



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208094258 U

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201820511570.0

(22)申请日 2018.04.11

(73)专利权人 深圳市金三科电子有限公司  
地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡镇  
河西村黄岗岭工业区C栋第五、六层

(72)发明人 陈德有 熊芸

(74)专利代理机构 北京华智则铭知识产权代理  
有限公司 11573  
代理人 陈向敏

(51) Int. Cl.  
H02J 7/10(2006.01)  
H02M 7/5387(2007.01)  
H02M 3/335(2006.01)

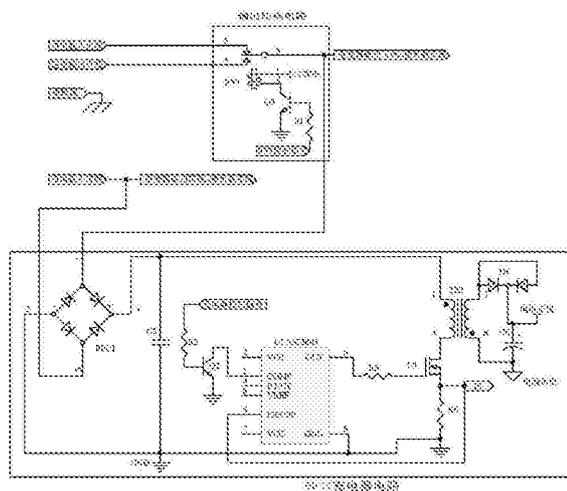
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)实用新型名称

一种用于修正波逆变器输出能量回馈电路

## (57)摘要

本实用新型公开了一种用于修正波逆变器输出能量回馈电路,包括输出切换器电路和BUCK充电器电路;输出切换器电路分别连接BUCK充电器电路、逆变器逆变电路的逆变输出火线以及市电输入火线,逆变器逆变电路的逆变输出火线再与负载市电输入电路的火线连接;BUCK充电器电路分别连接市电输入零线、逆变器逆变电路的逆变输出零线、负载市电输入电路的火线,逆变器逆变电路的逆变输出零线再与负载市电输入电路的零线连接。本实用新型充分利用电池的能量,提高电池逆变效率,降低损耗;同时取消了额外的输出波形过零吸收部分的器件,降低成本,提高产品的价格性能比,使产品具有更高的市场竞争力,可以广泛运用于其它类型的电源产品中。



1. 一种用于修正波逆变器输出能量回馈电路,其特征在于,包括输出切换器电路和BUCK充电器电路;所述输出切换器电路分别连接BUCK充电器电路、逆变器逆变电路的逆变输出火线以及市电输入火线,所述逆变器逆变电路的逆变输出火线再与负载市电输入电路的火线连接;所述BUCK充电器电路分别连接市电输入零线、逆变器逆变电路的逆变输出零线、负载市电输入电路的火线,所述逆变器逆变电路的逆变输出零线再与负载市电输入电路的零线连接。

2. 如权利要求1所述的用于修正波逆变器输出能量回馈电路,其特征在于,所述输出切换器电路包括:切换继电器、第一电阻和第三三极管;

所述切换继电器的3端连接到所述逆变器逆变电路的逆变输出火线,所述切换继电器的4端连接到所述逆变器逆变电路的逆变输出火线,所述切换继电器的5端连接到所述市电输入的火线;所述第三三极管的集电极连接到所述切换继电器的2端,所述第一电阻连接到所述第三三极管的基极。

3. 如权利要求2所述的用于修正波逆变器输出能量回馈电路,其特征在于,所述BUCK充电器电路包括:全桥整流器、集成电路、第一电容、第二电容、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第一二极管、第一MOS管、第二三极管和变压器;

所述全桥整流器的1端连接所述切换继电器的3端,所述全桥整流器的3端连接所述逆变器逆变电路的逆变输出零线和市电输入零线,所述全桥整流器的4连接到所述第一电容一端和所述变压器的1端,所述全桥整流器的2端连接到所述第一电容另一端、所述集成电路的5端和所述第四电阻的一端;所述第二电阻连接到所述第二三极管的基极,所述第二三极管的集电极连接到所述集成电路的1端,所述集成电路的6端连接到所述第三电阻一端,所述第三电阻的另一端连接到所述第一MOS管的栅极,所述第一MOS管的漏极连接到所述变压器的4端,所述第一MOS管的源极连接到所述第四电阻的另一端;所述变压器的5端连接到所述第一二极管的正极,所述变压器的8端连接到所述第二电容的负极后再连接电池负极;所述第一二极管的负极连接到所述第二电容的正极后再连接电池正极。

4. 如权利要求3所述的用于修正波逆变器输出能量回馈电路,其特征在于,所述负载市电输入电路包括:第一X电容、第二X电容和第一电感器;逆变器逆变电路包括:第三X电容、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第四MOS管、第五MOS管和第六MOS管、第七MOS管;

所述切换继电器的4端连接到所述第七MOS管的3端以及第四MOS管的2端;所述全桥整流器的3端连接到所述第五MOS管的3端、第六MOS管的2端以及市电输入电路的零线;

所述切换继电器的3端连接到所述全桥整流器的1端和负载市电输入电路的火线相连接;市电输入零线连接到所述全桥整流器的3端和负载市电输入电路的零线相连接。

## 一种用于修正波逆变器输出能量回馈电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电路技术领域,特别涉及一种用于修正波逆变器输出能量回馈电路。

### 背景技术

[0002] 目前全球提倡节约能源,减少废气物排放,保护环境,采用技术等方法提高产品的效率是产品设计永恒的宗旨,也是重要关键的技术指标。同时对于小功率逆变器,因机箱设计要尽量小巧,内置电池容量有限,电池逆变备用时间受限。

### 实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术的问题,本实用新型实施例提供了一种用于修正波逆变器输出能量回馈电路。所述技术方案如下:

[0004] 一方面,一种用于修正波逆变器输出能量回馈电路,包括输出切换器电路和BUCK充电器电路;输出切换器电路分别连接BUCK充电器电路、逆变器逆变电路的逆变输出火线以及市电输入火线,逆变器逆变电路的逆变输出火线再与负载市电输入电路的火线连接;BUCK充电器电路分别连接市电输入零线、逆变器逆变电路的逆变输出零线、负载市电输入电路的火线,逆变器逆变电路的逆变输出零线再与负载市电输入电路的零线连接。

[0005] 进一步的,输出切换器电路包括:切换继电器、第一电阻和第三三极管;

[0006] 切换继电器的3端连接到逆变器逆变电路的逆变输出火线,切换继电器的4端连接到逆变器逆变电路的逆变输出火线,切换继电器的5端连接到市电输入的火线;第三三极管的集电极连接到切换继电器的2端,第一电阻连接到第三三极管的基极。

[0007] 进一步的,BUCK充电器电路包括:全桥整流器、集成电路、第一电容、第二电容、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第一二极管、第一MOS管、第二三极管和变压器;

[0008] 全桥整流器的1端连接切换继电器的3端,全桥整流器的3端连接逆变器逆变电路的逆变输出零线和市电输入零线,全桥整流器的4连接到第一电容一端和变压器的1端,全桥整流器的2端(GND)连接到第一电容另一端、集成电路的5端和第四电阻的一端;第二电阻连接到第二三极管的基极,第二三极管的集电极连接到集成电路的1端,集成电路的6端连接到第三电阻一端,第三电阻的另一端连接到第一MOS管的栅极,第一MOS管的漏极连接到变压器的4端,第一MOS管的源极连接到第四电阻的另一端;变压器的5端连接到第一二极管的正极,变压器的8端连接到第二电容的负极后再连接电池负极;第一二极管的负极连接到第二电容的正极后再连接电池正极。

[0009] 进一步的,负载市电输入电路包括:第一X电容、第二X电容和第一电感器;逆变器逆变电路包括:第三X电容、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第四MOS管、第五MOS管和第六MOS管、第七MOS管;

[0010] 切换继电器的4端连接到第七MOS管的3端以及第四MOS管的2端(逆变输出火线);全桥整流器的3端连接到第五MOS管的3端、第六MOS管的2端(逆变输出零线)以及市电输入

电路的零线；

[0011] 切换继电器的3端连接到全桥整流器的1端和负载市电输入电路的火线相连接；市电输入零线连接到全桥整流器的3端和负载市电输入电路的零线相连接。

[0012] 本实用新型实施例提供的技术方案带来的有益效果是：本实用新型的用于修正波逆变器输出能量回馈电路，充分利用电池的能量，提高电池逆变效率，降低损耗；同时取消了额外的输出波形过零吸收部分的器件，降低成本，提高产品的价格性能比，使产品具有更高的市场竞争力。本实用新型电路简单、可靠性高、实用性强，可以广泛运用于其它类型的电源产品中。

### 附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1是本实用新型实施例1中用于修正波逆变器输出能量回馈电路的电路结构图；

[0015] 图2是本实用新型实施例1中负载市电输入电路图；

[0016] 图3是本实用新型实施例1中逆变器逆变电路图；

[0017] 图4是本实用新型实施例1的输出电压波形图；

[0018] 图5是传统的逆变输出电压波形过零阶段泄放电路。

### 具体实施方式

[0019] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0020] 实施例1

[0021] 如图1所示，本实用新型的用于修正波逆变器输出能量回馈电路包括：输出切换器电路和BUCK充电器电路。

[0022] 输出切换器电路包括：切换继电器RY1、第一电阻R1和第三三极管Q3。

[0023] BUCK充电器电路包括：全桥整流器REC1、集成电路U1 (UC3843)、第一电容C2、第二电容C6、第二电阻R2、第三电阻R5、第四电阻R6、第一二极管D1、第一MOS管Q1、第二三极管Q2和变压器TX1。

[0024] 如图2所示，与本实用新型相连的负载市电输入电路包括：第一X电容C31、第二X电容C32和第一电感器L1。

[0025] 如图3所示，与本实用新型相连的逆变器逆变电路包括：第三X电容C7、第五电阻R8、第六电阻R9、第七电阻R10、第八电阻R11、第九电阻R12、第十电阻R13、第十一电阻R14、第十二电阻R15、第四MOS管Q4、第五MOS管Q5和第六MOS管Q6、第七MOS管Q7。

[0026] 本实用新型的用于修正波逆变器输出能量回馈电路中，输出切换器电路分别连接BUCK充电器电路、逆变器逆变电路的逆变输出火线以及市电输入火线，逆变器逆变电路的逆变输出火线再与负载市电输入电路的火线连接；BUCK充电器电路分别连接市电输入零线、逆变器逆变电路的逆变输出零线、负载市电输入电路的火线，逆变器逆变电路的逆变输

出零线再与负载市电输入电路的零线连接。

[0027] 参考图1-3,本实用新型的电路连接具体为:

[0028] 切换继电器RY1的3端连接到逆变器逆变电路的逆变输出火线,切换继电器RY1的4端连接到逆变器逆变电路的逆变输出火线,切换继电器RY1的5端连接到市电输入的火线;第三极管Q3的集电极连接到切换继电器RY1的2端,第一电阻R1连接到第三极管Q3的基极。

[0029] 全桥整流器REC1的1端连接切换继电器RY1的3端,全桥整流器REC1的3端连接逆变器逆变电路的逆变输出零线和市电输入零线,全桥整流器REC1的4连接到第一电容C2一端和变压器TX1的1端,全桥整流器REC1的2端(GND)连接到第一电容C2另一端、集成电路U1的5端和第四电阻R6的一端;第二电阻R2连接到第二极管Q2的基极,第二极管Q2的集电极连接到集成电路U1的1端,集成电路U1的6端连接到第三电阻R5一端,第三电阻R5的另一端连接到第一MOS管Q1的栅极,第一MOS管Q1的漏极连接到变压器TX1的4端,第一MOS管Q1的源极连接到第四电阻R6的另一端;变压器TX1的5端连接到第一二极管D1的正极,变压器TX1的8端连接到第二电容C6的负极后再连接电池负极;第一二极管D1的负极连接到第二电容C6的正极后再连接电池正极。

[0030] 切换继电器RY1的4端连接到第七MOS管Q7的3端以及第四MOS管Q4的2端(逆变输出火线);全桥整流器REC1的3端连接到第五MOS管Q5的3端、第六MOS管Q6的2端(逆变输出零线)以及市电输入电路的零线;

[0031] 切换继电器RY1的3端连接到全桥整流器REC1的1端和负载市电输入电路的火线相连接;市电输入零线连接到全桥整流器REC1的3端和负载市电输入电路的零线相连接。

[0032] 本实用新型的用于修正波逆变器输出能量回馈电路所标识的控制信号皆由逆变器的微处理器(MCU)来控制。(逆变器逆变部分结构图请参见图3)

[0033] 当市电输入正常时,MCU控制输出切换器电路中的切换继电器RY1释放(RY1控制信号为低电平),切换至市电旁路直接输出给负载供电,切换继电器RY1连接在市电输入火线,输入交流市电经过全桥整流器REC1和第一电容C2整流滤波后为直流电压,提供给BUCK充电器电路,同时MCU控制集成电路U1(UC3843)开启BUCK充电器电路工作,将市电输入交流转换为直流对电池充电。

[0034] 当时市电故障(断电或异常时),MCU将切换继电器RY1控制信号为高电平,切换继电器RY1将吸合切换到逆变输出模式工作,同时MCU控制集成电路U1(UC3843)在逆变输出电压波形的正、负峰值T2阶段(如下图4所示)关闭BUCK充电器电路(MCU输出充电控制信号为高电平),在逆变输出电压波形的正、负半周T1阶段(过零阶段),MCU控制集成电路U1(UC3843)开启BUCK充电器电路工作(MCU输出充电控制信号为低电平),将连接在逆变输出火线与零线间的第一X电容C31、第二X电容C32和第三X电容C7存的电量吸收回馈给电池充电,降低整机的电能损耗,提高效率。逆变器的电池电压经过DC-DC升压电路产生稳定的直流母线电压BUS+与BUS GND(幅值约320VDC),经过由MCU产生的50Hz逆变脉宽调制驱动信号(INV PWM1和INV PMW2),控制全桥逆变电路的MOSFET:第七MOS管Q7/第六MOS管Q6和第四MOS管Q4/第五MOS管Q5交替导通,从而产生交流220V(频率50Hz)的修正波输出电压(如图4)。逆变器在电池模式工作时,切换继电器RY1将吸合(RY1控制信号为高电平),切换至电池逆变输出给负载供电。当逆变输出电压波形由正半周(幅值约320VDC)切换至下半周时,在

输出电压波形过零T1时间阶段,逆变的MOSFET关断无输出,但因机器本身配置的抑制EMC骚扰的第三X电容C7和输出负载在市电输入端为抑制EMC骚扰配置的第一X电容C31/第二X电容C32,在逆变MOSFET关断过零T1阶段,第一X电容C31、第二X电容C32和第三X电容C7已经充电至BUS母线(幅值约320V),不能由负载立即泄放至零,因此在逆变MOSFET第七MOS管Q7和第六MOS管Q6关断后,MCU会立即输出充电器开启信号(充电器控制信号)为低电平,第二三极管Q2关断,集成电路U1(UC3843)开启BUCK充电器电路工作,迅速将输出第一X电容C31、第二X电容C32和第三X电容C7贮存的电量泄放并回馈给电池充电,降低电池的无功能量消耗;然后输出波形将转换为负半周工作,在逆变MOSFET(第四MOS管Q4/第五MOS管Q5)开通前,先关闭集成电路U1(UC3843),BUCK充电器电路不工作,再使逆变MOS第四MOS管Q4和第五MOS管Q5开通产生负半周输出(T2阶段),在逆变输出电压波形负半周过零T1阶段(第四MOS管Q4和第五MOS管Q5关断),再开启充电器工作将输出第一X电容C31、第二X电容C32和第三X电容C7贮存的电量泄放并回馈给电池充电,完成一个周期工作模式。采用此电路将第一X电容C31、第二X电容C32和第三X电容C7电容贮存的电量吸收回馈给电池充电,可增加电池约5-8%的容量,延长电池备用时间。

[0035] 本实用新型的用于修正波逆变器输出能量回馈电路与传统的电路相比较,有如下优点:

[0036] 如图5所示,传统的逆变输出电压波形过零阶段泄放电路由REC1、R20和Q10组成,在输出电压波形过零阶段,会使Q10导通,将输出火线与零线间X电容贮存的电量经过R20和Q10进行泄放,由电阻转化为热能消耗。

[0037] 传统的泄放电路因由泄放电阻发热将X电容贮存的能量消耗,泄放时间会较长,因此逆变输出电压波形会产生畸变;而本实用新型吸收泄放时间短,效果好。

[0038] 本实用新型取消了R20和Q10,可节约成本,提高产品的性能价格比。

[0039] 本实用新型的用于修正波逆变器输出能量回馈电路,充分利用电池的能量,提高电池逆变效率,降低损耗;同时取消了额外的输出波形过零吸收部分的器件,降低成本,提高产品的价格性能比,使产品具有更高的市场竞争力。本实用新型电路简单、可靠性高、实用性强,可以广泛运用于其它类型的电源产品中。

[0040] 上述本实用新型实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0041] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,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、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

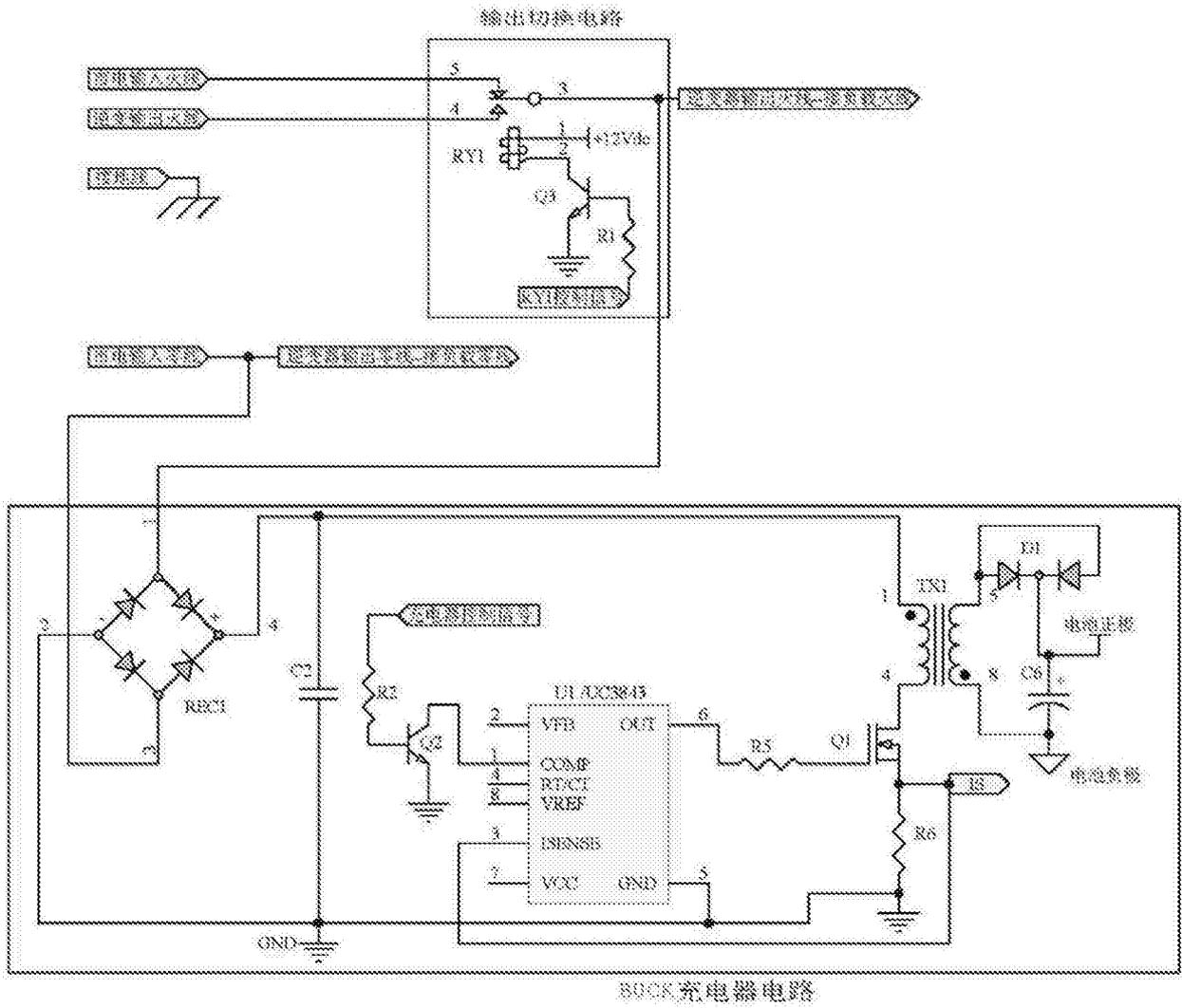


图1

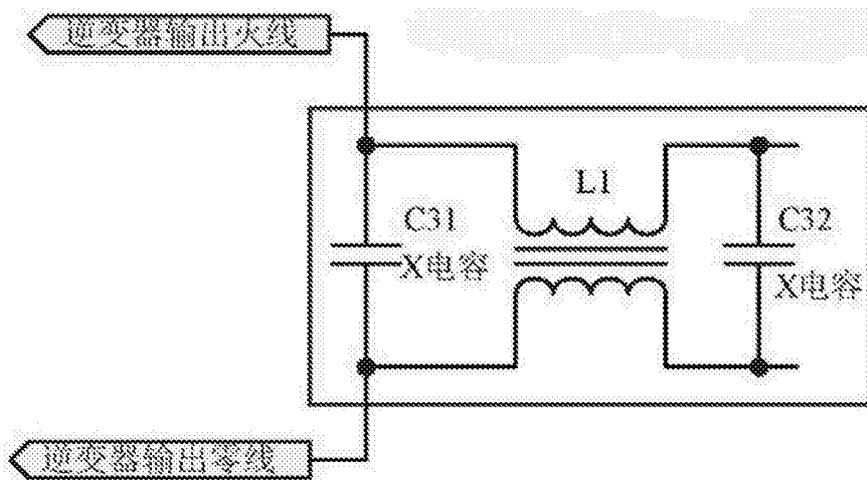


图2

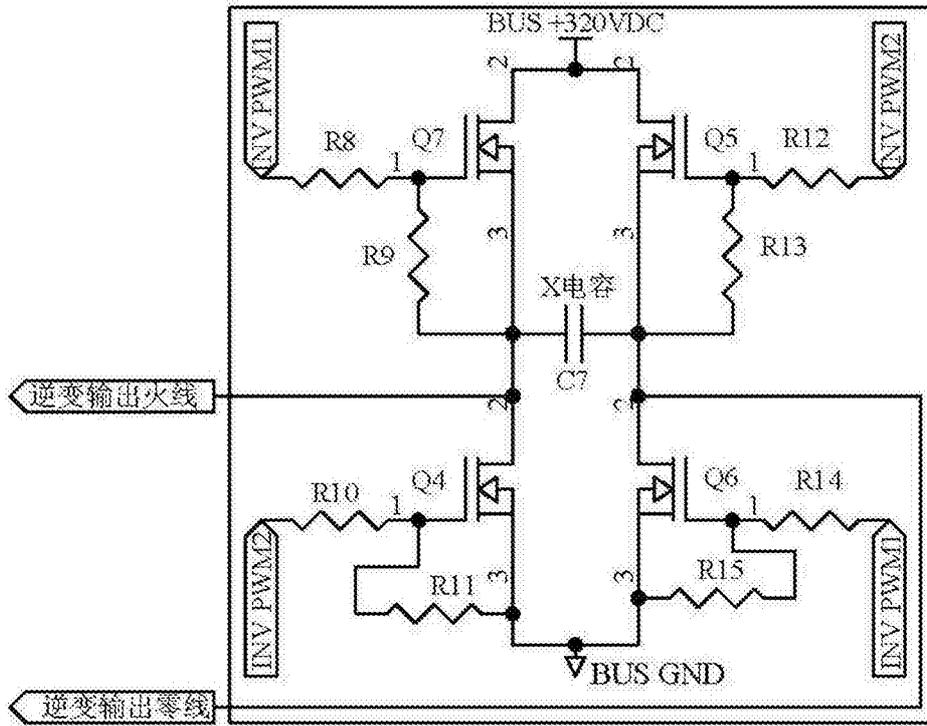


图3

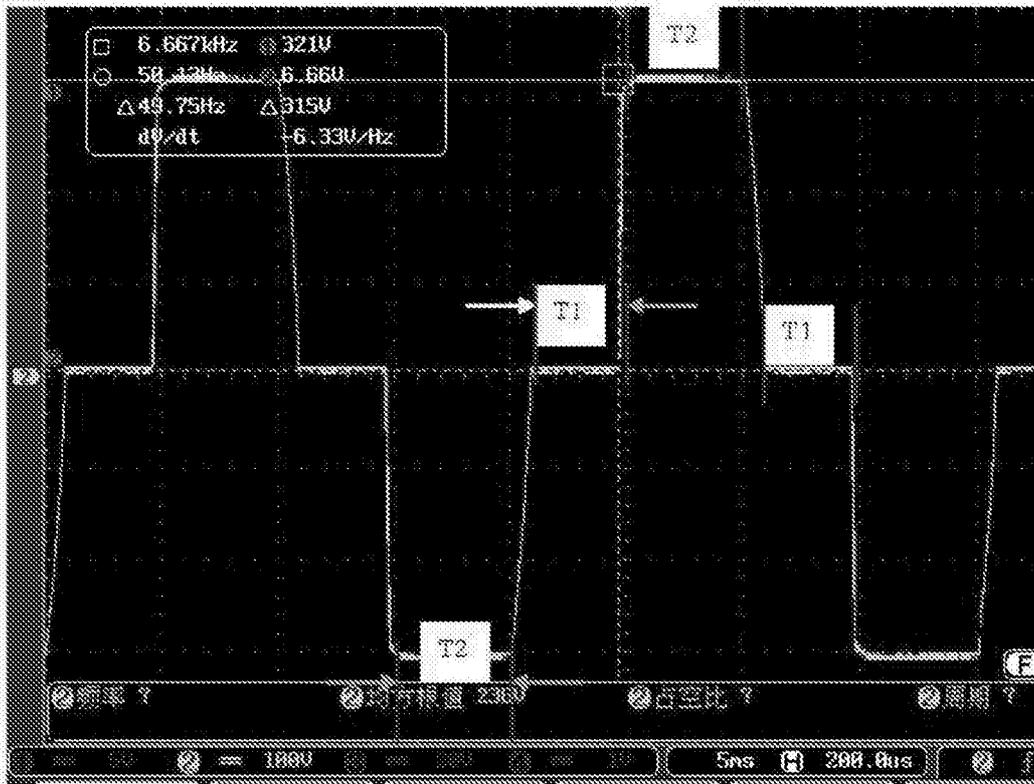


图4

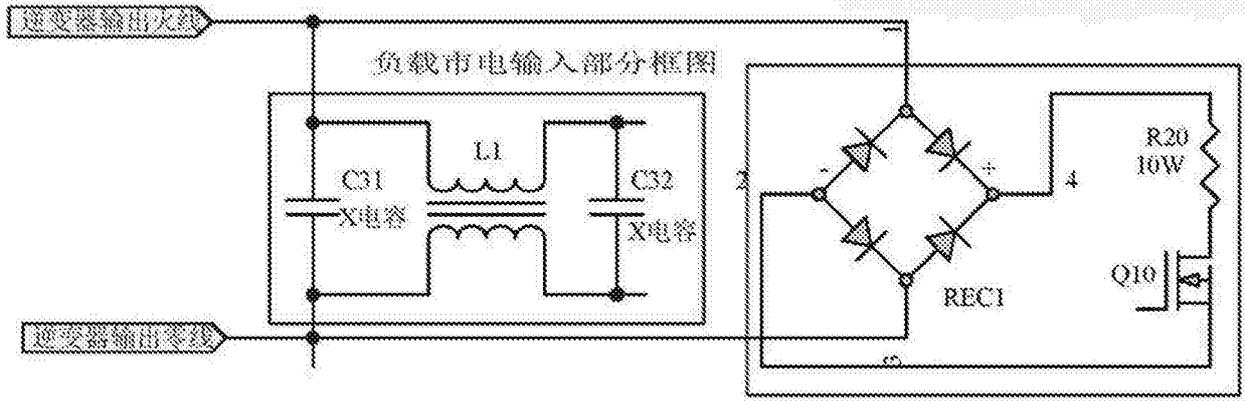


图5