



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204089594 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420642573. X

(22) 申请日 2014. 11. 02

(73) 专利权人 航天长峰朝阳电源有限公司
地址 122000 辽宁省朝阳市电源路 1 号

(72) 发明人 白杰

(74) 专利代理机构 北京鼎佳达知识产权代理事
务所(普通合伙) 11348

代理人 侯蔚寰

(51) Int. Cl.

H02M 3/156(2006. 01)

H02M 1/32(2007. 01)

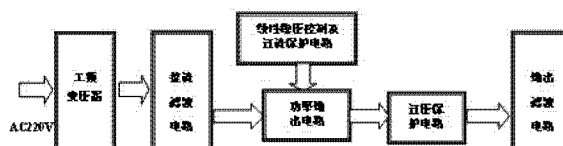
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

在线式集成一体化大功率线性稳压电源

(57) 摘要

一种在线式集成一体化大功率线性稳压电源,包括工频变压器、整流滤波电路、线性稳压控制及过流保护电路、功率输出电路、过压保护电路和输出滤波电路。AC220 伏交流经在线式工频变压器 T1 变压后输出给集成桥式整流器 D1,经 D1 整流后经电容 C1 滤波输出稳定的直流电压 V_{IN} , V_{IN} 经功率输出电路输出给过压保护电路,过压保护电路给输出滤波电路滤波形成稳压精度高、纹波电压低的直流电;功率输出电路同时受线性稳压控制及过流保护电路的控制;输出滤波电路由稳压二极管 D4 和滤波电容 C3、C4 并联构成。本实用新型具有电网适应能力强,输出稳压精度高、输出纹波电压低、输出电流大、输出功率大、可靠性高、环境适应能力强等特点。



1. 一种在线式集成一体化大功率线性稳压电源,包括工频变压器、整流滤波电路、线性稳压控制及过流保护电路、功率输出电路、过压保护电路和输出滤波电路;其特征在于:AC220 伏交流经在线式工频变压器 T1 变压后输出给集成桥式整流器 D1,经 D1 整流后经电容 C1 滤波输出稳定的直流电压 V_{IN} ,直流电压 V_{IN} 经功率输出电路输出给过压保护电路,过压保护电路给输出滤波电路滤波形成稳压精度高、纹波电压低的直流电;功率输出电路同时受线性稳压控制及过流保护电路的控制;输出滤波电路由稳压二极管 D4 和滤波电容 C3、C4 并联构成。

2. 根据权利要求 1 所述的在线式集成一体化大功率线性稳压电源,其特征在于:功率输出电路由三极管 Q11、Q12,电阻 R20、R11,电容 C11、C12、C13 和二极管 D11 组成,直流电压 V_{IN} 连接三极管 Q11、Q12 的集电极,三极管 Q12 的发射极与三极管 Q11 的基极相连,三极管 Q11 的发射极经电阻 R20 输出 $+V_{OUT}$,同时三极管 Q11 的发射极连接点 I 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 I 相连,三极管 Q12 的基极连接点 b 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 b 相连,输出 $+V_{OUT}$ 连接点 R 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 R 相连;电容 C12 和 C13 并联在 $+V_{OUT}$ 和 $-V_{OUT}$ 之间,二极管 D11 正及与 $-V_{OUT}$ 相连,负极与 $+V_{OUT}$ 相连,电阻 R11 与电容 C11 并联,一端与 $-V_{OUT}$ 相连,另一端为连接点 ADJ 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 ADJ 相连。

3. 根据权利要求 1 所述的在线式集成一体化大功率线性稳压电源,其特征在于:过压保护电路中的可控硅 SC21 阴极与 $-V_{OUT}$ 连接,阳极连接 $+V_{OUT}$,电阻 R21 与电容 C21 并联在可控硅 SC21 控制极和 $+V_{OUT}$ 之间,限压二极管 Z21 阴极连接 $-V_{OUT}$,阳极与可控硅 SC21 控制极相连。

4. 根据权利要求 1 所述的在线式集成一体化大功率线性稳压电源,其特征在于:线性稳压控制及过流保护电路中交流输入经整流桥 B101 整流输出,经滤波电容 C201 滤波输出给三端稳压器 LM7806;滤波电容 C202 并联在 LM7806 输出端,滤波电容正极与 LM7806 输出正端相连,滤波电容负极与 LM7806 地相连;电阻 R201 与二极管 D201 串联后并联在 LM7806 输出端和地之间,D201 阳极接地,阴极串联二极管 D203 和电阻 R214 后接入运算放大器 3 同相端,运算放大器 3 同相端与输出端之间连接反馈电阻 R218,同相端串接电阻 R215 后接地,反相端串接电容 C203 接地;电阻 R202 与二极管 D202 串联后并联在 LM7806 输出端和地之间,D202 阳极接地;电阻 R203 和 R204 串联后与 D202 并联分压,接入运算放大器 4 同相端;电阻 R205 和 R206 串联后与 D202 并联分压,接入运算放大器 2 反相端;电阻 R207 和 R208 串联后与 D202 并联分压,接入运算放大器 1 反相端;D202 阴极与 ADJ 之间串联电阻 R212 和 R213 分压,分压后分别接入运算放大器 1 同相端和运算放大器 4 反相端;运算放大器 1 输出端串接电阻 R209 后分别连接三极管 Q201 和 Q202 集电极和接点 b;运算放大器 2 同相端串接电阻 R211 后连接接点 I,输出端串联电阻 R210 后连接 Q201 基极,Q201 发射极接地;运算放大器 3 输出端串接二极管 D204 和电阻 R219 后连接三极管 Q203 基极,Q203 集电极和 Q202 基极连接后串接电阻 R221 接入 LM7806 输出正端,Q203 和 Q202 发射极接地;运算放大器 4 输出端串接二极管 D208 和电阻 R220 后接入 Q204 基极,Q204 的集电极串联二极管 D207 后接入运算放大器 3 的反相端,发射极接地;电阻 R216 和二极管 D205 串联后接入运算放大器 3 反相端和输出端之间,电阻 R217 和二极管 D206 串联后接入运算放大器 3 反相端和输出端之间。

在线式集成一体化大功率线性稳压电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种稳压电源,具体地说,涉及一种在线式集成一体化大功率线性稳压电源。

背景技术

[0002] 目前,公知的单片式线性稳压电源受功率和电流限制,无法实现大功率和大电流输出的应用要求。而在线式集成一体化大功率开关稳压电源,虽然可以实现大功率和大电流输出的应用要求,但又无法实现较高的稳压精度和低纹波的稳定电压输出。

实用新型内容

[0003] 本实用新型正是为了解决上述技术问题而设计的一种在线式集成一体化大功率线性稳压电源。他利用调整管线性放大原理,通过调整晶体管的线路压降实现稳定输出电压,其较高的稳压精度和低纹波的特点是开关式电源无法比拟的,至今仍广泛应用于精密仪器仪表的供电领域。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种在线式集成一体化大功率线性稳压电源,包括工频变压器、整流滤波电路、线性稳压控制及过流保护电路、功率输出电路、过压保护电路和输出滤波电路。AC220 伏交流经在线式工频变压器 T1 变压后输出给集成桥式整流器 D1,经 D1 整流后经电容 C1 滤波输出稳定的直流电压 V_{IN} ,直流电压 V_{IN} 经功率输出电路输出给过压保护电路,过压保护电路给输出滤波电路滤波形成稳压精度高、纹波电压低的直流电;功率输出电路同时受线性稳压控制及过流保护电路的控制;输出滤波电路由稳压二极管 D4 和滤波电容 C3、C4 并联构成。

[0006] 所述在线式集成一体化大功率线性稳压电源,其功率输出电路由三极管 Q11、Q12,电阻 R20、R11,电容 C11、C12、C13 和二极管 D11 组成,直流电压 V_{IN} 连接三极管 Q11、Q12 的集电极,三极管 Q12 的发射极与三极管 Q11 的基极相连,三极管 Q11 的发射极经电阻 R20 输出 $+V_{OUT}$,同时三极管 Q11 的发射极连接点 I 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 I 相连,三极管 Q12 的基极连接点 b 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 b 相连,输出 $+V_{OUT}$ 连接点 R 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 R 相连;电容 C12 和 C13 并联在 $+V_{OUT}$ 和 $-V_{OUT}$ 之间,二极管 D11 正及与 $-V_{OUT}$ 相连,负极与 $+V_{OUT}$ 相连,电阻 R11 与电容 C11 并联,一端与 $-V_{OUT}$ 相连,另一端为连接点 ADJ 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 ADJ 相连。

[0007] 所述在线式集成一体化大功率线性稳压电源,其过压保护电路中的可控硅 SC21 阴极与 $-V_{OUT}$ 连接,阳极连接 $+V_{OUT}$,电阻 R21 与电容 C21 并联在可控硅 SC21 控制极和 $+V_{OUT}$ 之间,限压二极管 Z21 阴极连接 $-V_{OUT}$,阳极与可控硅 SC21 控制极相连。

[0008] 所述在线式集成一体化大功率线性稳压电源,其线性稳压控制及过流保护电路中交流输入经整流桥 B101 整流输出,经滤波电容 C201 滤波输出给三端稳压器 LM7806;滤波电容 C202 并联在 LM7806 输出端,滤波电容正极与 LM7806 输出正端相连,滤波电容负极与 LM7806 地相连;电阻 R201 与二极管 D201 串联后并联在 LM7806 输出端和地之间, D201 阳

极接地,阴极串联二极管 D203 和电阻 R214 后接入运算放大器 3 同相端,运算放大器 3 同相端与输出端之间连接反馈电阻 R218,同相端串接电阻 R215 后接地,反相端串接电容 C203 接地;电阻 R202 与二极管 D202 串联后并联在 LM7806 输出端和地之间,D202 阳极接地;电阻 R203 和 R204 串联后与 D202 并联分压,接入运算放大器 4 同相端;电阻 R205 和 R206 串联后与 D202 并联分压,接入运算放大器 2 反相端;电阻 R207 和 R208 串联后与 D202 并联分压,接入运算放大器 1 反相端;D202 阴极与 ADJ 之间串联电阻 R212 和 R213 分压,分压后分别接入运算放大器 1 同相端和运算放大器 4 反相端;运算放大器 1 输出端串接电阻 R209 后分别连接三极管 Q201 和 Q202 集电极和接点 b;运算放大器 2 同相端串接电阻 R211 后连接接点 I,输出端串接电阻 R210 后连接 Q201 基极,Q201 发射极接地;运算放大器 3 输出端串接二极管 D204 和电阻 R219 后连接三极管 Q203 基极,Q203 集电极和 Q202 基极连接后串接电阻 R221 接入 LM7806 输出正端,Q203 和 Q202 发射极接地;运算放大器 4 输出端串接二极管 D208 和电阻 R220 后接入 Q204 基极,Q204 的集电极串联二极管 D207 后接入运算放大器 3 的反相端,发射极接地;电阻 R216 和二极管 D205 串联后接入运算放大器 3 反相端和输出端之间,电阻 R217 和二极管 D206 串联后接入运算放大器 3 反相端和输出端之间。

[0009] 本实用新型的工作过程是:本实用新型在线式集成一体化大功率线性稳压电源,交流输入电压首先进入工频变压器,工频变压器采用电网兼容性设计,过载能力强,使电源整机电网适应性大幅提升。工频变压器降压后的工频交流电压经整流桥整流,成为脉动的直流,经滤波电容组进行滤波后,进入稳压调整电路。

[0010] 稳压调整电路由运算放大器、三极管等组成,通过输出端的分压电阻对输出电压采样,然后反馈到运算放大器 1 的同相端,与反相端的基准电压比较,输出信号放大后控制三极管基极电流,以调整三极管导通电阻,进而调整输出电压,实现输出电压相对稳定;通过输出线路上串联的取样电阻对输出电流进行采样,然后反馈给运算放大器 2 的同相端,与反相端的基准电压比较,一旦超出设定的电流阈值,调整三极管将工作在振荡导通模式,直至过流解除,即巡检式保护模式,实现输出过电流保护。稳压输出经滤波电容滤波后供给负载。

[0011] 本实用新型与传统的线性电源相比有如下优点:

[0012] 1、在线式工作模式,直接接入市电电网工作。

[0013] 2、输出功率大,输出电流大,“巡检式”过流保护方式。

[0014] 3、输出稳压精度高,纹波电压低。

[0015] 4、全金属密封,实体灌封,耐苛刻使用环境。

[0016] 5、供电电网兼容性强。

[0017] 本实用新型在线式集成一体化大功率线性稳压电源的有益效果是输出稳压精度高,输出纹波电压低,输出功率大、输出电流大,可靠性高,电网适应能力强。

附图说明

[0018] 图 1 为本实用新型结构示意图。

[0019] 图 2 为本实用新型输入工频降压和整流滤波电路原理图。

[0020] 图 3 为本实用新型功率输出电路原理图。

[0021] 图 4 为本实用新型过压保护电路原理图。

[0022] 图 5 为本实用新型线性稳压控制及过流保护电路原理图。

[0023] 图 6 为本实用新型输出滤波电路原理图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0025] 如图 1 ~ 图 6 所示, 一种在线式集成一体化大功率线性稳压电源, 包括工频变压器、整流滤波电路、线性稳压控制及过流保护电路、功率输出电路、过压保护电路和输出滤波电路。AC220 伏交流经在线式工频变压器 T1 变压后输出给集成桥式整流器 D1, 经 D1 整流后经电容 C1 滤波输出稳定的直流电压 V_{IN} , 直流电压 V_{IN} 经功率输出电路输出给过压保护电路, 过压保护电路给输出滤波电路滤波形成稳压精度高、纹波电压低的直流电; 功率输出电路同时受线性稳压控制及过流保护电路的控制; 输出滤波电路由稳压二极管 D4 和滤波电容 C3、C4 并联构成。

[0026] 所述在线式集成一体化大功率线性稳压电源, 其功率输出电路由三极管 Q11、Q12, 电阻 R20、R11, 电容 C11、C12、C13 和二极管 D11 组成, 直流电压 V_{IN} 连接三极管 Q11、Q12 的集电极, 三极管 Q12 的发射极与三极管 Q11 的基极相连, 三极管 Q11 的发射极经电阻 R20 输出 $+V_{OUT}$, 同时三极管 Q11 的发射极连接点 I 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 I 相连, 三极管 Q12 的基极连接点 b 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 b 相连, 输出 $+V_{OUT}$ 连接点 R 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 R 相连; 电容 C12 和 C13 并联在 $+V_{OUT}$ 和 $-V_{OUT}$ 之间, 二极管 D11 正及与 $-V_{OUT}$ 相连, 负极与 $+V_{OUT}$ 相连, 电阻 R11 与电容 C11 并联, 一端与 $-V_{OUT}$ 相连, 另一端为连接点 ADJ 与线性稳压控制及过流保护电路的连接点 ADJ 相连。

[0027] 所述在线式集成一体化大功率线性稳压电源, 其过压保护电路中的可控硅 SC21 阴极与 $-V_{OUT}$ 连接, 阳极连接 $+V_{OUT}$, 电阻 R21 与电容 C21 并联在可控硅 SC21 控制极和 $+V_{OUT}$ 之间, 限压二极管 Z21 阴极连接 $-V_{OUT}$, 阳极与可控硅 SC21 控制极相连。

[0028] 所述在线式集成一体化大功率线性稳压电源, 其线性稳压控制及过流保护电路中交流输入经整流桥 B101 整流输出, 经滤波电容 C201 滤波输出给三端稳压器 LM7806; 滤波电容 C202 并联在 LM7806 输出端, 滤波电容正极与 LM7806 输出正端相连, 滤波电容负极与 LM7806 地相连; 电阻 R201 与二极管 D201 串联后并联在 LM7806 输出端和地之间, D201 阳极接地, 阴极串联二极管 D203 和电阻 R214 后接入运算放大器 3 同相端, 运算放大器 3 同相端与输出端之间连接反馈电阻 R218, 同相端串接电阻 R215 后接地, 反相端串接电容 C203 接地; 电阻 R202 与二极管 D202 串联后并联在 LM7806 输出端和地之间, D202 阳极接地; 电阻 R203 和 R204 串联后与 D202 并联分压, 接入运算放大器 4 同相端; 电阻 R205 和 R206 串联后与 D202 并联分压, 接入运算放大器 2 反相端; 电阻 R207 和 R208 串联后与 D202 并联分压, 接入运算放大器 1 反相端; D202 阴极与 ADJ 之间串联电阻 R212 和 R213 分压, 分压后分别接入运算放大器 1 同相端和运算放大器 4 反相端; 运算放大器 1 输出端串接电阻 R209 后分别连接三极管 Q201 和 Q202 集电极和接点 b; 运算放大器 2 同相端串接电阻 R211 后连接接点 I, 输出端串联电阻 R210 后连接 Q201 基极, Q201 发射极接地; 运算放大器 3 输出端串接二极管 D204 和电阻 R219 后连接三极管 Q203 基极, Q203 集电极和 Q202 基极连接后串接电阻 R221 接入 LM7806 输出正端, Q203 和 Q202 发射极接地; 运算放大器 4 输出端串接二极管 D208 和电阻 R220 后接入 Q204 基极, Q204 的集电极串联二极管 D207 后接入运算放大器

3 的反相端,发射极接地;电阻 R216 和二极管 D205 串联后接入运算放大器 3 反相端和输出端之间,电阻 R217 和二极管 D206 串联后接入运算放大器 3 反相端和输出端之间。

[0029] 本实用新型不局限于上述最佳实施方式,任何人在本实用新型的启示下得出的其他任何与本实用新型相同或相近似的产品,均落在本实用新型的保护范围之内。

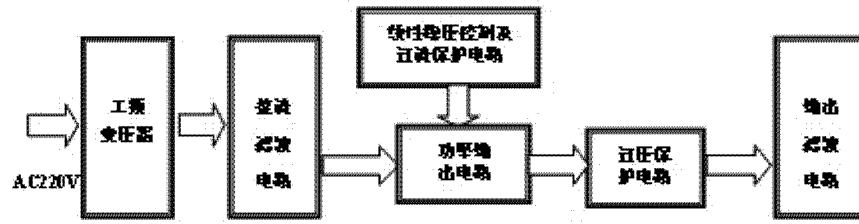


图 1

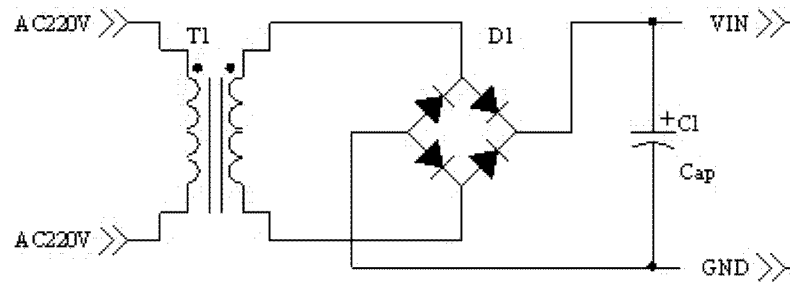


图 2

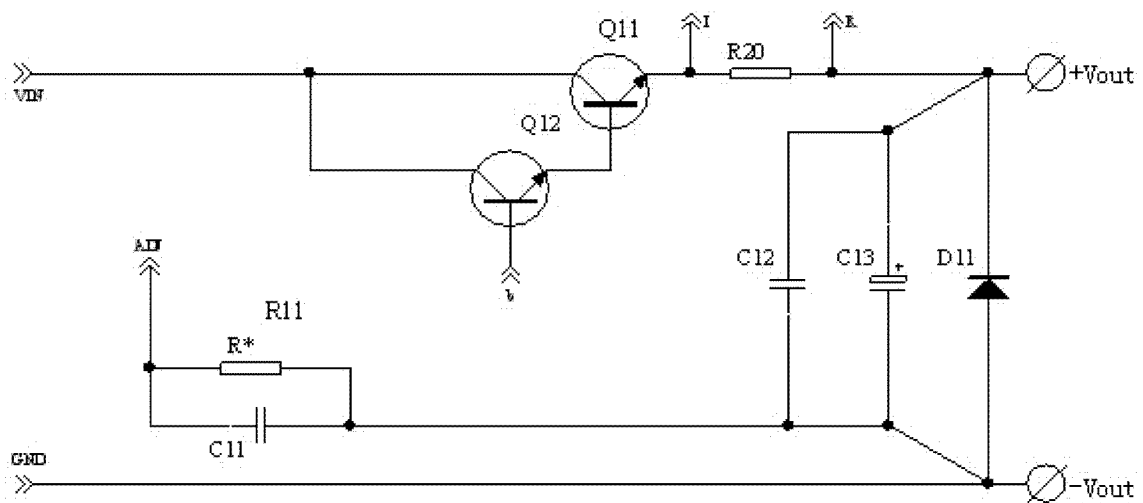


图 3

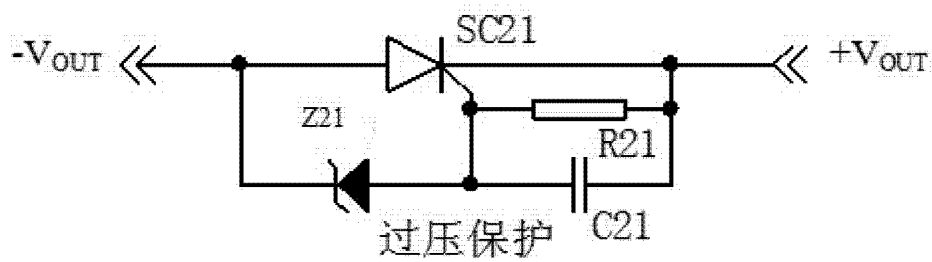


图 4

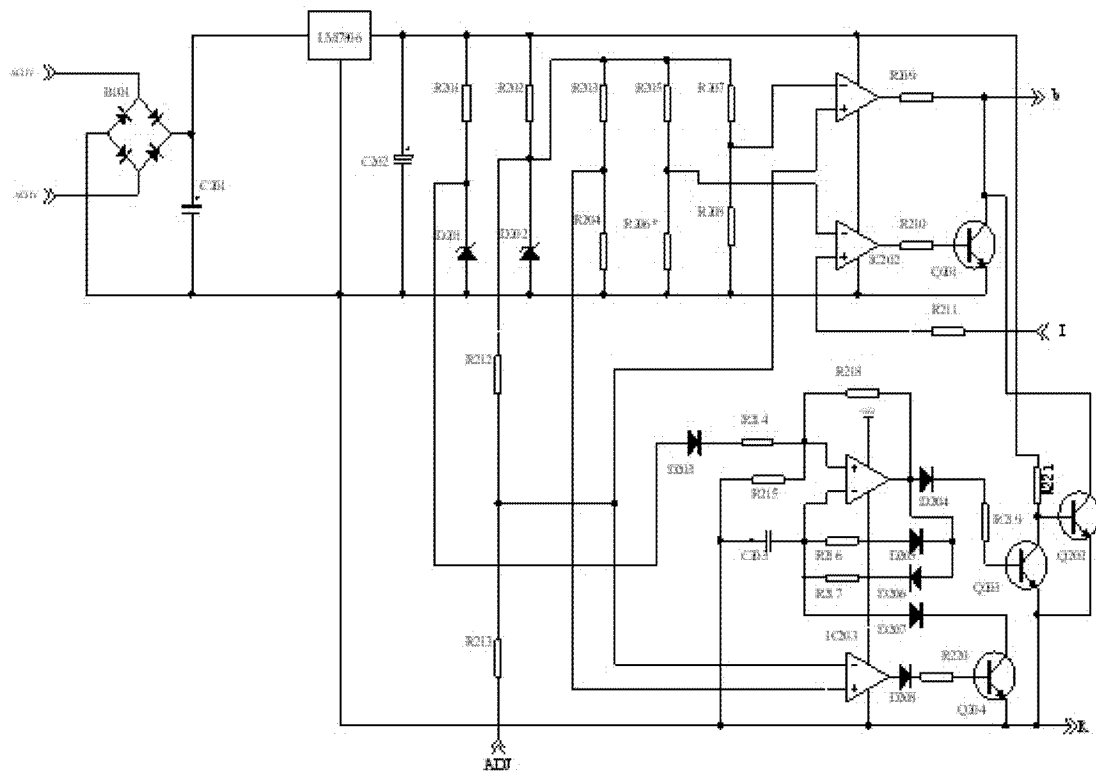


图 5

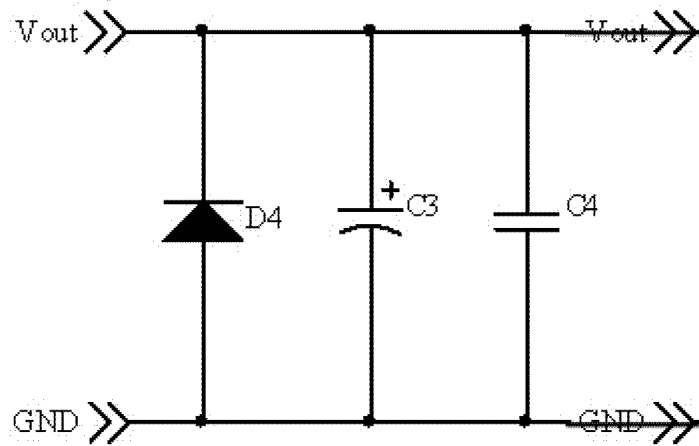


图 6