储能电路，副边储能电路包括储能电容、开关管及开关管的偏置电路。本发明通过设置两个以上的调速单元，各调速单元根据同一原边驱动电路的控制，能够实现两个以上并联风机的调速作用；并且，本发明的多路并联风机调速电路简单，使用器件较少，产生的热损耗较小，节省了硬件成本。



CN 110425174 A

1.一种风机调速电路，其特征在于，包括依次连接的原边驱动电路、隔离器、副边储能电路，其中，副边储能电路包括：

储能电容，用于连接隔离器的副边，以及连接风机的电源接口；

开关管，用于串联所述储能电容以及隔离器的副边；

开关管的偏置电路，用于根据隔离器的副边感应到的驱动信号，控制开关管的通断。

2.根据权利要求1所述的风机调速电路，其特征在于，开关管的偏置电路包括依次连接的充电电阻和充电电容，充电电阻连接所述隔离器的副边，充电电容用于提供开关管的偏置电压。

3.根据权利要求2所述的风机调速电路，其特征在于，所述充电电容并联有放电电阻。

4.根据权利要求1所述的风机调速电路，其特征在于，所述储能电容并联有二极管，用于为风机内的线圈电流提供续流通路。

5.根据权利要求1所述的风机调速电路，其特征在于，所述原边驱动电路包括依次连接的电源、开关器件和限流电阻，其中，限流电阻通过所述隔离器的原边接地，开关器件的控制端用于连接控制芯片。

6.一种多路并联风机调速电路，其特征在于，包括原边驱动电路和至少两个调速单元，每个调速单元包括隔离器和副边储能电路，其中，隔离器的原边连接在所述原边驱动电路中，隔离器的副边连接所述副边储能电路；副边储能电路包括：

储能电容，用于连接隔离器的副边，以及连接风机的电源接口；

开关管，用于串联所述储能电容以及隔离器的副边；

开关管的偏置电路，用于根据隔离器的副边感应到的驱动信号，控制开关管的通断。

7.根据权利要求6所述的多路并联风机调速电路，其特征在于，开关管的偏置电路包括依次连接的充电电阻和充电电容，充电电阻连接所述隔离器的副边，充电电容用于提供开关管的偏置电压。

8.根据权利要求7所述的多路并联风机调速电路，其特征在于，所述充电电容并联有放电电阻。

9.根据权利要求6所述的多路并联风机调速电路，其特征在于，每个调速单元中的储能电容并联有二极管，用于为风机内的线圈电流提供续流通路。

10.根据权利要求6所述的多路并联风机调速电路，其特征在于，所述原边驱动电路包括依次连接的电源、开关器件和限流电阻，其中，限流电阻通过各隔离器的原边接地，开关器件的控制端用于连接控制芯片。

风机调速电路、多路并联风机调速电路

技术领域

[0001] 本发明属于电机控制技术领域，具体涉及风机调速电路、多路并联风机调速电路。

背景技术

[0002] 大功率电力电子器件在工作时由于会产生大量的热量，因此需要有风机进行散热，通常的情况下，一个风机往往不能满足散热的要求，需要多个风机并联去散热，并且风机之间需要相互隔离，同时，为了延长风机的运转寿命及减少风机噪音的产生，需要一种多路并联风机调速电路来实时的根据热量来调节多路风机的转速。

[0003] 目前研究风机调速电路的有很多种，主要分为以下两种：

[0004] (1)在风机供电电路中串联电阻起到分压作用，如图1所示，通过串联较大的功率电阻R112来调节风扇的供电电压，从而达到调节转速的目的，这种方式由于串联了功率电阻导致功耗的增加，同时增加了热量的损耗，不利于电源效率的提高。

[0005] (2)低功耗的器件串联在风机电压回路中，例如申请公布号为CN105257579A的中国专利申请公开的一种调速风机中，记载有这种调速电路，如图2所示，过串联低功耗的MOS管作为一个电子开关和开关器件来分压达到调节风扇供电电压实现风扇调速的目的，这种方式虽然控制较为精确，没有串联功耗器件在电路中，但是电路较复杂，使用器件较多，无形中增加了硬件控制的成本，降低了批量成效，不利于量产。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种风机调速电路，用于解决现有风机调速电路复杂、使用器件较多，导致产生较大的热损耗及增加硬件成本的问题；为解决该问题，本发明还提供一种多路并联风机调速电路。

[0007] 基于上述目的，一种风机调速电路的技术方案包括：

[0008] 依次连接的原边驱动电路、隔离器、副边储能电路，其中，副边储能电路包括：

[0009] 储能电容，用于连接隔离器的副边，以及连接风机的电源接口；

[0010] 开关管，用于串联所述储能电容以及隔离器的副边；

[0011] 开关管的偏置电路，用于根据隔离器的副边感应到的驱动信号，控制开关管的通断。

[0012] 上述技术方案的有益效果为：

[0013] 上述风机调速电路通过原边驱动电路产生驱动信号，当该驱动信号有效时，隔离器将有效的驱动信号感应至副边，开关管的偏置电路根据该驱动信号，控制开关管导通，使储能电容充电，储能电容为风机的运转提供工作电压，使风机工作在较高转速；当驱动信号无效时，隔离器不导通，开关管关断，使储能电容放电，该储能电容的端电压随着风机转动降低，使风机工作在较低转速。本发明的风机调速电路在保证实现风机调速的基础上，电路简单，使用器件较少，产生的热损耗较小，节省了硬件成本。

[0014] 进一步，开关管的偏置电路包括依次连接的充电电阻和充电电容，充电电阻连接

所述隔离器的副边，充电电容用于提供开关管的偏置电压。

[0015] 在隔离器的副边感应有效的驱动信号后，副边储能电路对通过充电电阻对充电电容充电，当充电电容的端电压升至偏置电压时，触发开关管导通；当驱动信号无效时，隔离器不导通，待充电电容的端电压小于偏置电压时，开关管关断。

[0016] 进一步，所述充电电容并联有放电电阻，防止充电电容上电后不能泄放或泄放较慢。

[0017] 进一步，所述储能电容并联有二极管，用于为风机内的线圈电流提供续流通路。

[0018] 为了产生驱动信号，所述原边驱动电路包括依次连接的电源、开关器件和限流电阻，其中，限流电阻通过所述隔离器的原边接地，开关器件的控制端用于连接控制芯片。

[0019] 基于上述目的，一种多路并联风机调速电路的技术方案如下：

[0020] 包括原边驱动电路和至少两个调速单元，每个调速单元包括隔离器和副边储能电路，其中，隔离器的原边连接在所述原边驱动电路中，隔离器的副边连接所述副边储能电路；副边储能电路包括：

[0021] 储能电容，用于连接隔离器的副边，以及连接风机的电源接口；

[0022] 开关管，用于串联所述储能电容以及隔离器的副边；

[0023] 开关管的偏置电路，用于根据隔离器的副边感应到的驱动信号，控制开关管的通断。

[0024] 上述技术方案的有益效果为：

[0025] 本发明的多路并联风机调速电路，通过设置两个以上的调速单元，各调速单元根据同一原边驱动电路的控制，能够实现两个以上并联风机的调速作用；并且，本发明的多路并联风机调速电路简单，使用器件较少，产生的热损耗较小，节省了硬件成本。

[0026] 为了实现开关管的控制，开关管的偏置电路包括依次连接的充电电阻和充电电容，充电电阻连接所述隔离器的副边，充电电容用于提供开关管的偏置电压。

[0027] 进一步，每个调速单元中的充电电容并联有放电电阻，防止充电电容上电后不能泄放或泄放较慢。

[0028] 进一步，每个调速单元中的储能电容并联有二极管，用于为相应风机内的线圈电流提供续流通路。

[0029] 为了产生驱动信号，所述原边驱动电路包括依次连接的电源、开关器件和限流电阻，其中，限流电阻通过各隔离器的原边连接地，开关器件的控制端用于连接控制芯片。

附图说明

[0030] 图1是现有技术的一种风机调速电路图；

[0031] 图2是现有技术的另一种风机调速电路图；

[0032] 图3是本发明的一种多路并联风机调速电路图；

[0033] 图4是本发明的一种风机调速电路图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0035] 如图3所示的多路并联风机调速电路，包括原边驱动电路和三个调速单元，每个调

速单元均包括隔离器和副边储能电路，其中，隔离器(U15、U16、U17)的原边连接在原边驱动电路中，隔离器(U15、U16、U17)的副边连接相应的副边储能电路，主要起到驱动信号与风机调速的隔离。

[0036] 原边驱动电路包括依次连接的电源VCC、开关器件Q5和限流电阻R86，其中，开关器件Q5为隔离器提供脉冲驱动，限流电阻R86起到驱动限流作用，防止大的脉冲将隔离器件冲坏，限流电阻R86通过各隔离器的原边连接地，开关器件Q5的控制端用于连接控制芯片的控制端FAN。

[0037] 以图3中虚线框内所示的一个调速单元为例，副边储能电路包括依次连接的充电电阻R102、充电电容C68、开关管FQ1和储能电容C71，隔离器U15的副边连接在充电电阻R102和储能电容C71之间。

[0038] 充电电阻R102、充电电容C68和放电电阻R103构成开关管FQ1的偏置电路，充电电阻R102的主要作用是为充电电容C68充电，还能够防止充电时产生瞬时尖峰电流；充电电容C68和放电电阻R103并联，放电电阻R103的主要作用是为充电电容C68放电，以防止电容上电后不能泄放或泄放较慢。

[0039] 充电电容C68的一端连接开关管FQ1的控制端，充电电容C68的另一端开关管FQ1的阳极，开关管FQ1的阴极连接储能电容C71。开关管FQ1为低功耗高速开关管，主要起到控制储能电容C71充放电的作用；储能电容C71的主要作用是储能作用，为风机的运转提供电源，同时还能起到滤波和稳压作用，且储能电容C71并联有二极管FD1，用于为风机内的线圈电流提供续流通路。

[0040] 本发明的多路并联风机调速电路的工作原理如下：

[0041] 仍以图3中虚线框内所示的一个调速单元为例，控制芯片输出一定占空比的PWM驱动信号，来驱动开关器件Q5(图3中为三极管，为低电平驱动)，当PWM驱动信号为低电平时，三极管Q5的发射结正偏导通，VCC加到限流电阻R86及隔离器U15原边的二极管上，由于限流电阻R86的存在，驱动电流流过隔离器U15，隔离器U15的原边导通后，通过光电耦合作用使得隔离器U15的副边导通，电源(+13V1)通过充电电阻R102为充电电容C68提供充电电流，当充电电容C68上的充电值达到开关管FQ1的栅极导通阈值时，开关管FQ1的阳极和阴极之间导通，电源(+13V1)通过开关管FQ1为储能电容C71充电，储能电容C71上电压达到一定阈值时，从风机的电源接口FJ1输出的端电压带动风机转动，从而完成一个充电周期。

[0042] 当PWM驱动信号为高电平时，开关器件Q5不导通，同时隔离器U15不导通，这时由于充电电容C68两端并联有放电电阻R103，放电电阻R103为充电电容C68提供放电通路，等充电电容C68上的电压低于开关管FQ1的栅极导通阈值时，开关管FQ1关断，这时电压(+13V1)为储能电容C71充电的通路被开关管FQ1阻断，储能电容C71上的端电压随着风机转动逐渐降低，直至降到一定的风机转动阈值，风机由于惯性作用，其内部电机需要转动一段时间，二极管FD1为其电流提供通路，起到风机内线圈电流的续流作用。至此，一个开关周期完成。

[0043] 下个周期PWM驱动信号的电平延续以上工作模式，根据调节PWM驱动信号的占空比，即调节PWM驱动脉冲的宽度，能够控制隔离器U15的导通时间，从而调节开关管FQ1的导通和关断时间，以控制储能电容C71的充电时间，得到需要的充电电压，实现风机的调速。

[0044] 以上虽然是以多路并联风机调速电路中的一个调速单元为例，介绍风机的调速原理，但是该调速原理同样适用于其他调速单元。另外，由于每个调速单元对应一个风机，各

调速单元之间相互独立，彼此互不影响，即某个调速单元出现故障时，不影响其他调速单元的正常运行，仍能通过上述调速原理控制其他风机的转速。

[0045] 另外，由于各调速单元相互独立，每个调速单元中可以设置不同电压等级的电源为储能电容充电，以适应不同电源电压等级的风机，因此，本发明的多路并联风机调速电路适用于多个电源电压等级的风机调速，并且，本发明的风机调速电路可以针对大功率散热系统，或者多个单元并联的散热系统起作用，具有推广的意义。

[0046] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。例如，当只有一个风机需要进行调速时，可以仅设置一个调速单元，与原边驱动电路构成一路风机调速电路，图3中虚线框内所示的一个调速单元为例，构成的一路风机调速电路如图4所示。

[0047] 又如，用于控制开关管导通的偏置电路，只需要为开关管的控制端提供一个导通电压即可，本实施例中通过充电电容与放电电阻并联的方式提供导通电压，作为其他实施方式，可以仅设置一个充电电容，或仅设置一个充电电阻，通过充电电容或充电电阻分得一定压降，即能够为开关管的控制端提供导通电压。

[0048] 又如，本实施例中的控制芯片可以是微处理器，如ARM等，也可以是可编程芯片，如FPGA、DSP等。

[0049] 因此，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

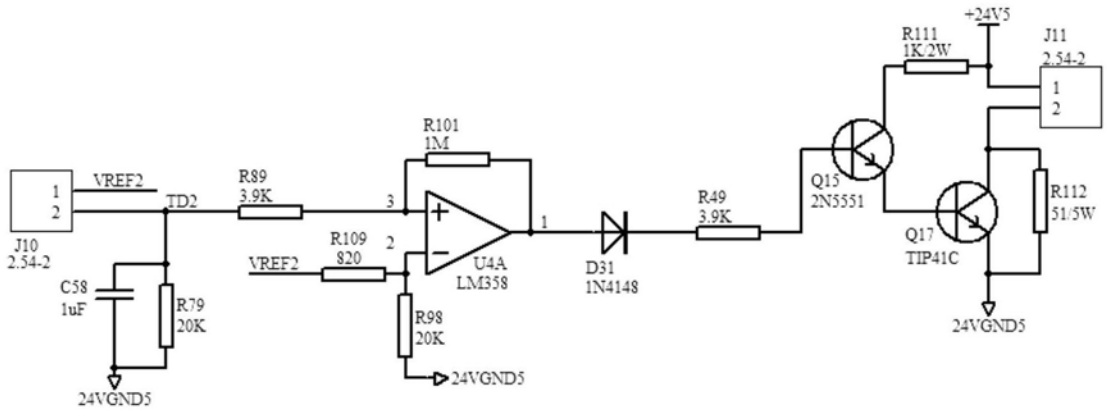

+24V5
R111
1K/2W
J11
2.54-2
R101
1M
VREF2
TD2
R89
3.9K
J10
2.54-2
R109
820
VREF2
U4A
LM358
D31
1N4148
R49
3.9K
Q15
2N5551
Q17
TIP41C
R112
51/5W
C58
1uF
R79
20K
R98
20K
24VGND5
24VGND5
24VGND5

图1

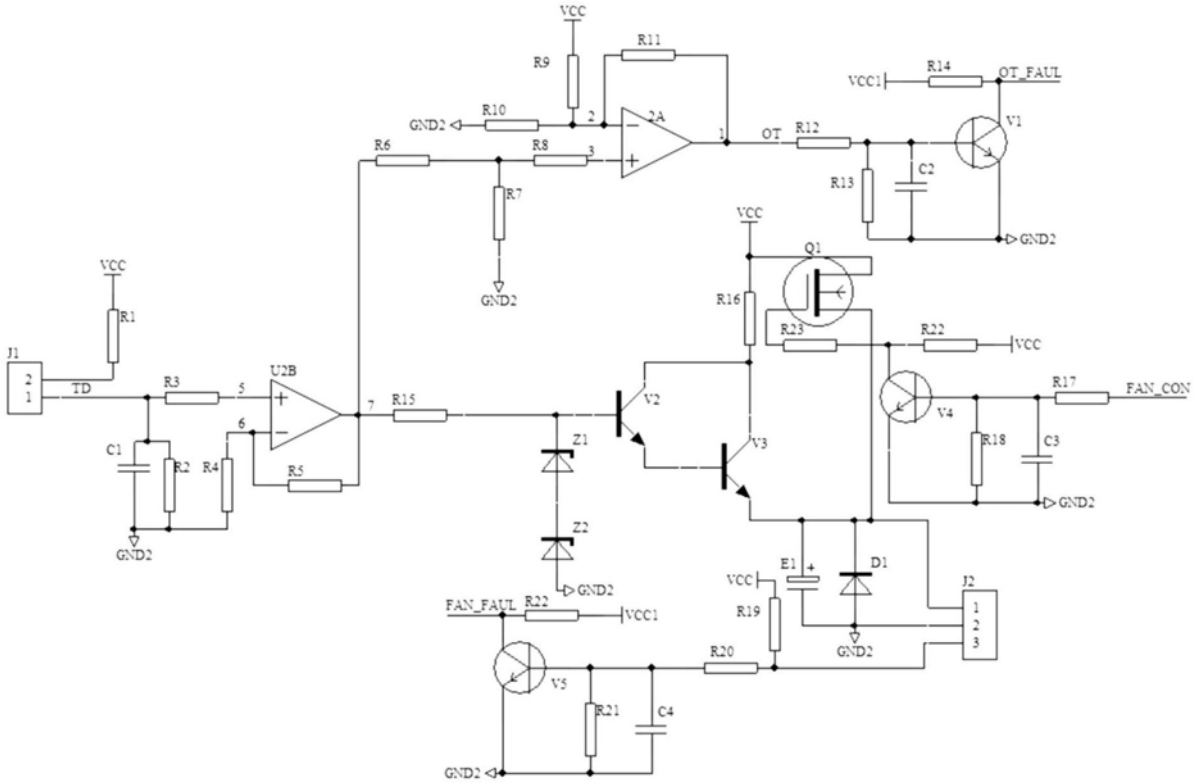

VCC
R9
R11
R10
GND2
2A
OT
R12
VCC1
R14
OT_FAUL
V1
R13
C2
GND2
R6
R8
R7
GND2
VCC
Q1
R16
R23
R22
VCC
J1
TD
R1
R3
U2B
R15
V2
V3
V4
R17
FAN_CON
R18
C3
GND2
C1
R2
R4
R5
Z1
Z2
GND2
E1
D1
VCC
R19
J2
FAN_FAUL
R22
VCC1
R20
V5
R21
C4
GND2

图2

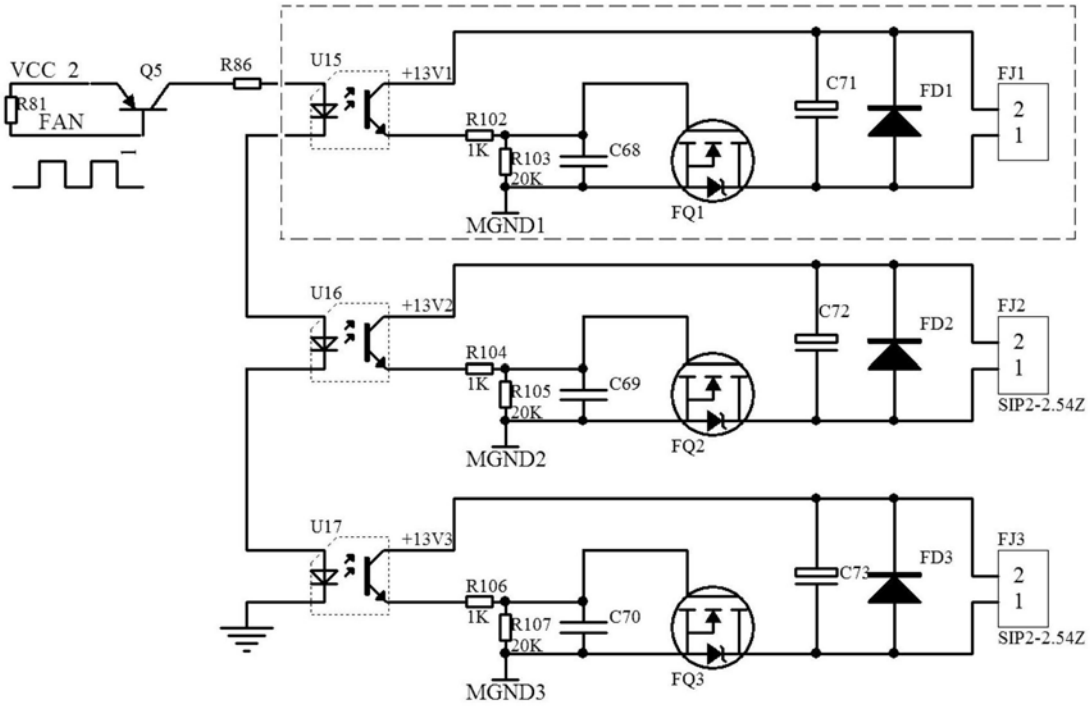

VCC 2
Q5
R86
R81
FAN
U15
+13V1
R102
1K
R103
20K
C68
MGND1
FQ1
C71
FD1
FJ1
2
1
U16
+13V2
R104
1K
R105
20K
C69
MGND2
FQ2
C72
FD2
FJ2
2
1
SIP2-2.54Z
U17
+13V3
R106
1K
R107
20K
C70
MGND3
FQ3
C73
FD3
FJ3
2
1
SIP2-2.54Z

图3

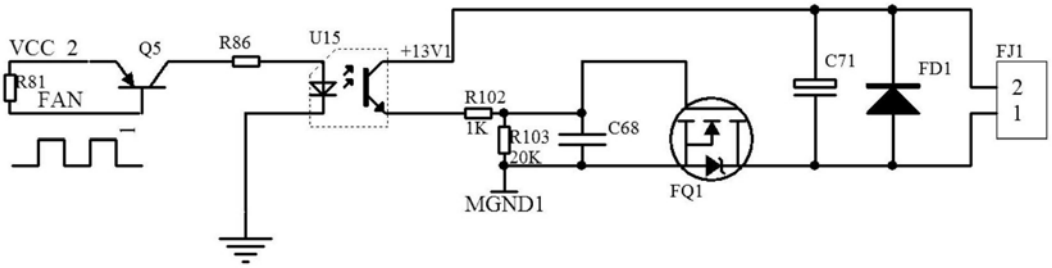

VCC 2
Q5
R86
R81
FAN
U15
+13V1
R102
1K
R103
20K
C68
MGND1
FQ1
C71
FD1
FJ1
2
1

图4