



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103166482 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201110423755. 9

H05K 7/20 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 17

(71) 申请人 西安恒飞电子科技有限公司

地址 710068 陕西省西安市雁塔区白沙路 1
号白沙商务楼 220 室

(72) 发明人 王有利 任炳旭

(74) 专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任
公司 61108

代理人 张培勋

(51) Int. Cl.

H02M 7/04 (2006. 01)

H02M 3/335 (2006. 01)

H02M 1/36 (2007. 01)

H02M 1/32 (2007. 01)

H02H 7/20 (2006. 01)

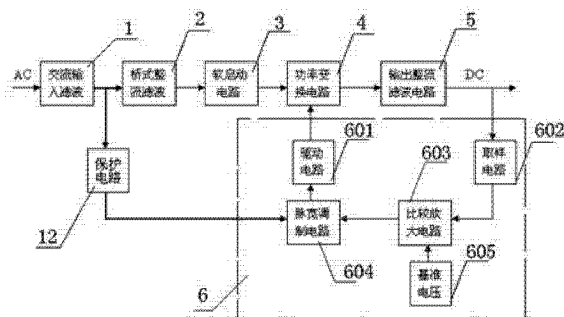
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

具有多种保护功能的通信电源

(57) 摘要

本发明涉及一种电源模块,尤其涉及一种具有多种保护功能的通信电源。包括:交流滤波 1、桥式整流滤波电路 2、软启动电路 3、功率变换电路 4、二次输出整流滤波电路 5、PWM 控制电路 6;交流电压经交流滤波 1 进行滤波后输出与桥式整流滤波电路 2 的输入端电连接,经桥式整流滤波电路 2 的输出端经软启动电路 3 后与功率变换电路 4 电连接,功率变换电路 4 的受控端与 PWM 控制电路 6 的控制端电连接,PWM 控制电路 6 输入与二次输出整流滤波电路 5 输出端电连接,桥式整流滤波电路 2 的输入端与 PWM 控制电路 6 之间有输入过电压、欠电压保护电路 12。



1. 具有多种保护功能的通信电源,其特征是:包括:交流滤波 1、桥式整流滤波电路 2、软启动电路 3、功率变换电路 4、二次输出整流滤波电路 5、PWM 控制电路 6;PWM 控制电路 6 由驱动电路 601、取样电路 602、比较放大电路 603、脉宽调制电路 604、基准电路 605 构成,交流电压经交流滤波 1 进行滤波后输出与桥式整流滤波电路 2 的输入端电连接,经桥式整流滤波进行输出,桥式整流滤波电路 2 的输出端经软启动电路 3 后与功率变换电路 4 电连接,功率变换电路 4 的受控端与 PWM 控制电路 6 的控制端电连接,PWM 控制电路 6 输入与二次输出整流滤波电路 5 输出端电连接,由 PWM 控制电路 6 的取样电路 602 检测输出电压波动信号或输出电流波动信号,输出电压波动信号或输出电流波动信号与基准电路 605 的基准信号一起输入到比较放大电路 603 的输入端,由比较放大电路 603 的输出端与脉宽调制电路 604 的控制端电连接,控制脉宽调制电路 604 的脉宽,脉宽变化信号经驱动电路 601 放大控制功率变换电路 4 稳定电压波动或电流波动,桥式整流滤波电路 2 的输入端与 PWM 控制电路 6 之间有输入过电压、欠电压保护电路 12。

2. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:所述的二次输出整流滤波电路 5 包括续流二极管、储能电感和滤波电容组成。

3. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:所述的软启动保护电路 3 包括限流电阻 R16 和电容器 C3,限流电阻 R16 和电容器 C3 的连接点与功率变换电路的第一输入绕组 L1 和第二输入绕组 L2 的连接连接,限流电阻 R16 另一端与桥式整流滤波电路的输出端电连接,电容器 C3 与电源负端电连接;当电源接通瞬间,软启动保护电路 3 开始工作,输入电压经整流桥 U 和限流电阻 R16 对电容器 C3 充电,由于开机时,C3 的电压为零,逆变器开机时不能正常工作,限制开机时产生的浪涌电流;当电容器 C3 充电到约 80% 额定电压时,逆变器正常工作,经主变压器辅助绕组产生晶闸管 V1 的触发信号,使晶闸管导通并短路限流电阻 R16,开关电源处于正常运行状态。

4. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:所述的输入过电压、欠电压保护电路 12 的输入端与交流滤波 1 输出端或桥式整流滤波电路 2 的输入端,取样电压分为两路,一路经 R1、R2 分压,R1 和 R2 的连接点经电容 C1 对地滤波后,在通过 R3、R4 分压后输入到第一比较器的同相端 3 脚;另一路经 R7、R8 分压,R7 和 R8 的连接点经电容 C2 对地滤波后,在通过 R9、R10 分压后输入到第二比较器的异相端 6 脚,由电阻 R5、R6、R11、R12 构成桥路,电阻 R5 和 R11 连接后接负端,电阻 R6 和 R12 连接后接脚基准电压,电阻 R5 和电阻 R6 另一端接第一比较器的异相端 2 脚,电阻 R11 和电阻 R12 另一端接第二比较器的同相端 5 脚,第一比较器和第二比较器输出端分别通过二只二极管正向导通过后与 PWM 控制电路 6 的脉宽调制电路 604 输入端电连接;如取样电压低于 5 脚基准电压,第二比较器的 7 脚输出高电平去控制 PWM 控制电路 6 关断,电源无输出;如取样电压高于 2 脚基准电压,第一比较器的 1 脚输出高电平去控制 PWM 控制电路 6 使其关断,电源无输出。

5. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:第一比较器和第二比较器是 LM2904。

6. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:所述的功率变换电路 4 包括逆变变压器 T、开关调整管 V2,逆变变压器 T 包括第一输入绕组 L1 和第二输入绕组 L2 和第一输出绕组 L3 和第二输出绕组 L4,第二输入绕组 L2 的一端与开关调整管 V2 电连接,开关调整管 V2 与驱动电路 601 电连接,驱动电路 601 控制开关调整管 V2 导通和关

闭时间,开关调整管 7 电连接有过电流保护电路。

7. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:过电流保护电路由三极管 V2 和分压电阻 R13、R14 组成,电阻 R13 和 R14 串接在保护开关调整管 V1 的输入端与地之间,电阻 R13 和 R14 的连接点与三极管 V2 基极电连接,三极管 V2 的发射极与开关调整管 V1 的发射极电连接,三极管 V2 的集电极通过电阻 R15 与开关调整管 V1 的集电极电连接。

8. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:开关调整管 7 电连接有过热保护电路。

9. 根据权利要求 8 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:过热保护电路包括:电容 C、电阻 Rr 和热晶闸管 TT201,电容 C、电阻 Rr 并联后接在热晶闸管 TT201 的正电极和控制电极之间;热晶闸管 TT201 正电极接开关调整管基极,热晶闸管 TT201 的负电极接开关调整管发射极。

10. 根据权利要求 1 所述的具有多种保护功能的通信电源,其特征是:开关调整管 7 固定在带散热槽的壳体 8 上,大功率开关调整管 7 通过导热绝缘垫 9 和绝缘衬套 10 上下与带散热槽的壳体 8 进行绝缘。

具有多种保护功能的通信电源

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电源模块,尤其涉及一种具有多种保护功能的通信电源。

背景技术

[0002] 随着科学技术的飞速发展,通信行业与人们的关系日益密切,在人们日常工作、生活中发挥着越来越重要的作用。任何通信设备都离不开稳定可靠的电源作为供电系统,而开关电源因具有稳压范围宽、体积小、效率高、使用方便灵活等突出优点,逐渐在通信设备中被广泛使用。

[0003] 同时许多高新技术,如高频开关技术、软开关技术、功率因数校正技术、同步整流技术、智能化技术、表面安装技术等电源相关技术的发展。开关电源技术也在不断地创新,这也为开关电源广泛应用于通信设备中提供了更大的发展空间。由于开关电源的控制电路比较复杂,晶体管和集成器件耐电、热冲击的能力相对较差。并且开关电源在工作时还经常会受到各种外界因素的干扰,从而产生电压波动,造成过、欠电压等状况,这样势必造成电源的输出不稳定。如果通信设备长期工作在该环境中,会受到极大程度的损坏,将会给用户带来很大不便。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种可抗击多种外界因素干扰的具有多种保护功能的通信电源。

[0005] 本发明的目的是这样实现的,具有多种保护功能的通信电源,包括:交流滤波 1、桥式整流滤波电路 2、软启动电路 3、功率变换电路 4、二次输出整流滤波电路 5、PWM 控制电路 6;PWM 控制电路 6 由驱动电路 601、取样电路 602、比较放大电路 603、脉宽调制电路 604、基准电路 605 构成,交流电压经交流滤波 1 进行滤波后输出与桥式整流滤波电路 2 的输入端电连接,经桥式整流滤波进行输出,桥式整流滤波电路 2 的输出端经软启动电路 3 后与功率变换电路 4 电连接,功率变换电路 4 的受控端与 PWM 控制电路 6 的控制端电连接,PWM 控制电路 6 输入与二次输出整流滤波电路 5 输出端电连接,由 PWM 控制电路 6 的取样电路 602 检测输出电压波动信号或输出电流波动信号,输出电压波动信号或输出电流波动信号与基准电路 605 的基准信号一起输入到比较放大电路 603 的输入端,由比较放大电路 603 的输出端与脉宽调制电路 604 的控制端电连接,控制脉宽调制电路 604 的脉宽,脉宽变化信号经驱动电路 601 放大控制功率变换电路 4 稳定电压波动或电流波动,桥式整流滤波电路 2 的输入端与 PWM 控制电路 6 之间有输入过电压、欠电压保护电路 12。

[0006] 二次输出整流滤波电路 5 包括续流二极管、储能电感和滤波电容组成。

[0007] 软启动保护电路 3 由限流电阻 R16 和电容器 C3 构成,限流电阻 R16 和电容器 C3 的连接点与功率变换电路的第一输入绕组 L1 和第二输入绕组 L2 的连接连接,限流电阻 R16 另一端与桥式整流滤波电路的输出端电连接,电容器 C3 与电源负端电连接;当电源接通瞬间,软启动保护电路 3 开始工作,输入电压经整流桥 U 和限流电阻 R16 对电容器 C3 充电,由

于开机时, C3 的电压为零, 因此, 逆变器开机时不能正常工作, 也就是限制了开机时产生的浪涌电流; 当电容器 C3 充电到约 80% 额定电压时, 逆变器正常工作, 经主变压器辅助绕组产生晶闸管 V1 的触发信号, 使晶闸管导通并短路限流电阻 R16, 开关电源处于正常运行状态。

[0008] 输入过电压、欠电压保护电路 12 的输入端与交流滤波 1 输出端或桥式整流滤波电路 2 的输入端, 取样电压分为两路, 一路经 R1、R2 分压, R1 和 R2 的连接点经电容 C1 对地滤波后, 在通过 R3、R4 分压后输入到第一比较器的同相端 3 脚; 另一路经 R7、R8 分压, R7 和 R8 的连接点经电容 C2 对地滤波后, 在通过 R9、R10 分压后输入到第二比较器的异相端 6 脚, 由电阻 R5、R6、R11、R12 构成桥路, 电阻 R5 和 R11 连接后接负端, 电阻 R6 和 R12 连接后接脚基准电压, 电阻 R5 和电阻 R6 另一端接第一比较器的异相端 2 脚, 电阻 R11 和电阻 R12 另一端接第二比较器的同相端 5 脚, 第一比较器和第二比较器输出端分别通过二只二极管正向导通通过后与 PWM 控制电路 6 的脉宽调制电路 604 输入端电连接; 如取样电压低于 5 脚基准电压, 第二比较器的 7 脚输出高电平去控制 PWM 控制电路 6 关断, 电源无输出; 如取样电压高于 2 脚基准电压, 第一比较器的 1 脚输出高电平去控制 PWM 控制电路 6 使其关断, 电源无输出。

[0009] 第一比较器和第二比较器是 LM2904。

[0010] 所述的功率变换电路 4 包括逆变变压器 T、开关调整管 V2, 逆变变压器 T 包括第一输入绕组 L1 和第二输入绕组 L2 和第一输出绕组 L3 和第二输出绕组 L4, 第二输入绕组 L2 的一端与开关调整管 V2 电连接, 开关调整管 V2 与驱动电路 601 电连接, 驱动电路 601 控制开关调整管 V2 导通和关闭时间, 开关调整管 7 电连接有电流保护电路。

[0011] 过电流保护电路由三极管 V2 和分压电阻 R13、R14 组成, 电阻 R13 和 R14 串接在保护开关调整管 V1 的输入端与地之间, 电阻 R13 和 R14 的连接点与三极管 V2 基极电连接, 三极管 V2 的发射极与开关调整管 V1 的发射极电连接, 三极管 V2 的集电极通过电阻 R15 与开关调整管 V1 的集电极电连接。

[0012] 开关调整管 7 电连接有过热保护电路。

[0013] 过热保护电路包括: 电容 C、电阻 Rr 和热晶闸管 TT201, 电容 C、电阻 Rr 并联后接在热晶闸管 TT201 的正电极和控制电极之间; 热晶闸管 TT201 正电极接开关调整管基极, 热晶闸管 TT201 的负电极接开关调整管发射极。

[0014] 开关调整管 7 固定在带散热槽的壳体 8 上, 大功率开关调整管 7 通过导热绝缘垫 9 和绝缘衬套 10 上下与带散热槽的壳体 8 进行绝缘。

[0015] 本发明的优点是: 由于采用多种安全保护电路可以有效保护电源自身和负载的正常工作, 具有较高的工作可靠性, 可以减少用电设备维修成本, 进一步降低通信系统的整体运营成本。

附图说明

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明:

图 1 是本发明电源的主电路结构框图;

图 2 是图 1 的电路原理图;

图 3 为输入过电压、欠电压保护电路的原理图;

图 4 为输入过电流保护电路的原理图;

图 5 为过热保护电路的原理图；

图 6 是大功率开关调整管散热结构示意图俯视图；

图 7 是大功率开关调整管散热结构示意图主视图。

[0017] 图中,1、交流滤波;2、桥式整流滤波电路;3、软启动电路;4、功率变换电路;5、二次输出整流滤波电路;6、PWM 控制电路;7、开关调整管;8、带散热槽的壳体;9、导热绝缘垫;10、绝缘衬套;11、螺钉;12、输入过电压、欠电压保护电路。

具体实施方式

[0018] 参见图 1 和图 2 所示,具有多种保护功能的通信电源,包括:交流滤波 1、桥式整流滤波电路 2、软启动电路 3、功率变换电路 4、二次输出整流滤波电路 5、PWM 控制电路 6;PWM 控制电路 6 由驱动电路 601、取样电路 602、比较放大电路 603、脉宽调制电路 604、基准电路 605 构成,交流电压经交流滤波 1 进行滤波后输出与桥式整流滤波电路 2 的输入端电连接,经桥式整流滤波进行输出,桥式整流滤波电路 2 的输出端经软启动电路 3 后与功率变换电路 4 电连接,功率变换电路 4 的受控端与 PWM 控制电路 6 的控制端电连接,PWM 控制电路 6 输入与二次输出整流滤波电路 5 输出端电连接,由 PWM 控制电路 6 的取样电路 602 检测输出电压波动信号或输出电流波动信号,输出电压波动信号或输出电流波动信号与基准电路 605 的基准信号一起输入到比较放大电路 603 的输入端,由比较放大电路 603 的输出端与脉宽调制电路 604 的控制端电连接,控制脉宽调制电路 604 的脉宽,脉宽变化信号经驱动电路 601 放大控制功率变换电路 4 稳定电压波动或电流波动,桥式整流滤波电路 2 的输入端与 PWM 控制电路 6 之间有输入过电压、欠电压保护电路 12。

[0019] 二次输出整流滤波电路 5 包括续流二极管、储能电感和滤波电容组成。

[0020] 参见图 2 所示,功率变换电路 4 包括逆变变压器 T、开关调整管 V2,逆变变压器 T 包括第一输入绕组 L1 和第二输入绕组 L2 和第一输出绕组 L3 和第二输出绕组 L4,第二输入绕组 L2 的一端与开关调整管 V2 电连接,开关调整管 V2 与驱动电路 601 电连接,驱动电路 601 控制开关调整管 V2 导通和关闭时间,开关电源的电路比较复杂,在开关电源的输入端一般接有小电感、大电容的输入滤波器。在开机瞬间,滤波电容器会流过很大的浪涌电流,这个浪涌电流可以为正常输入电流的数倍。这样大的浪涌电流会使普通电源开关的触点或继电器的触点熔化,并使输入保险丝熔断。另外,浪涌电流也会损害电容器,使之寿命缩短,过早损坏。为此,在本电源中使用软启动保护电路 3。

[0021] 软启动保护电路 3 由限流电阻 R16 和电容器 C3 构成,限流电阻 R16 和电容器 C3 的连接点与功率变换电路的第一输入绕组 L1 和第二输入绕组 L2 的连接连接,限流电阻 R16 另一端与桥式整流滤波电路的输出端电连接,电容器 C3 与电源负端电连接;当电源接通瞬间,软启动保护电路 3 开始工作,输入电压经整流桥 U 和限流电阻 R16 对电容器 C3 充电,由于开机时,C3 的电压为零,因此,逆变器开机时不能正常工作,也就是限制了开机时产生的浪涌电流;当电容器 C3 充电到约 80% 额定电压时,逆变器正常工作。经主变压器辅助绕组产生晶闸管 V1 的触发信号,使晶闸管导通并短路限流电阻 R16,开关电源处于正常运行状态。因此,选择合适的电容 C3,就能防止开机时产生的浪涌电流。

[0022] 如图 3 所示,输入过电压、欠电压保护电路 12 的输入端与交流滤波 1 输出端或桥式整流滤波电路 2 的输入端,取样电压分为两路,一路经 R1、R2 分压,R1 和 R2 的连接点经

电容 C1 对地滤波后,在通过 R3、R4 分压后输入到第一比较器的同相端 3 脚。另一路经 R7、R8 分压,R7 和 R8 的连接点经电容 C2 对地滤波后,在通过 R9、R10 分压后输入到第二比较器的异相端 6 脚,由电阻 R5、R6、R11、R12 构成桥路,电阻 R5 和 R11 连接后接负端,电阻 R6 和 R12 连接后接脚基准电压,电阻 R5 和电阻 R6 另一端接第一比较器的异相端 2 脚,电阻 R11 和电阻 R12 另一端接第二比较器的同相端 5 脚,第一比较器和第二比较器输出端分别通过二只二极管正向导通后与 PWM 控制电路 6 的脉宽调制电路 604 输入端电连接。如取样电压低于 5 脚基准电压,第二比较器的 7 脚输出高电平去控制 PWM 控制电路 6 关断,电源无输出。从而保护开关调整管不会因为输入电压过高或过低而损坏。如取样电压高于 2 脚基准电压,第一比较器的 1 脚输出高电平去控制 PWM 控制电路 6 使其关断,电源无输出。第一比较器和第二比较器是 LM2904。

[0023] 参见图 4 所示,为了保护开关调整管 7 在电路短路、电流增大时不被烧毁,采用了过电流保护电路。过电流保护电路由三极管 V2 和分压电阻 R13、R14 组成。电阻 R13 和 R14 串接在保护开关调整管 V1 的输入端与地之间,电阻 R13 和 R14 的连接点与三极管 V2 基极电连接,三极管 V2 的发射极与开关调整管 V1 的发射极电连接,三极管 V2 的集电极通过电阻 R15 与开关调整管 V1 的集电极电连接。

[0024] 电路正常工作时,通过 R13 与 R14 的分压作用,使得 V2 的基极电位比发射极电位低,发射结承受反向电压。于是 V2 处于截止状态(相当于开路),对稳压电路没有影响。当输出电压为零,V2 的发射极相当于接地,则 V2 处于饱和导通状态(相当于短路),从而使开关调整管 V1 基极和发射极近于短路,而处于截止状态,切断电路电流,从而达到保护目的。过电流保护电路其基本方法是,当输出电流超过某一值时,开关调整管处于反向偏置状态,从而截止,自动切断电路电流。

[0025] 参见图 5 所示,开关电源中开关稳压器的高集成化和轻量小体积,使其单位体积内的功率密度大大提高,因此如果电源装置内部的元器件对其工作环境温度的要求没有相应提高,必然会使电路性能变坏,元器件过早失效。一般大功率开关调整管允许的最高管壳温度是 75℃,同时温度是影响电源设备可靠性的最重要因素。根据有关资料分析表明电子元器件温度每升高 2℃,可靠性下降 10%,温升 50℃时的工作寿命只有温升 25℃时的 1/6,为了避免功率器件过热造成损坏,因此在本发明电源模块电路中设置了过热保护电路。

[0026] 过热保护电路包括:电容 C、电阻 R_r 和热晶闸管 TT201,电容 C、电阻 R_r 并联后接在热晶闸管 TT201 的正电极和控制电极之间。热晶闸管 TT201 正电极接开关调整管基极,热晶闸管 TT201 的负电极接开关调整管发射极,根据热晶闸管的特性,由 R_r 值确定该器件的导通温度,R_r 越大,导通温度越低。当将其放置开关调整管附近,或在电源装置内时,开关调整管的基极电流被 n 控制栅型热晶闸管 TT201 旁路,开关管截止,切断集电极电流,防止过热。

[0027] 参见图 6 和图 7 所示,由于大功率开关调整管 7 允许的最高管壳温度是 75℃,为了避免功率器件过热造成损坏,大功率开关调整管 7 固定在带散热槽的壳体 8 上,大功率开关调整管 7 通过导热绝缘垫 9 和绝缘衬套 10 上下与带散热槽的壳体 8 进行绝缘,固定螺钉 11 采用 M3×20。由于带散热槽的壳体 8 散热面大,不影响整体体积,使大功率开关调整管 7 最高管壳温度大大低于 75℃。

[0028] 本发明通信电源模块还支持后备铅酸蓄电池功能,后备铅酸蓄电池从主电路 28V

端口接入,当市电正常供电时,不需要蓄电池供电。当市电正常供电过程中突然中断或电源过欠压保护时,能够自动切换到铅酸蓄电池供电,确保电源正常工作。同时输入在线信号输出高电平告警。

[0029] 以上对本发明所述的具有多种保护功能的通信电源进行了详细的说明。在不背离本发明所述技术方案的精神和权利要求范围的情况下对它进行的各种显而易见的改变都在本发明的保护范围之内。

[0030] 本发明是针对通信设备对供电模块高安全性和高可靠性的要求,而设计的具有多种保护功能的通信电源。该通信电源模块可以在恶劣环境及突发故障情况下安全可靠地工作,减少通信运营商的日常运营费用。

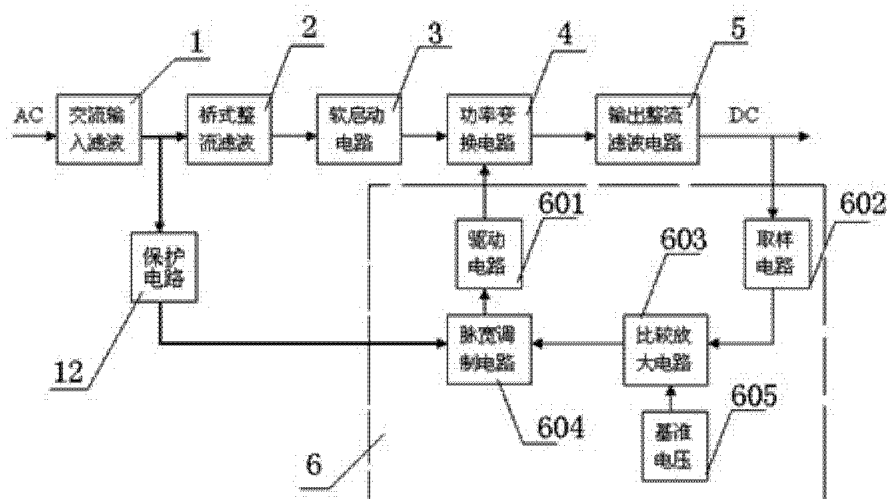


图 1

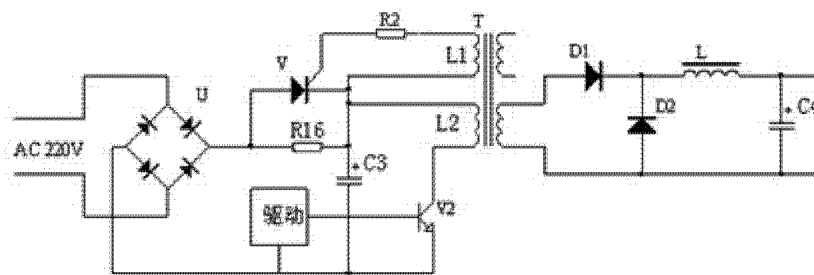


图 2

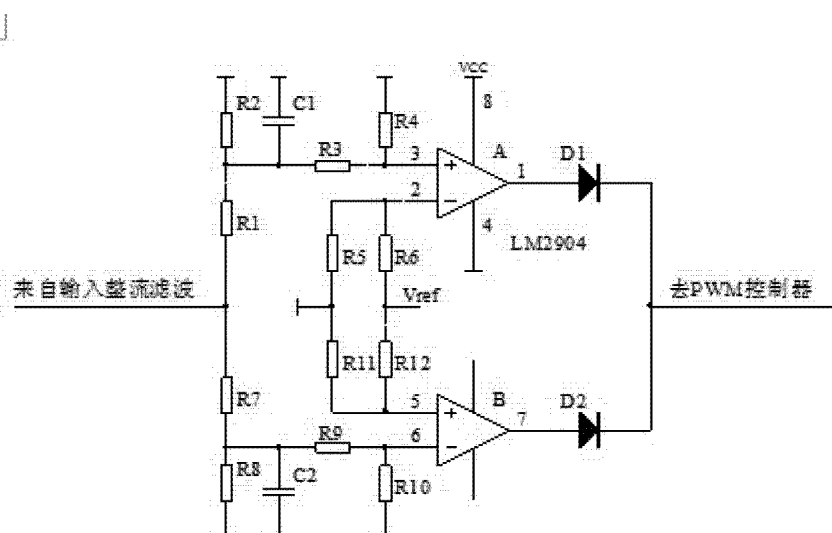


图 3

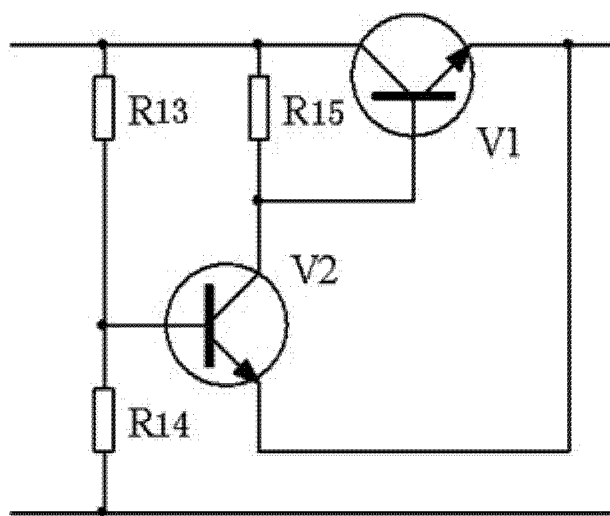


图 4

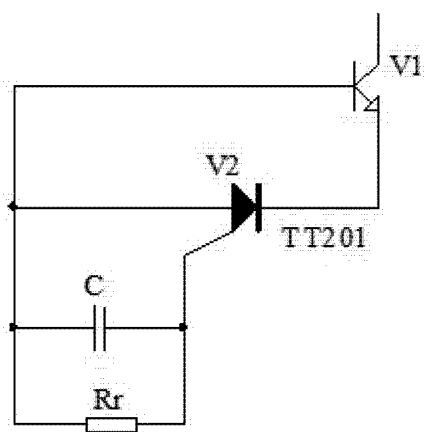


图 5

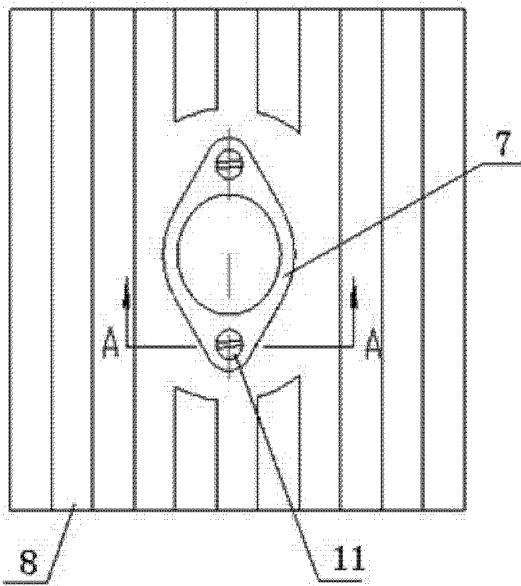


图 6

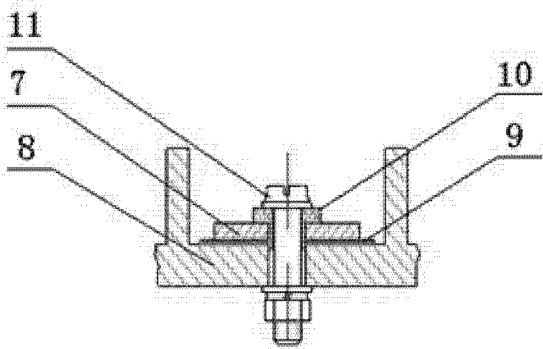


图 7