



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101882879 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201010215603. 5

(22) 申请日 2010. 06. 30

(73) 专利权人 海洋王照明科技股份有限公司

地址 518100 广东省深圳市南山区南海大道  
海王大厦 A 座 22 层

专利权人 深圳市海洋王照明工程有限公司

(72) 发明人 周明杰 谭威

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

H02M 7/12(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 7339471 B1, 2008. 03. 04, 全文 .

CN 201091079 Y, 2008. 07. 23, 全文 .

刘彬 . LED 恒流驱动电源的研究与设计 . 《中

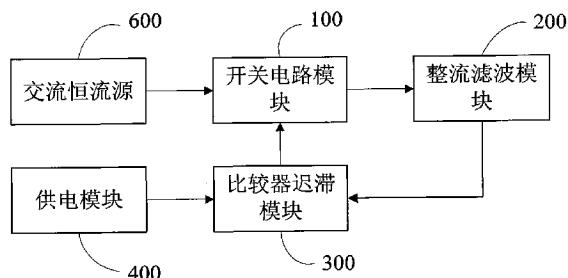
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

恒流源转恒压源电路及使用该电路的灯具

(57) 摘要

一种恒流源转恒压源电路，包括：与交流电流源电连接的开关电路模块，用于将所述开关电路模块输出的交流电转换成直流电、并为后级负载提供直流电的整流滤波模块，用于根据所述整流滤波模块的输出电压变化状态输出控制信号控制所述开关电路模块导通或断开的比较器迟滞模块，以及为所述比较器迟滞模块提供参考电压的供电模块；上述恒流源转恒压源电路中，采用比较器迟滞模块检测电路中输出给负载的输出电压，并根据检测结果控制开关电路模块连通或断开交流恒流源和整流滤波模块之间的通路以调整输出到负载端的能量，以将交流恒流源转换为恒压源提供给后级负载。



1. 一种恒流源转恒压源电路,其特征在于,包括:与交流电流源电连接的开关电路模块,用于将所述开关电路模块输出的交流电转换成直流电、并为后级负载提供直流电的整流滤波模块,用于根据所述整流滤波模块的输出电压变化状态输出控制信号控制所述开关电路模块导通或断开的比较器迟滞模块,以及为所述比较器迟滞模块提供参考电压的供电模块;

所述开关电路模块包括起开关作用的双向可控硅 Q1、光电耦合器 U1 以及限流电路;所述双向可控硅 Q1 的两极分别并联连接在所述交流电流源的两个电极上,其触发端与所述光电耦合器 U1 的信号输出使能端电连接;所述光电耦合器 U1 的信号输入使能端通过所述限流电路电连接在所述交流电流源的一个电极上;所述光电耦合器 U1 的阴极与所述比较器迟滞模块的控制信号输出端电连接,其阳极与所述交流电流源的一个电极电连接;

所述比较器迟滞模块包括比较器 U2A 以及起电流放大作用的三极管 Q2;所述比较器 U2A 电压输出脚与所述三极管 Q2 的基极电连接,其电压输出脚与电压输入脚之间串联连接一正反馈电路;所述比较器 U2A 电压输入脚通过过压检测电路接地,所述比较器 U2A 电压输入脚还通过一分压电阻 R3 与所述整流滤波模块的输出电压电连接;所述比较器 U2A 电压参考脚与所述供电模块电连接,其连接点通过滤波电容 C60 接地;所述三极管 Q2 的发射极通过一限流电阻 R15 与其基极电连接,且在所述限流电阻 R15 两端并联连接一滤波电容 C12;所述三极管 Q2 的发射极接地,集电极与所述光电耦合器 U1 的阴极电连接,其基极还通过一稳压二极管 D2 与所述整流滤波模块的输出电压电连接;

所述正反馈电路包括电压采样电阻 R12,二极管 D4 和电流采样电阻 R13;所述二极管 D4 的阳极通过所述电压采样电阻 R12 与所述比较器 U2A 电压输出脚电连接,其阴极与所述比较器 U2A 电压输入脚电连接;所述二极管 D4 的阳极与所述电压采样电阻 R12 的连接点通过电流采样电阻 R13 接地。

2. 根据权利要求 1 所述的恒流源转恒压源电路,其特征在于,所述限流电路由限流电阻 R1 和 R2 并联组成。

3. 根据权利要求 1 所述的恒流源转恒压源电路,其特征在于,所述过压检测电路包括分压电路和滤波电路;所述分压电路由分压电阻 R9 和 R33 并联组成;所述滤波电路由滤波电容 C9 和 C11 并联组成。

4. 根据权利要求 1 所述的恒流源转恒压源电路,其特征在于,所述供电模块包括恒流芯片 U4 和电压基准源 U5,其电源输入脚通过滤波电路接地,通过分压电路与一二极管 D3 的阴极连接,所述二极管 D3 的阳极与一电流互感器 T1 的初级线圈的一端连接,该电流互感器 T1 的初级线圈的另一端接地;所述电流互感器 T1 的次级线圈的两端串联连接在所述交流电流源的一个电极;所述恒流芯片 U4 的电源输出脚通过限流电阻 R14 与所述电压基准源 U5 的阴极电连接;所述电压基准源 U5 的阳极接地;所述电压基准源 U5 的控制极与其阴极电连接,且连接点与所述比较器 U2A 电压参考脚电连接;在所述电压基准源 U5 的阳极与阴极之间连接有并联连接的滤波电容 C8 和 C32;所述恒流芯片 U4 的地脚接地。

5. 根据权利要求 4 所述的恒流源转恒压源电路,其特征在于,所述分压电路由分压电阻 R10 和 R11 并联组成;所述滤波电路由滤波电容 C7 和 C31 并联组成。

6. 一种灯具,其特征在于,包括权利要求 1 至 5 中任意一项所述的恒流源转恒压源电路。

## 恒流源转恒压源电路及使用该电路的灯具

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种转换电路,特别是涉及一种恒流源转恒压源电路。

### 【背景技术】

[0002] 在某些特定的场合,如负载连接及隔离驱动的情况需要恒流源,但是对于后级负载有些确需要恒压源供电工作,而且采用恒压源供电也便于信号的处理。特别针对负载为LED的情况,某些LED的驱动电路中既需要有恒流源的供电,后级负载又需要有恒压源的供电。这样就需要一种能将输入的恒流源转换为恒压源的电路,以备后级负载使用。

### 【发明内容】

[0003] 基于此,有必要提供一种恒流源转恒压源电路。

[0004] 一种恒流源转恒压源电路,其特征在于,包括:与交流电流源电连接的开关电路模块,用于将所述开关电路模块输出的交流电转换成直流电、并为后级负载提供直流电的整流滤波模块,用于根据所述整流滤波模块的输出电压变化状态输出控制信号控制所述开关电路模块导通或断开的比较器迟滞模块,以及为所述比较器迟滞模块提供参考电压的供电模块。

[0005] 在优选的实施例中,所述开关电路模块包括起开关作用的双向可控硅Q1、光电耦合器U1以及限流电路;所述双向可控硅Q1的两极分别并联连接在所述交流电流源的两个电极上,其触发端与所述光电耦合器U1的信号输出使能端电连接;所述光电耦合器U1的信号输入使能端通过所述限流电路电连接在所述交流电流源的一个电极上;所述光电耦合器U1的阴极与所述比较器迟滞模块的控制信号输出端电连接,其阳极与所述交流电流源的一个电极电连接。

[0006] 在优选的实施例中,所述限流电路由限流电阻R1和R2并联组成。

[0007] 在优选的实施例中,所述比较器迟滞模块包括比较器U2A以及起电流放大作用的三极管Q2;所述比较器U2A电压输出脚与所述三极管Q2的基极电连接,其电压输出脚与电压输入脚之间串联连接一正反馈电路;所述比较器U2A电压输入脚通过过压检测电路接地,所述比较器U2A电压输入脚还通过一分压电阻R3与所述整流滤波模块的输出电压电连接;所述比较器U2A电压参考脚与所述供电模块电连接,其连接点通过滤波电容C60接地;所述三极管Q2的发射极通过一限流电阻R15与其基极电连接,且在所述限流电阻R15两端并联连接一滤波滤波电容C12;所述三极管Q2的发射极接地,集电极与所述光电耦合器U1的阴极电连接,其基极还通过一稳压二极管D2与所述整流滤波模块的输出电压电连接。

[0008] 在优选的实施例中,所述正反馈电路包括电压采样电阻R12,二极管D4和电流采样电阻R13;所述二极管D4的阳极通过所述电压采样电阻R12与所述比较器U2A电压输出脚电连接,其阴极与所述比较器U2A电压输入脚电连接;所述二极管D4的阳极与所述电压采样电阻R12的连接点通过电流采样电阻R13接地。

[0009] 在优选的实施例中,所述过压检测电路包括分压电路和滤波电路;由所述分压电

路分压电阻 R9 和 R33 并联组成；所述滤波电路由滤波电容 C9 和 C11 并联组成。

[0010] 在优选的实施例中，所述供电模块包括恒流芯片 U4 和电压基准源 U5，其电源输入脚通过滤波电路接地，通过分压电路与二极管 D3 的阴极连接，所述二极管 D3 的阳极与一电流互感器 T1 的初级线圈的一端连接，该电流互感器 T1 的初级线圈的另一端接地；所述电流互感器 T1 的次级线圈的两端串联连接在所述交流电流源的一个电极；所述恒流芯片 U4 的电源输出脚通过限流电阻 R14 与所述电压基准源 U5 的阴极电连接；所述电压基准源 U5 的阳极接地；所述电压基准源 U5 的控制极与其阴极电连接，且连接点与所述比较器 U2A 电压参考脚电连接；在所述电压基准源 U5 的阳极与阴极之间连接有并联连接的滤波电容 C8 和 C32；所述恒流芯片 U4 的地脚接地。

[0011] 在优选的实施例中，所述分压电路由分压电阻 R10 和 R11 并联组成；所述滤波电路由滤波电容 C7 和 C31 并联组成。

[0012] 在优选的实施例中，所述整流滤波模块包括整流桥及和由电感及电容组成的 π 型滤波器及设置在 π 型滤波器上的电容两端的电容放电电阻。

[0013] 一种灯具，包括权利要求 1 至 9 中任意一项所述的恒流源转恒压源电路。

[0014] 上述恒流源转恒压源电路及使用该电路的灯具，采用比较器迟滞模块检测电路中输出给负载的输出电压，并根据检测结果控制开关电路模块连通或断开交流恒流源和整流滤波模块之间的通路以调整输出到负载端的能量，以将交流恒流源转换为恒压源提供给后级负载。

## 【附图说明】

[0015] 图 1 为本发明一实施例的恒流源转恒压源电路的方框图；

[0016] 图 2 为本发明一实施例的开关电路模块及整流滤波模块的具体电路图；

[0017] 图 3 为本发明一实施例的比较器迟滞模块与过压检测模块及部分开关电路模块的具体电路图；

[0018] 图 4 本发明一实施例的供电模块的具体电路图；

[0019] 图 5 本发明另一施例的恒流源转恒压源电路的方框图。

## 【具体实施方式】

[0020] 下面结合附图对本发明一实施例的恒流源转恒压源电路进行具体说明。

[0021] 如图 1 所示，本发明一实施例的恒流源转恒压源电路包括与交流恒流源 600 电连接的开关电路模块 100、与开关电路模块 100 连接的整流滤波模块 200、及与开关电路模块 100 电连接的比较器迟滞模块 300、及与比较器迟滞模块 300 连接并为比较器迟滞模块 300 提供参考电压的供电模块 400。整流滤波模块 200 将开关电路模块 100 输出的交流电转换成直流电、并为后级负载提供直流电。比较器迟滞模块 300 根据整流滤波模块 200 的输出电压变化状态输出控制信号控制开关电路模块 100 导通或断开。

[0022] 开关电路模块 100 与整流滤波模块 200 依次设置在交流恒流源 600 输出的主电流通路上。

[0023] 如图 2 所示，开关电路模块 100 通过连接器 CN1 的端子 2 与交流恒流源 600 相连。整流滤波模块 200 在开关电路模块 100 没有断开整流滤波模块 200 与交流恒流源 600 之间

的连接时,将交流恒流源 600 的交流电流转换为直流电压。整流滤波模块 200 包括整流桥 D1、由电感及电容组成的 π 型滤波器、及设置在 π 型滤波器上的电容两端的电容放电电阻。

[0024] π 型滤波器包括电感 L1、电感 L2、滤波电容 C1、滤波电容 C2、滤波电容 C3。电容放电电阻包括相互并联连接的电阻 R5、电阻 R27 及电阻 R28。

[0025] 整流桥 D1 的输入端 1 接入到连接器 CN1 的端子 2, 整流桥 D1 的输入端 3 接入到连接器 CN1 的端子 1。整流桥 D1 的一个输出端 4 接地, 另一个输出端 2 依次接入电感 L1、电感 L2 并通过电感 L2 接连接器 CN2 的直流电压输出端 Vout。滤波电容 C1、滤波电容 C2、滤波电容 C3、与电阻 R5、电阻 R27 及电阻 R28 并联后接入电感 L1、电感 L2 的公共端和地之间。

[0026] 如图 3 所示, 比较器迟滞模块 300 根据整流滤波模块 200 的输出电压变化状态输出控制信号控制开关电路模块 100 导通或断开。

[0027] 本实施例的具体为比较器迟滞模块 300 将整流滤波模块 200 的输出电压与参考电压比较、并根据比较结果控制开关电路模块 100 连通交流恒流源 600 与整流滤波模块 200。

[0028] 比较器迟滞模块 300 是控制输出电压波动的关键部分。如图 3 所示, 比较器迟滞模块 300 包括比较器 U2A 以及起电流放大作用的三极管 Q2。

[0029] 比较器 U2A 电压输出脚与三极管 Q2 的基极电连接, 其电压输出脚与电压输入脚之间串联连接一正反馈电路。

[0030] 正反馈电路包括电压采样电阻 R12, 二极管 D4 和电流采样电阻 R13。二极管 D4 的阳极通过电压采样电阻 R12 与比较器 U2A 电压输出脚电连接, 其阴极与比较器 U2A 电压输入脚电连接, 二极管 D4 的阳极与电压采样电阻 R12 的连接点通过电流采样电阻 R13 接地。

[0031] 比较器 U2A 电压输入脚 3 通过过压检测电路接地。过压检测电路包括分压电路和滤波电路。分压电路分压包括并联连接的电阻 R9 和 R33。滤波电路包括并联连接的滤波电容 C9 和 C11。

[0032] 比较器 U2A 电压输入脚 3 还通过一分压电阻 R3 与整流滤波模块 200 的输出电压电连接。比较器 U2A 电压参考脚 2 与供电模块 400 电连接, 其连接点通过滤波电容 C60 接地。

[0033] 比较器 U2A 的电源脚 8 接入到供电模块 400 的供电电源 IC VCC, 供电电源 IC VCC 还通过滤波滤波电容 C36 接地。比较器 U2A 的接地脚 4 接地。

[0034] 三极管 Q2 的发射极通过一限流电阻 R15 与其基极电连接, 且在限流电阻 R15 两端并联连接一滤波滤波电容 C12。三极管 Q2 的发射极接地, 集电极与光电耦合器 U1 的阴极电连接, 其基极通过一稳压二极管 D2 与整流滤波模块 200 的输出电压电连接。

[0035] 如图 2 和图 3 所示, 开关电路模块 100 包括起开关作用的双向可控硅 Q1、光电耦合器 U1 以及限流电路。限流电路包括并联连接的限流电阻 R1 和 R2。

[0036] 双向可控硅 Q1 的两极分别并联连接在交流电流源 200 的两个电极上, 其触发端与光电耦合器 U1 的信号输出使能端电连接。光电耦合器 U1 的信号输入使能端通过限流电路电连接接入到交流电流源的一个电极上。光电耦合器 U1 的阴极与比较器迟滞模块 300 的控制信号输出端电连接, 光电耦合器 U1 的阳极与交流电流源 200 的一个电极电连接。

[0037] 上述恒流源转恒电压源电路的工作过程是:启动时, 交流恒流源 600 和整流滤波

模块 200 之间的通路连通，交流恒流源 600 输出的电流经过整流桥 D1 整流后对负载及滤波电容 C9 及 C11 充电，起迟滞作用。当经整流滤波模块 200 整理滤波后的输出电压经过比较器 U2A 检测高于基准电压时，比较器 U2A 翻转输出高电平，驱动三极管 Q2 导通，从而光电耦合器 U1 导通，光电耦合器 U1 驱动双向可控硅 Q1 导通，交流恒流源 600 的输出电流停止向负载供电，负载端电压下降。同时比较器 U2A 输出高电平后，正反馈到电压反馈端，当负载端电压下降到参考电压时，比较器 U2A 再次翻转，输出低电平，三极管 Q2 关闭，光电耦合器 U1 关闭，双向可控硅 Q1 关闭，交流恒流源 600 的输出电流重复向负载供电，如此反复，输出电压维持在一个范围内。通过调整比较器迟滞模块 300，可以调节输出电压波动的大小。

[0038] 如图 4 及图 5 所示，供电模块 400 包括与比较器 U2A 连接并为比较器 U2A 供电的恒流芯片 U4 及与恒流芯片 U4 连接并为比较器 U2A 提供参考电压的电压基准源 U5。本实施例中，恒流芯片 U4 同时为比较器 U2A 及光电耦合器 U1 供电。

[0039] 恒流芯片 U4 的电源输入脚通过滤波电路接地。滤波电路包括并联连接的滤波电容 C7 和 C31。恒流芯片 U4 的电源输入脚另通过分压电路与二极管 D3 的阴极连接。分压电路包括并联连接的分压电阻 R10 和 R11。

[0040] 二极管 D3 的阳极与一电流互感器 T1 的初级线圈的一端连接。电流互感器 T1 的初级线圈的另一端接地。电流互感器 T1 的次级线圈的两端串联连接在交流电流源 200 的一个电极上。恒流芯片 U4 的电源输出脚通过限流电阻 R14 与电压基准源 U5 的阴极电连接。恒流芯片 U4 的地脚接地。

[0041] 电压基准源 U5 的阳极接地。电压基准源 U5 的控制极与其阴极电连接，且电压基准源 U5 的控制极与阴极的连接点与比较器 U2A 电压参考脚电连接。电压基准源 U5 的阳极与阴极之间连接有并联连接滤波电容 C8 和 C32。

[0042] 在其他实施例中，比较器 U2A 及光电耦合器 U1 的供电、参考电压的产生也可以采用电池或恒电源等其他方式。

[0043] 如图 3 及图 5 所示，在优选的实施例中，上述恒流源转恒压源电路还包括过压检测模块 500。本实施例的过压检测模块 500 采用过压检测稳压管 D2。过压检测稳压管 D2 的负极与整流滤波模块 200 的直流电压输出端 Vout 连接。过压检测稳压管 D2 的正极接入到开关电路模块 100 中的三极管 Q2 的基极 1。

[0044] 过压检测稳压管 D2 进行过压监测，当负载开路，输出电压升高，当升到使过压检测稳压管 D2 导通时，三极管 Q2 导通，光电耦合器 U1 使驱动开关管 Q1 导通，切断交流恒流源 600 和整流滤波模块 200 之间的通路，从而交流恒流源 600 的输出电流停止向负载供电，从而保证输出电压在安全范围内。

[0045] 本实施例的一种灯具，包括上述的恒流源转恒压源电路。恒流源转恒压源电路包括与交流恒流源 600 电连接的开关电路模块 100、与开关电路模块 100 连接的整流滤波模块 200、及与开关电路模块 100 电连接的比较器迟滞模块 300、及与比较器迟滞模块 300 连接并为比较器迟滞模块 300 提供参考电压的供电模块 400。整流滤波模块 200 将开关电路模块 100 输出的交流电转换成直流电，并为后级负载提供直流电。比较器迟滞模块 300 根据整流滤波模块 200 的输出电压变化状态输出控制信号控制开关电路模块 100 导通或断开。

[0046] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员

来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

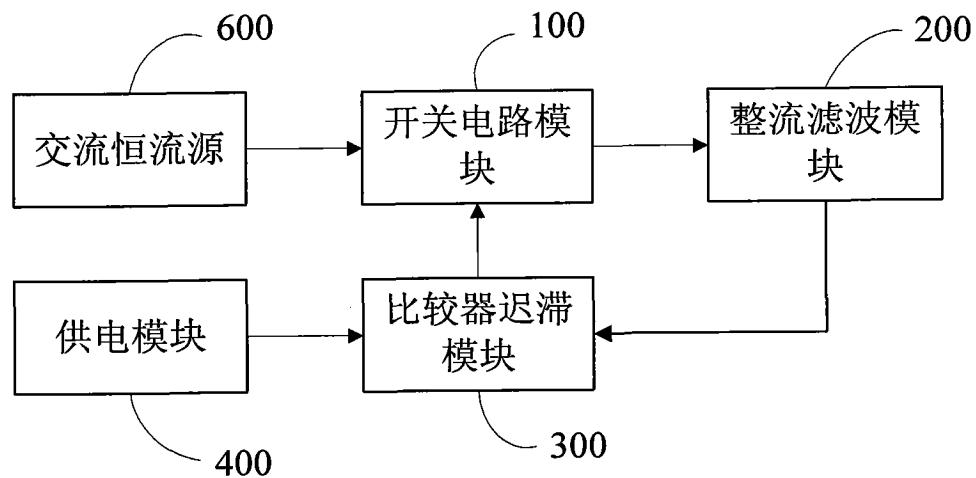


图 1

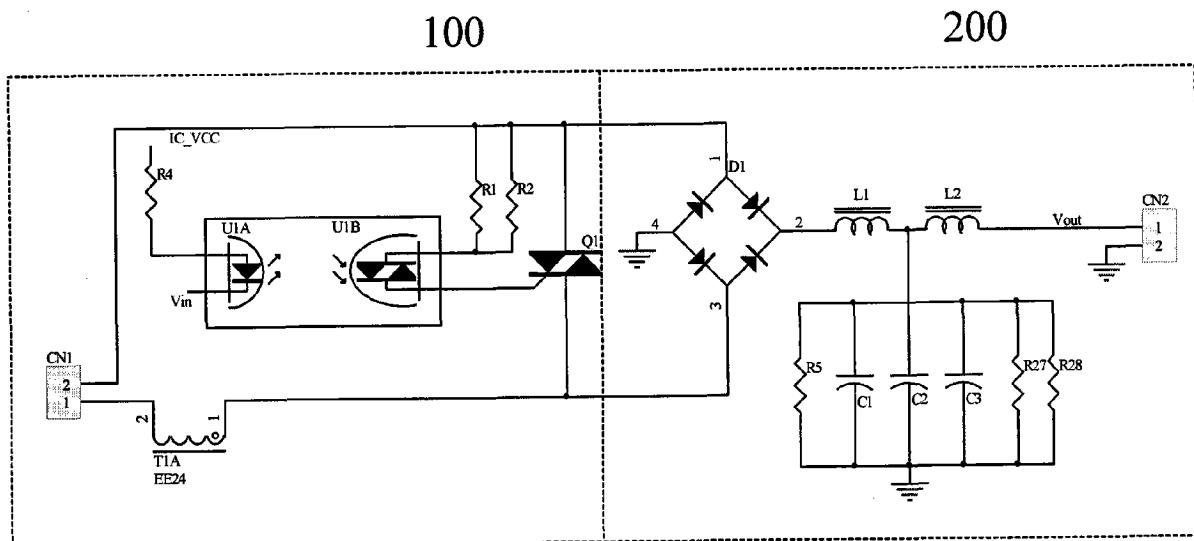


图 2

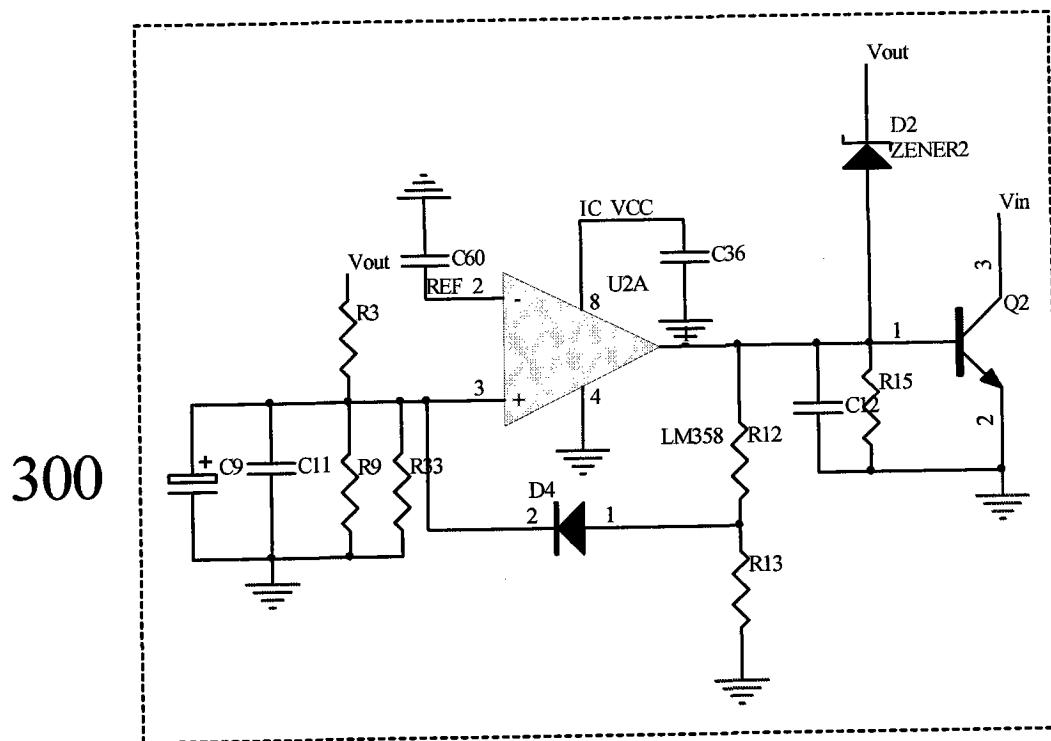


图 3

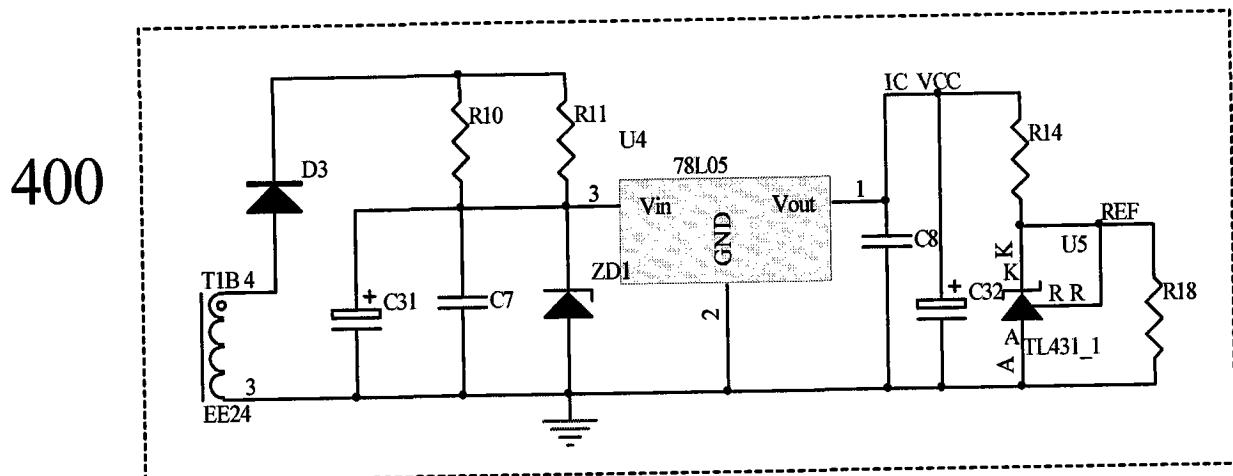


图 4

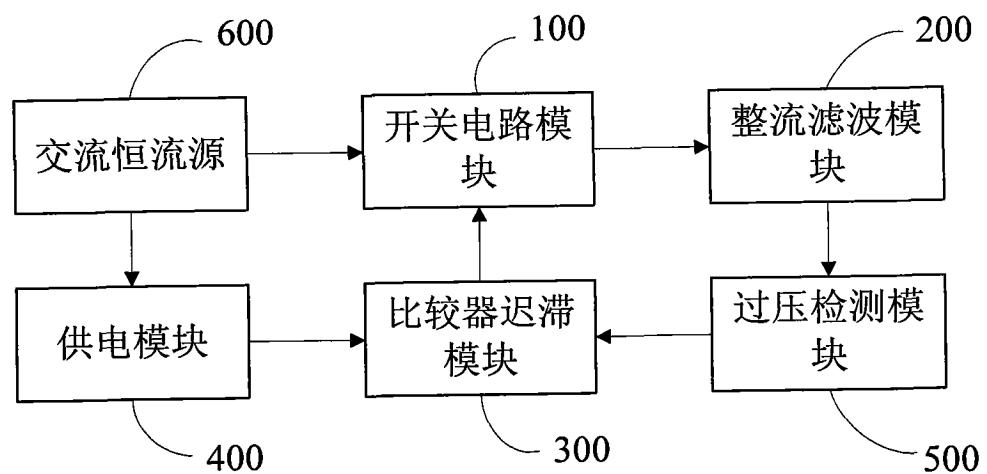


图 5