



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107634504 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201710867869.X

H02M 1/42(2007.01)

(22)申请日 2017.09.22

审查员 易志兴

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107634504 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(73)专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇  
林港路

(72)发明人 邓璐璐

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51)Int.Cl.

H02H 7/12(2006.01)

H02H 3/093(2006.01)

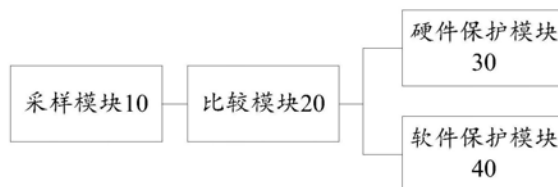
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

## (54)发明名称

功率因数校正PFC电路的保护控制装置、保护控制器

## (57)摘要

本发明提出了一种功率因数校正PFC电路的保护控制装置、功率因数校正PFC保护控制器。功率因数校正PFC电路的保护控制装置包括：采样模块，用于检测采样电流并将采样电流转换为采样电压；比较模块，与采样模块相连接，用于将采样电压与预设阈值比较，并输出比较结果；硬件保护模块，与比较模块相连接，用于根据比较模块输出的比较结果确认是否开启硬件自锁模式；软件保护模块，与比较模块相连接，用于根据比较模块输出的比较结果确认是否开启软件延时模式。本发明在功率因数校正PFC电路中在过流时，通过硬件自锁模式及时关断PFC电路，响应时间快，通过软件延时模式对PFC电路的关断时间进行延时，大大提高了功率器件的可靠性。



1. 一种功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,包括:  
采样模块,用于检测采样电流并将所述采样电流转换为采样电压;  
比较模块,与所述采样模块相连接,用于将所述采样电压与预设阈值比较,并输出比较结果;

硬件保护模块,与所述比较模块相连接,用于根据所述比较模块输出的所述比较结果确认是否开启硬件自锁模式;

软件保护模块,与所述比较模块相连接,用于根据所述比较模块输出的所述比较结果确认是否开启软件延时模式;

所述比较模块包括:

第一比较器,所述第一比较器的输入端与所述采样模块相连接;

第二比较器,所述第二比较器的正相输入端与所述第一比较器的输出端相连接;

硬件保护模块包括:

RC吸收单元,所述RC吸收单元的一端连接在所述第二比较器的正相输入端,所述RC吸收单元的另一端连接在所述第二比较器的输出端;

第一二极管,所述第一二极管的正极与PWM控制输出端口、硬件控制输入端口电连接,所述第一二极管的负极与所述第一比较器的输出端电连接;

第二二极管,所述第二二极管的正极与所述PWM控制输出端口、所述硬件控制输入端口电连接,所述第二二极管的负极与所述第二比较器的输出端电连接。

2. 根据权利要求1所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,

所述采样模块包括:

第一电阻,所述第一电阻一端与第一电源电连接,所述第一电阻另一端与采样电阻的一端电连接;

所述采样电阻的另一端与地端电连接,用于检测采样电流,并将所述采样电流转化为采样电压。

3. 根据权利要求2所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,

所述比较模块还包括:

预设阈值设定单元,用于设定电压的所述预设阈值;

所述第一比较器的正相输入端连接在所述第一电阻和所述采样电阻之间,所述第一比较器的反相输入端与所述预设阈值设定单元电连接,用于将所述采样电压与所述预设阈值相比较;

所述第二比较器的正相输入端与所述第一比较器的输出端电连接,所述第二比较器的反相输入端与分压单元电连接,在所述第一比较器输出高电平时,所述第二比较器输出高电平。

4. 根据权利要求3所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,

所述预设阈值设定单元包括:

第二电阻和第三电阻,所述第二电阻和所述第三电阻串接在所述第一电源与地端之间,所述第一比较器的反相输入端连接在所述第二电阻和所述第三电阻之间。

5. 根据权利要求4所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,

所述分压单元包括:

第四电阻和第五电阻,所述第四电阻和所述第五电阻串接在第三电源与地端之间,所述第二比较器的反相输入端连接在所述第四电阻和所述第五电阻之间。

6. 根据权利要求5所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,所述RC吸收单元的一端连接在所述第二比较器的正相输入端;

其中,在所述第一比较器的输出端由高电平变为低电平时,RC吸收电路开始工作,设定硬件自锁时间T1。

7. 根据权利要求6所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,所述RC吸收单元包括:

第六电阻,所述第六电阻的一端与第二电源电连接,所述第六电阻的另一端与所述第一比较器的输出端电连接;

第七电阻,所述第七电阻的一端与所述第二电源电连接,所述第七电阻的另一端与所述第二比较器的输出端电连接;

电容,所述电容的一端与所述第一比较器的输出端电连接,所述电容的另一端与所述第二比较器的输出端电连接。

8. 根据权利要求7所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,

所述软件保护模块的软件触发端口与所述第二比较器的输出端口电连接,在所述第二比较器输出低电平时所述软件触发端口触发软件保护功能。

9. 根据权利要求8所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,所述硬件自锁时间T1为所述第六电阻和所述电容的乘积。

10. 根据权利要求9所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,

在所述软件触发端口触发软件保护功能后,软件计算软件延时时间T2所用的时间为T3,  $T3 \leq T1$ 。

11. 根据权利要求10所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,其特征在于,

所述功率因数校正PFC电路的总保护时间  $T = T3 + T2$ 。

12. 一种功率因数校正PFC保护控制器,其特征在于,包括:如权利要求1至11中任一项所述的功率因数校正PFC电路的保护控制装置。

## 功率因数校正PFC电路的保护控制装置、保护控制器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及过流保护技术领域,具体而言,涉及一种功率因数校正PFC电路的保护控制装置、功率因数校正PFC保护控制器。

### 背景技术

[0002] PFC保护电路是一种常见的有效保护功率器件的电路,但一般保护电路是由软件控制,具有比较长时间的计算过程,在没有及时响应时,功率器件在大电流作用下已经报废。而硬件保护具有响应快可靠性高等优点,对功率器件能及时保护。而单独的硬件保护模式一般来说保护时间有限。

[0003] 因此,如何解决在发生过流时及时做出响应进行保护,并且如何控制存在较长的保护时间成为亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明第一个方面在于提出一种功率因数校正PFC电路的保护控制装置。

[0006] 本发明的第二个方面在于提出一种功率因数校正PFC保护控制器。

[0007] 有鉴于此,根据本发明的一个方面,提出了一种空功率因数校正PFC电路的保护控制装置,包括:采样模块,用于检测采样电流并将采样电流转换为采样电压;比较模块,与采样模块相连接,用于将采样电压与预设阈值比较,并输出比较结果;硬件保护模块,与比较模块相连接,用于根据比较模块输出的比较结果确认是否开启硬件自锁模式;软件保护模块,与比较模块相连接,用于根据比较模块输出的比较结果确认是否开启软件延时模式。

[0008] 本发明提供的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,包括采样模块、比较模块、硬件保护模块和软件保护模块,具体的连接关系及工作过程为:采样模块检测采样电流,然后将采样电流转化为采样电压,然后将采样电压输入到与其连接的比较模块,比较模块将输入的采样电压与预设阈值比较,判断采样电压与预设阈值的大小,并将比较结果输出至与其连接的硬件保护模块和软件保护模块,硬件保护模块和软件保护模块根据输入的比较结果来确定是否进行硬件自锁模式和软件延时模式,当采样电流过流时,采样电压就会大于预设阈值,一方面硬件保护模块就会触发硬件自锁模式,因为硬件响应时间快,在触发硬件自锁模式时即刻关断PFC电路,响应时间快,提高了功率器件的可靠性,另一方面,软件保护模块也会触发软件延时模式,而软件计算延时时间需要一定的时间,而此时PFC模块已经进入硬件自锁模式,不会导致功率器件的损毁,在软件计算出软件延时时间之后,PFC电路进入软件延时模式,继续关断PFC电路,延长了关断时间,进一步提高了功率器件的可靠性,有效保护了后端电路。

[0009] 根据本发明的上述功率因数校正PFC电路的保护控制装置,还可以具有以下技术特征:

[0010] 在上述技术方案中,优选地,采样模块包括:第一电阻,第一电阻一端与第一电源

电连接,第一电阻另一端与采样电阻的一端电连接;采样电阻的另一端与地端电连接,用于检测采样电流,并将采样电流转化为采样电压。

[0011] 在该技术方案中,具体限定了采样模块的电路结构,采集采样电流的采样电阻,采样电阻与第一电阻串联后,一端与第一电源电连接,另一端与地端电连接,采样电阻与第一电阻通过串联分压第一电源,如此,将采样电流转化为采样电压,以便将采样电压与预设阈值比较。

[0012] 在上述任一技术方案中,优选地,比较模块包括:预设阈值设定单元,用于设定电压的预设阈值;第一比较器,第一比较器的正相输入端连接在第一电阻和采样电阻之间,第一比较器的反相输入端与预设阈值设定单元电连接,用于将采样电压与预设阈值单元相比较;第二比较器,第二比较器的正相输入端与第一比较器的输出端电连接,第二比较器的反相输入端与分压单元电连接,在第一比较器输出高电平时,第二比较器输出高电平。

[0013] 在该技术方案中,比较模块中的预设阈值设定单元用于设定电压的预设阈值,保证在采样电流为过流时,采样电压大于该预设阈值,第一比较器的正相连接在采样模块中采样电阻与第一电阻之间,使得第一比较器的正相输入电压为采样电压,第一比较器的反相输入端与预设阈值设定单元相连接,使得第一比较器将采样电压与预设阈值比较;第二比较器的正相输入端连接在第一比较器的输出端,反相连接在分压单元,通过设定分压单元,使得在第一比较器输出高电平时,第二比较器也输出高电平。

[0014] 在上述任一技术方案中,优选地,预设阈值设定单元包括:第二电阻和第三电阻,第二电阻和第三电阻串接在第一电源与地端之间,第一比较器的反相输入端连接在第二电阻和第三电阻之间。

[0015] 在该技术方案中,预设阈值设定单元通过第二电阻与第三电阻串联后,一端连接在第一电源,另一端连接地端,第一比较器的反相输入端连接在第二电阻与第三电阻之间,使得第一比较器的反相输入端为第三电阻两端电压,即第三电阻两端电压为预设阈值。

[0016] 在上述任一技术方案中,优选地,分压单元包括:第四电阻和第五电阻,第四电阻和第五电阻串接在第三电源与地端之间,第二比较器的反相输入端连接在第四电阻和第五电阻之间。

[0017] 在该技术方案中,分压单元具体包括第四电阻和第五电阻,第二比较器的反相输入端连接在第四电阻和第五电阻之间,第二比较器的反相输入端的输入电压为第五电阻两端电压,通过设置合适的第四电阻与第五电阻之比以及第三电源的大小,保证在第一比较器输出高电平时,第二比较器也输出高电平。

[0018] 在上述任一技术方案中,优选地,硬件保护模块包括:RC吸收单元,RC吸收单元的一端连接在第二比较器的正相输入端,RC吸收单元的另一端连接在第二比较器的输出端;第一二极管,第一二极管的正极与PWM控制输出端口、硬件控制输入端口电连接,第一二极管的负极与第一比较器的输出端电连接;第二二极管,第二二极管的正极与PWM控制输出端口、硬件控制输入端口电连接,第二二极管的负极与第二比较器的输出端电连接;其中,在第一比较器的输出端由高电平变为低电平时,RC吸收电路开始工作,设定硬件自锁时间。

[0019] 在该技术方案中,硬件保护模块包括RC吸收单元、第一二极管与第二二极管,硬件保护模块的工作原理为:当采样电流小于保护电流时,第一比较器输出高电平,第二比较器也输出高电平,RC吸收电路不工作,第一二极管与第二二极管钳位PWM控制输出端口,控制

PWM控制输出端口输出控制信号,将控制信号输入硬件控制输入端口,控制PFC电路工作,即不触发硬件自锁模式;当采样电流大于保护电流时,第一比较器输出低电平,第二比较器也输出低电平,触发了硬件自锁模式,控制PWM控制输出端口输出控制信号通过第一二极管与第二二极管传入地端,硬件控制输入端口的控制信号切断,即刻关断了PFC电路,同时RC吸收电路开始工作,电容两端放电到大地,进行设定硬件自锁时间。

[0020] 在上述任一技术方案中,优选地,RC吸收单元包括:第六电阻,第六电阻的一端与第二电源电连接,第六电阻的另一端与第一比较器的输出端电连接;第七电阻,第七电阻的一端与第二电源电连接,第七电阻的另一端与第二比较器的输出端电连接;电容,电容的一端与第一比较器的输出端电连接,电容的另一端与第二比较器的输出端电连接。

[0021] 在该技术方案中,限定了RC吸收电路的具体电子元器件的连接关系,基于上述连接关系,实现了在采样电流过流时,触发硬件自锁模式,通过RC吸收电路设定硬件自锁时间。

[0022] 在上述任一技术方案中,优选地,软件保护模块的软件触发端口与第二比较器的输出端口电连接,在第二比较器输出高电平时软件触发端口触发软件保护功能。

[0023] 在该技术方案中,软件保护模块的软件触发端口与第二比较器的输出端口电连接,软件触发端口输入低电平有效,软件保护模块的工作原理为:当采样电流小于保护电流时,第一比较器输出高电平,第二比较器也输出高电平,因此不触发软件保护模式;当采样电流大于保护电流时,第一比较器输出低电平,第二比较器也输出低电平,因此触发了软件保护模式,触发软件保护模式后,软件开始阶段具体的软件延时时间,在计算出具体软件延时时间后,PFC电路执行软件延时信号,继续保持关断状态。

[0024] 在上述任一技术方案中,优选地,硬件自锁时间 $T_1$ 为第六电阻和电容的乘积。

[0025] 在该技术方案中,基于RC电路的充放电原理,电容充放电时间为电阻与电容的乘积,所以,硬件自锁时间 $T_1$ 为第六电阻和电容的乘积。

[0026] 在上述任一技术方案中,优选地,在软件触发端口触发软件保护功能后,软件计算软件延时时间 $T_2$ 所用的时间为 $T_3$ , $T_3 \leq T_1$ 。

[0027] 在该技术方案中,在软件触发端口触发软件保护功能后,软件计算软件延时时间 $T_2$ 所用的时间为 $T_3$ ,必须保证时间 $T_3$ 小于等于硬件自锁时间 $T_1$ ,即在硬件自锁时间内,软件计算出软件延时时间,保证了硬件保护与软件保护的衔接。

[0028] 在上述任一技术方案中,优选地,功率因数校正PFC电路的总保护时间 $T = T_3 + T_2$ 。

[0029] 在该技术方案中,因为第一比较器在第二比较器的前端,所以第一二极管比第二二极管反映更快,触发硬件自锁的时间也比触发软件延时的时间早,另外,硬件反映速度快,在软件计算软件延时时间的过程中,PFC一直处于硬件自锁模式,当软件计算出软件延时时间即发出软件延时信号后,PFC电路进入软件保护模式,所以,功率因数校正PFC电路的总保护时间为软件计算的时间加软件延时的时间,实现了硬件自锁与软件延时的衔接,延长了保护时间,大大提高了功率器件的可靠性。

[0030] 根据本发明的第二个方面,本发明提供了一种功率因数校正PFC保护控制器,包括上述任一技术方案中的功率因数校正PFC电路的保护控制装置。

[0031] 本发明提供的功率因数校正PFC保护控制器,包括上述任一技术方案中的功率因数校正PFC电路的保护控制装置,因此具有该功率因数校正PFC电路的保护控制装置的全部

有益效果,在此不再赘述。

[0032] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

### 附图说明

[0033] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0034] 图1示出了本发明的一个实施例的功率因数校正PFC电路的保护控制装置的结构示意图;

[0035] 图2示出了本发明的一个实施例的功率因数校正PFC电路的保护控制装置的电路示意图;

[0036] 图3示出了本发明的一个实施例的功率因数校正PFC保护控制器的示意框图。

### 具体实施方式

[0037] 为了能够更清楚地理解本发明的上述方面、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0038] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不限于下面公开的具体实施例的限制。

[0039] 本发明第一方面的实施例,提出一种功率因数校正PFC电路的保护控制装置,下面结合图1和图2说明该实施例的功率因数校正PFC电路的保护控制装置。

[0040] 如图1所示,该实施例的功率因数校正PFC电路的保护控制装置包括,采样模块10、比较模块20、硬件保护模块30、软件保护模块40。连接关系为:采样模块10与比较模块20相连接,比较模块20分别与硬件保护模块30和软件保护模块40相连接。采样模块10,用于检测采样电流并将采样电流转换为采样电压;比较模块20,与采样模块10相连接,用于将采样电压与预设阈值比较,并输出比较结果;硬件保护模块30,与比较模块20相连接,用于根据比较模块20输出的比较结果确认是否开启硬件自锁模式;软件保护模块40,与比较模块20相连接,用于根据比较模块20输出的比较结果确认是否开启软件延时模式。具体的工作过程为:采样模块10检测采样电流,然后将采样电流转化为采样电压,然后将采样电压输入到与其连接的比较模块20,比较模块20将输入的采样电压与预设阈值比较,判断采样电压与预设阈值的大小,并将比较结果输出至与其连接的硬件保护模块30和软件保护模块40,硬件保护模块30和软件保护模块40根据输入的比较结果来确定是否进行硬件自锁模式和软件延时模式,当采样电流过流时,采样电压就会大于预设阈值,一方面硬件保护模块30就会触发硬件自锁模式,因为硬件响应时间快,在触发硬件自锁模式时即刻关断PFC电路,响应时间快,提高了功率器件的可靠性,另一方面,软件保护模块40也会触发软件延时模式,而软件计算延时时间需要一定的时间,而此时PFC模块已经进入硬件自锁模式,不会导致功率器件的损毁,在软件计算出软件延时时间之后,PFC电路进入软件延时模式,继续关断PFC电路,延长了关断时间,进一步提高了功率器件的可靠性,有效保护了后端电路。

[0041] 在该实施例中,采样模块10包括图2中的采样电阻 $R_s$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 。电路连接关系如图2所示:采样电阻 $R_s$ 与 $R_1$ 、 $R_3$ 串联后,与 $R_2$ 、 $R_4$ 串联电路进行并联,再与 $R_5$ 串联。如此,将采样电阻中的采样电流转化为采样电压,以便将采样电压与预设阈值比较。

[0042] 在该实施例中,比较模块20包括图2中的第一比较器(comparator1)、第二比较器(comparator2)、 $R_8$ 、 $R_9$ 。电路连接关系如图2所示:第一比较器(comparator1)的正相输入端连接在 $R_1$ 和 $R_3$ 之间,反相输入端连接在 $R_2$ 和 $R_4$ 之间,comparator1的输出端连接comparator2的正相输入端,comparator2的反相输入端连接在 $R_8$ 、 $R_9$ 之间。由 $R_8$ 、 $R_9$ 组成预设阈值设定单元。保证在采样电流为过流时,采样电压大于该预设阈值,通过设定分压单元 $R_8$ 、 $R_9$ 、以及电源VCC3的大小,使得在第一比较器comparator1输出高电平时,第二比较器comparator2也输出高电平。

[0043] 在该实施例中,硬件保护模块30包括图2中的 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_{10}$ 、 $C_1$ 、第一二极管 $D_1$ 、第二二极管 $D_2$ 。其中, $R_6$ 、 $R_7$ 、 $C_1$ 组成的RC吸收单元。PWM控制输出端口(PFC-PWM)、硬件控制输入端口(PFC-IN)和软件触发端口(PFC-FO)在低电平时有效。硬件保护模块的工作原理为:当采样电流小于保护电流时,第一比较器输出高电平,第二比较器也输出高电平,RC吸收电路不工作,第一二极管与第二二极管钳位PWM控制输出端口,控制PWM控制输出端口输出控制信号,将控制信号输入硬件控制输入端口,控制PFC电路工作,即不触发硬件自锁模式;当采样电流大于保护电流时,第一比较器输出低电平,第二比较器也输出低电平,触发了硬件自锁模式,控制PWM控制输出端口输出控制信号通过第一二极管与第二二极管传入地端,硬件控制输入端口的控制信号切断,即刻关断了PFC电路,同时RC吸收电路开始工作,电容两端放电到大地,通过RC吸收电路设定硬件自锁时间。

[0044] 在该实施例中,软件保护模块40的软件触发端口与第二比较器comparator2的输出端口电连接,软件触发端口输入低电平有效,软件保护模块的工作原理为:当采样电流小于保护电流时,第一比较器comparator1输出高电平,第二比较器comparator2也输出高电平,因此不触发软件保护模式;当采样电流大于保护电流时,第一比较器comparator1输出低电平,第二比较器comparator2也输出低电平,因此触发了软件保护模式,触发软件保护模式后,软件开始阶段具体的软件延时时间,在计算出具体软件延时时间后,PFC电路执行软件延时信号,继续保持关断状态。

[0045] 在该实施例中在软件触发端口触发软件保护功能后,软件计算软件延时时间 $T_2$ 所用的时间为 $T_3$ ,必须保证时间 $T_3$ 小于等于硬件自锁时间 $T_1$ ,即在硬件自锁时间内,软件计算出软件延时时间,保证了硬件保护与软件保护的衔接。

[0046] 在该实施例中,因为comparator1在comparator2的前端,所以第一二极管 $D_1$ 比第二二极管 $D_2$ 反映更快,触发硬件自锁的时间也比触发软件延时的时间早,另外,硬件反映速度快,在软件计算软件延时时间的过程中,PFC一直处于硬件自锁模式,当软件计算出软件延时时间即发出软件延时信号后,PFC电路进入软件保护模式,所以,功率因数校正PFC电路的总保护时间为软件计算的时间加软件延时的时间,实现了硬件自锁与软件延时的衔接,延长了保护时间,大大提高了功率器件的可靠性。

[0047] 该实施例的功率因数校正PFC电路的保护控制装置的工作过程:

[0048] (1) 采样电阻采集电流为 $I_s$ ,在 $I_s$ 小于保护电流时,采样电流转化后的采样电压小于预设阈值,comparator1的正相输入大于反相输入,comparator1输出高电平,



comparator2也输出高电平,RC吸收电路不工作,此时,不触发硬件保护模式,D1、D2钳位PFC-PWM的输出波形,PFC-PWM控制信号输入PFC-IN,控制PFC电路工作,同时,PFC-F0输出高电平,不触发软件保护模式。

[0049] (2) 采样电组采集电流为 $I_s$ ,在 $I_s$ 大于保护电流时,采样电流转化后的采样电压大于预设阈值,comparator1的正相输入小于反相输入,comparator1输出低电平,comparator2也输出低电平,RC吸收电路开始工作,此时,触发硬件保护模式,电容放电到大地,放电时间是 $T_1=R_6 \times C_6$ ,D1和D2导通,PFC-PWM输出的控制信号通过D1和D2传入大地,PFC-IN输入切断,关断PFC电路,PFC电路不工作,同时,PFC-F0触发软件保护模式,信号输入计算,在硬件延时保护的过程中,经过时间 $T_3$ 软件计算出软件延时时间 $T_2$ ,之后控制PFC电路执行软件延时 $T_2$ 。

[0050] 如此,当采样电流过流时,实现了硬件保护与软件保护,一方面实现了响应时间快,避免了功率器件因过流而损毁,另一方面,通过软件延时模式延长了保护时间,进一步提高了功率器件的可靠性,有效保护了后端电路。

[0051] 本发明第二方面的实施例,提出一种功率因数校正PFC保护控制器300,如图3所示,该实施例的功率因数校正PFC保护控制器300包括上述任一实施例中的功率因数校正PFC电路的保护控制装置302。

[0052] 该实施例提供的功率因数校正PFC保护控制器300,包括上述任一实施例中的功率因数校正PFC电路的保护控制装置302,因此具有该功率因数校正PFC电路的保护控制装置302的全部有益效果,在此不再赘述。

[0053] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0054] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,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。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保护范围之内。

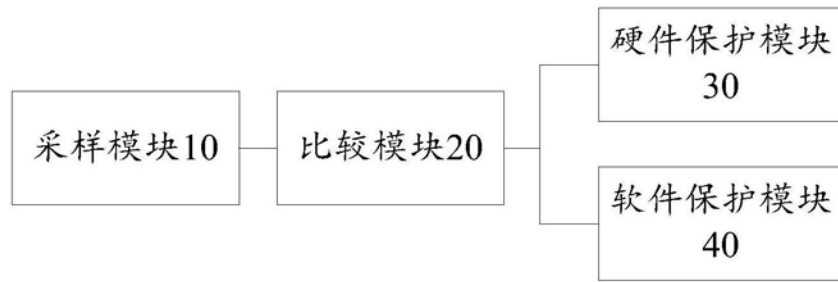


图1

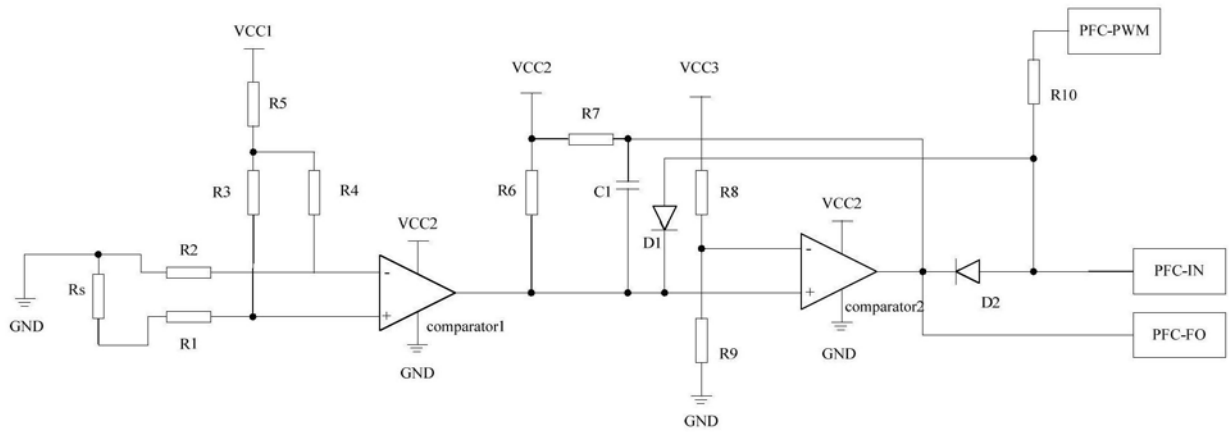


图2

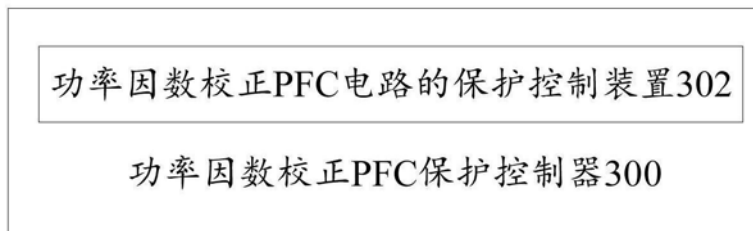


图3