



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102403697 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201110331555. 0

第 28 行至第 5 页第 4 行、附图 1.

(22) 申请日 2011. 10. 27

JP 特开 2002-191172 A, 2002. 07. 05, 全文.

CN 1909315 A, 2007. 02. 07, 全文.

(73) 专利权人 康佳集团股份有限公司

地址 518053 广东省深圳市南山区华侨城

审查员 郑悦

(72) 发明人 宋之吉 杨志军 陈立春

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

务所 44268

代理人 王永文 柯夏荷

(51) Int. Cl.

H02H 7/10(2006. 01)

H02H 3/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101662218 A, 2010. 03. 03, 说明书第 5 页
第 6 行至第 6 页第 8 行、第 11 页第 15 行至第 13
页第 5 行、附图 3, 9, 10.

CN 201171186 Y, 2008. 12. 24, 说明书第 4 页

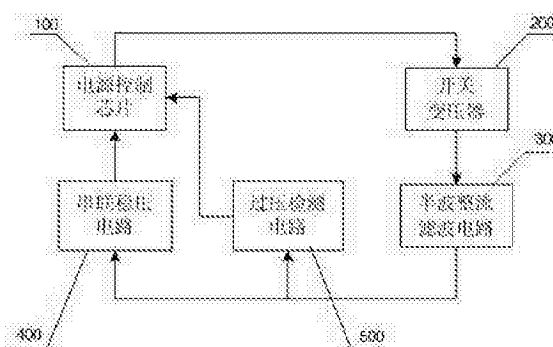
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种开关电源过压过流保护电路及保护方法

(57) 摘要

本发明适用于开关电源产品技术领域, 提供了一种开关电源过压过流保护电路以及保护方法, 通过过压检测电路实时检测开关变压器辅助绕组整流后的电压, 当开关变压器输出的电压值正常, 通过串联稳压电路给电源控制芯片供电, 当电源系统输出电压升高超出安全范围时, 过压检测电路内的稳压管被反向击穿, 触发电源控制芯片的过压保护功能, 电源控制芯片停止工作, 使电源系统可以得到有效的保护, 由于本发明的过压检测电路检测开关变压器辅助绕组整流后的电压, 解决了现有技术所存在的电路复杂, 保护响应速度慢, 可靠性不高的问题, 该电路结构简单, 成本低, 具有广泛的市场前景。



1. 一种开关电源过压过流保护电路,包括电源控制芯片,开关变压器和串联稳压电路,所述串联稳压电路与所述电源控制芯片连接,为所述电源控制芯片提供电源电压,所述电源控制芯片控制所述开关变压器,其特征在于,还包括过压检测电路和半波整流滤波电路,所述开关变压器辅助绕组与所述半波整流滤波电路的输入端连接,所述半波整流滤波电路的信号输出端并联连接所述过压检测电路和所述串联稳压电路,所述过压检测电路和所述稳压电路分别连接所述电源控制芯片电源端,当电源系统正常时,所述开关变压器输出的电压值正常,所述串联稳压电路给所述电源控制芯片供电,所述电源系统过压时,所述过压检测电路工作并将过压信号直接提供给所述电源控制芯片电源端,从而触发所述电源控制芯片内置的过压保护功能,使所述电源控制芯片停止工作,实现对外接电路的电源输出保护;

所述过压检测电路包括稳压管 ZD4,稳压管 ZD2 和二极管 D2,所述稳压管 ZD4 的负极接所述半波整流滤波电路的信号输出端,所述稳压管 ZD4 的正极接所述二极管 D2 的正极,所述二极管 D2 的负极分别连接所述稳压管 ZD2 的负极并连接所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 端,所述稳压管 ZD2 的正极接地,所述稳压管 ZD4,二极管 D2 和稳压管 ZD2 形成一个过压击穿电流回路,用于当所述电源系统过压时,所述稳压管 ZD4 被反向击穿,使所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到所述稳压管 ZD2 的稳压值,触发所述电源芯片的保护功能。

2. 根据权利要求 1 所述的开关电源过压过流保护电路,其特征在于,所述过压检测电路还包括二极管 D1,所述二极管 D1 与所述二极管 D2 并联连接,所述二极管 D1 的负极连接所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 端,所述二极管 D1 的正极连接所述串联稳压电路信号输出端,所述二极管 D1 和所述二极管 D2 用于防止所述电源控制芯片在启动瞬间,所述芯片 VCC 端瞬间高压回流至所述串联稳压电路和所述半波整流电路中。

3. 根据权利要求 2 所述的开关电源过压过流保护电路,其特征在于,所述二极管 D1 的正极接所述串联稳压电路中的三极管 Q2 的发射级,所述三极管 Q2 的基级通过所述串联稳压电路中的稳压管 ZD3 接地,所述三极管 Q2 的集电极与电阻 R5 串联后接所述半波整流电路的二极管 D6 的负极,所述二极管 D6 的正极通过电阻 R4 连接至所述开关变压器辅助绕组。

4. 一种开关电源过压过流保护方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

A、过压检测电路实时检测开关变压器辅助绕组整流后电压;

B、如果所述开关变压器输出的电压值正常,通过串联稳压电路给电源控制芯片的电源输入端供电,所述电源控制芯片正常工作;

C、当电源系统输出电压或电流升高,所述开关变压器辅助绕组整流后电压也随之升高,输出电压升高超出安全范围时,所述过压检测电路内的稳压管 ZD4 被反向击穿,稳压管 ZD4,二极管 D2 和稳压管 ZD2 形成一个过压击穿电流回路,使所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到第二稳压管的稳压值,从而触发电源芯片的过压保护功能;

所述过压检测电路包括稳压管 ZD4,稳压管 ZD2 和二极管 D2,所述稳压管 ZD4 的负极接半波整流滤波电路的信号输出端,所述稳压管 ZD4 的正极接所述二极管 D2 的正极,所述二极管 D2 的负极分别连接所述稳压管 ZD2 的负极并连接所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 端,所述稳压管 ZD2 的正极接地,所述稳压管 ZD4,二极管 D2 和稳压管 ZD2 形成一个过压击

穿电流回路,用于当所述电源系统过压时,所述稳压管 ZD4 被反向击穿,使所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到所述稳压管 ZD2 的稳压值,触发所述电源芯片的保护功能。

5. 根据权利要求 4 所述的开关电源过压过流保护方法,其特征在于,所述过压检测电路还包括二极管 D1,所述二极管 D1 与所述二极管 D2 并联连接,所述二极管 D1 和所述二极管 D2 用于防止所述电源控制芯片在启动瞬间,所述芯片 VCC 端瞬间高压回流至所述串联稳压电路和半波整流电路中。

一种开关电源过压过流保护电路及保护方法

技术领域

[0001] 本发明属于开关电源产品技术领域,尤其涉及一种开关电源过压过流保护电路及保护方法。

背景技术

[0002] 随着科技的日新月异,各种各样的电器产品在家庭、公共等场合被使用,由于用电量的大幅增加,使市电经常出现过压过流现象,直接导致用电产品电压过高,电流过大,非常容易损坏电器产品。

[0003] 随着 TV 产品的发展,待机功耗要求愈来愈严格,因此具备降低待机功耗功能的待机降压电路已被广泛应用,过压保护功能是开关电源产品必不可缺的保护功能之一,过压保护电路的设计是开关电源开发过程中的一项很重要设计,现有的过压保护设计方法通常是在隔离变压器次级输出端接一个过压检测电路 500,从变压器次级绕组取过压信号,电路原理框图和电路图如图 1 和 2 所示,该电路包括电源控制芯片 100,变压器 200,串联稳压电路 300,半波整流电路 400,采用如图所示的这种电路的电源在待机和满载工作时,由于变压器辅助绕组的 VCC 电压差异很大,需要一个串联稳压电路 300 对辅助绕组整流滤波后的电压进行稳压给电源控制芯片 100 供电,但加了串联稳压电路后,无法直接触发电源控制芯片 100 内部 VCC 的过压保护功能,需要外加过压检测电路 500,通过一个光耦 N2 作为控制器件将电源控制芯片 100 的 VCC 引脚电压拉低,从而触发电源控制芯片的保护功能,光耦是跨接与冷热地之间的安全件,这种过压保护电路设计复杂,器件较多,可靠性也随之降低,且成本较高。

[0004] 所以现有技术存在不足,需要改进和提高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种开关电源过压保护电路及过压保护方法,解决了现有技术中所存在的电路复杂,可靠性低和高成本的问题。

[0006] 本发明是这样实现的,一种开关电源过压过流保护电路,包括电源控制芯片,开关变压器和串联稳压电路,所述稳压电路与所述电源控制芯片连接,为所述电源控制芯片提供电源电压,所述电源控制芯片控制所述开关变压器,其特征在于,还包括过压检测电路和半波整流滤波电路,所述开关变压器辅助绕组与所述半波整流滤波电路的输入端连接,所述半波整流滤波电路的信号输出端并联连接所述过压检测电路和所述串联稳压电路,所述过压检测电路和所述稳压电路分别连接所述电源控制芯片电源端,当电源系统正常时,所述开关变压器输出的电压值正常,所述串联稳压电路给所述电源控制芯片供电,所述电源系统过压异常时,所述过压检测电路工作并将过压信号直接提供给所述电源控制芯片电源端,从而触发所述电源控制芯片内置的过压保护功能,使所述电源控制芯片停止工作,实现对外接电路的电源输出保护。

[0007] 其中,所述过压检测电路包括稳压管 ZD4,稳压管 ZD2,二极管 D2,所述稳压管 ZD4

的负极接所述半波整流滤波电路的信号输出端,所述稳压管 ZD4 的正极接所述二极管 D2 的正极,所述二极管 D2 的负极分别连接所述稳压管 ZD2 的负极并连接所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 端,所述稳压管 ZD2 的正极接地,所述稳压管 ZD4,二极管 D2 和稳压管 ZD2 形成一个过压击穿电流回路,用于当所述电源系统过压时,所述稳压管 ZD4 被反向击穿,使所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到所述稳压管 ZD2 的稳压值,触发所述电源芯片的保护功能。

[0008] 其中,所述过压检测电路还包括二极管 D1,所述二极管 D1 与所述二极管 D2 并联连接,所述二极管 D1 的负极连接所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 端,所述二极管 D1 的正极连接所述串联稳压电路信号输出端,所述二极管 D1 和所述二极管 D2 用于防止所述电源控制芯片在启动瞬间,所述芯片 VCC 端瞬间高压回流至所述串联稳压电路和所述半波整流电路中。

[0009] 其中,所述二极管 D1 的正极接所述串联稳压电路中的三极管 Q2 的发射级,所述三极管 Q2 的基级通过所述串联稳压电路中的稳压管 ZD3 接地,所述三极管 Q2 的集电极与电阻 R5 串联后接所述半波整流电路的二极管 D6 的负极,所述二极管 D6 的正极通过电阻 R4 连接至所述开关变压器辅助绕组。

[0010] 一种开关电源过压过流保护方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

[0011] A、过压检测电路实时检测开关变压器辅助绕组整流后电压;

[0012] B、如果所述开关变压器输出的电压值正常,通过串联稳压电路给电源控制芯片的电源输入端供电,所述电源控制芯片正常工作;

[0013] C、当电源系统输出电压或电流升高,所述开关变压器辅助绕组整流后电压也随之升高,输出电压升高超出安全范围时,所述过压检测电路内的稳压管 ZD4 被反向击穿,稳压管 ZD4,二极管 D2 和稳压管 ZD2 形成一个过压击穿电流回路,使所述电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到所述第二稳压管的稳压值,从而触发电源芯片的过压保护功能。

[0014] 其中,所述过压检测电路还包括二极管 D1,所述二极管 D1 与所述二极管 D2 并联连接,所述二极管 D1 和所述二极管 D2 用于防止所述电源控制芯片在启动瞬间,所述芯片 VCC 端瞬间高压回流至所述串联稳压电路和半波整流电路中。

[0015] 本发明的有益效果为:本发明所提供的一种开关电源过压过流保护电路及方法,当电源系统输出电压或电流升高,变压器辅助绕组整流后的电压也随之升高,这样使过压检测电路内的稳压管 ZD4 被反向击穿,使电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到稳压管 ZD2 的稳压值,从而触发电源芯片的过压保护功能,使电源系统可以得到有效的保护,该电路保护响应速度迅速,而且电路简单,成本低,可靠性高,具有广泛的市场前景。

附图说明

[0016] 图 1 是现有技术电路原理框图;

[0017] 图 2 是现有技术电路原理图;

[0018] 图 3 为本发明电路原理框图;

[0019] 图 4 为本发明电路原理图。

具体实施方式

[0020] 为了解决现在技术中所存在的电路复杂,可靠性低和高成本的问题,本发明提供了一种开关电源过压过流保护电路及保护方法,该方法通过过压检测电路实时检测开关变压器辅助绕组整流后的电压,当开关变压器输出的电压值正常,通过串联稳压电路给电源控制芯片供电,电源控制芯片相当于电子开关,当系统电源正常时,在开关变压器的次级产生 12V 的电压给外接设备使用;当电源系统输出电压或电流升高,开关变压器辅助绕组整流后电压也随之升高,输出电压升高超出安全范围时,过压检测电路内的稳压管被反向击穿,触发电源芯片的过压保护功能,电源控制芯片停止工作,使电源系统可以得到有效的保护,由于本发明的过压检测电路检测开关变压器辅助绕组整流后的电压,解决了现有技术由于在隔离变压器次级输出端接一个过压检测电路,使电路保护响应速度慢,可靠性不高的问题。

[0021] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。

[0022] 附图 3 是本发明的电路原理框图,包括电源控制芯片 100,开关变压器 200,串联稳压电路 300,半波整流滤波电路 400 和过压检测电路 500,其中稳压电路 300 与电源控制芯片 100 连接,为电源控制芯片提供电源电压,电源控制芯片 100 与开关变压器 200 连接,电源控制芯片 100 相当于一个电子开关,开关变压器辅助绕组(如图 4 所示,开关变压器辅助绕组是 4,6 端,主绕组是 1,2 两端,次级绕组是图中的右边,提供 12V 电源)与半波整流滤波电路 400 的输入端连接,半波整流滤波电路 400 的信号输出端并联连接过压检测电路 500 和串联稳压电路 300,过压检测电路 500 和稳压电路 300 分别连接电源控制芯片电源端,当电源系统正常时,电源控制芯片 100 打开,开关变压器 200 输出的电压值正常,串联稳压电路 300 就直接给电源控制芯片 100 供电;当电源系统过压或过流异常时,过压检测电路开始工作,并将过压信号直接提供给电源控制芯片 100 的电源端,从而触发电源控制芯片内置的过压保护功能,使电源控制芯片 100 停止工作(相当于关闭状态),实现对外接电路的电源输出保护,如外接电视机,电脑等设备,这里的电源系统包括外接电源,负载线路等。

[0023] 附图 4 是本发明的电路原理图,下面根据原理图对各元器件做更为详细的解释,在电路图中电源控制芯片 100 是 IC 芯片,具有 6 个引脚,包括引脚 1 为 Drain 脚,通过一个保险丝 L1 与开关变压器的 2 端(2 端为主绕组)相连,引脚 2 为 GND 脚接地,引脚 3 为 VCC 为该芯片的电源输入端,引脚 4 为 FB 反馈脚,引脚 5 为 YNC 同步脚,引脚 6 为 VST 高压启动脚。

[0024] 开关变压器 200 左边包括主绕组(初级端)1,2 端外接电源,4,6 端是辅助绕组,4 端连接半波整流滤波电路 400 内的电阻 R4 的一端,6 端接地,开关变压器 200 右边包括次级绕组,提供 12V 电压给外接电视机;串联稳压电路 300 主要包括电阻 R5,三极管 Q2 和稳压管 ZD3,其中电阻 R5 的一端分别连接半波整流滤波电路 400 内的二极管 D6 的负极和电容 C7, C8,电容 C7 和 C8 为并联连接后同时接地,电阻 R5 的另一端连接三极管 Q2 的集电极,三极管 Q2 的基级通过稳压管 ZD3 接地,三极管 Q2 的发射级连接过压检测电路 500 内的二极管 D1 的正极;本发明的过压检测电路 500 包括稳压管 ZD4,稳压管 ZD2,二极管 D2 和二极管 D1,稳压管 ZD4 的负极接半波整流滤波电路的信号输出端(即分别连接半波整流滤波电路 400 内的二极管 D6 的负极,电容 C7 以及 C8 的一端),稳压管 ZD4 的正极接二极管 D2 的正极,二极管 D2 的负极分别连接稳压管 ZD2 的负极并连接电源控制芯片的电源引脚 VCC 端

(3 端引脚), 稳压管 ZD2 的正极接地, 稳压管 ZD4, 二极管 D2 和稳压管 ZD2 形成一个过压击穿电流回路, 用于当电源系统过压时, 变压器的辅助绕组的整流后电压也随之升高 (也就是说通过半波整流滤波电路后的电压升高), 这样过高的电压使第一稳压管 ZD4 被反向击穿, 电流通过上面形成的过压击穿电流回路, 使电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到第二稳压管 ZD2 的稳压值, 触发电源芯片的过压保护功能, 使电源芯片停止供电; 同样, 本电路当所带的负载 (即输出电流) 从小到大变化时, 变压器初级端 (即电路图中变压器 T 的 1、2 脚) 的电压波形的占空比也随之变大, 进而导致变压器辅助绕组整流滤波后的电压升高, 当电压升高到一定值时, 同过压保护的原理一样, 会反向击穿稳压管 ZD4, 从而触发芯片的过压保护, 通过调整变压器辅助绕组的匝数和稳压管 ZD4 的参数, 可以灵活设置过流保护点和过压保护点。

[0025] 二极管 D2 和二极管 D1 并联连接, 二极管 D1 的负极连接电源控制芯片的电源引脚 VCC 端, 二极管 D1 的正极连接串联稳压电路内的三极管 Q2 的发射级, 二极管 D2 和二极管 D1 用于防止电源控制芯片 100 在启动瞬间, 芯片 VCC 端瞬间高压回流至串联稳压电路 300 和半波整流电路 400 中。

[0026] 本发明的过压或过流保护方法, 其步骤描述如下:

[0027] S100、过压检测电路实时检测开关变压器辅助绕组整流后电压;

[0028] S200、当开关变压器输出的电压值正常时, 通过串联稳压电路给电源控制芯片的电源输入端供电, 电源控制芯片正常工作;

[0029] S300、当电源系统输出电压或电流升高, 开关变压器辅助绕组整流后电压也随之升高, 输出电压升高超出安全范围时, 所述过压检测电路内的第一稳压管被反向击穿, 所述稳压管 ZD4, 二极管 D2 和稳压管 ZD2 形成一个过压击穿电流回路, 将过压信号直接提供给电源控制芯片电源端, 由于稳压管 ZD2 的作用, 电源控制芯片的电源引脚 VCC 的电压达到稳压管 ZD2 的稳压值, 从而触发电源控制芯片内置的过压保护功能, 使电源控制芯片停止工作, 实现对外接电路的电源输出保护。

[0030] 其中, 当电源系统过压时, 变压器的辅助绕组的整流后电压随之升高, 而且当所带的负载 (即输出电流) 从小到大变化时, 同样会导致变压器辅助绕组整流滤波后的电压升高。

[0031] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

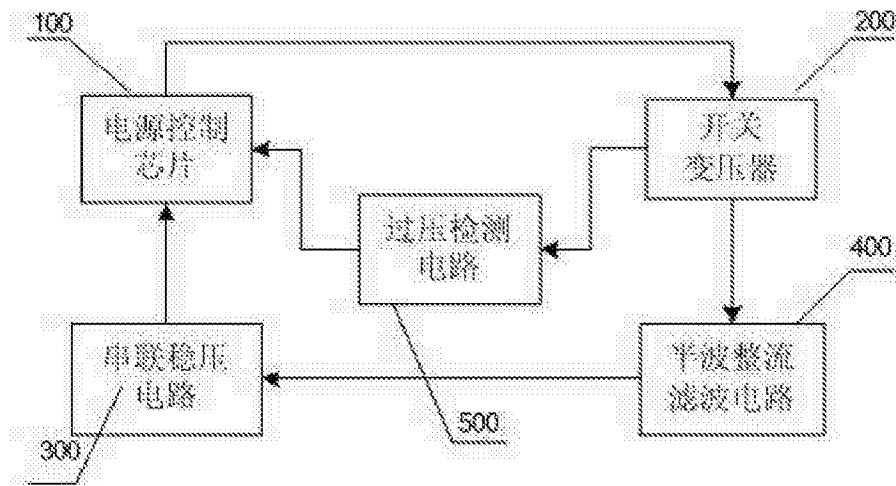


图 1

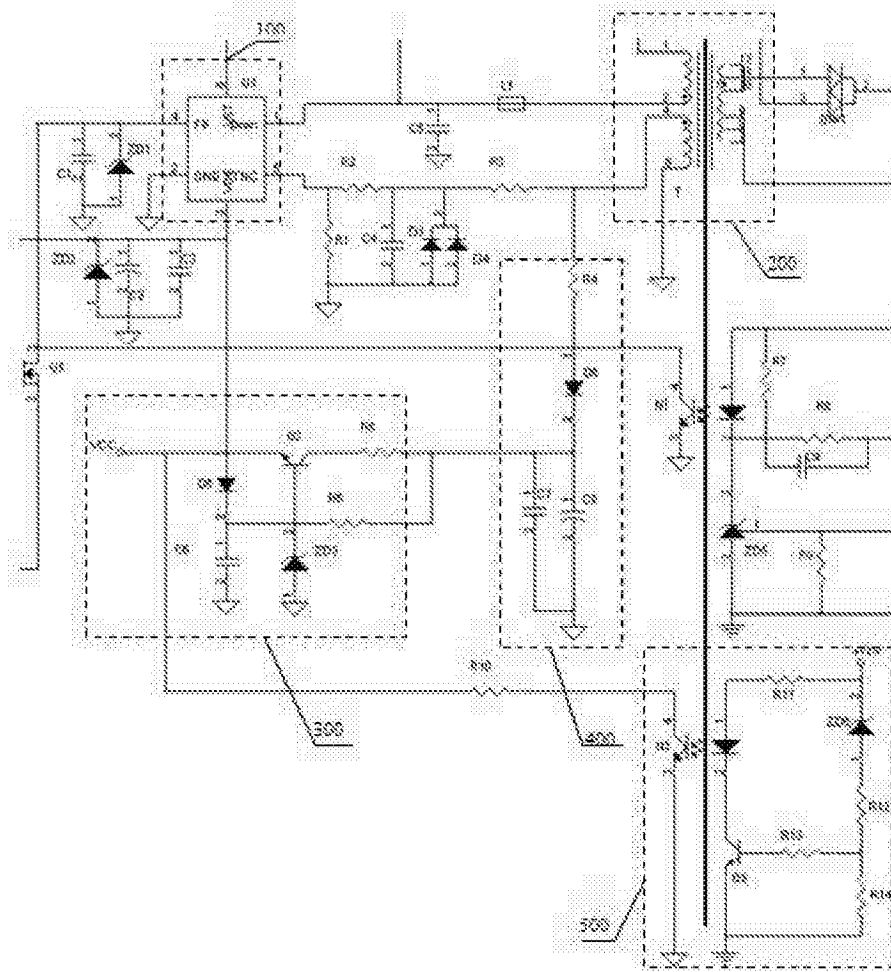


图 2

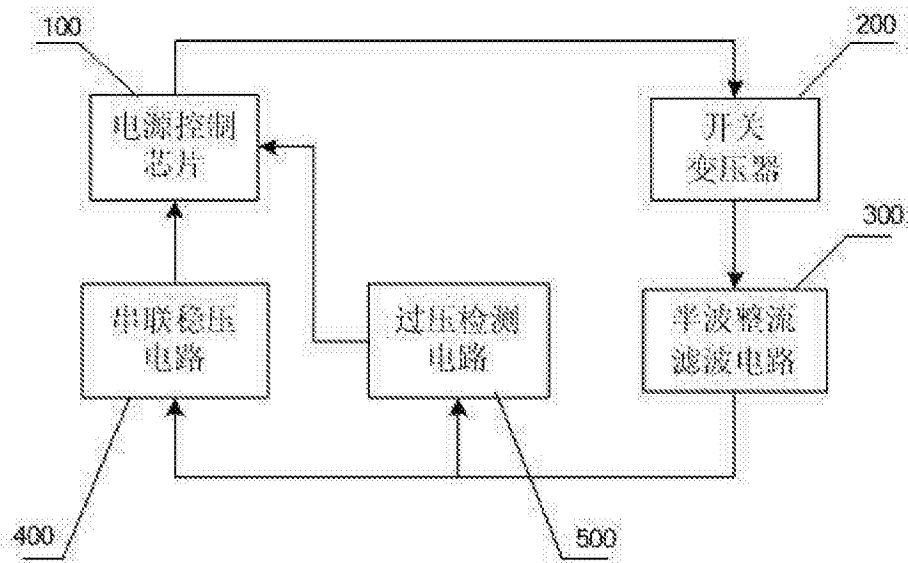


图 3

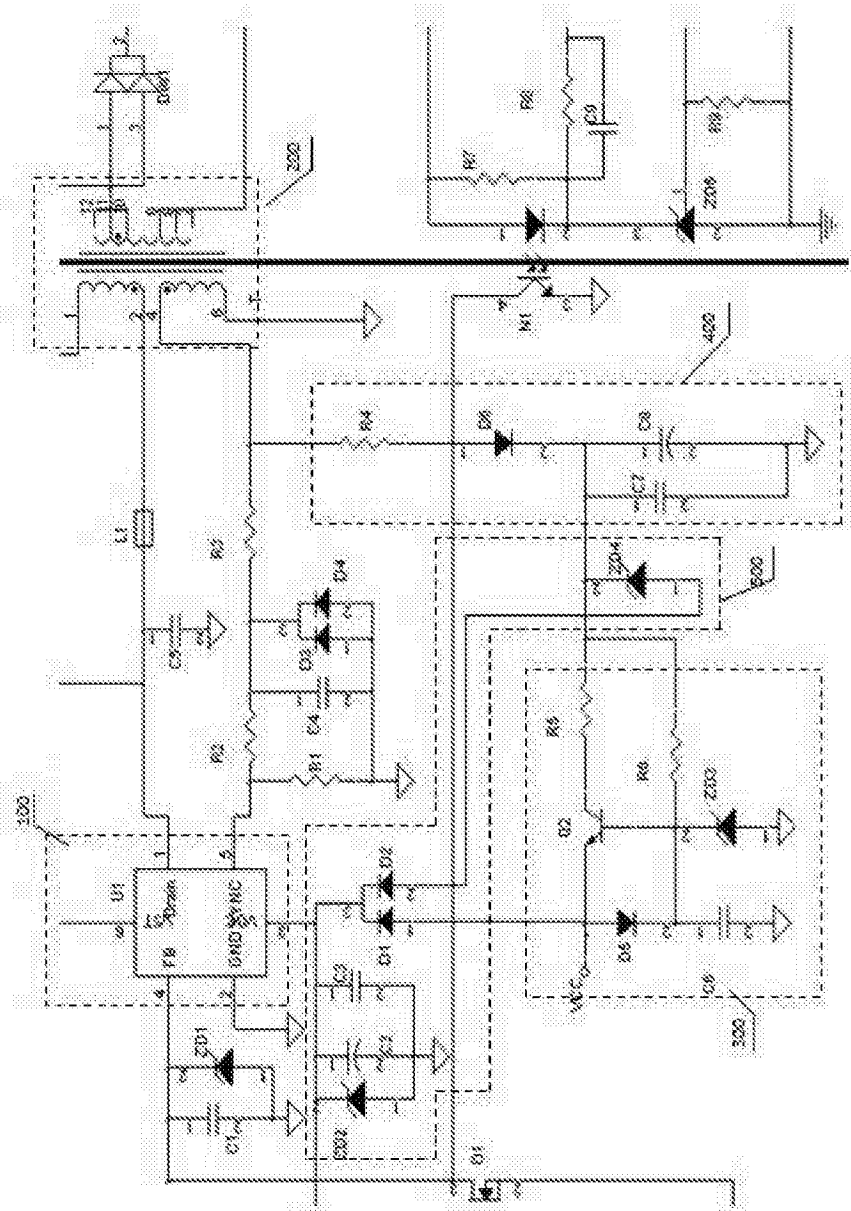


图 4