



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112688552 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 12

(21) 申请号 202011518327.X

(22) 申请日 2020.12.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112688552 A

(43) 申请公布日 2021.04.20

(73) 专利权人 上海儒竞智控技术有限公司
地址 200438 上海市杨浦区国权北路1688
弄75号1202D室

(72) 发明人 申振北 李浩

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通
合伙) 31219

代理人 郭嫡波

(51) Int. Cl.

H02M 1/42 (2007.01)

(56) 对比文件

CN 209267442 U, 2019.08.16

CN 110311358 A, 2019.10.08

US 2015372588 A1, 2015.12.24

CN 103872895 A, 2014.06.18

CN 109004656 A, 2018.12.14

审查员 黄珊

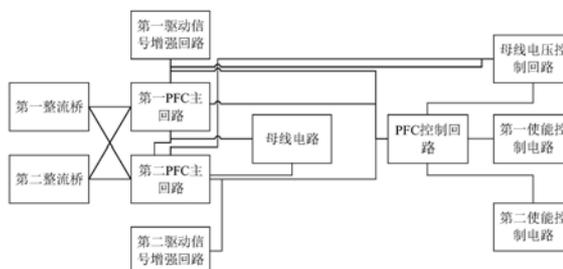
权利要求书5页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

双路PFC控制电路及方法

(57) 摘要

本发明提供一种双路PFC控制电路及方法,包括:第一PFC主回路连接第一整流桥和第二整流桥,第二PFC主回路连接第一整流桥和第二整流桥;PFC控制回路,连接于第一PFC主回路和第二PFC主回路;第一使能控制电路、第二使能控制电路,分别连接于PFC控制回路;母线电压控制回路,连接于PFC控制回路、第一PFC主回路和第二PFC主回路;母线电路,连接于第一PFC主回路和第二PFC主回路;第一驱动信号增强回路分别连接于第一PFC主回路和PFC控制回路,第二驱动信号增强回路分别连接于第二PFC主回路和PFC控制回路。本发明通过软硬件控制,实现两路PFC的开通,关断,使用软硬件控制,调整母线电压,根据输出负载大小的不同,来实现母线电压的调整,以优化驱动器效率。



1. 一种双路PFC控制电路,其特征在于,所述电路包括:

第一整流桥、第二整流桥,所述第一整流桥用于产生第一整流信号,所述第二整流桥用于产生第二整流信号;

第一PFC主回路、第二PFC主回路,所述第一PFC主回路连接于所述第一整流桥和第二整流桥,所述第二PFC主回路连接于所述第一整流桥和第二整流桥;

PFC控制回路,连接于所述第一PFC主回路和第二PFC主回路;

第一使能控制电路、第二使能控制电路,分别连接于所述PFC控制回路;

母线电压控制回路,连接于所述PFC控制回路、所述第一PFC主回路和第二PFC主回路;

母线电路,连接于所述第一PFC主回路和第二PFC主回路;

第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路分别连接于所述第一PFC主回路和PFC控制回路,所述第二驱动信号增强回路分别连接于所述第二PFC主回路和PFC控制回路;

所述第一驱动信号增强回路用于当输入电流大于第一阈值时,输出第一驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第一驱动控制信号至所述第一驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路用于增强所述第一驱动信号,所述第一驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第一驱动信号至所述第一PFC主回路,所述第一PFC主回路用于输出第一采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第一采样电流信号控制所述第一驱动控制信号的占空比;

所述第二驱动信号增强回路用于当输入电流大于第二阈值时,输出第二驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第二驱动控制信号至所述第二驱动信号增强回路,所述第二驱动信号增强回路用于增强所述第二驱动信号,所述第二驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第二驱动信号至所述第二PFC主回路,所述第二PFC主回路用于输出第二采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第二采样电流信号控制所述第二驱动控制信号的占空比;

所述母线电压控制回路和所述母线电路用于为所述第一PFC主回路和第二PFC主回路提供母线电压;

电感L24、二极管D23、IGBTQ5、电阻R158、电阻R162、电阻R163、电容C102、电容C103和电容C104,

所述电感L24的一端与所述二极管D23的正极连接;

所述IGBTQ5的集电极与所述电感L24的一端连接,所述IGBTQ5的发射极与所述电阻R158的一端连接,所述IGBTQ5的发射极与所述电阻R162的一端连接,所述IGBTQ5的门极与所述第一驱动信号增强回路连接;

所述电阻R158的另一端与所述电阻R163的一端连接;

所述电阻R162的另一端与所述电容C102的一端连接,所述电阻R162的另一端与所述电容C103的一端连接;所述电容C102的另一端接地;

所述电阻R163的另一端与所述电容C104的一端连接,所述电阻R163的另一端与所述电容C103的另一端连接;所述电容C104的另一端接地;

经电阻R162,电阻R163,电容C102,电容C103和电容C104滤波后的得到第一采样电流信号CS1+和CS1-输出至PFC控制回路;

所述母线电压控制回路包括:电阻R182、电阻R183、电阻R184、电阻R185、电阻R186、电阻R187、电阻R188、继电器RY1、继电器RY2、继电器RY3、电容C124;

所述电阻R182、电阻R183、电阻R184、电阻R185、电阻R186、电阻R187依次串联,所述电阻R182的一端与所述第一PFC主回路的二极管D23的负极连接,所述电阻R182的一端与所述第二主回路的二极管D24的负极连接;

所述继电器RY1用于通过开闭控制用于短路所述电阻R185的第一开关;

所述继电器RY2用于通过开闭控制用于短路所述电阻R186的第二开关;

所述继电器RY3用于通过开闭控制用于短路所述电阻R187的第三开关;

所述电阻R188的一端与所述电阻R184的一端和所述电阻R185的一端连接,所述电阻R188的另一端与所述电容C124的一端连接,所述电阻R188的另一端与PFC控制回路的第一电压输出端PFCFB连接;

所述电容C124的另一端接地;

所述电阻R187的另一端接地。

2. 根据权利要求1所述的双路PFC控制电路,其特征在于:所述第二PFC主回路包括:

电感L25、二极管D24、IGBTQ6、电阻R160、电阻R164、电阻R165、电容C106、电容C107和电容C108,

所述电感L25的一端与所述二极管D24的正极连接;

所述IGBTQ6的集电极与所述电感L25的一端连接,所述IGBTQ6的发射极与所述电阻R160的一端连接,所述IGBTQ6的发射极与所述电阻R164的一端连接,所述IGBTQ6的门极与所述第一驱动信号增强回路连接;

所述电阻R160的另一端与所述电阻R165的一端连接;

所述电阻R164的另一端与所述电容C106的一端连接,所述电阻R164的另一端与所述电容C107的一端连接;所述电容C106的另一端接地;

所述电阻R165的另一端与所述电容C108的一端连接,所述电阻R165的另一端与所述电容C107的另一端连接;所述电容C108的另一端接地;

经电阻R164,电阻R165,电容C106,电容C107和电容C108滤波后的得到第二采样电流信号CS2+和CS2-输出至PFC控制回路。

3. 根据权利要求1所述的双路PFC控制电路,其特征在于:所述第一使能控制电路包括:

电阻R203、电阻R204、电阻R205、电阻R206、MOS管Q7、电容C140;

所述电阻R203的一端连接所述PFC控制回路的16V电压输出端;

所述MOS管Q7的漏极与所述电阻R203的另一端连接,所述MOS管Q7的源极接地,所述MOS管Q7的栅极与所述电阻R206的一端连接;所述MOS管Q7的漏极与所述PFC控制回路的通道1管理设置引脚连接;

所述电阻R204的一端与所述MOS管Q7的漏极连接,所述电阻R204的另一端接地;

所述电阻R205的一端接地,所述电阻R205的另一端与所述电阻R206的一端连接;

所述电容C140的一端接地,所述电容C140的另一端与所述电阻R206的一端连接;

所述电阻R206的另一端用于输入控制用数字信号处理器输出的控制信号。

4. 根据权利要求1所述的双路PFC控制电路,其特征在于:所述第二使能控制电路包括:

电阻R208、电阻R207、电阻R210、电阻R209、MOS管Q8、电容C141;

所述电阻R208的一端连接所述PFC控制回路的16V电压输出端；

所述MOS管Q8的漏极与所述电阻R208的另一端连接，所述MOS管Q8的源极接地，所述MOS管Q8的栅极与所述电阻R209的一端连接；所述MOS管Q8的漏极与所述PFC控制回路的通道2管理设置引脚连接；

所述电阻R207的一端与所述MOS管Q8的漏极连接，所述电阻R207的另一端接地；

所述电阻R210的一端接地，所述电阻R210的另一端与所述电阻R209的一端连接；所述电容C141的一端接地，所述电容C141的另一端与所述电阻R209的一端连接；

所述电阻R209的另一端用于输入控制用数字信号处理器输出的控制信号。

5. 根据权利要求1所述的双路PFC控制电路，其特征在于：所述母线电路包括四个并联的电极电容E1、电极电容E2、电极电容E3、电极电容E4；

所述母线电路的正极与所述第一PFC主回路的二极管D23的负极连接；

所述母线电路的正极与所述第二PFC主回路的二极管D24的负极连接；

所述母线电路的负极接地。

6. 根据权利要求2所述的双路PFC控制电路，其特征在于：所述第一驱动信号增强回路包括：

电阻R174、电阻R176、电阻R177、电阻R178、电容C116、电容C117、电容C118、电容C119、驱动芯片U16；

所述电阻R174的一端与所述PFC控制回路的第一驱动信号输出端OPFC1连接；所述电阻R174的另一端与所述驱动芯片U16的第一信号同相输入端IN+连接；

所述电容C116的一端与所述电阻R174的另一端连接，所述电容C116的另一端接地；

所述驱动芯片U16的第一信号反相输入端IN-接地，所述驱动芯片U16的第一电源端VDD分别与所述电容C117、电容C118和电容C119的一端连接，所述驱动芯片U16的第一高电平输出端分别与所述电阻R176和电阻R177的一端连接，所述驱动芯片U16的第一低电平输出端与所述电阻R178的一端连接；

所述电容C117、电容C118和电容C119的另一端都接地；

所述电阻R176、电阻R177和电阻R178的另一端都与所述第一整流桥的IGBTQ5的门极连接。

7. 根据权利要求1所述的双路PFC控制电路，其特征在于：所述第二驱动信号增强回路包括：

电阻R175、电阻R179、电阻R180、电阻R181、电容C120、电容C121、电容C122、电容C123、驱动芯片U17；

所述电阻R175的一端与所述PFC控制回路的第二驱动信号输出端OPFC2连接；所述电阻R175的另一端与所述驱动芯片U17的第二信号同相输入端IN+连接；

所述电容C120的一端与所述电阻R175的另一端连接，所述电容C120的另一端接地；

所述驱动芯片U17的第二信号反相输入端IN-接地，所述驱动芯片U17的第二电源端VDD分别与所述电容C121、电容C122和电容C123的一端连接，所述驱动芯片U17的第二高电平输出端分别与所述电阻R179和电阻R180的一端连接，所述驱动芯片U17的第二低电平输出端与所述电阻R181的一端连接；

所述电容C121、电容C122和电容C123的另一端都接地；

所述电阻R179、电阻R180和电阻R181的另一端都与所述第二整流桥的IGBTQ6的门极连接。

8. 一种双路PFC控制方法,其特征在于,应用于权利要求1至7任一所述的双路PFC控制电路,包括以下步骤:

第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路分别连接于所述第一PFC主回路和PFC控制回路,所述第二驱动信号增强回路分别连接于所述第二PFC主回路和PFC控制回路;

所述第一驱动信号增强回路用于当输入电流大于第一阈值时,输出第一驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第一驱动控制信号至所述第一驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路用于增强所述第一驱动信号,所述第一驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第一驱动信号至所述第一PFC主回路,所述第一PFC主回路用于输出第一采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第一采样电流信号控制所述第一驱动控制信号的占空比;

所述第二驱动信号增强回路用于当输入电流大于第二阈值时,输出第二驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第二驱动控制信号至所述第二驱动信号增强回路,所述第二驱动信号增强回路用于增强所述第二驱动信号,所述第二驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第二驱动信号至所述第二PFC主回路,所述第二PFC主回路用于输出第二采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第二采样电流信号控制所述第二驱动控制信号的占空比;

所述母线电压控制回路和所述母线电路用于为所述第一PFC主回路和第二PFC主回路提供母线电压;

电感L24、二极管D23、IGBTQ5、电阻R158、电阻R162、电阻R163、电容C102、电容C103和电容C104,

所述电感L24的一端与所述二极管D23的正极连接;

所述IGBTQ5的集电极与所述电感L24的一端连接,所述IGBTQ5的发射极与所述电阻R158的一端连接,所述IGBTQ5的发射极与所述电阻R162的一端连接,所述IGBTQ5的门极与所述第一驱动信号增强回路连接;

所述电阻R158的另一端与所述电阻R163的一端连接;

所述电阻R162的另一端与所述电容C102的一端连接,所述电阻R162的另一端与所述电容C103的一端连接;所述电容C102的另一端接地;

所述电阻R163的另一端与所述电容C104的一端连接,所述电阻R163的另一端与所述电容C103的另一端连接;所述电容C104的另一端接地;

经电阻R162,电阻R163,电容C102,电容C103和电容C104滤波后的得到第一采样电流信号CS1+和CS1-输出至PFC控制回路;

所述母线电压控制回路包括:电阻R182、电阻R183、电阻R184、电阻R185、电阻R186、电阻R187、电阻R188、继电器RY1、继电器RY2、继电器RY3、电容C124;

所述电阻R182、电阻R183、电阻R184、电阻R185、电阻R186、电阻R187依次串联,所述电阻R182的一端与所述第一PFC主回路的二极管D23的负极连接,所述电阻R182的一端与所述第二主回路的二极管D24的负极连接;

所述继电器RY1用于通过开闭控制用于短路所述电阻R185的第一开关；
所述继电器RY2用于通过开闭控制用于短路所述电阻R186的第二开关；
所述继电器RY3用于通过开闭控制用于短路所述电阻R187的第三开关；
所述电阻R188的一端与所述电阻R184的一端和所述电阻R185的一端连接，所述电阻R188的另一端与所述电容C124的一端连接，所述电阻R188的另一端与PFC控制回路的第一电压输出端PFCFB连接；
所述电容C124的另一端接地；
所述电阻R187的另一端接地。

双路PFC控制电路及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及PFC技术领域,特别是涉及一种双路PFC控制电路及方法。

背景技术

[0002] 传统PFC控制技术是通过软件,控制IGBT的开通关断,在大负载的情况下,通过IGBT的电流会很大,需要使用更高参数的IGBT,并且对散热条件的要求更高。

[0003] 传统的PFC控制技术,母线电压一般均是控制在380V,是一个定值。

[0004] 传统PFC控制技术,电抗器需要使用外接大电抗,体积大,价格高。

[0005] 因此,希望能够解决控制IGBT的开通关断电流大,母线电压恒定,电抗器体积大、价格高的问题。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种双路PFC控制电路及方法,用于解决现有技术中控制IGBT的开通关断电流大,母线电压恒定,电抗器体积大、价格高的问题。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种双路PFC控制电路,包括:所述电路包括:第一整流桥、第二整流桥,所述第一整流桥用于产生第一整流信号,所述第二整流桥用于产生第二整流信号;第一PFC主回路、第二PFC主回路,所述第一PFC主回路连接于所述第一整流桥和第二整流桥,所述第二PFC主回路连接于所述第一整流桥和第二整流桥;PFC控制回路,连接于所述第一PFC主回路和第二PFC主回路;第一使能控制电路、第二使能控制电路,分别连接于所述PFC控制回路;母线电压控制回路,连接于所述PFC控制回路、所述第一PFC主回路和第二PFC主回路;母线电路,连接于所述第一PFC主回路和第二PFC主回路;第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路分别连接于所述第一PFC主回路和PFC控制回路,所述第二驱动信号增强回路分别连接于所述第二PFC主回路和PFC控制回路;所述第一驱动信号增强回路用于当输入电流大于第一阈值时,输出第一驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第一驱动控制信号至所述第一驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路用于增强所述第一驱动信号,所述第一驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第一驱动信号至所述第一PFC主回路,所述第一PFC主回路用于输出第一采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第一采样电流信号控制所述第一驱动控制信号的占空比;所述第二驱动信号增强回路用于当输入电流大于第二阈值时,输出第二驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第二驱动控制信号至所述第二驱动信号增强回路,所述第二驱动信号增强回路用于增强所述第二驱动信号,所述第二驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第二驱动信号至所述第二PFC主回路,所述第二PFC主回路用于输出第二采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第二采样电流信号控制所述第二驱动控制信号的占空比;所述母线电压控制回路和母线电路用于为所述第一PFC主回路和第二PFC

主回路提供母线电压。

[0008] 为实现上述目的,本发明还提供一种双路PFC控制方法,应用于上述任一所述的双路PFC控制电路,包括以下步骤:第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路分别连接于所述第一PFC主回路和PFC控制回路,所述第二驱动信号增强回路分别连接于所述第二PFC主回路和PFC控制回路;所述第一驱动信号增强回路用于当输入电流大于第一阈值时,输出第一驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第一驱动控制信号至所述第一驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路用于增强所述第一驱动信号,所述第一驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第一驱动信号至所述第一PFC主回路,所述第一PFC主回路用于输出第一采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第一采样电流信号控制所述第一驱动控制信号的占空比;所述第二驱动信号增强回路用于当输入电流大于第二阈值时,输出第二驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第二驱动控制信号至所述第二驱动信号增强回路,所述第二驱动信号增强回路用于增强所述第二驱动信号,所述第二驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第二驱动信号至所述第二PFC主回路,所述第二PFC主回路用于输出第二采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第二采样电流信号控制所述第二驱动控制信号的占空比;所述母线电压控制回路和母线电路用于为所述第一PFC主回路和第二PFC主回路提供母线电压。

[0009] 如上所述,本发明的一种双路PFC控制电路及方法,具有以下有益效果:通过软硬件控制,实现两路PFC的开通,关断,使用软硬件控制,调整母线电压,根据输出负载大小的不同,来实现母线电压的调整,以优化驱动器效率。

附图说明

[0010] 图1a显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中的结构示意图;

[0011] 图1b显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中第一整流桥的结构示意图;

[0012] 图1c显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中第二整流桥的结构示意图;

[0013] 图1d显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中第一PFC主回路、第二PFC主回路的结构示意图;

[0014] 图1e显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中第一使能控制电路的结构示意图;

[0015] 图1f显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中第二使能控制电路的结构示意图;

[0016] 图1g显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中母线电路的结构示意图;

[0017] 图1h显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中母线电压控制回路的结构示意图;

[0018] 图1i显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中第一驱动信号增强回路的结构示意图;

[0019] 图1j显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中第二驱动信号增强回路的结构示意图;

[0020] 图1k显示为本发明的双路PFC控制电路于一实施例中PFC控制回路的结构示意图;

[0021] 图2显示为本发明的双路PFC控制方法于一实施例中的流程示意图。

具体实施方式

[0022] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0023] 需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,故图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0024] 本发明的双路PFC控制电路及方法,通过硬件控制,实现两路PFC的开通,关断,使用软硬件控制,调整母线电压,根据输出负载大小的不同,来实现母线电压的调整,以优化驱动器效率。

[0025] 如图1a所示,于一实施例中,本发明的双路PFC控制电路,包括:

[0026] 第一整流桥、第二整流桥,所述第一整流桥用于产生第一整流信号,所述第二整流桥用于产生第二整流信号。

[0027] 第一PFC主回路、第二PFC主回路,所述第一PFC主回路连接于所述第一整流桥和第二整流桥,所述第二PFC主回路连接于所述第一整流桥和第二整流桥。

[0028] PFC控制回路,连接于所述第一PFC主回路和第二PFC主回路。

[0029] 第一使能控制电路、第二使能控制电路,分别连接于所述PFC控制回路。

[0030] 母线电压控制回路,连接于所述PFC控制回路、所述第一PFC主回路和第二PFC主回路。

[0031] 母线电路,连接于所述第一PFC主回路和第二PFC主回路。

[0032] 第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路分别连接于所述第一PFC主回路和PFC控制回路,所述第二驱动信号增强回路分别连接于所述第二PFC主回路和PFC控制回路。

[0033] 所述第一驱动信号增强回路用于当输入电流大于第一阈值时,输出第一驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第一驱动控制信号至所述第一驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路用于增强所述第一驱动信号,所述第一驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第一驱动信号至所述第一PFC主回路,所述第一PFC主回路用于输出第一采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第一采样电流信号控制所述第一驱动控制信号的占空比。

[0034] 所述第二驱动信号增强回路用于当输入电流大于第二阈值时,输出第二驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第二驱动控制信号至所述第二驱动信号增强回路,所述第二驱动信号增强回路用于增强所述第二驱动信号,所述第二驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第二驱动信号至所述第二PFC主回路,所述第二PFC主回路用于输出第二采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第二采样

电流信号控制所述第二驱动控制信号的占空比。

[0035] 所述母线电压控制回路和母线电路用于为所述第一PFC主回路和第二PFC主回路提供母线电压。

[0036] 具体地,如图1b所示,所述第一整流桥由四个整流二极管组成。需要指出在各个图中数字英文标号一致的为同一连接点。

[0037] 具体地,如图1c所示,所述第二整流桥由四个整流二极管组成。

[0038] 具体地,如图1d所示,所述第一PFC主回路、第二PFC主回路包括:电感L24、二极管D23、IGBTQ5、电阻R158、电阻R162、电阻R163、电容C102、电容C103和电容C104,所述电感L24的一端与所述二极管D23的正极连接;所述IGBTQ5的集电极与所述电感L24的一端连接,所述IGBTQ5的发射极与所述电阻R158的一端连接,所述IGBTQ5的发射极与所述电阻R162的一端连接,所述IGBTQ5的门极与所述第一驱动信号增强回路连接;所述电阻R158的另一端与所述电阻R163的一端连接;所述电阻R162的另一端与所述电容C102的一端连接,所述电阻R162的另一端与所述电容C103的一端连接;所述电阻R163的另一端与所述电容C104的一端连接,所述电阻R163的另一端与所述电容C103的另一端连接。所述第二整流桥包括:电感L25、二极管D24、IGBTQ6、电阻R160、电阻R164、电阻R165、电容C106、电容C107和电容C108,所述电感L25的一端与所述二极管D24的正极连接;所述IGBTQ6的集电极与所述电感L25的一端连接,所述IGBTQ6的发射极与所述电阻R160的一端连接,所述IGBTQ6的发射极与所述电阻R164的一端连接,所述IGBTQ6的门极与所述第一驱动信号增强回路连接;所述电阻R160的另一端与所述电阻R165的一端连接;所述电阻R164的另一端与所述电容C106的一端连接,所述电阻R164的另一端与所述电容C107的一端连接;所述电阻R165的另一端与所述电容C108的一端连接,所述电阻R165的另一端与所述电容C107的另一端连接。

[0039] 具体地,如图1e所示,所述第一使能控制电路包括:电阻R203、电阻R204、电阻R205、电阻R206、MOS管Q7、电容C140;所述电阻R203的一端连接所述PFC控制回路的16V电压输出端;所述MOS管Q7的漏极与所述电阻R203的另一端连接,所述MOS管Q7的源极接地,所述MOS管Q7的栅极与所述电阻R206的一端连接;所述MOS管Q7的漏极与所述PFC控制回路的通道1管理设置引脚连接;所述电阻R204的一端与所述MOS管Q7的漏极连接,所述电阻R204的另一端接地;所述电阻R205的一端接地,所述电阻R205的另一端与所述电阻R206的一端连接;所述电容C140的一端接地,所述电容C140的另一端与所述电阻R206的一端连接。

[0040] 具体地,如图1f所示,所述第二使能控制电路包括:电阻R208、电阻R207、电阻R210、电阻R209、MOS管Q8、电容C141;所述电阻R208的一端连接所述PFC控制回路的16V电压输出端;所述MOS管Q8的漏极与所述电阻R208的另一端连接,所述MOS管Q8的源极接地,所述MOS管Q8的栅极与所述电阻R209的一端连接;所述MOS管Q8的漏极与所述PFC控制回路的通道2管理设置引脚连接;所述电阻R207的一端与所述MOS管Q8的漏极连接,所述电阻R207的另一端接地;所述电阻R210的一端接地,所述电阻R210的另一端与所述电阻R209的一端连接;所述电容C141的一端接地,所述电容C141的另一端与所述电阻R209的一端连接。

[0041] 具体地,如图1g所示,所述母线电路包括四个并联的电极电容E1、电极电容E2、电极电容E3、电极电容E4;所述母线电路的正极与所述第一整流桥的二极管D23的负极连接;所述母线电路的正极与所述第二整流桥的二极管D24的负极连接;所述母线电路的负极接地。

[0042] 具体地,如图1h所示,所述母线电压控制回路包括:电阻R182、电阻R183、电阻R184、电阻R185、电阻R186、电阻R187、电阻R188、继电器RY1、继电器RY2、继电器RY3、电容C124;所述电阻R182、电阻R183、电阻R184、电阻R185、电阻R186、电阻R187依次串联,所述电阻R182的一端与所述第一整流桥的二极管D23的负极连接,所述电阻R182的一端与所述第一整流桥的二极管D24的负极连接;所述继电器RY1用于通过开闭控制用于短路所述电阻R185的第一开关;所述继电器RY2用于通过开闭控制用于短路所述电阻R186的第二开关;所述继电器RY3用于通过开闭控制用于短路所述电阻R187的第三开关;所述电阻R188的一端与所述电阻R184的一端和所述电阻R185的一端连接,所述电阻R188的另一端与所述电容C124的一端连接,所述电阻R188的另一端与PFC控制回路的第一电压输出端PFCFB连接;所述电容C124的另一端接地。具体地,母线电压控制回路,根据输入电流的大小,来控制继电器RY1、继电器RY2、继电器RY3开通和关断。当电流较小时,达到阈值a时,控制信号控制继电器RY1、RY2和RY3断开,此时母线电压值最小值;当输入电流继续增大,达到阈值b时,控制信号控制继电器RY1闭合,控制信号控制继电器RY2和RY3断开,此时母线电压值为第二小值;当输入电流继续增大,达到阈值c时,控制信号控制继电器RY2闭合,控制信号控制继电器RY1和RY3断开,此时母线电压值为第三小值;当输入电流继续增大,达到阈值d时,控制信号控制继电器RY3闭合,控制信号控制继电器RY1和RY2断开,此时母线电压值为最大值。通过控制继电器RY1、RY2和RY3的断开和闭合,可以实现根据不同输入电流使母线电压在330V到380V间调整。其中R185,R186,R187的电阻值依次增大。所述电阻R182的一端与所述第一整流桥的二极管D23的负极和所述第二整流桥的二极管D24的负极连接,用于为母线电路和所述第一PFC主回路和第二PFC主回路提供母线电压。

[0043] 具体地,如图1i所示,所述第一驱动信号增强回路包括:电阻R174、电阻R176、电阻R177、电阻R178、电容C116、电容C117、电容C118、电容C119、驱动芯片U16;所述电阻R174的一端与所述PFC控制回路的第一驱动信号输出端OPFC1连接;所述电阻R174的另一端与所述驱动芯片U16的第一信号同相输入端IN+连接;所述电容C116的一端与所述电阻R174的另一端连接,所述电容C116的另一端接地;所述驱动芯片U16的第一信号反相输入端IN-接地,所述驱动芯片U16的第一电源端VDD分别与所述电容C117、电容C118和电容C119的一端连接,所述驱动芯片U16的第一高电平输出端分别与所述电阻R176和电阻R177的一端连接,所述驱动芯片U16的第一低电平输出端与所述电阻R178的一端连接;所述电容C117、电容C118和电容C119的另一端都接地;所述电阻R176、电阻R177和电阻R178的另一端都与所述第一整流桥的IGBTQ5的门极连接。

[0044] 具体地,如图1j所示,所述第二驱动信号增强回路包括:电阻R175、电阻R179、电阻R180、电阻R181、电容C120、电容C121、电容C122、电容C123、驱动芯片U17;所述电阻R175的一端与所述PFC控制回路的第二驱动信号输出端OPFC2连接;所述电阻R175的另一端与所述驱动芯片U17的第二信号同相输入端IN+连接;所述电容C120的一端与所述电阻R175的另一端连接,所述电容C120的另一端接地;所述驱动芯片U17的第二信号反相输入端IN-接地,所述驱动芯片U17的第二电源端VDD分别与所述电容C121、电容C122和电容C123的一端连接,所述驱动芯片U17的第二高电平输出端分别与所述电阻R179和电阻R180的一端连接,所述驱动芯片U17的第二低电平输出端与所述电阻R181的一端连接;所述电容C121、电容C122和电容C123的另一端都接地;所述电阻R179、电阻R180和电阻R181的另一端都与所述第二整

流桥的IGBTQ6的门极连接。

[0045] 具体地,如图1k所示,PFC控制回路由控制芯片U15和外围电路组成控制回路。所述外围电路具体如图所示,在此不再赘述。通过软硬件控制实现母线电压可控的双路PFC技术,是指通过硬件控制,实现两路PFC的开通,关断。使用软硬件控制,调整母线电压,根据输出负载大小的不同,来实现母线电压的调整,以优化驱动器效率。

[0046] 具体方案如下:输入L、N经过第一整流桥和第二整流桥,连接第一PFC主回路、第二PFC主回路,再连接到母线电路,这些组成电路主回路;控制芯片U15及外围电路组成控制回路,第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路增大驱动IGBT电流的能力,母线电压控制回路通过软硬件控制调节电压。

[0047] 整流输入部分包含第一整流桥、第二整流桥。第一PFC主回路,包含一个高频电感L24,一个IGBTQ5,一个整流二极管D23,第一路PFC电流检测电阻R158,以及周边外围RC吸收等器件。第二路PFC主回路,包含一个高频电感L25,一个IGBTQ6,一个整流二极管D24,第二路PFC电流检测电阻R160,以及周边外围RC吸收等器件。PFC控制回路,包含主控芯片U15和周边参数设置所需的电阻R和电容C。第一使能控制电路、第二使能控制电路,包含贴片MOS管(Q7,Q8)和控制所用配置的电阻和电容。第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路,包含驱动芯片U16、U17,驱动电阻R176~R181,供电储能滤波电容C117~C121等。母线电压控制回路包含分压电阻R182~R187,控制开关继电器RY1~RY3。

[0048] 控制芯片U15引脚功能如下:

引脚	名称	功能	引脚	名称	功能
Pin1	BIB0	输入/输出电平设置	Pin2	PV0	可编程输出电压
Pin3	ILIMIT	电流箝位设置	Pin4	GC	输入电压增益控制
Pin5	RI	频率设置	Pin6	RLPK	VLPK 和 Vin 比值
Pin7	ILIMIT2	峰值电流设置	Pin8	LPK	电路电压峰值
Pin9	RDY	输出准备信号	Pin10	IEA1	PFC 电流放大输出 1
Pin11	IEA2	PFC 电流放大输出 2	Pin12	NC	无连接
Pin13	CM1	通道 1 管理设置	Pin14	CM2	通道 2 管理设置
Pin15	NC	无连接	Pin16	VIR	输入电压范围设置
Pin17	LS	电流预测功能设置	Pin18	NC	无连接
[0049] Pin19	NC	无连接	Pin20	CS2-	通道 2 PFC 电流采样负端输入
Pin21	CS2+	通道 2 PFC 电流采样正端输入	Pin22	CS1-	通道 1 PFC 电流采样负端输入
Pin23	CS1+	通道 1 PFC 电流采样正端输入	Pin24	GND	接地
Pin25	NC	无连接	Pin26	0PFC2	通道 2 PFC 门极驱动
Pin27	0PFC1	通道 1 PFC 门极驱动	Pin28	VDD	外部供电
Pin29	FBPFC	PFC 电压反馈	Pin30	VEA	PFC 输出电压环路放大器
Pin31	SS	软启动	Pin32	IAC	AC 输入电流

[0050] 实现方式如下:

[0051] 正常接市电,驱动器不工作的情况下,第一使能控制电路、第二使能控制电路通过软件控制,PFCEN1和PFCEN2为低电平,PFCEN1[~]和PFCEN2[~]为5V,大于使能关闭电压4V,PFC控制回路中的CM1和CM2使能关闭,芯片不工作。

[0052] 当压缩机运行,软件检测到输入电流达到第一个阈值A时,软件控制第一使能控制电路中的PFCEN1置高,PFCEN1[~]为0V,低电平,PFC控制回路中的CM1使能工作,pin27输出0PFC1驱动控制信号,0PFC1驱动控制信号经过第一驱动信号增强回路的驱动信号增强,输出驱动信号GATE1,驱动信号GATE1控制第一PFC主回路中的IGBT Q5的开通关断,通过第一PFC主回路中采到的电流信号CS1+和CS1-,连接到PFC控制回路中的pin22和pin23,将采样电流信号送到控制芯片U15,通过采用信号来调节驱动信号0PFC1的占空比。

[0053] 当压缩机运行,继续增大输入电流,达到第二个阈值B时,软件控制第二使能控制电路中的PFCEN2置高,PFCEN2[~]为0V,低电平,PFC控制回路中的CM2使能工作,PFC控制回路

中的pin26输出OPFC2驱动控制信号,OPFC2驱动控制信号经过第二驱动信号增强回路的驱动信号增强,输出驱动信号GATE2,驱动信号GATE2控制第二PFC主回路中的IGBT Q6的开通关断,通过第二PFC主回路中采到的电流信号CS2+和CS2-,连接到PFC控制回路中的pin21和pin20,将采样电流信号送到控制芯片U15,通过采用信号来调节驱动信号OPFC2的占空比。

[0054] 具体地,如图1k所示,PFC控制回路由控制芯片U15和外围电路组成控制回路,所述控制芯片U15的外围电路用于根据计算及测试情况调整外围电路中的电阻和电容值。

[0055] 具体地,因为有两路PFC控制电路,每路PFC控制电路中的功率器件IGBT(Q5,Q6)和二极管(D23,D24)均可以选用更小功率器件。相同的功耗条件下,因为分担功耗的器件,对散热条件的要求更低。通过软件控制,控制开关1,2,3(与继电器RY1、继电器RY2、继电器RY3对应),改变分压电阻的大小,实现母线电压(DC1+)大小的调整,优化驱动器效率。高频电感(L24,L25)替代外接电抗器,直接焊接到PCB板上,减小系统安装体积,去掉了安装外接电抗器的时间,并减少因安装外接电抗器可能产生的安装不良导致系统出错的风险。

[0056] 如图2所示,于一实施例中,本发明的双路PFC控制方法,应用于上述任一所述的双路PFC控制电路,包括以下步骤:

[0057] 步骤S21、第一驱动信号增强回路和第二驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路分别连接于所述第一PFC主回路和PFC控制回路,所述第二驱动信号增强回路分别连接于所述第二PFC主回路和PFC控制回路。

[0058] 步骤S22、所述第一驱动信号增强回路用于当输入电流大于第一阈值时,输出第一驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第一驱动控制信号至所述第一驱动信号增强回路,所述第一驱动信号增强回路用于增强所述第一驱动信号,所述第一驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第一驱动信号至所述第一PFC主回路,所述第一PFC主回路用于输出第一采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第一采样电流信号控制所述第一驱动控制信号的占空比。

[0059] 步骤S23、所述第二驱动信号增强回路用于当输入电流大于第二阈值时,输出第二驱动控制信号至所述PFC控制回路,所述PFC控制回路用于输出所述第二驱动控制信号至所述第二驱动信号增强回路,所述第二驱动信号增强回路用于增强所述第二驱动信号,所述第二驱动信号增强回路用于输出所述增强后的第二驱动信号至所述第二PFC主回路,所述第二PFC主回路用于输出第二采样电流信号至PFC控制回路,以使所述PFC控制回路基于所述第二采样电流信号控制所述第二驱动控制信号的占空比。

[0060] 步骤S24、所述母线电压控制回路用于为所述第一PFC主回路和第二PFC主回路提供母线电压。

[0061] 需要说明的是,上述步骤原理与上述双路PFC控制电路中的结构一一对应,故在此不再赘述。

[0062] 综上所述,本发明双路PFC控制电路及方法,通过硬件控制,实现两路PFC的开通,关断,使用软硬件控制,调整母线电压,根据输出负载大小的不同,来实现母线电压的调整,以优化驱动器效率。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0063] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因

此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

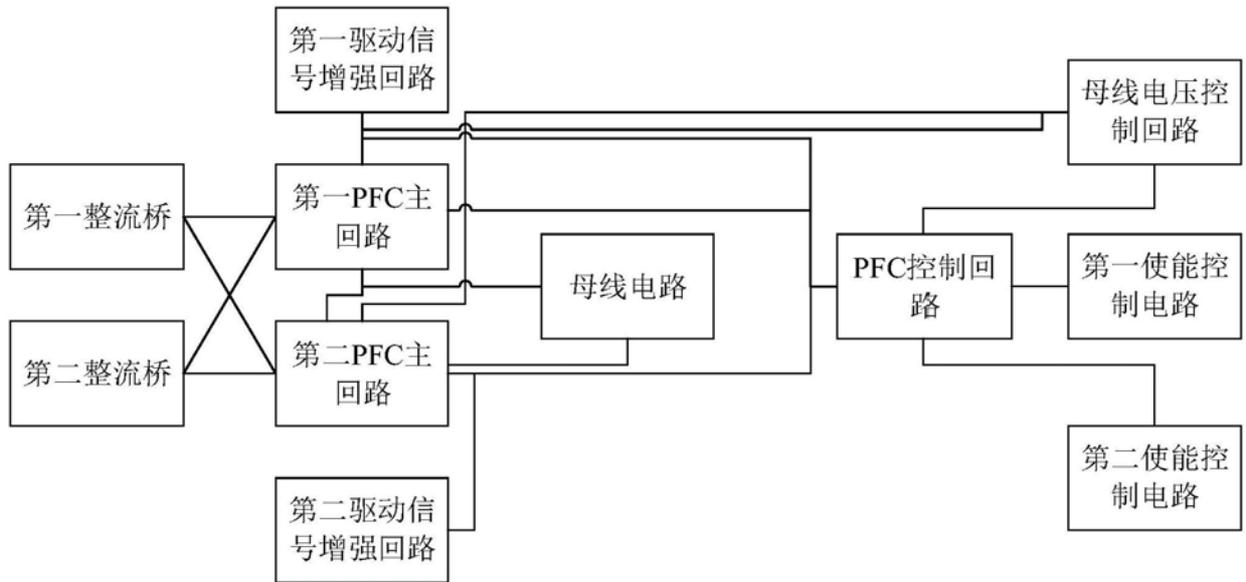


图1a

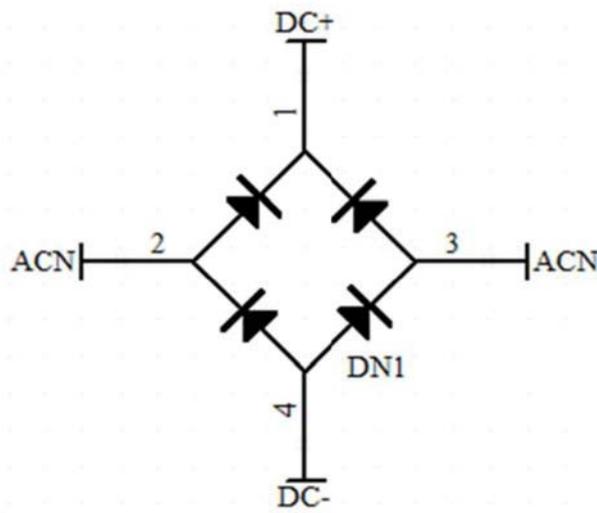


图1b

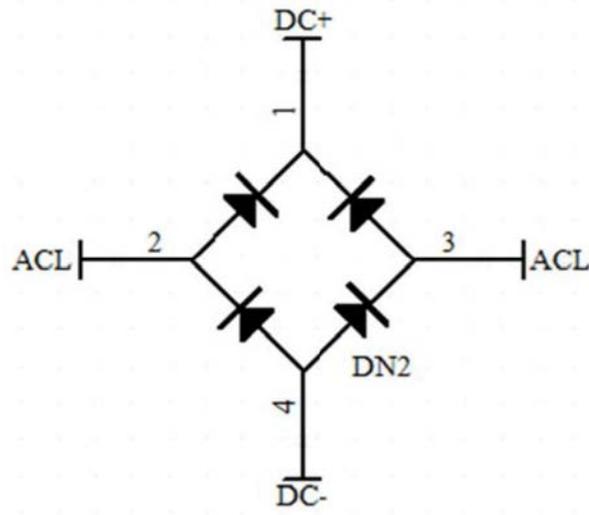


图1c

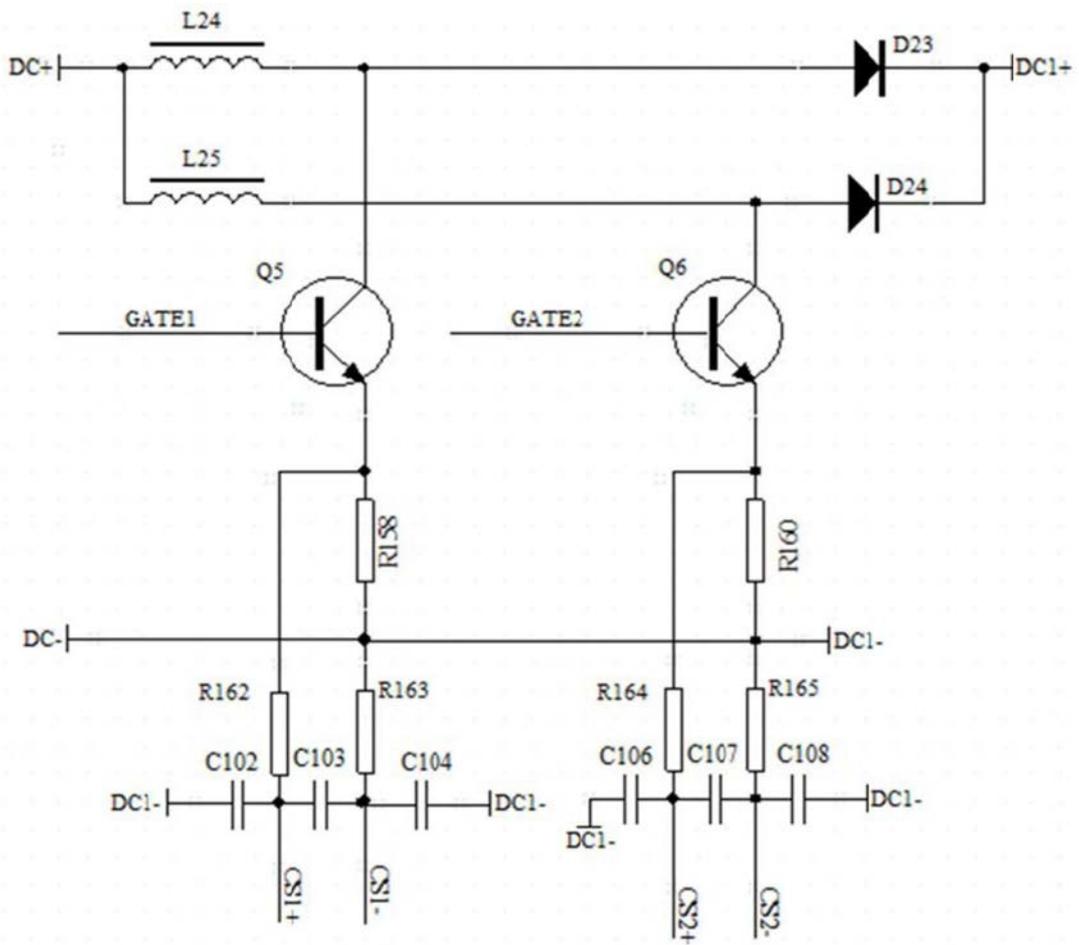


图1d

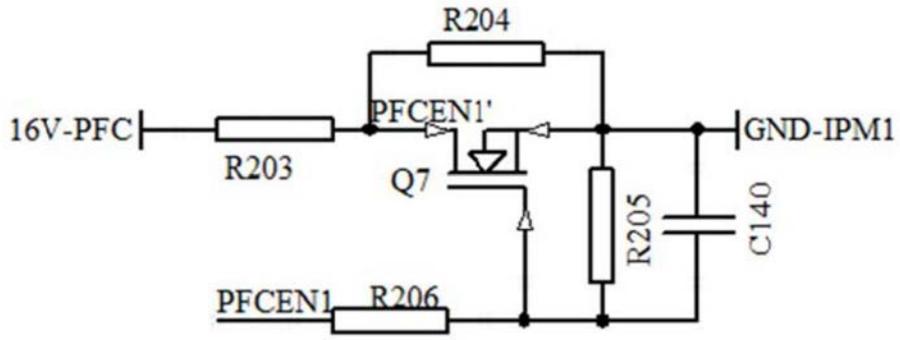


图1e

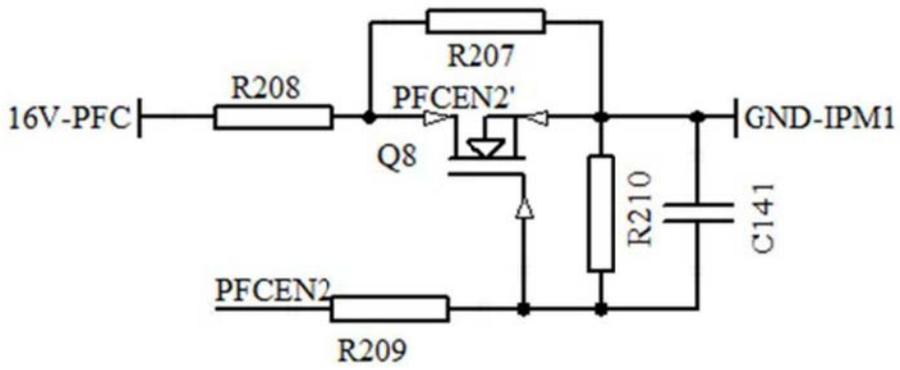


图1f

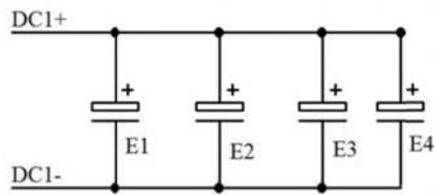


图1g

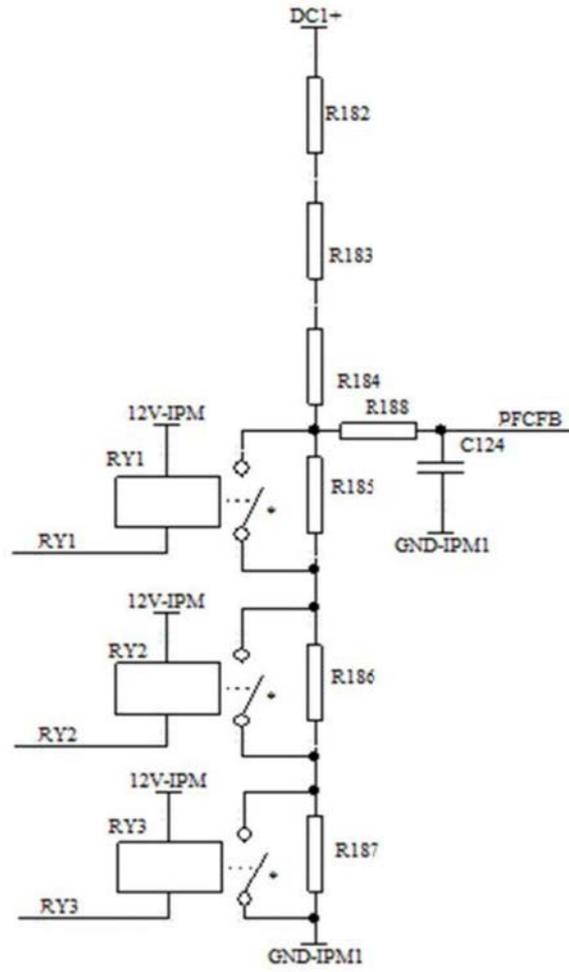


图1h

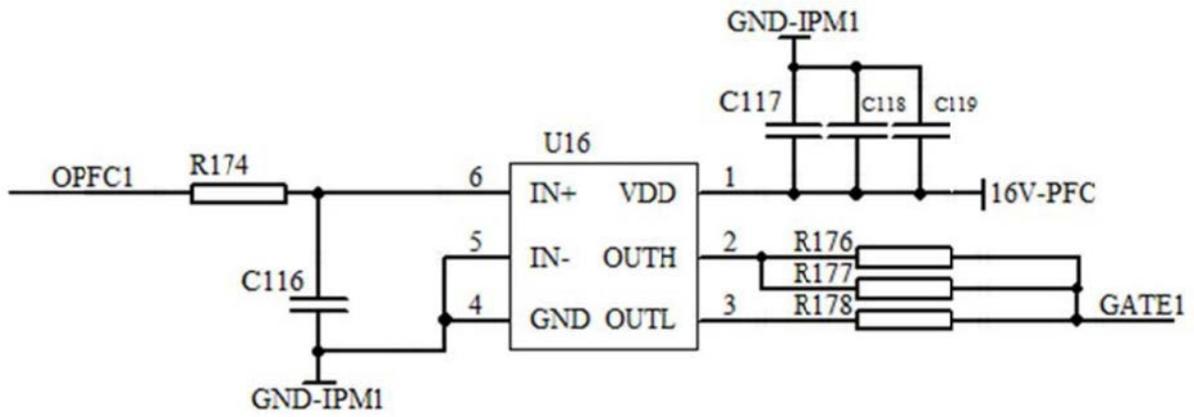


图1i

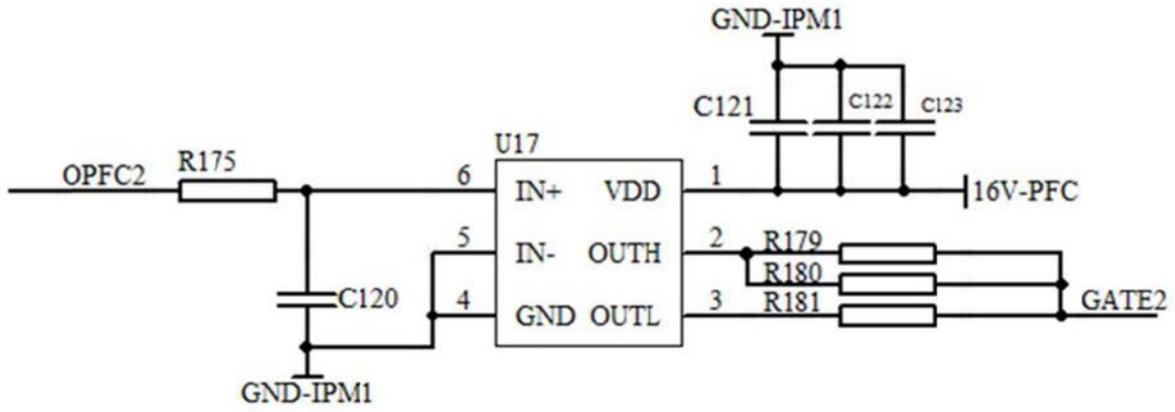


图1j

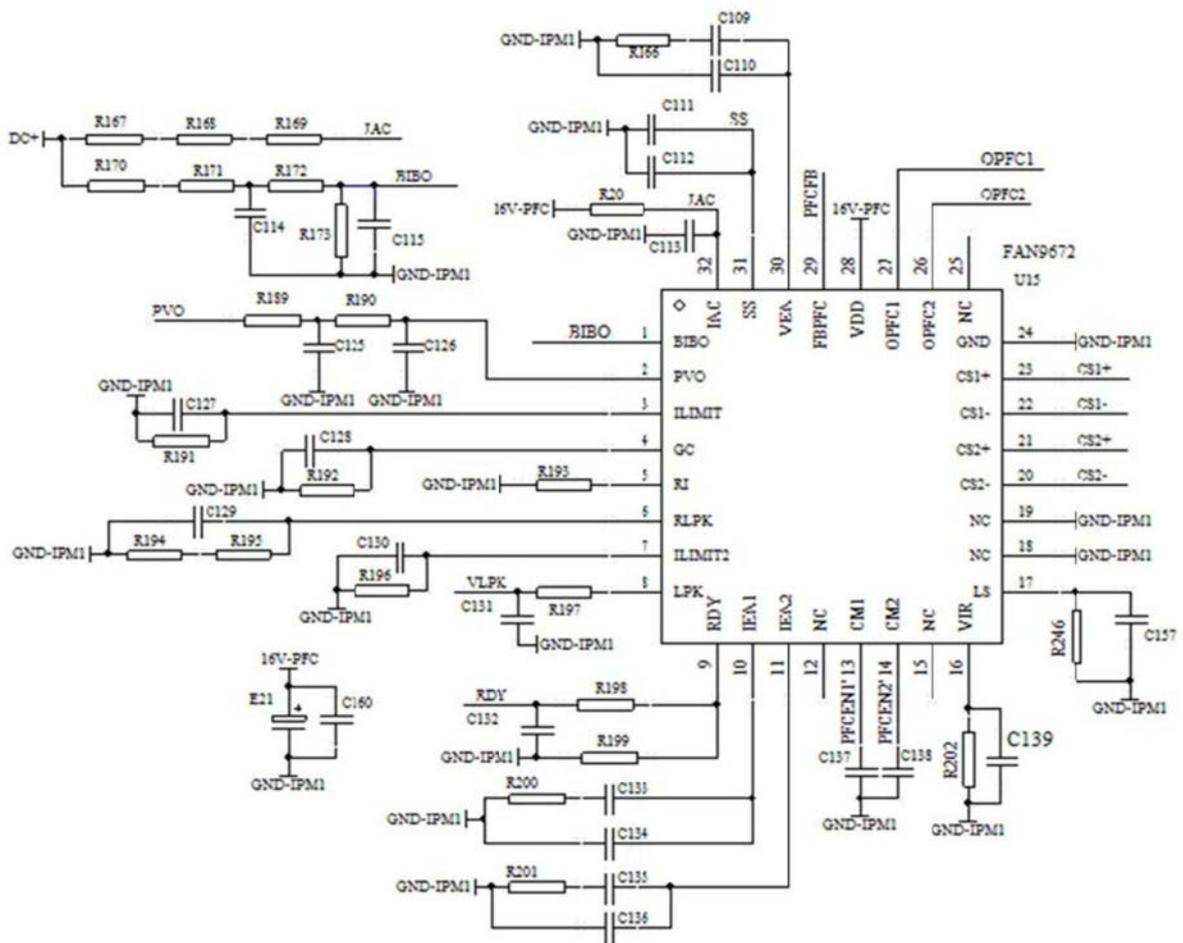


图1k

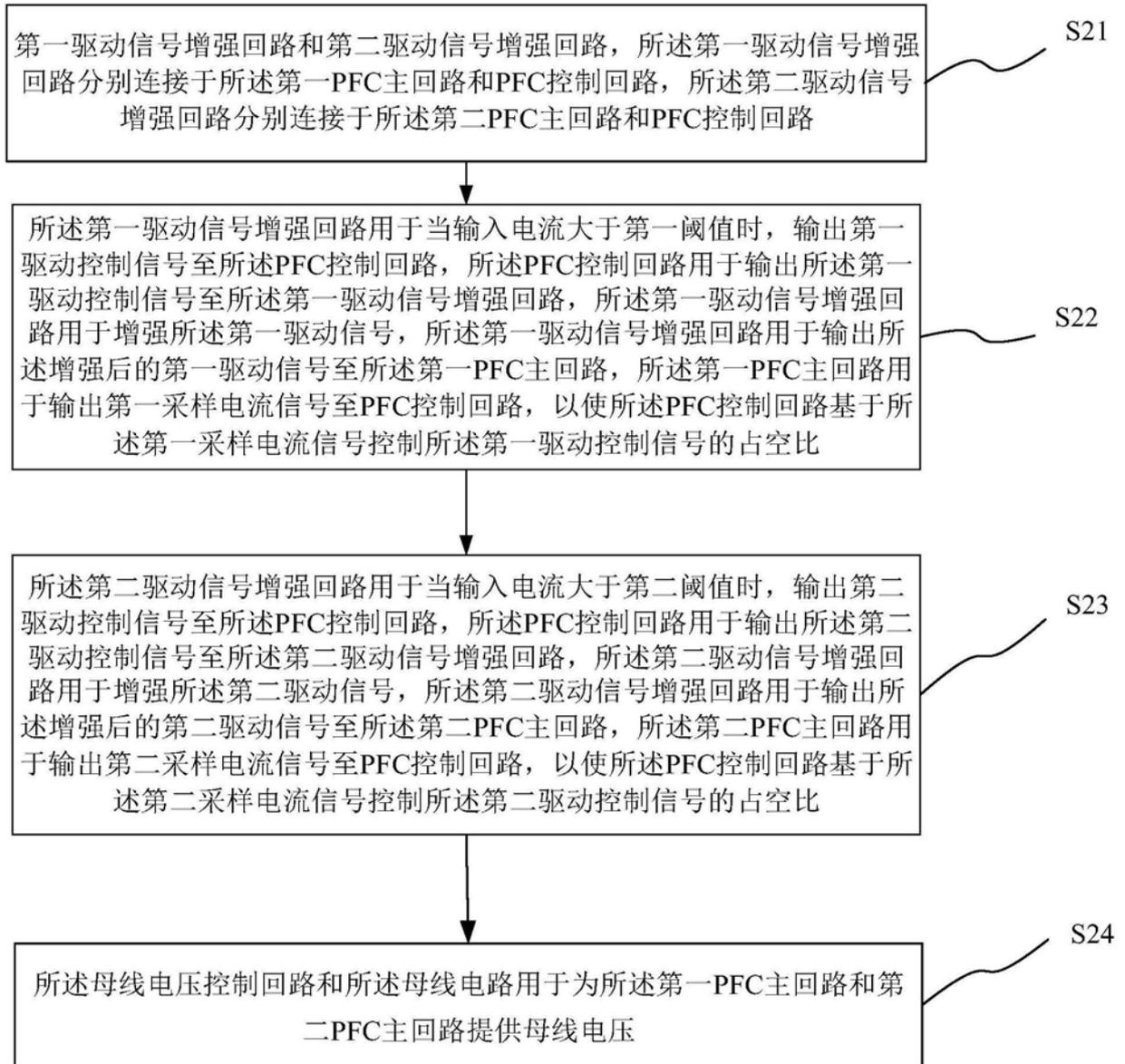


图2