



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104377812 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410700845. 1

(22) 申请日 2014. 11. 28

(71) 申请人 青岛歌尔声学科技有限公司

地址 266061 山东省青岛市崂山区秦岭路
18号国展财富中心3号楼4层401-436
户

(72) 发明人 刘东宝

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

H02J 9/06(2006. 01)

H03K 17/687(2006. 01)

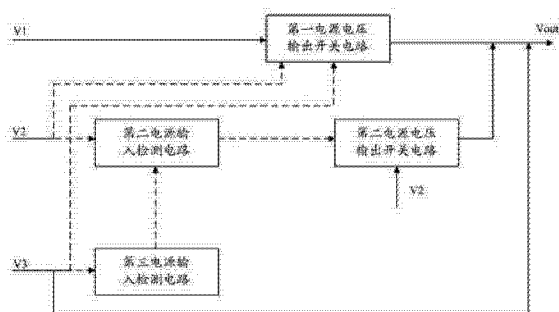
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种多输入电源切换电路

(57) 摘要

本发明公开了一种多输入电源切换电路,包括第二电源输入检测电路、第三电源输入检测电路、第一电源电压输出开关电路、以及第二电源电压输出开关电路,所述第二电源输入检测电路和第三电源输入检测电路的输入端分别与第二电源和第三电源一一对应连接,所述第二电源输入检测电路的输出端与所述第二电源电压输出开关电路的控制端连接,所述第三电源输入检测电路的输出端与所述第二电源输入检测电路的控制端连接,所述第一电源电压输出开关电路的控制端分别与所述第二电源和第三电源连接。本发明的多输入电源切换电路,通过采用分立的电子器件搭建电路,可以根据优先级自动切换至优先级高的电源供电,无需连接外部控制装置,降低产品成本。



1. 一种多输入电源切换电路,其特征在于:包括用于检测第二电源输入的第二电源输入检测电路、用于检测第三电源的输入的第三电源输入检测电路、第一电源电压输出开关电路、以及第二电源电压输出开关电路,所述第二电源输入检测电路和第三电源输入检测电路的输入端分别与第二电源和第三电源一一对应连接,所述第二电源输入检测电路的输出端与所述第二电源电压输出开关电路的控制端连接,用于控制第二电源电压输出开关电路打开或者关闭第二电源电压输出,所述第三电源输入检测电路的输出端与所述第二电源输入检测电路的控制端连接,用于控制所述第二电源输入检测电路的导通状态,所述第一电源电压输出开关电路的控制端分别与所述第二电源和第三电源连接,用于控制第一电源电压输出开关电路打开或者关闭第一电源电压输出。

2. 根据权利要求1所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述第一电源电压输出开关电路包括第一 PMOS 管,所述第一 PMOS 管的漏极与第一电源连接,所述第一 PMOS 管的源极与电压输出端连接,所述第一 PMOS 管的栅极连接第五电阻后与地端连接。

3. 根据权利要求2所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述的第一 PMOS 管的漏极与源极之间还并联有第一二极管。

4. 根据权利要求2所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述第二电源电压输出开关电路包括第二 PMOS 管,所述第二 PMOS 管的源极与第二电源连接,所述第二 PMOS 管的漏极与所述电压输出端连接,所述第二 PMOS 管的栅极与第二电源输入检测电路的输出端连接。

5. 根据权利要求4所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述第二 PMOS 管的源极和栅极之间还连接有第三电阻。

6. 根据权利要求4或5所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述第二电源输入检测电路包括第一分压电路和第一 NMOS 管,所述第一分压电路的输入端与第二电源连接,所述第一分压电路的输出端与所述第一 NMOS 管的栅极连接,所述第一 NMOS 管的源极与所述第二 PMOS 管的栅极连接,所述第一 NMOS 管的漏极连接第四电阻后与地端连接,所述第一 PMOS 管的栅极与第二电源连接。

7. 根据权利要求6所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述第三电源输入检测电路包括第二分压电路,所述第二分压电路的输入端与第三电源连接,所述第二分压电路的输出端与所述第一 NMOS 管的漏极连接,第三电源与所述电压输出端连接。

8. 根据权利要求7所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述第一分压电路包括相串联的第一电阻和第二电阻,所述第一电阻与第二电源连接,所述第二电阻连接地端,所述第一 NMOS 管的栅极连接在所述第一电阻和第二电阻之间,所述第二分压电路包括相串联的第六电阻和第七电阻,以及和第一 NMOS 管的漏极连接的第四电阻,所述第六电阻与第三电源连接,所述第七电阻连接地端,所述第四电阻和第一 NMOS 管的漏极相连,所述第一 NMOS 管的漏极连接在所述第六电阻和第七电阻之间,所述第七电阻并联第四电阻和第六电阻的阻值之比大于所述第二电阻和第一电阻的阻值之比,所述第一 PMOS 管的栅极同时与第三电源连接。

9. 根据权利要求7所述的多输入电源切换电路,其特征在于:所述的多输入电源切换电路还包括双二极管,所述第二电源和第三电源通过所述双二极管与所述第一 PMOS 管的栅极连接,所述双二极管的两个输入端分别与所述第二电源和第三电源连接,所述双二极

管的输出端与所述第一 PMOS 管的栅极连接。

10. 根据权利要求 9 所述的多输入电源切换电路,其特征在于:第二 PMOS 管的漏极与电压输出端之间连接有第二二极管,所述第三电源与电压输出端之间连接有第四二极管。

一种多输入电源切换电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多输入电源切换电路,具体地说,是涉及一种按照输入电源的优先级顺序自动切换供给。

背景技术

[0002] 电子设备在工作时,为了达到较长的工作时间,或为了能够适用于各种工作环境,通常电子设备的供电部分,除了设计成为能够使用电子设备内自带的锂电池外,还通过外部的 USB 端口,或者专用外部适配器等来供电,这样会有至少三路电源可以供电,且三路电源具有一定的供电优先级别,当同时接入两路或两路以上电源时,就会存在供电电源切换的问题。

[0003] 目前两路电源切换最为常见,实现也最为简单,但是该种切换方式仅限于实现两路电源的切换,无法移植或复制到两路以上电源切换中。

[0004] 对于三路输入电源切换常采用带开关插座的方式,在设备接外部蓄电池的接口处设一个机械触点式开关,当外部蓄电池插头插入设备插座时,会触及该开关,该开关的触点连接内部蓄电池,从而达到断开内部电池的作用,实现了电源的优先级切换。这种方式当外部电池耗尽时,不能实现内部电池的自动切换供电,不是一个真正的三路自动切换电路。

[0005] 另外一种三路输入电源切换方式,通过设置多个开关单元,各开关单元具有彼此不同的预定的优先级,每一个开关单元中均与外部控制装置连接,用于接收来自外部控制装置的控制信号,以控制开关单元的通断,多个电源与开关单元一一对应,进而实现对三路输入电源的自动切换,但是,这种的切换方式由外部控制装置发送控制信号进行控制实现,需要占用外部控制装置的控制管脚,当管脚有限时,无法实现切换控制,或者需要增加器件成本,选择具有足够多控制管脚的外部控制装置实现,而且,控制的可靠性完全依赖于控制装置的运行状态,当控制装置死机或程序进入死循环时,会造成控制装置的管脚输出单一的电平,当所开关单元均为打开状态时,导致优选顺序丧失,无法按照正确的方式供电。

发明内容

[0006] 本发明为了解决现有多输入电源切换电路不能实现自动切换,或者切换需要占用控制装置管脚、而且切换不可靠的技术问题,提出了一种多输入电源切换电路,可以解决上述问题。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

一种多输入电源切换电路,包括用于检测第二电源输入的第二电源输入检测电路、用于检测第三电源的输入的第三电源输入检测电路、第一电源电压输出开关电路、以及第二电源电压输出开关电路,所述第二电源输入检测电路和第三电源输入检测电路的输入端分别与第二电源和第三电源一一对应连接,所述第二电源输入检测电路的输出端与所述第二电源电压输出开关电路的控制端连接,用于控制第二电源电压输出开关电路打开或者关闭第二电源电压输出,所述第三电源输入检测电路的输出端与所述第二电源输入检测电路的

控制端连接,用于控制所述第二电源输入检测电路的导通状态,所述第一电源电压输出开关电路的控制端分别与所述第二电源和第三电源连接,用于控制第一电源电压输出开关电路打开或者关闭第一电源电压输出。

[0008] 进一步的,所述第一电源电压输出开关电路包括第一 PMOS 管,所述第一 PMOS 管的漏极与第一电源连接,所述第一 PMOS 管的源极与电压输出端连接,所述第一 PMOS 管的栅极连接第五电阻后与地端连接。

[0009] 进一步的,所述的第一 PMOS 管的漏极与源极之间还并联有第一二极管。

[0010] 进一步的,所述第二电源电压输出开关电路包括第二 PMOS 管,所述第二 PMOS 管的源极与第二电源连接,所述第二 PMOS 管的漏极与所述电压输出端连接,所述第二 PMOS 管的栅极与第二电源输入检测电路的输出端连接。

[0011] 进一步的,所述第二 PMOS 管的源极和栅极之间还连接有第三电阻。

[0012] 进一步的,所述第二电源输入检测电路包括第一分压电路和第一 NMOS 管,所述第一分压电路的输入端与第二电源连接,所述第一分压电路的输出端与所述第一 NMOS 管的栅极连接,所述第一 NMOS 管的源极与所述第二 PMOS 管的栅极连接,所述第一 NMOS 管的漏极连接第四电阻后与地端连接,所述第一 PMOS 管的栅极与第二电源连接。

[0013] 进一步的,所述第三电源输入检测电路包括第二分压电路,所述第二分压电路的输入端与第三电源连接,所述第二分压电路的输出端与所述第一 NMOS 管的漏极连接,第三电源与所述电压输出端连接。

[0014] 进一步的,所述第一分压电路包括相串联的第一电阻和第二电阻,所述第一电阻与第二电源连接,所述第二电阻连接地端,所述第一 NMOS 管的栅极连接在所述第一电阻和第二电阻之间,所述第二分压电路包括相串联的第六电阻和第七电阻,以及和第一 NMOS 管漏极连接的第四电阻,所述第六电阻与第三电源连接,所述第七电阻连接地端,所述第四电阻和第一 NMOS 管漏极连接,所述第一 NMOS 管的漏极连接在所述第六电阻和第七电阻之间,所述第七电阻并联第四电阻和第六电阻的阻值之比大于所述第二电阻和第一电阻的阻值之比,所述第一 PMOS 管的栅极同时与第三电源连接。

[0015] 进一步的,所述的多输入电源切换电路还包括双二极管,所述第二电源和第三电源通过所述双二极管与所述第一 PMOS 管的栅极连接,所述双二极管的两个输入端分别与所述第二电源和第三电源连接,所述双二极管的输出端与所述第一 PMOS 管的栅极连接。

[0016] 进一步的,第二 PMOS 管的漏极与电压输出端之间连接有第二二极管,所述第三电源与电压输出端之间连接有第四二极管。

[0017] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明的多输入电源切换电路,通过采用分立的电子器件搭建电路,将第三电源的优先级最高,第一电源的优先级最低,在插入第二电源或第三电源时,可以根据优先级自动切换至优先级高的电源供电,无需连接外部控制装置,不占用外部控制装置的管脚,以及能否正确按照优先级别选择不依赖于控制装置的运行状态,若将第三电源、第二电源、第一电源分别为适配器输入电源、USB 输入电源、以及自带电池电源的话,则适配器电源的优先级最高,自带电池电源的优先级最低,还可以达到节省电池电量,延长工作时间的目的。

[0018] 结合附图阅读本发明实施方式的详细描述后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图 1 是本发明所提出的多输入电源切换电路的一种实施例的原理方框图;

图 2 是本发明所提出的多输入电源切换电路的一种实施例的电路原理图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 实施例一,本实施例提出了一种多输入电源切换电路,如图 1 所示,包括第二电源输入检测电路、第三电源输入检测电路、第一电源电压输出开关电路、以及第二电源电压输出开关电路,所述第二电源输入检测电路和第三电源输入检测电路的输入端分别与第二电源 V2 和第三电源 V3 一一对应连接,所述第二电源输入检测电路的输出端与所述第二电源电压输出开关电路的控制端连接,用于控制第二电源电压输出开关电路打开或者关闭第二电源电压输出,所述第三电源输入检测电路的输出端与所述第二电源输入检测电路的控制端连接,用于控制所述第三电源输入检测电路的导通状态,所述第一电源电压输出开关电路的控制端分别与所述第二电源 V2 和第三电源 V3 连接,用于控制第一电源电压输出开关电路打开或者关闭第一电源电压输出。所述第二电源输入检测电路用于检测第二电源 V2 是否有电压输入,第三电源输入检测电路用于检测第三电源 V3 是否有电压输入,本实施例的多输入电源切换电路,第三电源 V3 的供电优先级最高,第一电源 V1 的供电优先级最低,当只有第一电源 V1 输入时,第二电源输入检测电路和第三电源输入检测电路均检测不到有电源输入,因此第二电源电压输出开关电路控制关闭第二电源电压输出,第一电源电压输出开关电路导通,由第一电源 V1 为设备供电。当同时有第一电源 V1 和第二电源 V2 输入时,第二电源输入检测电路检测到有电源输入,此时控制第二电源电压输出开关电路打开第二电源电压输出,第二电源 V2 供电,同时第一电源电压输出开关电路的控制端与所述第二电源连接,因此当第二电源 V2 有电压输入时,第一电源电压输出开关电路关闭,此时第一电源 V1 不供电。当第三电源 V3 有输入时,若同时第一电源 V1 和第二电源 V2 的至少一个也有电压输入,此时,第三电源输入检测电路检测到有电源 V3 输入,第三电源输入检测电路的控制所述第二电源输入检测电路的关闭,因此,即便此时同时有第二电源 V2 输入,第二电源输入检测电路也无法检测到第二电源输入,相应的第二电源电压输出开关电路不能打开(也即关闭)第二电源电压输出,第二电源 V2 不供电;同时第一电源电压输出开关电路的控制端与所述第三电源连接,因此当第三电源有电压输入时,第一电源电压输出开关电路关闭,此时第一电源 V1 不供电,综上,当第三电源 V3 有输入时,由第三电源 V3 供电。

[0023] 本实施例的多输入电源切换电路,所述的第二电源输入检测电路、第三电源输入

检测电路、第一电源电压输出开关电路、以及第二电源电压输出开关电路均采用分立的电子器件搭建,将第三电源的优先级最高,第一电源的优先级最低,在插入第二电源或第三电源时,可以根据优先级自动切换至优先级高的电源供电,无需连接外部控制装置,降低电路成本;可满足多电源输入的自动无缝切换,以及能否正确按照优先级别选择不依赖于控制装置的运行状态,若将第三电源、第二电源、第一电源分别为适配器输入电源、USB 输入电源、以及自带电池电源的话,则适配器电源的优先级最高,自带电池电源的优先级最低,还可以达到节省电池电量,延长工作时间的目的。

[0024] 作为一个优选的实施例,如图 2 所示,示出了多输入电源切换电路的一种优选实施例的电路原理图,在本实施例中,所述第一电源电压输出开关电路包括第一 PMOS 管 Q1,所述第一 PMOS 管 Q1 的漏极 3 与第一电源 VBAT 连接,所述第一 PMOS 管 Q1 的源极 2 与电压输出端 Vout 连接,所述第一 PMOS 管 Q1 的栅极 1 连接第五电阻 R5 后与地端连接。本第一电源电压输出开关电路的工作原理是:当仅有第一电源 VBAT 输入时,因为 R5 接地,第一 PMOS 管 Q1 在第一电源 VBAT 的电压下导通,第一电源 VBAT 电压经第一 PMOS 管 Q1 输出,系统使用第一电源 VBAT 供电。

[0025] 在本实施例中,所述的第一 PMOS 管 Q1 的漏极 3 与源极 2 之间还并联有第一二极管 D1,防止当由第二电源或者第三电源供电时,电压倒灌至电池,保障供电安全,而且,第一二极管 D1 还可以在电源切换时起到续流作用。

[0026] 在本实施例中,所述第二电源电压输出开关电路包括第二 PMOS 管 Q2,所述第二 PMOS 管 Q2 的源极 2 与第二电源 Vbus 连接,所述第二 PMOS 管 Q2 的漏极 3 与所述电压输出端 Vout 连接,所述第二 PMOS 管的栅极 1 与第二电源输入检测电路的输出端连接。当第二电源 Vbus 有电压输入时,第二电源输入检测电路检测到电压输入信号,并向第二 PMOS 管的栅极 1 发送低电平,从而使第二 PMOS 管 Q2 导通,第二电源 Vbus 电压输出。

[0027] 优选的,所述第二 PMOS 管 Q2 的源极 2 和栅极 1 之间还连接有第三电阻 R3,用于当第一 NMOS 管 Q3 截止时,将第二 PMOS 管 Q2 的栅极 1 由第二电源 Vbus 上拉至高电平,因此第二 PMOS 管 Q2 截止,进而关闭第二电源 Vbus 供电输出。

[0028] 在本实施例中,所述第二电源输入检测电路包括第一分压电路和第一 NMOS 管 Q3,所述第一分压电路的输入端与第二电源 Vbus 连接,所述第一分压电路的输出端与所述第一 NMOS 管 Q3 的栅极 1 连接,所述第一 NMOS 管 Q3 的源极 2 与所述第二 PMOS 管 Q2 的栅极 1 连接,所述第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3 连接第四电阻 R4 后与地端连接,所述第一 PMOS 管 Q1 的栅极 1 与第二电源 Vbus 连接。当第二电源 Vbus 有电压输入时,第二电源 Vbus 电压一路与第一 PMOS 管 Q1 的栅极 1 连接,向第一 PMOS 管 Q1 的栅极 1 输出高电平,将 Q1 关断,另一路进入第二电源输入检测电路,经第一电阻 R1 和第二电阻 R2 分压,给第一 NMOS 管 Q3 的栅极 1 一个高电平输入,由于第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3 接地,为低电平,因此第一 NMOS 管 Q3 导通,其源极 1 电位拉低,从而使第二 PMOS 管 Q2 导通,因此第二电源 Vbus 电压输出。

[0029] 其中,所述第三电源输入检测电路包括第二分压电路,所述第二分压电路的输入端与第三电源 VAC 连接,所述第二分压电路的输出端与所述第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3 连接,第三电源 VAC 与所述电压输出端 Vout 连接。在本实施例中,当第三电源 VAC 有电压输入时,第三电源 VAC 电压经所述第二分压电路分压后,输入至第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3,将第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3 的电平拉高,通过设置第二分压电路的分压高于所述第一分压电路

的分压,满足当同时有第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 电压输入时,第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3 电压高于栅极 1 电压,将第一 NMOS 管 Q3 关断,此时第一 NMOS 管 Q3 的源极 1 为高电平,将第二 PMOS 管 Q2 的栅极 1 电平拉高,因此第二 PMOS 管 Q2 截止,第二电源 Vbus 无法输出电压,也即,当同时有第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 电压输入时,第二电源输入检测电路无法检测到第二电源 Vbus,相应的第二电源电压输出开关电路关断,第二电源 Vbus 无法输出电压。当第三电源 VAC 电压输入、第二电源 Vbus 没有电压输入时,第一 NMOS 管 Q3 的栅极 1 为低电平,第一 NMOS 管 Q3 始终保持关断,由第三电源 VAC 提供电压输出,本实施例中采用的电压控制的 MOS 管,控制精度更高,而且,当不同的电源输入时,可以实现按照优先级自动无缝切换。

[0030] 在本实施例中,为了简化电路结构,所述第一分压电路包括相串联的第一电阻 R1 和第二电阻 R2,所述第一电阻 R1 与第二电源 Vbus 连接,所述第二电阻 R2 连接地端,所述第一 NMOS 管 Q3 的栅极 1 连接在所述第一电阻 R1 和第二电阻 R2 之间,所述第二分压电路包括相串联的第六电阻 R6 和第七电阻 R7,以及和第一 NMOS 管 Q3 漏极连接的第四电阻 R4,所述第六电阻 R6 与第三电源 VAC 连接,所述第七电阻 R7 连接地端,所述第四电阻 R4 和第一 NMOS 管 Q3 的漏极连接,所述第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3 连接在所述第六电阻 R6 和第七电阻 R7 之间,所述第七电阻 R7 并联第四电阻 R4 和第六电阻 R6 的阻值之比大于所述第二电阻 R2 和第一电阻 R1 的阻值之比,所述第一 PMOS 管 Q1 的栅极 1 同时与第三电源 VAC 连接。通过将所述第七电阻 R7 并联第四电阻 R4 和第六电阻 R6 的阻值之比设置成大于所述第二电阻 R2 和第一电阻 R1 的阻值之比,使得第七电阻 R7 与第四电阻 R4 的并联分压大于所述第二电阻 R2 的分压,保证当同时有第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 电压输入时,第一 NMOS 管 Q3 的漏极 3 电压高于栅极 1 电压,可以将第一 NMOS 管 Q3 关断,进而保障了第三电源的优先级比第二电压的优先级高。

[0031] 所述的多输入电源切换电路还包括双二极管 D3,所述第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 通过所述双二极管 D3 与所述第一 PMOS 管 Q1 的栅极 1 连接,所述双二极管 D3 的两个输入端分别与所述第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 连接,所述双二极管 D3 的输出端与所述第一 PMOS 管 Q1 的栅极 1 连接,通过设置双二极管 D3,可以将第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 隔离,实现两个电压互相不影响。

[0032] 进一步的,当第一电源 Vbat 有电压输入、第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 没有电压输入时,为了防止第一电源 Vbat 的电压倒灌至第二电源 Vbus 和第三电源 VAC 中,第二 PMOS 管 Q2 的漏极 3 与电压输出端 Vout 之间连接有第二二极管 D2,所述第三电源 VAC 与电压输出端 Vout 之间连接有第四二极管 D4。

[0033] 需要说明的是,本实施例的各技术方案仅是给出了多输入电源切换电路的一种较佳实施例,但并不限于上述举例,例如,本实施例中的分立电路第二电源输入检测电路、第一电源电压输出开关电路、以及第二电源电压输出开关电路均采用的电压控制的 MOS 管,当然也可以在不脱离本实施例的实质范围内将 MOS 管替换为采用电流控制的三极管实现,仍属于本发明的保护范围。

[0034] 当然,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

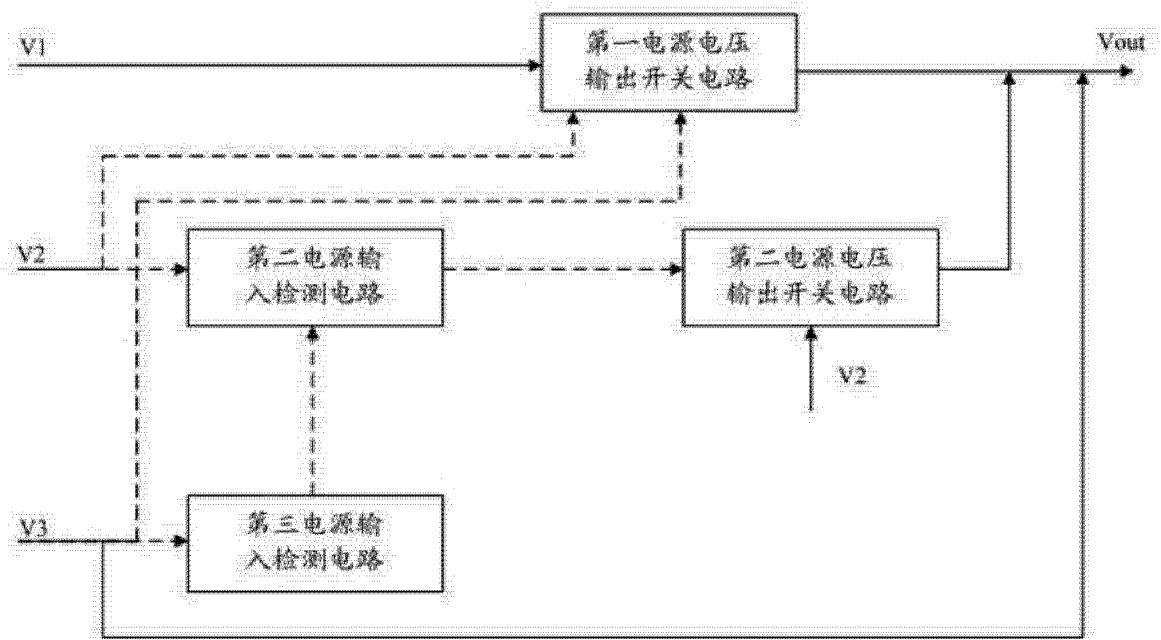


图 1

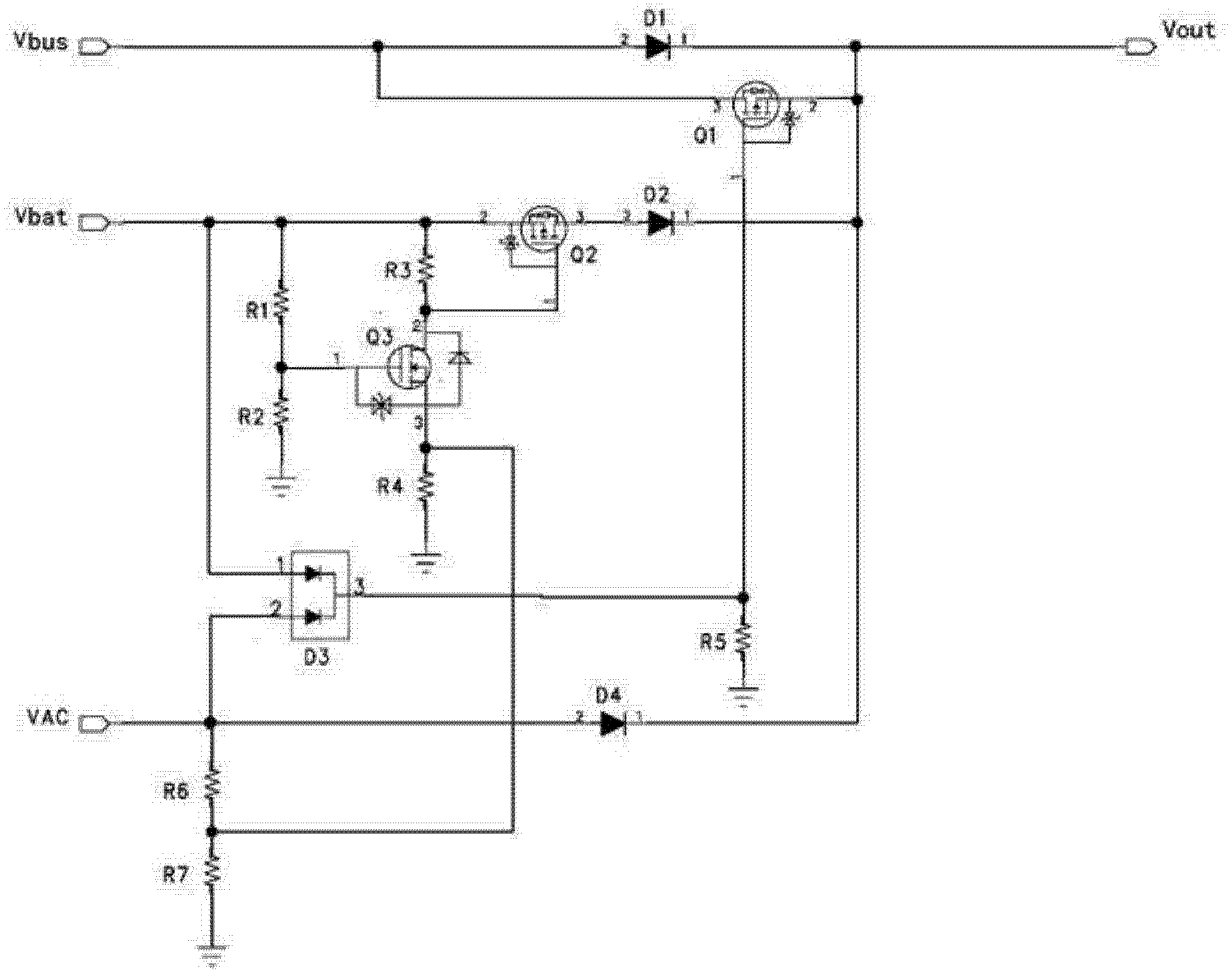


图 2