



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202103592 U

(45) 授权公告日 2012.01.04

(21) 申请号 201120207875.0

(22) 申请日 2011.06.20

(73) 专利权人 昆山巩诚电器有限公司

地址 215332 江苏省苏州市昆山市花桥镇顺
杨工业区企业路 518 号

(72) 发明人 王建

(74) 专利代理机构 昆山四方专利事务所 32212

代理人 盛建德

(51) Int. Cl.

H02M 7/217(2006.01)

H02J 7/14(2006.01)

H02H 9/04(2006.01)

H02H 7/125(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

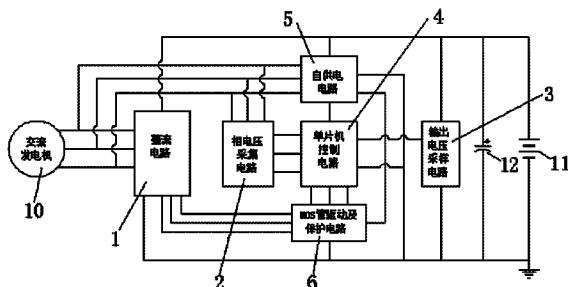
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

摩托车用整流调压器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种摩托车用整流调压器，包括整流电路、相电压信号采集电路、输出电压采样电路、单片机控制电路、自供电电路、功率管驱动及保护电路六部分。该整流调压器通过单片机对整流调压器的输出电压进行采集判断，再通过单片机的过零检测功能在整流调压器的交流输入电压过零时控制功率管开关，降低了整流电路功率元件的功耗；另外，其还可以通过单片机算法提高产品的转速特性与带载性能。



1. 一种摩托车用整流调压器，其特征在于：其包括整流电路（1）、相电压信号采集电路（2）、输出电压采样电路（3）、单片机控制电路（4）、自供电电路（5）和功率管驱动及保护电路（6）；

其中：所述整流电路的输入端与摩托车交流发电机（10）的输出端相接，所述整流电路的输出端分别与所述自供电电路和输出电压采样电路相接；所述相电压采集电路的输入端与所述整流电路的输入端相接，所述相电压采集电路的输出端与所述单片机控制电路的I/O端相接；所述功率管驱动和保护电路分别与所述整流电路和所述单片机驱动控制电路的I/O端相接；所述输出电压采样电路与所述单片机控制电路的I/O端相接；所述相电压采集电路采集所述整流电路的输入电压信号并传送于所述单片机控制电路，所述单片机控制电路控制所述功率管驱动及保护电路。

2. 根据权利要求1所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述整流电路的每相分别由二极管和功率开关管串接组成，且所述二极管的阳极与交流输入端相接。

3. 根据权利要求2所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述二极管为肖特基二极管或其它低压降的二极管。

4. 根据权利要求2所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述功率开关管为MOS管和IGBT管之一。

5. 根据权利要求1所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述单片机控制电路由单片机及其控制电路组成。

6. 根据权利要求1所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述相电压信号采集电路的每相分别由两串联的电阻和二极管及电容组成，且所述二极管的阴极接正电源，其阳极连接于两电阻之间；所述电容一端连接于所述两电阻之间，其另一端接地。

7. 根据权利要求1所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述输出电压采样电路包括第二电阻、第十三电阻、第九电阻、第九电容和第十一稳压二极管，所述第二电阻和第十三电阻串接，所述第九电容和第十一稳压二极管分别并接于所述第十三电阻两端；所述第九电阻的一端电连接于所述第二电阻和第十三电阻之间，另一端与所述单片机控制电路的I/O端相接。

8. 根据权利要求1所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述整流电路的正负输出端并接一电容（12），该电容可在蓄电池（11）开路条件下平滑输出电压并对自供电电路供电。

9. 根据权利要求1所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述功率管驱动及保护电路包括功率管驱动电路和功率管保护电路，所述功率管驱动电路的每相分别包括VDS尖峰吸收网络（7）、VGS尖峰吸收网络（8）、快速充放电驱动电路（9），所述VGS尖峰吸收网络由相互并接的电阻、电容和稳压二极管组成；所述VDS尖峰吸收网络由一电阻和电容串接组成；所述快速充放电驱动电路是由一电阻和三个三极管组成的推挽式驱动电路；所述功率管保护电路的每相包括采样电阻、第十电阻、第十电容、第十一电阻、第十二电阻和第一三极管，所述采样电阻一端与所述VDS尖峰吸收网络的电阻远离电容的一端相接，另一端接地；所述第一三极管的发射极接地，基极接第十二电阻一端，集电极接第十一电阻和第十二电阻的一端；所述第十电容接于所述第一三极管的基极和发射极之间；所述第十二电阻的另一端接采样电阻一端。

10. 根据权利要求 1 所述的摩托车用整流调压器，其特征在于：所述自供电电路由第四二极管、第五二极管、第六二极管、第七二极管、第一电阻、第一电容、第二电容、第三电容、第五电容、第六电容、第一稳压器和第二稳压器组成；所述第五、六、七二极管的阳极分别与所述交流输出相接，其阴极均电连接于所述第一电阻一端；所述第一电阻另一端依次串接第一稳压器和第二稳压器；所述第四二极管阴极电连接于所述第一电阻一端，其阳极电连接于所述整流电路的输出端；所述第一电容一端接于所述第一电阻和第一稳压器之间，另一端接地；所述第二电容与第五电容并联，一端接于所述第一稳压器和第二稳压器之间，另一端接地；所述第三电容与第六电容并联，一端接于所述第二稳压器输出端，另一端接地。

摩托车用整流调压器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种摩托车用整流调压器。

背景技术

[0002] 目前,摩托车用短路式整流调压器一般由整流电路、输出电压采样电路与可控硅触发电路三部分组成。输出电压采样电路与可控硅触发电路均采用分立元件构成,整流电路采用整流二极管与可控硅组成,以三相整流调压器为例,整流电路由三只正向整流二极管、三只负向整流二极管与三只可控硅组成。这种整流调压器主要存在发热大,体积大,带载性能差的弊端,因此这种整流调压器受限只用于小功率场合。

发明内容

[0003] 为了克服上述缺陷,本实用新型提供了一种摩托车用整流调压器,该整流调压器不仅降低了整流电路功率元件的功耗;而且可通过单片机算法提高产品的转速特性与带载性能。

[0004] 本实用新型为了解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种摩托车用整流调压器,其包括整流电路、相电压信号采集电路、输出电压采样电路、单片机控制电路、自供电电路和功率管驱动及保护电路;

[0006] 其中:所述整流电路的输入端与摩托车交流发电机的输出端相接,所述整流电路的输出端分别与所述自供电电路和输出电压采样电路相接;所述相电压采集电路的输入端与所述整流电路的输入端相接,所述相电压采集电路的输出端与所述单片机控制电路的I/O端相接;所述功率管驱动和保护电路分别与所述整流电路和所述单片机驱动控制电路的I/O端相接;所述输出电压采样电路与所述单片机控制电路的I/O端相接;所述相电压采集电路采集所述整流电路的输入电压信号并传送于所述单片机控制电路,所述单片机控制电路控制所述功率管驱动及保护电路。

[0007] 所述整流电路的每相分别由二极管和功率开关管串接组成,且所述二极管的阳极与交流输入端相接。

[0008] 所述二极管为肖特基二极管或其它低压降的二极管。

[0009] 所述功率开关管为MOS管和IGBT管之一。

[0010] 所述单片机控制电路由单片机及其控制电路组成。

[0011] 所述相电压信号采集电路的每相分别由两串联的电阻和二极管及电容组成,且所述二极管的阴极接正电源,其阳极连接于两电阻之间;所述电容一端连接于所述两电阻之间,其另一端接地。

[0012] 所述输出电压采样电路包括第二电阻、第十三电阻、第九电阻、第九电容和第十一稳压二极管,所述第二电阻和第十三电阻串接,所述第九电容和第十一稳压二极管分别并接于所述第十三电阻两端;所述第九电阻的一端电连接于所述第二电阻和第十三电阻之间,另一端与所述单片机控制电路的I/O端相接。

[0013] 所述整流电路的正负输出端并接一电容,该电容可在蓄电池开路条件下平滑输出电压并对自供电电路供电。

[0014] 所述功率管驱动及保护电路包括功率管驱动电路和功率管保护电路,所述功率管驱动电路的每相分别包括 VDS 尖峰吸收网络、VGS 尖峰吸收网络、快速充放电驱动电路,所述 VGS 尖峰吸收网络由相互并接的电阻、电容和稳压二极管组成;所述 VDS 尖峰吸收网络由一电阻和电容串接组成;所述快速充放电驱动电路是由一电阻和三个三极管组成的推挽式驱动电路;所述功率管保护电路的每相包括采样电阻、第十电阻、第十电容、第十一电阻、第十二电阻和第一三极管,所述采样电阻一端与所述 VDS 尖峰吸收网络的电阻远离电容的一端相接,另一端接地;所述第一三极管的发射极接地,基极接第十二电阻一端,集电极接第十一电阻和第十二电阻的一端;所述第十电容接于所述第一三极管的基极和发射极之间;所述第十二电阻的另一端接采样电阻一端。

[0015] 所述自供电电路由第四二极管、第五二极管、第六二极管、第七二极管、第一电阻、第一电容、第二电容、第三电容、第五电容、第六电容、第一稳压器和第二稳压器组成;所述第五、六、七二极管的阳极分别与所述交流输出相接,其阴极均电连接于所述第一电阻一端;所述第一电阻另一端依次串接第一稳压器和第二稳压器;所述第四二极管阴极电连接于所述第一电阻一端,其阳极电连接于所述整流电路的输出端;所述第一电容一端接于所述第一电阻和第一稳压器之间,另一端接地;所述第二电容与第五电容并联,一端接于所述第一稳压器和第二稳压器之间,另一端接地;所述第三电容与第六电容并联,一端接于所述第二稳压器输出端,另一端接地。

[0016] 本实用新型的有益效果是:

[0017] ①整流调压器由整流电路、相电压信号采集电路、输出电压采样电路、单片机控制电路、自供电电路、功率管驱动及保护电路六部分组成。

[0018] ②整流电路采用功率二极管与功率开关管组成,功率二极管可以是肖特基二极管或其它低压降的二极管,功率开关管可以是 MOS 管或 IGBT 管。(以下说明功率二极管按肖特基二极管,功率开关管按 MOS 管进行描述)以三相整流调压器为例,整流电路由三只肖特基二极管与三只 MOS 管组成,比传统的整流调压器少了三个功率元件。整流二极管的导通压降约 1.2V@20A,肖特基二极管的导通压降约 0.8V@20A,MOS 管的导通压降约 0.2V@20A(导通电阻 10mΩ)。由此可见,这种整流调压器可以大大降低整流部分功率元件的功耗,从而提高产品的可靠性。

[0019] ③为进一步降低 MOS 管的损耗,通过单片机对整流调压器的交流输入电压进行过零检测来控制 MOS 管过零开关。若单片机检测到整流调压器的输出电压达到设置电压时,单片机将在整流调压器的交流输入电压过零时刻打开输入端对应的 MOS 管。若单片机检测到整流调压器的交流输入电压在负半波时,单片机将打开输入端对应的 MOS 管,整个负半波通过 MOS 管回流,并在适当的时机关断 MOS 管为正半波做准备。

[0020] ④输出电压采样与 MOS 管的逻辑开关由单片机实现。这样,既能对整流调压器的输出电压、MOS 管进行智能控制,又有效的简化了电路。

[0021] ⑤独特的自供电模式,整流调压器的交流输入与蓄电池组成双重供电,避免输出电压的波动影响内部供电,从而保证驱动电源与单片机供电的稳定。

[0022] ⑥具有多重保护的快速充放电 MOS 管驱动电路,包括 VDS 尖峰吸收电路、VGS 棚极

尖峰吸收电路、过流保护电路。通过单片机进行过流的检测及处理，即能防止整流调压器输出端误接入输入端而使 MOS 管过电流失效，又能防止功率大于整流调压器容量的交流发电机接入整流调压器而使 MOS 管过电流失效。

[0023] ⑦通过单片机逻辑控制算法提高整流调压器的转速特性与带载能力。当整流调压器的输入电压大于过零检测设定电压时，单片机将忽略整流输出电压的状态，整流调压器的交流输入电压的整个正半波通过二极管对蓄电池充电。

附图说明

- [0024] 图 1 为本实用新型电路原理图；
- [0025] 图 2 为本实用新型所述相电压信号采集电路图；
- [0026] 图 3 为本实用新型所述输出电压采样电路图；
- [0027] 图 4 为本实用新型所述自供电电路图；
- [0028] 图 5 为本实用新型所述一相功率管驱动驱动和保护电路的电路图。

具体实施方式

[0029] 一种摩托车用整流调压器，如图 1 所示，其包括整流电路 1、相电压信号采集电路 2、输出电压采样电路 3、单片机控制电路 4、自供电电路 5 和功率管驱动及保护电路 6；

[0030] 其中：整流电路的输入端与摩托车交流发电机 10 的输出端相接，整流电路的输出端分别与所述自供电电路和输出电压采样电路相接；相电压采集电路的输入端与整流电路的输入端相接，相电压采集电路的输出端与单片机控制电路的 I/O 端相接；功率管驱动和保护电路分别与整流电路和所述单片机驱动控制电路的 I/O 端相接；输出电压采样电路与单片机控制电路的 I/O 端相接；相电压采集电路采集整流电路的输入电压信号并传送于单片机控制电路，单片机控制电路控制功率管驱动及保护电路。

[0031] 上述整流电路的每相分别由二极管和功率开关管串接组成，且二极管的阳极与交流输入端相接。该电路可适用于单相和三相系统，可根据实际需要选择。

[0032] 上述二极管为肖特基二极管或其它低压降的二极管。

[0033] 上述功率开关管为 MOS 管或 IGBT 管。

[0034] 上述单片机控制电路由单片机及其控制电路组成。

[0035] 如图 2 所示，上述相电压信号采集电路的每相分别由两串联的电阻和二极管及电容组成，且所述二极管的阴极接正电源 VCC，其阳极连接于两电阻之间；所述电容一端连接于所述两电阻之间，其另一端接地。

[0036] 如图 3 所示，所述输出电压采样电路包括第二电阻 R2、第十三电阻 R13、第九电阻 R9、第九电容 C9 和第十一稳压二极管 D11，所述第二电阻和第十三电阻串接，所述第九电容和第十一稳压二极管分别并接于所述第十三电阻两端；所述第九电阻的一端电连接于所述第二电阻和第十三电阻之间，另一端与所述单片机控制电路的 I/O 端相接。输出电压经第二电阻 R2 和第十三电阻 R13 分压、第九电容 C9 滤波后进入单片机控制电路的模拟口进行 AD 采样，第十一稳压二极管 D11 可防止过电压引起单片机端口的自锁效应。

[0037] 如图 1 所示，所述的摩托车用整流调压器，整流电路的正负输出端并接一电容 12，该电容可在蓄电池 11 开路条件下平滑输出电压并对自供电电路供电。

[0038] 如图 5 所示,上述功率管驱动电路的每相分别包括 VDS 尖峰吸收网络 7、VGS 尖峰吸收网络 8、快速充放电驱动电路 9 和采样电阻 RS,所述 VDS 尖峰吸收网络由相互并接的电阻、电容和稳压二极管组成;所述 VGS 尖峰吸收网络由一电阻和电容串接组成;所述快速充放电驱动电路是由一电阻和三个三极管组成的推挽式驱动电路。所述功率管保护电路包括采样电阻 RS、第十电阻 R10、第十电容 C10、第十一电阻 R11、第十二电阻 R12 和第一三极管 Q1。该 VGS 尖峰吸收网络可有效的防止栅极过电压而引起的功率管的失效, VDS 尖峰吸收网络可有效的消除相输入异常过电压,防止漏、源极过电压而击穿功率管驱动,当电流通过采样电阻 RS 时,电阻上的电压信号通过电阻 R12、电容 C10 滤波,当滤波的电压信号大于 Q1 导通电压后 Q1 导通, INT 端电压由高电平跳变为低电平,由单片机快速响应电平变化关断 MOS 管。

[0039] 上述功率管驱动及保护电路还具有以下特点:

[0040] ①快速充放电:

[0041] 当单片机驱动控制电路的 I/O 端输出低电平时, Q5 关断, Q4 导通为 MOS 管提供快速充电通道,充电时间主要取决于 R14、栅极电容(内部等效电容与外接电容 C15)的乘积。

[0042] 当单片机驱动控制电路的 I/O 端输出高电平时, Q5 导通, Q4 关断,由于 MOS 管栅极等效电容与外接电容 C15 的存在,栅极电压不能快速下降,此时 Q12 的 VBE 大于 0.7V 而使 Q12 导通为 MOS 管提供快速放电通道,放电时间同样主要取决于 R14、栅极电容(内部等效电容与外接电容 C15)的乘积。

[0043] ②无驱动信号也能关断 MOS 管。当交流发电机在极低速运转,蓄电池开路时,内部供电不稳,单片机处于复位状态,单片机驱动控制电路的 I/O 端口为高阻无有效电平输出,此时由于上拉电阻 R22 的存在而使 MOS 管关断,避免三路 MOS 管全部导通造成发动机转速降低而引起摩托车启动困难。

[0044] 如图 4 所示,上述自供电电路由第四二极管 D4、第五二极管 D5、第六二极管 D6、第七二极管 D7、第一电阻 R1、第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3、第五电容 C5、第六电容 C6、第一稳压器 U1 和第二稳压器 U2 组成;第五、六、七二极管的阳极分别与所述交流输出相接,其阴极均电连接于所述第一电阻一端;第一电阻另一端依次串接第一稳压器和第二稳压器;第四二极管阴极电连接于所述第一电阻一端,其阳极电连接于整流电路的输出端 VOUT;第一电容一端接于第一电阻和第一稳压器之间,另一端接地;所述第二电容与第五电容并联,一端接于所述第一稳压器和第二稳压器之间,另一端接地;所述第三电容与第六电容并联,一端接于所述第二稳压器输出端,另一端接地。整流输出电压经电阻 R1 限流、电容 C1 储能后分别经第一稳压器 U1 和第二稳压器 U2 提供给所述单片机控制电路。由于二极管 D4 的隔离使得输出电压的波动不会影响其内部供电。

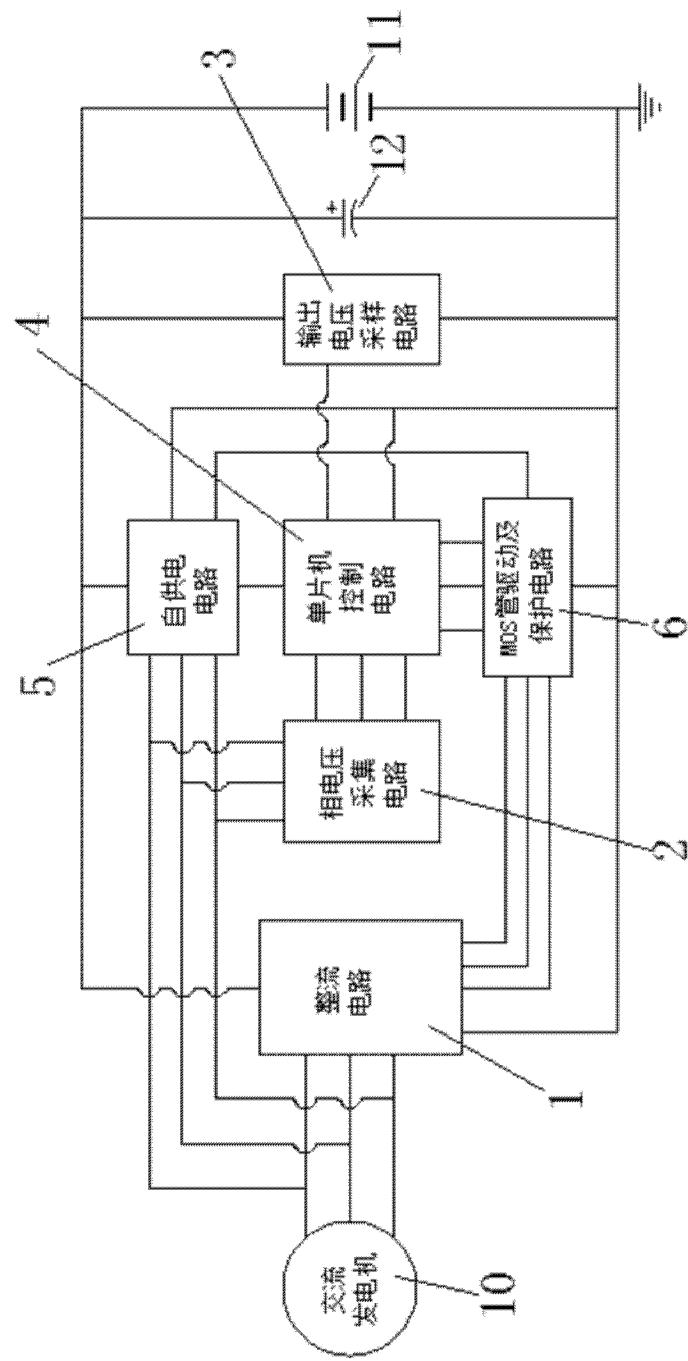


图 1

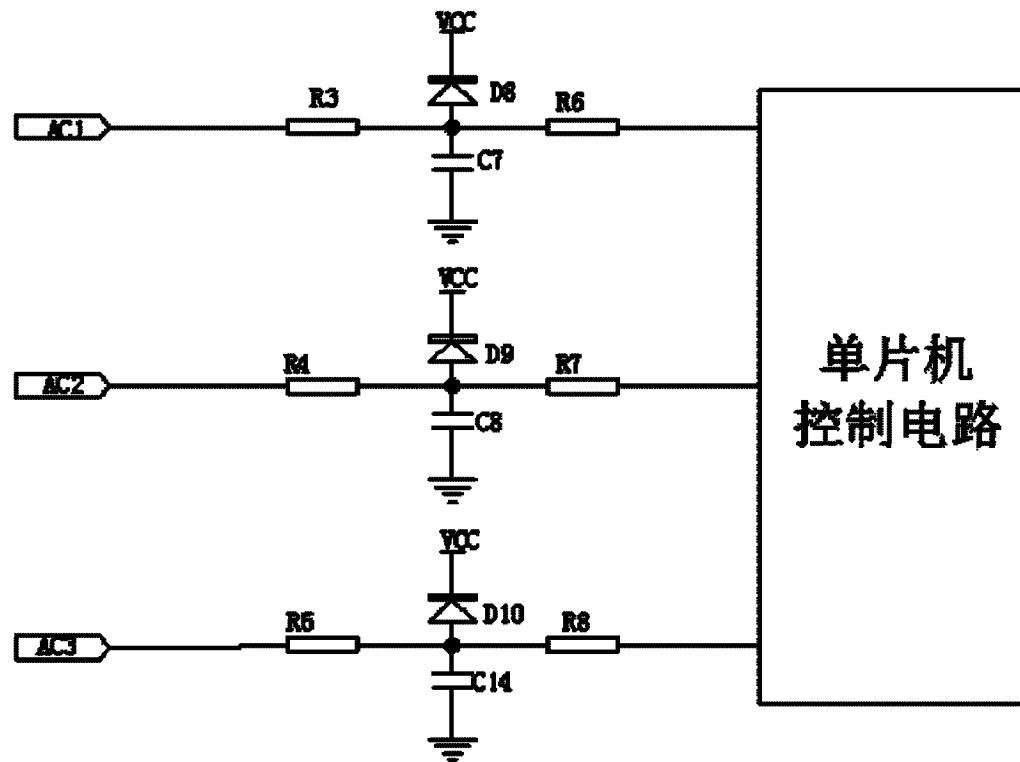


图 2

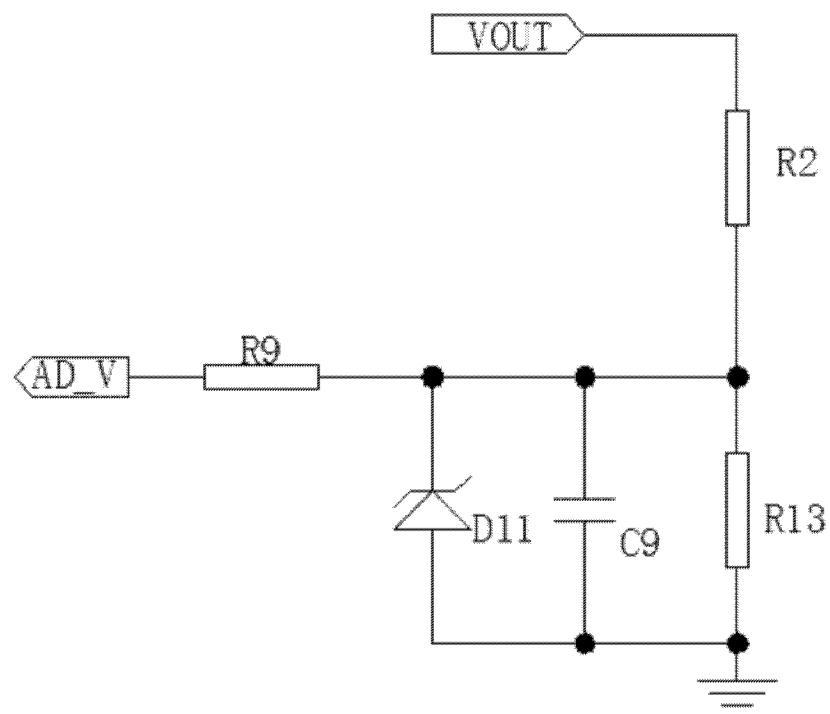


图 3

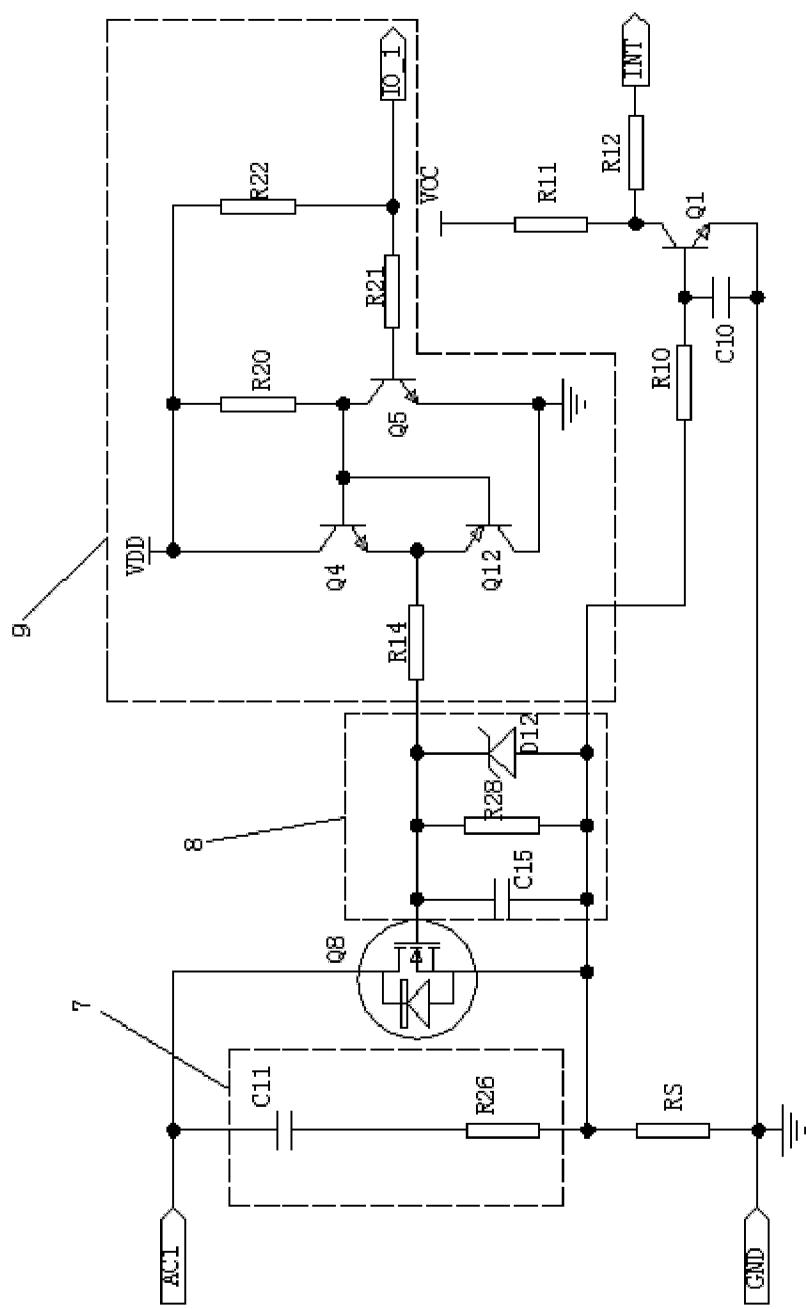
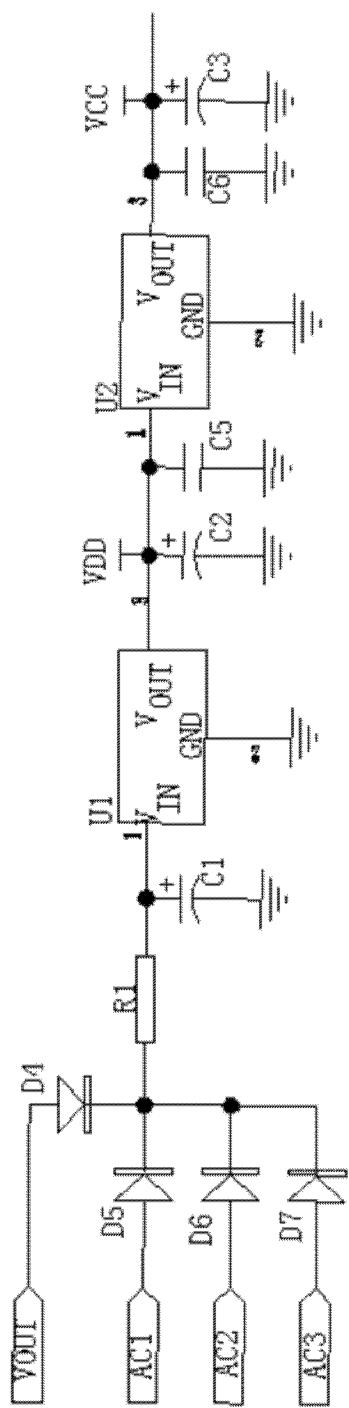


图 4

图 5