



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204559110 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201420844085. 7

(22) 申请日 2014. 12. 26

(73) 专利权人 东莞钜威新能源有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区工业南路6号3栋101、102、107、108、408室

(72) 发明人 吴耿建 石大明

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 张艳美 郝传鑫

(51) Int. Cl.

H02H 7/20(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

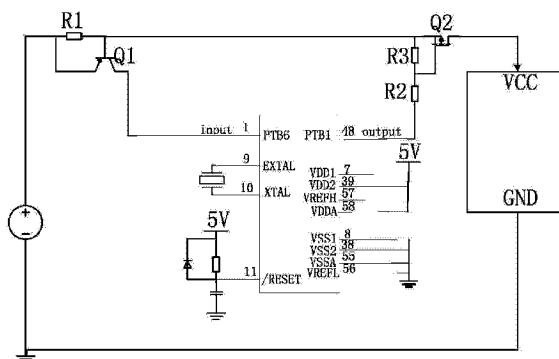
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

基于集成电路的供电过流保护电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于集成电路的供电过流保护电路,包括依次电连接的电流检测电路、控制芯片以及开关电路,电流检测电路的输入端与供电电源连接,开关电路的输出端与集成电路连接,电流检测电路检测供电电流是否异常并将检测结果输出至控制芯片,控制芯片根据检测结果输出高低电平以打开或关闭开关电路进而导通或切断供电电源对集成电路的供电。与现有技术相比,本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路通过设置开关电路,提高了保护电路的可靠性,同时通过控制芯片代替现有技术中的运算放大器、稳压管以及比较器等,减少了所需元件的数量,降低了成本,且控制芯片相对于运算放大器的灵敏度较低,能有效降低误动作的几率。



1. 一种基于集成电路的供电过流保护电路,其特征在于,包括依次电连接的电流检测电路、控制芯片以及开关电路,所述电流检测电路的输入端与供电电源连接,所述开关电路的输出端与集成电路连接,所述电流检测电路检测所述集成电路的供电电流是否异常并将检测结果输出至所述控制芯片,所述控制芯片根据所述检测结果输出高低电平以打开或关闭所述开关电路进而导通或切断所述供电电源对所述集成电路的供电。

2. 如权利要求 1 所述的基于集成电路的供电过流保护电路,其特征在于,所述电流检测电路包括电流检测电阻 R1 和三极管 Q1,所述电流检测电阻 R1 的一端与所述供电电源以及所述三极管 Q1 的发射极连接,所述电流检测电阻 R1 的另一端与所述开关电路以及所述三极管 Q1 的基极连接,所述三极管 Q1 的集电极与所述控制芯片的输入脚连接。

3. 如权利要求 1 所述的基于集成电路的供电过流保护电路,其特征在于,所述开关电路为 MOS 管开关电路。

4. 如权利要求 3 所述的基于集成电路的供电过流保护电路,其特征在于,所述 MOS 管开关电路包括 MOS 管 Q2、电阻 R2 以及电阻 R3,所述电阻 R2 的一端与所述控制芯片的输出脚连接,所述电阻 R2 的另一端与所述电阻 R3 的一端以及所述 MOS 管 Q2 的栅极连接,所述电阻 R3 的另一端与所述 MOS 管 Q2 的源极连接,所述 MOS 管 Q2 的漏极与所述集成电路连接,所述控制芯片输出低电平时所述 MOS 管 Q2 导通且所述控制芯片输出高电平时所述 MOS 管 Q2 截止。

5. 如权利要求 1 所述的基于集成电路的供电过流保护电路,其特征在于,所述控制芯片为单片机 MC9S08DZ60MLH,所述单片机 MC9S08DZ60MLH 的脚 1 为输入脚,所述单片机 MC9S08DZ60MLH 的脚 48 为输出脚。

6. 如权利要求 1 所述的基于集成电路的供电过流保护电路,其特征在于,还包括滤波电路,所述滤波电路与所述电流检测电路的输出端连接。

7. 如权利要求 6 所述的基于集成电路的供电过流保护电路,其特征在于,所述滤波电路包括电阻 R4 和电容 C1,所述电阻 R4 连接于所述电流检测电路以及所述控制芯片之间,所述控制芯片的输入脚与所述电容 C1 的一端连接,所述电容 C1 的另一端接地。

基于集成电路的供电过流保护电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种过流保护电路,更具体的涉及一种基于集成电路的供电过流保护电路。

背景技术

[0002] 随着半导体集成电路技术的不断发展,新颖的制造技术支持着更小的特征尺寸,更复杂的器件结构在半导体芯片中出现。现代电子设备的元器件密度、工作速度、集成电路规模的逐渐增加,以及应用环境越来越复杂,不可避免的会带来一些负面的影响。集成电路作为电子设备的关键器件,对其工作性能的可靠性提出了更高的要求。一般情况下,集成电路发生故障后,其供电电流会突然增加。故障的原因有如下几种:1、外部环境的电磁干扰;2、上电瞬间的电流尖峰干扰;3、静电放电(ESD)干扰等。而电流的激增可能会使集成电路的局部温度上升,造成不可恢复的损坏。

[0003] 为解决上述问题,现有的集成电路供电过流保护方案主要有以下两种:第一种方案如图1a所示,供电电源U0为集成电路IC供电时,在供电电路中接入PTC热敏电阻R0,利用PTC热敏电阻R0的正温度系数特性起到保护作用,若供电电流变大,PTC热敏电阻R0的阻值也随之变大,进而起到限流作用;第二中方案如图1b所示,供电电源U0为集成电路IC供电时,在供电电路中接入电流检测电阻RS,并通过运算放大器U1监控电流检测电阻RS的电压,然后通过比较器U2比较运算放大器U1的输出以及稳压管DZ设置的电压并根据比较结果导通或切断供电电流,具体的,当供电电流增大到一定程度时,比较器U2自动输出驱动信号使开关管闭合,停止给集成电路供电,进而实现过流保护。上述第一种方案电路结构简单,能起到一定的保护作用,但可靠性不高,当集成电路受到干扰而导致供电电流突增时,PTC热敏电阻发热比较慢,可能在其阻值变大之前,集成电路已经受到损害,且PTC热敏电阻并没有完全切断供电电路,可能会为损坏集成电路埋下隐患;而第二种方案虽然电流检测精度高,检测速度快且能自动切断供电电流,但其所需的元器件比较多,成本较高,且比较器的动作快,容易受到干扰而出现误动作。

[0004] 因此,急需一种基于集成电路的供电过流保护电路来克服上述缺陷。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种基于集成电路的供电过流保护电路,以提高供电保护电路的可靠性,且减少使用的元件,降低成本,并降低误操作的几率。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种基于集成电路的供电过流保护电路,包括依次电连接的电流检测电路、控制芯片以及开关电路,所述电流检测电路的输入端与供电电源连接,所述开关电路的输出端与集成电路连接,所述电流检测电路检测所述供电电流是否异常并将检测结果输出至所述控制芯片,所述控制芯片根据所述检测结果输出高低电平以打开或关闭所述开关电路进而导通或切断所述供电电源对所述集成电路的供电。

[0007] 与现有技术相比,本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路包括依次电连接

的电流检测电路、控制芯片以及开关电路,其中电流检测电路的输入端与供电电源连接,开关电路的输出端与集成电路连接,工作时,电流检测电路检测供电电流是否异常并将检测结果输出至控制芯片,当检测结果为高电平时,控制芯片输出高电平而关闭开关电路,此时切断供电电源,反之,当检测结果为低电平时,控制芯片输出低电平而打开开关电路,此时供电电源为集成电路供电,而通过设置开关电路,提高了保护电路的可靠性,同时通过控制芯片代替现有技术中的运算放大器、稳压管以及比较器等,减少了所需元件的数量,降低了成本,且控制芯片相对于运算放大器的灵敏度较低,能有效降低误动作的几率。

[0008] 较佳地,所述电流检测电路包括电流检测电阻 R1 和三极管 Q1,所述电流检测电阻 R1 的一端与所述供电电源以及所述三极管 Q1 的发射极连接,所述电流检测电阻 R1 的另一端与所述开关电路以及所述三极管 Q1 的基极连接,所述三极管 Q1 的集电极与所述控制芯片的输入脚连接。

[0009] 较佳地,所述开关电路为 MOS 管开关电路。

[0010] 较佳地,所述 MOS 管开关电路包括 MOS 管 Q2、电阻 R2 以及电阻 R3,所述电阻 R2 的一端与所述控制芯片的输出脚连接,所述电阻 R2 的另一端与所述电阻 R3 的一端以及所述 MOS 管 Q2 的栅极连接,所述电阻 R3 的另一端与所述 MOS 管 Q2 的源极连接,所述 MOS 管 Q2 的漏极与所述集成电路连接,所述控制芯片输出低电平时所述 MOS 管 Q2 导通且所述控制芯片输出高电平时所述 MOS 管 Q2 截止。

[0011] 较佳地,所述控制芯片为单片机 MC9S08DZ60MLH,所述单片机 MC9S08DZ60MLH 的脚 1 为输入脚,所述单片机 MC9S08DZ60MLH 的脚 48 为输出脚。

[0012] 较佳地,所述基于集成电路的供电过流保护电路还包括滤波电路,所述滤波电路与所述电流检测电路的输出端连接以降低干扰信号对所述检测结果的影响。

[0013] 较佳地,所述滤波电路包括电阻 R4 和电容 C1,所述电阻 R4 连接于所述电流检测电路以及所述控制芯片之间,所述控制芯片的输入脚与所述电容 C1 的一端连接,所述电容 C1 的另一端接地。

[0014] 通过以下的描述并结合附图,本实用新型将变得更加清晰,这些附图用于解释本实用新型的实施例。

附图说明

[0015] 图 1a 为现有技术中第一种集成电路供电过流保护方案的电路图。

[0016] 图 1b 为现有技术中第二种集成电路供电过流保护方案的电路图。

[0017] 图 2 为本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路的结构框图。

[0018] 图 3 为图 2 中基于集成电路的供电过流保护电路一实施例的电路图。

[0019] 图 4 为本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路另一实施例的电路图。

[0020] 图 5 为供电电流、控制芯片的输入信号与输出信号之间的时序图。

具体实施方式

[0021] 现在参考附图描述本实用新型的实施例,附图中类似的元件标号代表类似的元件。本实用新型提供了一种基于集成电路的供电过流保护电路,其通过设置开关电路提高了保护电路的可靠性,同时通过控制芯片代替现有技术中的运算放大器、稳压管以及比较

器等,减少了所需元件的数量,降低了成本,且控制芯片相对于运算放大器的灵敏度较低,能有效降低误动作的几率。

[0022] 请参考图 2,本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路 100 包括依次电连接的电流检测电路 12、控制芯片 14 以及开关电路 16,电流检测电路 12 的输入端与供电电源 10 的正输出连接,开关电路 16 的输出端与集成电路 18 连接,电流检测电路 12 检测电路中的供电电流是否异常并将检测结果输出至控制芯片 14,控制芯片 14 根据检测结果输出高低电平以导通或截止开关电路 16 进而导通或切断供电电源 10 对集成电路 18 的供电。

[0023] 再请参考图 3,电流检测电路 12 包括电流检测电阻 R1 和三极管 Q1,三极管 Q1 为 PNP 型三极管,电流检测电阻 R1 的一端与供电电源 10 以及三极管 Q1 的发射极连接,电流检测电阻 R1 的另一端与开关电路 16 以及三极管 Q1 的基极连接,三极管 Q1 的集电极与控制芯片 14 的输入脚连接,即三极管 Q1 的基极与发射极之间的电压为电流检测电阻 R1 两端的电压。本实施例中控制芯片 14 为单片机 MC9S08DZ60MLH,单片机 MC9S08DZ60MLH 的脚 1 为输入脚,单片机 MC9S08DZ60MLH 的脚 48 为输出脚,此外,单片机 MC9S08DZ60MLH 正常工作时还存在时钟电路、输入电压以及接地等连接关系(具体参见图 3)。开关电路 16 为 MOS 管开关电路,通过 MOS 管控制对供电电流 10 的导通与否,具体的,本实施例中 MOS 管开关电路包括 MOS 管 Q2、电阻 R2 以及电阻 R3, MOS 管 Q2 为 P 型场效应管,电阻 R2 的一端与控制芯片 14 的输出脚连接,电阻 R2 的另一端与电阻 R3 的一端以及 MOS 管 Q2 的栅极连接,电阻 R3 的另一端与 MOS 管 Q2 的源极连接, MOS 管 Q2 的漏极与集成电路 18 连接,即 MOS 管 Q2 的栅极与源极之间的电压为电阻 R3 两端的电压,控制芯片 14 输出低电平时 MOS 管 Q2 导通且控制芯片 14 输出高电平时 MOS 管 Q2 截止。需要说明的是, MOS 管开关电路还可以为其他电路结构。

[0024] 下面举例说明本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路 100 的工作原理。在电池管理系统行业中,需要很多集成电路芯片,而且应用环境中干扰比较严重。如某个集成电路正常运行大约需要 2mA 电流,而在运行中供电电流偶尔会激增至 10mA 左右,从而集成电路无法正常运行,且对集成电路的复位引脚进行复位也不能使集成电路恢复正常。

[0025] 而本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路 100 应用于电池管理系统中时,可以有效的起到过流保护作用。具体的,根据 $U = I * R$,由于正常的供电电流为 2mA,三极管的开启电压约为 0.7V,选择电流检测电阻 R1 的阻值为 100Ω ,则供电正常时电流检测电阻 R1 两端的电压为 $U = 2mA * 100 \Omega = 0.2V$,其小于三极管 Q1 的开启电压,此时三极管 Q1 关闭,三极管 Q1 的集电极输出低电平,控制芯片 MC9S08DZ60MLH 检测到输入信号为低电平时其保持输出低电平而使 MOS 管 Q2 导通,进而供电电流 10 给集成电路 18 供电;反之,当集成电路 18 受到干扰而出现电流增大现象,电流检测电阻 R1 两端的电压为 $U = 10mA * 100 \Omega = 1V$,大于三极管 Q1 的开启电压,三极管 Q1 导通,三极管 Q1 的集电极输出高电平,控制芯片 MC9S08DZ60MLH 检测到输入信号为高电平时其输出高电平而使 MOS 管 Q2 关断,进而切断供电电流 10 对集成电路 18 的供电,此时,电路中的供电电流 10 为 0A,电流检测电阻 R1 两端的电压 $U = 0V$,三极管 Q1 关闭,当经过一定时间后供电恢复正常,控制芯片 MC9S08DZ60MLH 检测到输入信号为低电平时其输出低电平而使 MOS 管 Q2 导通,重新给集成电路 18 供电,实现了断电复位,集成电路 18 重新正常工作。

[0026] 为了更好的说明上述工作原理,请参考图 5 中供电电流、控制芯片的输入信号与

输出信号之间的时序图。如图 5 所示：

[0027] 第 1 阶段：集成电路供电正常，供电电流较小；

[0028] 第 2 阶段：供电出现异常，供电电流突增，直至控制芯片 MC9S08DZ60MLH 检测到输入信号为高电平；

[0029] 第 3 阶段：控制芯片 MC9S08DZ60MLH 检测到输入高电平后，经过一定时间自动输出高电平信号，切断供电电源；

[0030] 第 4 阶段：供电电流急剧下降为 0，由于供电电流的下降，MC9S08DZ60MLH 检测到的输入信号为低电平；

[0031] 第 5 阶段：延时一段时间，然后控制芯片 MC9S08DZ60MLH 输出低电平，开启供电电源；

[0032] 第 6 阶段：供电电流逐渐上升至正常水平，集成电路实现掉电复位，重新正常工作。

[0033] 由上述描述可知，本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路 100 利用电流检测电阻 R1 监控供电电流的情况，在正常情况下，供电电流比较小，控制芯片检测到电流检测电阻 R1 两端的电压比较小，则正常给集成电路 18 供电；而当集成电路 18 受到干扰而出现供电电流增大时，控制芯片检测到电流检测电阻 R1 两端的电压比较大，则控制切断供电电源 10，经过一定时间的延时再重新打开供电电源 10，实现断电复位保护功能。故与现有技术中的第一种方案相比，本实用新型通过增加供电电源的开关电路 16，提高了保护电路的可靠性；而与第二种方案相比，通过电路自身的单片机去检测供电电流的大小，省去了运放、稳压管、比较器等元器件，降低了成本，且单片机相对运算放大器的灵敏度较低，能有效降低误动作的机率。

[0034] 较优的，如图 4 所示，本实用新型基于集成电路的供电过流保护电路 100 还包括滤波电路 19，滤波电路 19 与电流检测电路 12 的输出端或控制芯片 14 的输入端连接以降低干扰信号对检测结果的影响。具体的，滤波电路 19 为 RC 滤波电路，其包括电阻 R4 和电容 C1，电阻 R4 连接于电流检测电路以及控制芯片之间，控制芯片的输入脚与电容 C1 的一端连接，电容 C1 的另一端接地。当然，滤波电路 19 还可以为其它电路结构。

[0035] 以上结合最佳实施例对本实用新型进行了描述，但本实用新型并不局限于以上揭示的实施例，而应当涵盖各种根据本实用新型的本质进行的修改、等效组合。

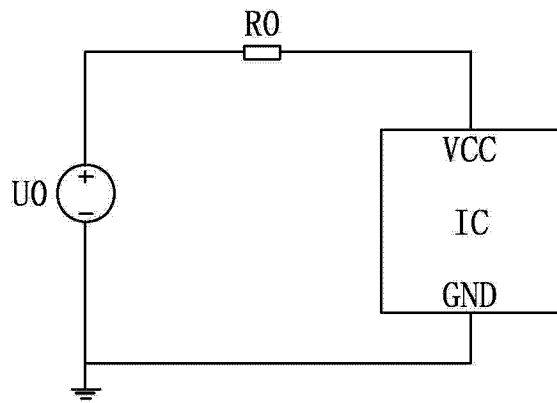


图 1a

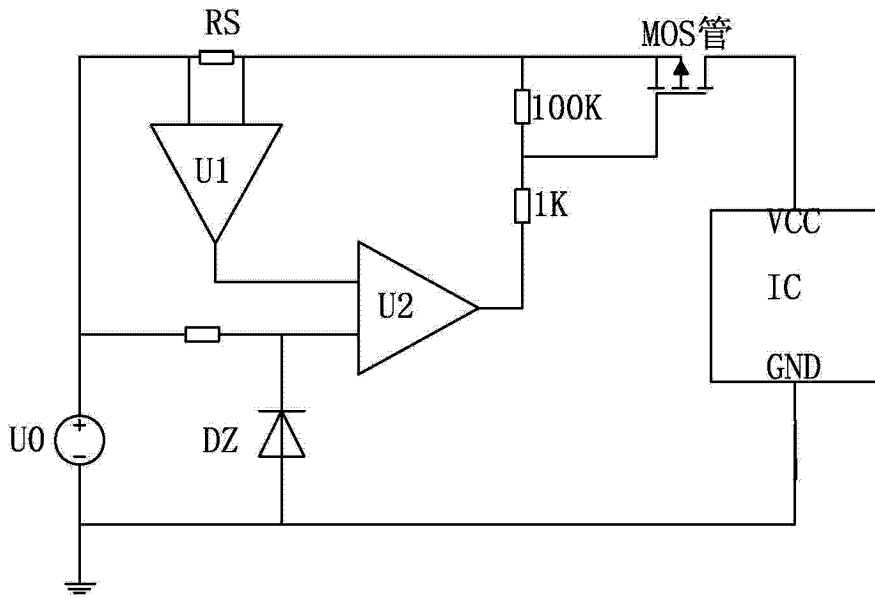


图 1b

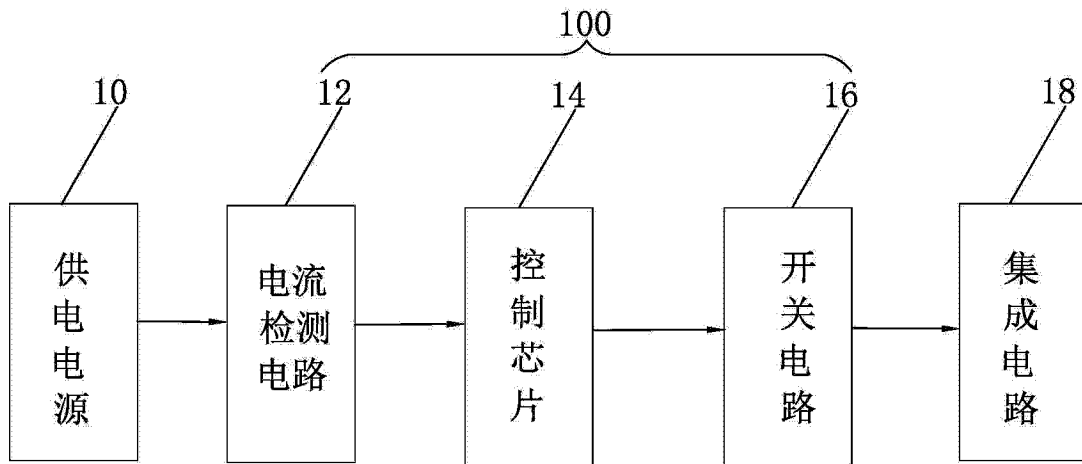


图 2

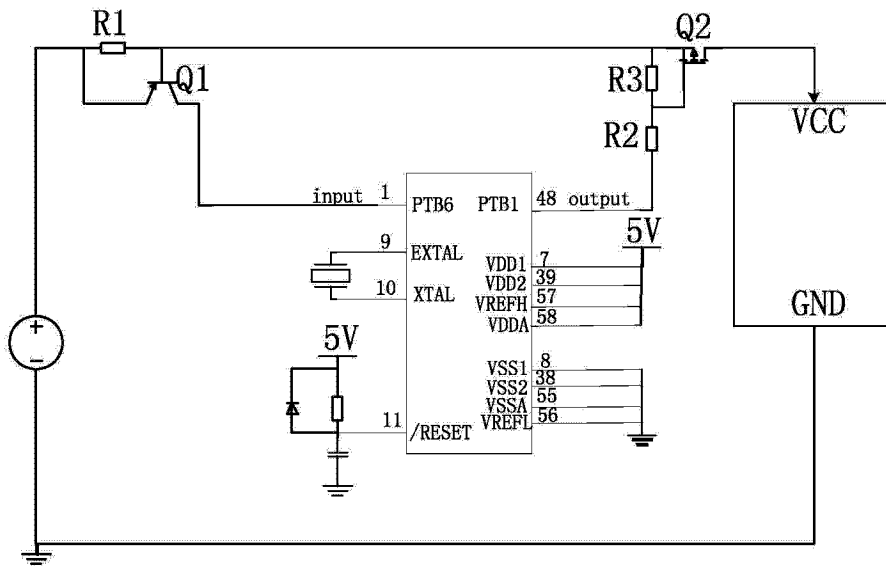


图 3

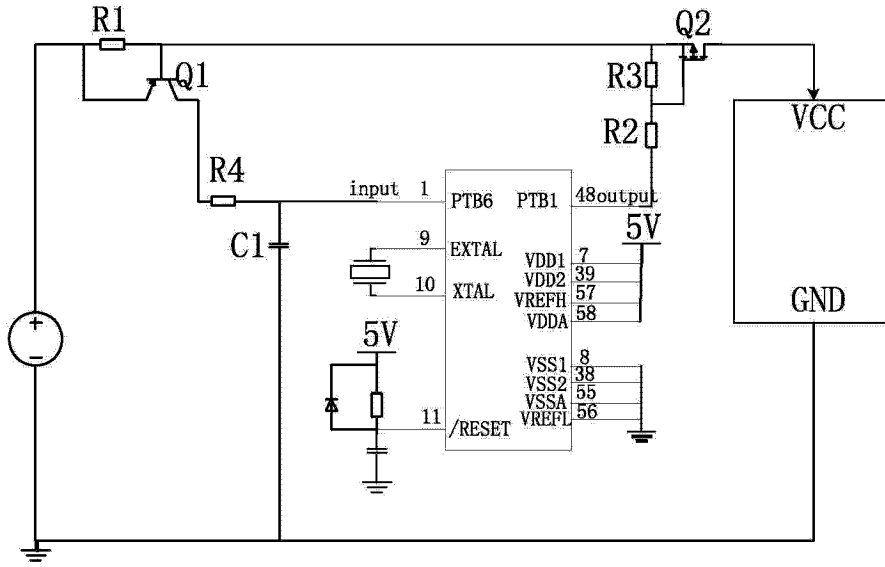


图 4

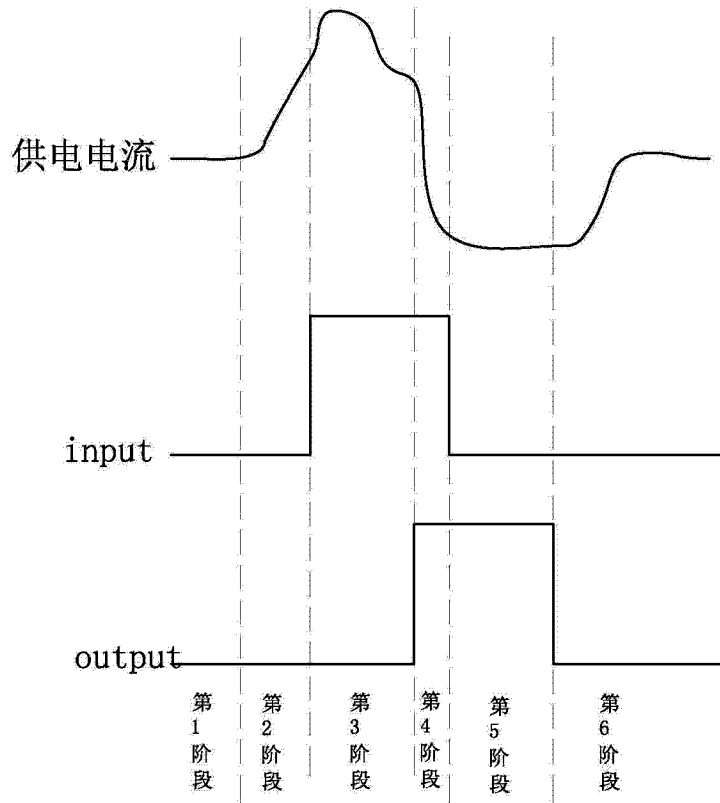


图 5