

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103166444 A

(43) 申请公布日 2013.06.19

(21) 申请号 201310044169.2

(22) 申请日 2013.02.04

(71) 申请人 广州金升阳科技有限公司

地址 510663 广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号

(72) 发明人 廖荣军 马海军

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司 44104

代理人 宣国华

(51) Int. Cl.

H02M 1/36 (2007.01)

H02M 1/32 (2007.01)

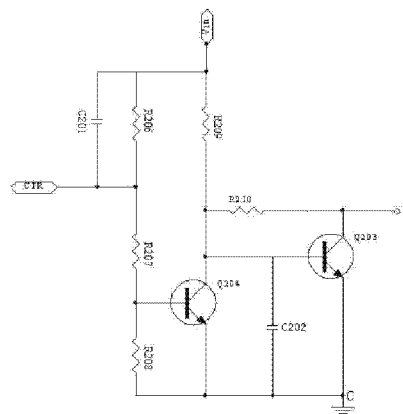
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种远程关断控制信号接收电路

(57) 摘要

本发明公开了一种远程关断控制信号接收电路,包括远程控制端、电压输入端、关断信号输出端、用于输出关断信号的三极管、偏置电路和钳位电路,还包括用于泄放瞬态脉冲能量的第一电容、用于吸收缓冲瞬态脉冲能量的第二电容,所述第一电容连接于远程控制端和电压输入端之间,所述第二电容连接于三极管的基极与地之间;所述第二电容值根据偏置电阻与第二电容的RC时间常数来设置,在发生瞬态脉冲时,经过对第二电容充电,要使第二电容两端电压达到三极管导通电压的时间大于瞬态脉冲持续时间;所述第一电容的值需要根据瞬态脉冲能量的大小来设定。本发明可以抑制瞬态脉冲,避免器件损坏,提高产品的可靠性;解决PWM开关电源输出电压长时间掉电的问题。



1. 一种远程关断控制信号接收电路,包括远程控制端 CTR、电压输入端  $V_{in}$ 、关断信号输出端 A、用于输出关断信号的三极管、偏置电路和钳位电路,电压输入端连接偏置电路,偏置电路连接钳位电路,远程控制端 CTR 连接钳位电路的输入端和偏置电路的分压端,偏置电路和钳位电路的输出接入三极管的基极,三极管的集电极接关断信号输出端 A;三极管的发射极与钳位电路共地;其特征在于:还包括用于泄放瞬态脉冲能量的第一电容、用于吸收缓冲瞬态脉冲能量的第二电容,所述第一电容连接于远程控制端 CTR 和电压输入端  $V_{in}$  之间,所述第二电容连接于三极管的基极与地之间;所述第二电容值根据偏置电阻与第二电容的 RC 时间常数来设置,在发生瞬态脉冲时,经过对第二电容充电,要使第二电容两端电压达到三极管导通电压的时间大于瞬态脉冲持续时间;所述第一电容的值需要根据瞬态脉冲能量的大小来设定。

2. 一种远程关断控制信号接收电路,包括远程控制端 CTR、电压输入端  $V_{in}$ 、关断信号输出端 A、用于输出关断信号的三极管、偏置电路和分压限流电路,电压输入端连接偏置电路,偏置电路连接分压限流电路,远程控制端 CTR 连接分压限流电路的输入端和偏置电路的输出端,分压限流电路的输出接入三极管的基极,三极管的集电极接关断信号输出端 A;三极管的发射极与分压限流电路共地;其特征在于:还包括用于泄放瞬态脉冲能量的第一电容、用于吸收缓冲瞬态脉冲能量的第二电容,所述第一电容连接于远程控制端 CTR 和电压输入端  $V_{in}$  之间,所述第二电容连接于三极管的基极与地之间;所述第二电容值根据偏置电阻与第二电容的 RC 时间常数来设置,在发生瞬态脉冲时,经过对第二电容充电,要使第二电容两端电压达到三极管导通电压的时间大于瞬态脉冲持续时间;所述第一电容的值需要根据瞬态脉冲能量的大小来设定。

## 一种远程关断控制信号接收电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种信号接收电路,尤其涉及一种用于 PWM 开关电源远程关断控制电路中,具有抑制瞬态脉冲功能的远程关断控制信号接收电路。

### 背景技术

[0002] 现代电子电源对 EMC 的要求越来越高,特别是针对具有时间短、能量高、随机性特点的瞬态脉冲,如浪涌、静电等瞬态脉冲。当这些瞬态脉冲施加到具有远程关断控制功能的 PWM 开关电源的电源端口或控制端口时,远程关断控制电路很容易受瞬态脉冲的干扰,导致 PWM 芯片的误动作,致使电源工作异常,如系统掉电、复位等,这些异常均有可能对通信、医疗等其他相关行业造成不良影响。

[0003] 申请号为 200810218989 的“一种用于 PWM 开关电源的远程控制关断电路”中常用的一种远程关断控制电路,其电路原理框图如图 1 所示,其中的远程关断控制信号接收部分主要包括远程控制端 CTR、电压输入端  $V_{in}$ 、关断信号输出端 A、用于输出关断信号的三极管、偏置电路和钳位电路,电压输入端连接分压偏置电路,偏置电路连接钳位电路,远程控制端 CTR 连接钳位电路的输入端和偏置电路的分压端,偏置电路和钳位电路的输出接入三极管的基极,三极管的集电极接关断信号输出端 A;三极管的发射极与钳位电路共地。上述钳位电路也可用分压限流电路替换,这些多种等效替换的远程关断控制信号接收部分具体电路已有公开,其电路连接关系和工作原理已做出较为详细的说明,参见该专利公开文件的“具体实施方式”部分,在此不再一一赘述。

[0004] 上述专利能够实现远程低功耗关断,实现绿色环保电源。但是当 PWM 开关电源在不需要实现远程控制时,若遇到比如雷电、静电放电、输入瞬时过电压等瞬态脉冲时,经常会出现元件损坏或元件误动作的现象,导致产品工作异常或输出长时间掉电的问题。公开的各种等效远程关断控制信号接收电路存在上述问题的原理类同,下面以图 2 所示远程控制接收部分电路组成方式为例,作出存在问题的原因分析。

[0005] 如图 2 所示,其中电阻 R206、R209、R210 组成偏置电路;电阻 R207、R208 和三极管 Q204 组成钳位电路。当 PWM 开关电源在不需要实现远程控制时,远程控制端 CTR 接高电平,电压输入端  $V_{in}$  有电压输入。通过电阻 R207 和 R208 分压,三极管 Q204 达到导通压降而导通,其集电极电位拉低至 0V,从而使三极管 Q203 基极为低电平, Q203 关断。此时适当调节电阻 R210 的阻值,使得三极管 Q203 集电极电平为高电平,即关断信号输出端 A 为高电平, PWM 芯片正常工作,电源内部拓扑工作正常。

[0006] 当远程控制端 CTR 遇到瞬态脉冲时,脉冲信号会通过电阻 R207、R208 传递到三极管 Q204 上,造成三极管 Q204 损坏。若是瞬态负脉冲进入到远程控制端 CTR 时,三极管 Q204 瞬间从饱和导通状态转变为截止状态。由于三极管 Q204 的瞬间截止,而  $V_{in}$  端电压输入信号经过电阻 R209、R210,引发三极管 Q203 瞬间导通,其集电极瞬间变为低电平 0V,即关断信号输出端 A 为低电平,使得电源的内部电路拓扑结构瞬间停止工作,导致电源输出长时间掉电。

[0007] 当瞬态正脉冲进入到电压输入端  $V_{in}$  时,三极管 Q204 瞬间从饱和导通状态转变为放大状态。由于三极管 Q204 的瞬间放大,使得三极管 Q203 的基极电压瞬间达到导通压降而导通,其集电极变为低电平 0V,即关断信号输出端 A 为低电平,导致 PWM 芯片瞬间停止工作,关断电源内部电路拓扑,导致电源输出长时间掉电。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种远程关断控制信号接收电路,可以抑制瞬态脉冲,避免器件损坏,提高产品的可靠性;解决 PWM 开关电源输出电压长时间掉电的问题。

[0009] 本发明的目的是通过以下技术措施实现的:一种远程关断控制信号接收电路,包括远程控制端 CTR、电压输入端  $V_{in}$ 、关断信号输出端 A、用于输出关断信号的三极管、偏置电路和钳位电路,电压输入端连接偏置电路,偏置电路连接钳位电路,远程控制端 CTR 连接钳位电路的输入端和偏置电路的分压端,偏置电路和钳位电路的输出接入三极管的基极,三极管的集电极接关断信号输出端 A;三极管的发射极与钳位电路共地;其特征在于:还包括用于泄放瞬态脉冲能量的第一电容、用于吸收缓冲瞬态脉冲能量的第二电容,所述第一电容连接于远程控制端 CTR 和电压输入端  $V_{in}$  之间,所述第二电容连接于三极管的基极与地之间;所述第二电容值根据偏置电阻与第二电容的 RC 时间常数来设置,在发生瞬态脉冲时,经过对第二电容充电,要使第二电容两端电压达到三极管导通电压的时间大于瞬态脉冲持续时间;所述第一电容的值需要根据瞬态脉冲能量的大小来设定。

[0010] 一种远程关断控制信号接收电路,包括远程控制端 CTR、电压输入端  $V_{in}$ 、关断信号输出端 A、用于输出关断信号的三极管、偏置电路和分压限流电路,电压输入端连接偏置电路,偏置电路连接分压限流电路,远程控制端 CTR 连接分压限流电路的输入端和偏置电路的输出端,分压限流电路的输出接入三极管的基极,三极管的集电极接关断信号输出端 A;三极管的发射极与分压限流电路共地;其特征在于:还包括用于泄放瞬态脉冲能量的第一电容、用于吸收缓冲瞬态脉冲能量的第二电容,所述第一电容连接于远程控制端 CTR 和电压输入端  $V_{in}$  之间,所述第二电容连接于三极管的基极与地之间;所述第二电容值根据偏置电阻与第二电容的 RC 时间常数来设置,在发生瞬态脉冲时,经过对第二电容充电,要使第二电容两端电压达到三极管导通电压的时间大于瞬态脉冲持续时间;所述第一电容的值需要根据瞬态脉冲能量的大小来设定。

[0011] 相比于现有技术,本发明具有以下技术效果:

[0012] 由于通过增设第一电容和第二电容,使第一电容形成一个低阻抗路径,为瞬态脉冲提供泄放路径,将大量能量泄放出去,同时由于第二电容的滤波及吸收缓冲作用,对远程控制接收电路的关断信号输出三极管以及其他元器件起到很好的保护作用,有效控制电路中各三极管的工作状态,从而控制 PWM 芯片工作及截止,而不会出现现有技术中因三极管损害或者瞬间工作状态的转变而导致开关电源输出电压长时间掉电的问题。所以,本发明不仅可以抑制瞬态脉冲,还解决了开关电源输出电压长时间掉电的问题,避免电源损坏或电源工作异常,从而提高电源的可靠性。

### 附图说明

[0013] 图 1 为 PWM 开关电源远程关断控制电路原理框图;

- [0014] 图 2 为远程控制接收部分电路；
- [0015] 图 3 为本发具体实施例一的电路原理图；
- [0016] 图 4 本发具体实施二的电路原理图；
- [0017] 图 5 本发具体实施三的电路原理图；
- [0018] 图 6 本发具体实施四的电路原理图；
- [0019] 图 7 本发具体实施五的电路原理图；
- [0020] 图 8 本发具体实施六的电路原理图；
- [0021] 图 9 本发具体实施七的电路原理图。

### 具体实施方式

[0022] 图 3 示出了本发明实施例一,包括:电阻 R206、R207、R208、R209、R210 和三极管 Q203、Q204 以及电容 C201、C202,三极管 Q203、Q204 采用 NPN 型,其中电阻 R206、R209、R210 组成偏置电路;电阻 R207、R208 和三极管 Q204 组成钳位电路。电阻 R206 一端接输入电压,电阻 R206 另一端串联电阻 R207、R208 接地,远程控制端 CTR 连接在电阻 R207 和 R206 的之间;电阻 R209 一端接输入电压  $v_{in}$ ,电阻 R209 另一端接三极管 Q204 的集电极和三极管 Q203 的基极,两个三极管 Q203、Q204 的射极共地连接;三极管 Q204 的基极连接电阻 R207 和 R208 的连接点;电阻 R210 连接在三极管 Q203 的基极和集电极之间;电阻 R206 和 R207 的串接点为远程控制端 CTR,三极管 Q203 集电极为关断信号输出端 A,电容 C202 一端连接三极管 Q203 的基极,电容 C202 另一端接地;电容 C201 连接在输入电压端  $v_{in}$  和远程控制端 CTR 之间。

[0023] 本发明实施例一的工作原理如下:

[0024] 在电源正常工作时,当远程控制端 CTR 遇到负瞬态脉冲,脉冲信号经过电容 C201,将大部分能量泄放出去,剩余的脉冲能量通过电阻 R207、R208 分压,促使 Q204 从饱和状态转变为截止状态,此时输入电压信号流经电容 C202,由于电容两端的电压不能突变,会有一个电压缓慢上升的建立时间。当电压快要上升到三极管 Q203 的导通电压时,脉冲已经消失或变得非常小,Q204 又回到原有的工作状态即导通,此时,Q204 集电极电位拉低至 0V,使三极管 Q203 的导通压降为低电平,Q203 截止。适当调节电阻 R210 的阻值,使三极管 Q203 集电极电平为高电平,即关断信号输出端 A 高电平,电源内部拓扑工作正常。

[0025] 另外,当电压输入端  $V_{in}$  遇到瞬态正脉冲,瞬态脉冲通过电阻 R206、R207、R208 分压和 C201 的泄放,通过 R209、R210 给 C202 充电。由于 C202 两端的电压不能突变,会有一个电压缓慢上升的建立时间。当电压快要上升到三极管 Q203 的导通电压时,脉冲已经消失或变得非常小,三极管 Q204 又回到原有的工作状态即导通,不会使三极管 Q204 瞬间从饱和导通状态转变到放大状态,保证三极管 Q203 一直处于截止状态。

[0026] 上述实施例一中,可根据瞬态脉冲电压适当调节电容 C201 的电容值,当脉冲能量增大,电容 C201 也需增大;脉冲能量减小,电容 C201 也可以减小;电容 C201 形成一个低阻抗路径,为瞬态脉冲提供泄放路径,将大量脉冲能量泄放出去,避免三极管损坏。通过适当调节电容 C202 的电容值,电容 C202 的值根据偏置电阻 R209 与电容 C202 的 RC 时间常数来设置,在发生瞬态脉冲时,经过对电容 C202 充电,要使电容 C202 两端电压达到三极管导通电压的时间大于瞬态脉冲持续时间;经过电容 C202 的延迟作用,避免三极管 Q204 瞬间工

作状态的转变,这样就不会由于瞬态脉冲施加于远程控制端 CTR 和电压输入端  $V_{in}$  时,导致 PWM 芯片停止工作,解决了开关电源输出电压长时间掉电的问题,成为一种具备瞬态脉冲抑制功能的 PWM 开关电源远程控制电路。

[0027] 上述实施例中的电容 C201、C202 可以通过其他连接方式或用其他具备泄放及缓冲作用的器件代替实现同样功能,如 TVS 管或者至少两个电容并联使用等。

[0028] 如图 4 所示,是实施例一的等效替换实施例,其中电阻 R206、R209、R210 组成偏置电路;电阻 R207、R208 和稳压器 IC301 组成钳位电路;在电源正常工作时,当远程控制端 CTR 遇到瞬态脉冲,脉冲信号经过电容 C201,将大部分能量泄放出去,剩余的脉冲能量一方面通过电阻 R207、R208 分压,促使 IC301 输出高电平,此时输入电压信号流经电容 C202,由于电容两端的电压不能突变,会有一个电压缓慢上升的建立时间。当电压快要上升到三极管 Q203 的导通电压时,脉冲已经消失或变得非常小,IC301 又回到原有的工作状态即输出低电平,此时,IC301 阴极电位拉低至 0V,使三极管 Q203 的导通压降为低电平,Q203 截止。适当调节电阻 R210 的阻值,使三极管 Q203 集电极电平为高电平,即关断信号输出端 A 高电平,电源内部拓扑工作正常。

[0029] 另外,当电压输入端  $V_{in}$  遇到瞬态脉冲,瞬态脉冲一方面通过电阻 R206、R207、R208 分压和 C201 的泄放,另一方面通过 R209、R210 给 C202 充电。由于 C202 两端的电压不能突变,会有一个电压缓慢上升的建立时间。当电压快要上升到三极管 Q203 的导通电压时,脉冲已经消失或变得非常小,不会使三极管 Q203 瞬间达到导通压降,保证三极管 Q203 一直处于截止状态。

[0030] 图 5 所示实施例三与图 4 所示实施例二类同,也是实施例一的等效替换实施例,原理同图 4,不一一赘述。

[0031] 如图 6 所示实施例四,其中电阻 R209、R210 组成偏置电路;电阻 R208、R211 组成分压限流电路,电阻 R209 一端接输入电压  $V_{in}$ ,电阻 R209 另一端串联电阻 R208 接地,远程控制端 CTR 连接在电阻 R208 和 R209 的之间;电阻 R209 另一端还经电阻 R211 连接三极管 Q203 的基极,三极管 Q203 的射极共地连接;电阻 R208 和 R209 的串接点为远程控制端 CTR,三极管 Q203 集电极为关断信号输出端 A,电容 C202 一端连接三极管 Q203 的基极,电容 C202 另一端接地;电容 C201 连接在输入电压端  $v_{in}$  和远程控制端 CTR 之间。

[0032] 在电源正常工作时,当远程控制端 CTR 遇到瞬态脉冲,脉冲信号经过电容 C201,将大部分能量泄放出去,剩余的脉冲能量通过电阻 R208、R211 分压并给电容 C202 充电,由于电容 C202 两端的电压不能突变,会有一个电压缓慢上升的建立时间。当电压快要上升到三极管 Q203 的导通电压时,脉冲已经消失或变得非常小,此时三极管 Q203 的导通压降回到低电平,使得 Q203 一直处于截止状态。适当调节电阻 R210 的阻值,使三极管 Q203 集电极电平为高电平,即关断信号输出端 A 高电平,电源内部拓扑工作正常。

[0033] 另外,当电压输入端  $V_{in}$  遇到瞬态脉冲,瞬态脉冲通过电阻 R208、R209、R211 分压和 C201 的泄放,同时对 C202 充电。由于 C202 两端的电压不能突变,会有一个电压缓慢上升的建立时间。当电压快要上升到三极管 Q203 的导通电压时,脉冲已经消失或变得非常小,不会使三极管 Q203 瞬间达到导通压降,保证三极管 Q203 一直处于截止状态。

[0034] 图 7~图 9 所示实施例五、六、七为图 6 实施例四的等效替换电路图,工作原理一样,不一一赘述。

[0035] 上述各实施例,在没有瞬态脉冲输入,只是正常远程控制信号输入的情况下,电容 C201 和电容 C202 不会影响接收电路及整个 PWM 开关电源远程控制电路,此时仍按上述公开专利中的原理工作。

[0036] 以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,上述优选实施方式不应视为对本发明的限制,本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演和替换,都应当视为本发明的保护范围。

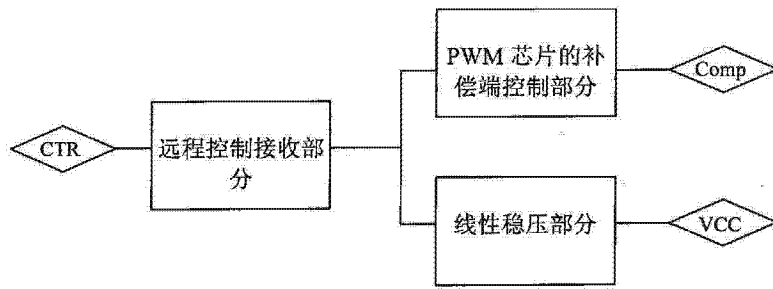


图 1

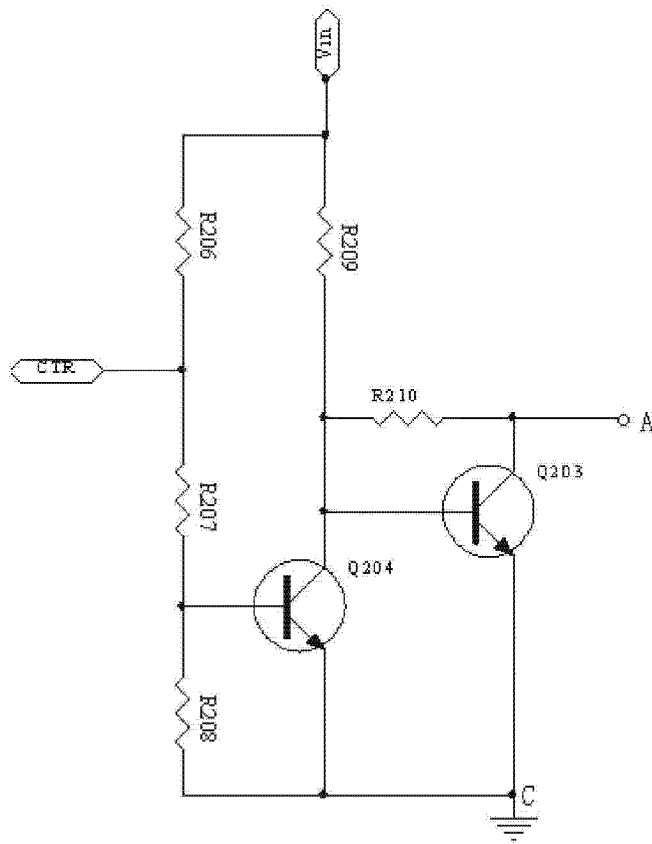


图 2



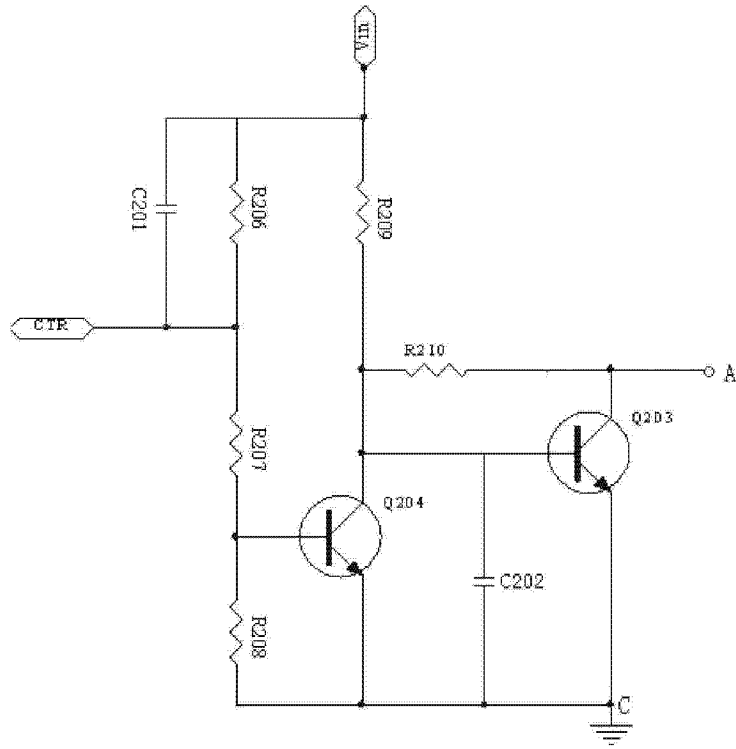


图 3

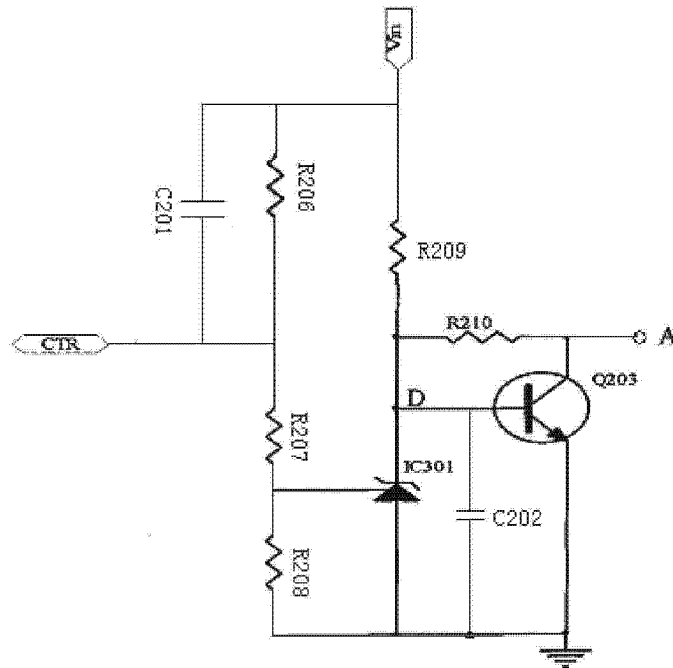


图 4

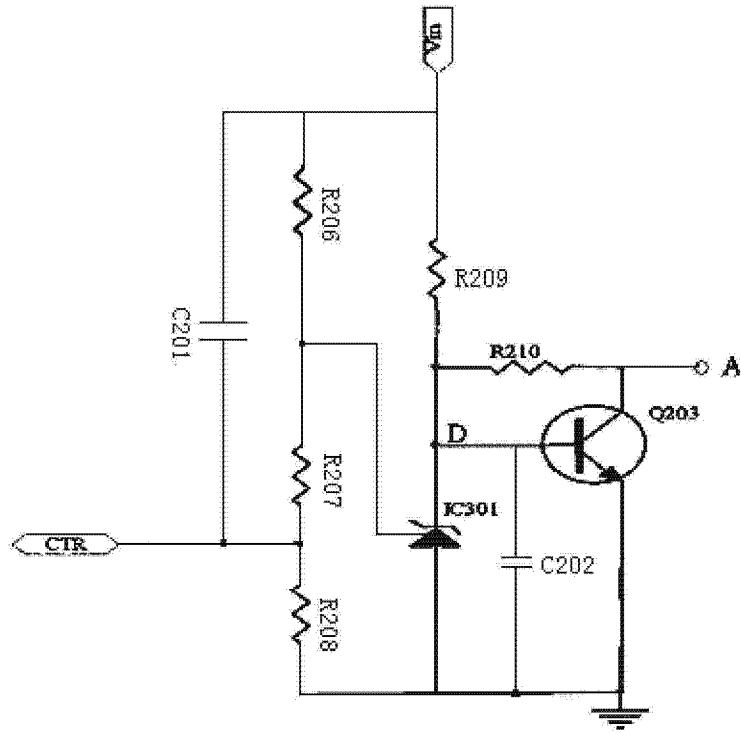


图 5

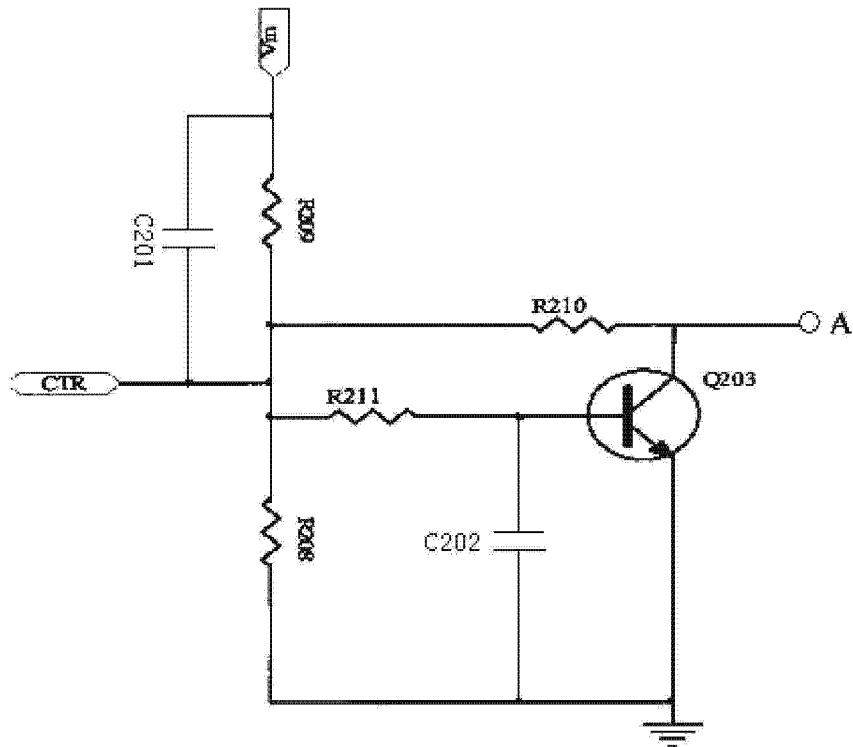


图 6

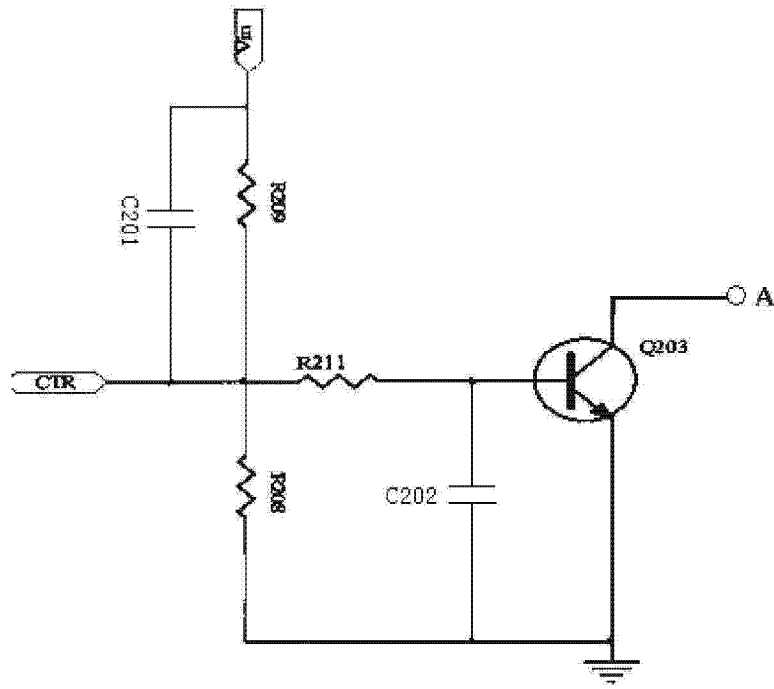


图 7

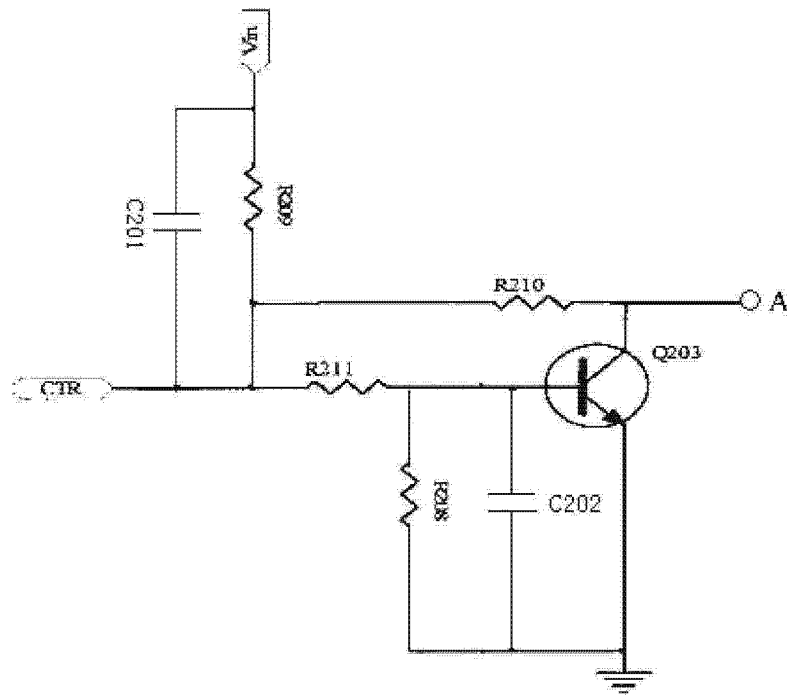


图 8

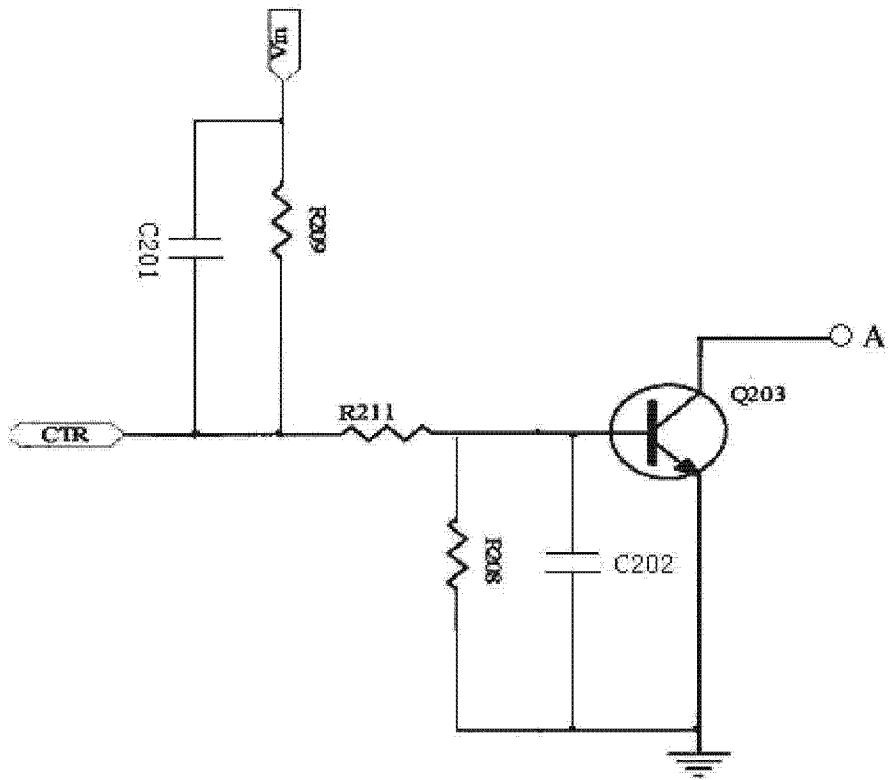


图 9