



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106537726 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201680001301.3

(72)发明人 夏伟前 蒋明军

(22)申请日 2016.11.04

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106537726 A

代理人 张全文

(43)申请公布日 2017.03.22

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.11.23

H02J 9/06(2006.01)

H02H 3/08(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2016/104552 2016.11.04

(56)对比文件

CN 103701196 A,2014.04.02,

CN 204216598 U,2015.03.18,

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02018/082007 ZH 2018.05.11

CN 102904329 A,2013.01.30,

CN 104813562 A,2015.07.29,

US 7786620 B2,2010.08.31,

(73)专利权人 深圳市锐明技术股份有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区学苑大  
道1001号南山智园B1栋21-23楼

审查员 李峰

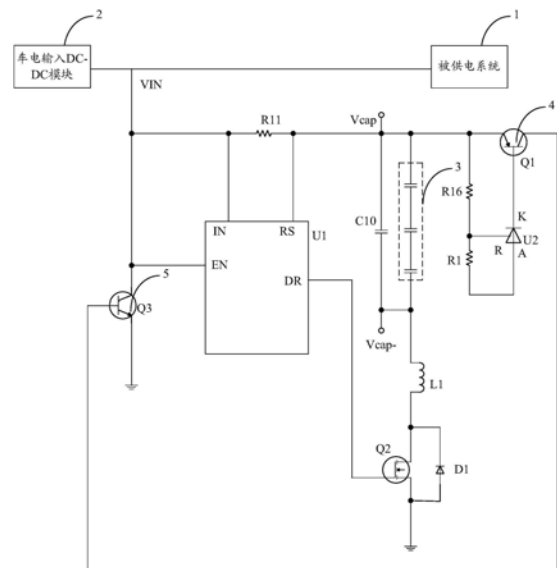
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于车载电源的车电与超级电容供电  
切换电路

(57)摘要

一种基于车载电源的车电与超级电容供电  
切换电路,当车电掉电之后,系统供电能立马切  
换到超级电容(3)供电,车电与超级电容(3)之  
间的切换不需要增加额外的器件和电路、也不  
需要逻辑控制带来的不确定性,因此该基于车  
载电源的车电与超级电容供电切换电路的电路  
结构简单,并且电路运行稳定。



1. 一种基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路, 接被供电系统, 其特征在于, 所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路包括:

连接在电源与所述被供电系统之间的车电输入DC-DC模块;

依次串接在所述被供电系统的输入端与地之间的超级电容、电感L1和MOS管Q2;

所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括二极管D1、电阻R11和充电管理芯片U1;

所述二极管D1的阳极接所述MOS管Q2的源极, 所述二极管D1的阴极接所述MOS管Q2的漏极, 所述电阻R11连接在所述车电输入DC-DC模块的输出端与超级电容之间, 所述充电管理芯片U1的输入端IN和复位端RS分别接所述电阻R11的两端, 所述充电管理芯片U1的输出端DR接所述MOS管Q2的栅极;

所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括过压保护模块, 所述过压保护模块包括:

可控精密稳压源U2、电阻R1、电阻R16、第一开关管和第二开关管;

所述第一开关管的输入端接所述充电管理芯片U1的复位端RS, 所述第一开关管的输出端接所述第二开关管的控制端, 所述第一开关管的控制端接所述可控精密稳压源U2的阴极, 所述电阻R16和电阻R1串接在所述第一开关管的输入端与可控精密稳压源U2的阳极之间, 所述可控精密稳压源U2的参考极接所述电阻R16和电阻R1的公共连接端, 所述第二开关管的高电位端同时接所述车电输入DC-DC模块的输出端与所述充电管理芯片U1的使能端EN, 所述第二开关管的低电位端接地。

2. 如权利要求1所述的基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路, 其特征在于, 所述第一开关管采用三极管Q1, 所述三极管Q1的发射极为第一开关管的输入端, 所述三极管Q1的集电极为第一开关管的输出端, 所述三极管Q1的基极为第一开关管的控制端。

3. 如权利要求1所述的基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路, 其特征在于, 所述第二开关管采用三极管Q3, 所述三极管Q3的集电极为第二开关管的高电位端, 所述三极管Q3的发射极为第二开关管的低电位端, 所述三极管Q3的基极为第二开关管的控制端。

4. 如权利要求1所述的基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路, 其特征在于, 所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括与所述超级电容并联的电容C10。

## 一种基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路

### 技术领域

[0001] 本发明属于车载设备技术领域,尤其涉及一种基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路。

### 背景技术

[0002] 车载电子设备包括车载音响系统、导航系统、汽车信息系统和车载家电产品等,广泛地应用在人们的日常生活当中。

[0003] 现在,当车载电子设备中当车电Vbat掉电之后,系统能立马切换到备用电源超级电容供电,从而达到保护设备关键数据的存储的目的。

[0004] 但是,现有的供电切换电路存在电路结构复杂,另外,由于现有的电路采用MOS管等易产生不确定因素的器件,导致电路不稳定。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提供一种基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路,旨在解决现在的供电切换电路存在电路结构复杂以及电路不稳定的问题。

[0006] 本发明实施例是这样实现的,一种基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路,接被供电系统,所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路包括:

[0007] 连接在电源与所述被供电系统之间的车电输入DC-DC模块;

[0008] 依次串接在所述被供电系统的输入端与地之间的超级电容、电感L1和MOS管Q2;

[0009] 所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括二极管D1、电阻R11和充电管理芯片U1;

[0010] 所述二极管D1的阳极接所述MOS管Q2的源极,所述二极管D1的阴极接所述MOS管Q2的漏极,所述电阻R11连接在所述车电输入DC-DC模块的输出端与与超级电容之间,所述充电管理芯片U1的输入端IN和复位端RS分别接所述电阻R11的两端,所述充电管理芯片U1的输出端DR接所述MOS管Q2的栅极。

[0011] 上述结构中,所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括过压保护模块,所述过压保护模块包括:

[0012] 可控精密稳压源U2、电阻R1、电阻R16、第一开关管和第二开关管;

[0013] 所述第一开关管的输入端接所述电阻R11,所述第一开关管的输出端接所述第二开关管的控制端,所述第一开关管的控制端接所述可控精密稳压源U2的阴极,所述电阻R16和电阻R1串接在所述第一开关管的输入端与可控精密稳压源U2的阳极之间,所述可控精密稳压源U2的参考极接所述电阻R16和电阻R1的公共连接端,所述第二开关管的高电位端同时接所述车电输入DC-DC模块的输出端与所述充电管理芯片U1的使能端EN,所述第二开关管的低电位端接地。

[0014] 上述结构中,所述第一开关管采用三极管Q1,所述三极管Q1的发射极为第一开关管的输入端,所述三极管Q1的集电极为第一开关管的输出端,所述三极管Q1的基极为第一

开关管的控制端。

[0015] 上述结构中,所述第二开关管采用三极管Q3,所述三极管Q3的集电极为第二开关管的高电位端,所述三极管Q3的发射极为第二开关管的低电位端,所述三极管Q3的基极为第二开关管的控制端。

[0016] 上述结构中,所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括与所述超级电容并联的电容C10。

[0017] 在本发明实施例中,当车电掉电之后,系统供电能立马切换到超级电容供电,车电与备用电源超级电容之间的切换不需要增加额外的器件和电路、也不需要逻辑控制带来的不确定性,因此该供电切换电路的电路结构简单,并且电路运行稳定。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明实施例提供的基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路的结构图。

## 具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 图1示出了本发明实施例提供的基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路的结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0021] 一种基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路,接被供电系统1,所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路包括:

[0022] 连接在电源与所述被供电系统1之间的车电输入DC-DC模块2;

[0023] 依次串接在所述被供电系统的输入端与地之间的超级电容3、电感L1和MOS管Q2;

[0024] 所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括二极管D1、电阻R11和充电管理芯片U1;

[0025] 所述二极管D1的阳极接所述MOS管Q2的源极,所述二极管D1的阴极接所述MOS管Q2的漏极,所述电阻R11连接在所述车电输入DC-DC模块2的输出端与与超级电容3之间,所述充电管理芯片U1的输入端IN和复位端RS分别接所述电阻R11的两端,所述充电管理芯片U1的输出端DR接所述MOS管Q2的栅极。

[0026] 作为本发明一实施例,所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括过压保护模块,所述过压保护模块包括:

[0027] 可控精密稳压源U2、电阻R1、电阻R16、第一开关管4和第二开关管5;

[0028] 所述第一开关管4的输入端接所述电阻R11,所述第一开关管4的输出端接所述第二开关管5的控制端,所述第一开关管4的控制端接所述可控精密稳压源U2的阴极,所述电阻R16和电阻R1串接在所述第一开关管4的输入端与可控精密稳压源U2的阳极之间,所述可控精密稳压源U2的参考极接所述电阻R16和电阻R1的公共连接端,所述第二开关管5的高电位端同时接所述车电输入DC-DC模块的输出端与所述充电管理芯片U1的使能端EN,所述第二开关管5的低电位端接地。

[0029] 作为本发明一实施例,所述第一开关管4采用三极管Q1,所述三极管Q1的发射极为第一开关管4的输入端,所述三极管Q1的集电极为第一开关管4的输出端,所述三极管Q1的基极为第一开关管4的控制端。

[0030] 作为本发明一实施例,所述第二开关管5采用三极管Q3,所述三极管Q3的集电极为第二开关管5的高电位端,所述三极管Q3的发射极为第二开关管5的低电位端,所述三极管Q3的基极为第二开关管5的控制端。

[0031] 作为本发明一实施例,所述基于车载电源的车电与超级电容供电切换电路还包括与所述超级电容3并联的电容C10。

[0032] 设置过压保护模块的目的是:超级电容3必须工作在额定的电压范围内,所以对超级电容3的电压进行保护。保护通过电阻R1、电阻R16、可控精密稳压源U2来设定超级电容3两端的电压,当电压超过设定值的时候,可控精密稳压源U2的KA会导通,从而三极管Q1会导通,CHAR\_EN的电压就为输入电压,这样三极管Q3就会导通,继而充电管理芯片U1的使能端EN接地,充电管理芯片U1停止工作,从而达到保护超级电容3的两端电压的目的。

[0033] 工作原理:

[0034] 车电输入设备进行DC-DC转换后,VIN一路直接给被供电系统1供电,一路给超级电容3充电,并且超级电容3的Vcap直接接在VIN上,当车电掉电之后由Vcap充当VIN持续给被供电系统1供电。此方案中的重点是我们对超级电容3的负极Vcap-进行充电,这样就算开机的时候超级电容的电没有充满,超级电容3的正极Vcap的电压始终与VIN的电压相等(相对于GND),这样就不会等到超级电容3的电充到系统最小工作电压的时候系统才开始工作。

[0035] 正常工作中,VIN一部分给被供电系统1供电,一部分给超级电容3的Vcap充电,开始充电时候,超级电容3的Vcap-的电压和Vcap的电压相等,随着持续的充电,最终Vcap-的电压与GND的电压时几乎相等的,此时超级电容3的能量达到最大;当车电掉电的时候,超级电容3通过二极管D1继续给被供电系统1供电,从而达到保护系统关键数据的存储的目的。

[0036] 作为本发明一实施例,充电管理芯片U1采用MP24894GJ芯片。

[0037] 具体为:

[0038] 本发明实施例中采用MP24894GJ芯片作为超级电容3的充电管理系统,VIN电源是连接在系统供电的DC-DC上给系统供电。芯片通过管脚IN和RS之间的电压(200mV),通过内部的误差放大器来控制DR管脚输出PWM波形从而控制外部的MOS管Q2的开通与关断。

[0039] 充电:

[0040] 当IN和RS之间的电压小于200mV( $V=R11 \cdot I_o$ ),DR输出PWM波形,开通MOS管Q2,DC\_IN电压通过电感L1对超级电容3进行充电,当电流 $I_o$ 大于 $200mV/R11$ 的时候,DR输出的PWM波形关闭,电感L1通过电阻R11、超级电容3进行续流充电,当 $I_o$ 电流小于 $200mV/R11$ 时,DR再次输出PWM波形打开MOS管Q2,再次进行充电,经过重复的动态调整过程,最终能达到恒流对超级电容3进行充电。

[0041] 放电:

[0042] 当车电掉电之后,因为Vcap是通过电阻与VIN连接的,所以就算车电掉电之后,Vcap会立刻通过电阻R11对VIN持续供电,能继续维持系统的工作。放电回路为:Vcap→R11→VIN→系统→GND→D1→L1→超级电容→Vcap。

[0043] 在本发明实施例中,当车电掉电之后,系统供电能立马切换到超级电容供电,车电

与备用电源超级电容之间的切换不需要增加额外的器件和电路、也不需要逻辑控制带来的不确定性,因此该供电切换电路的电路结构简单,并且电路运行稳定。

[0044] 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。

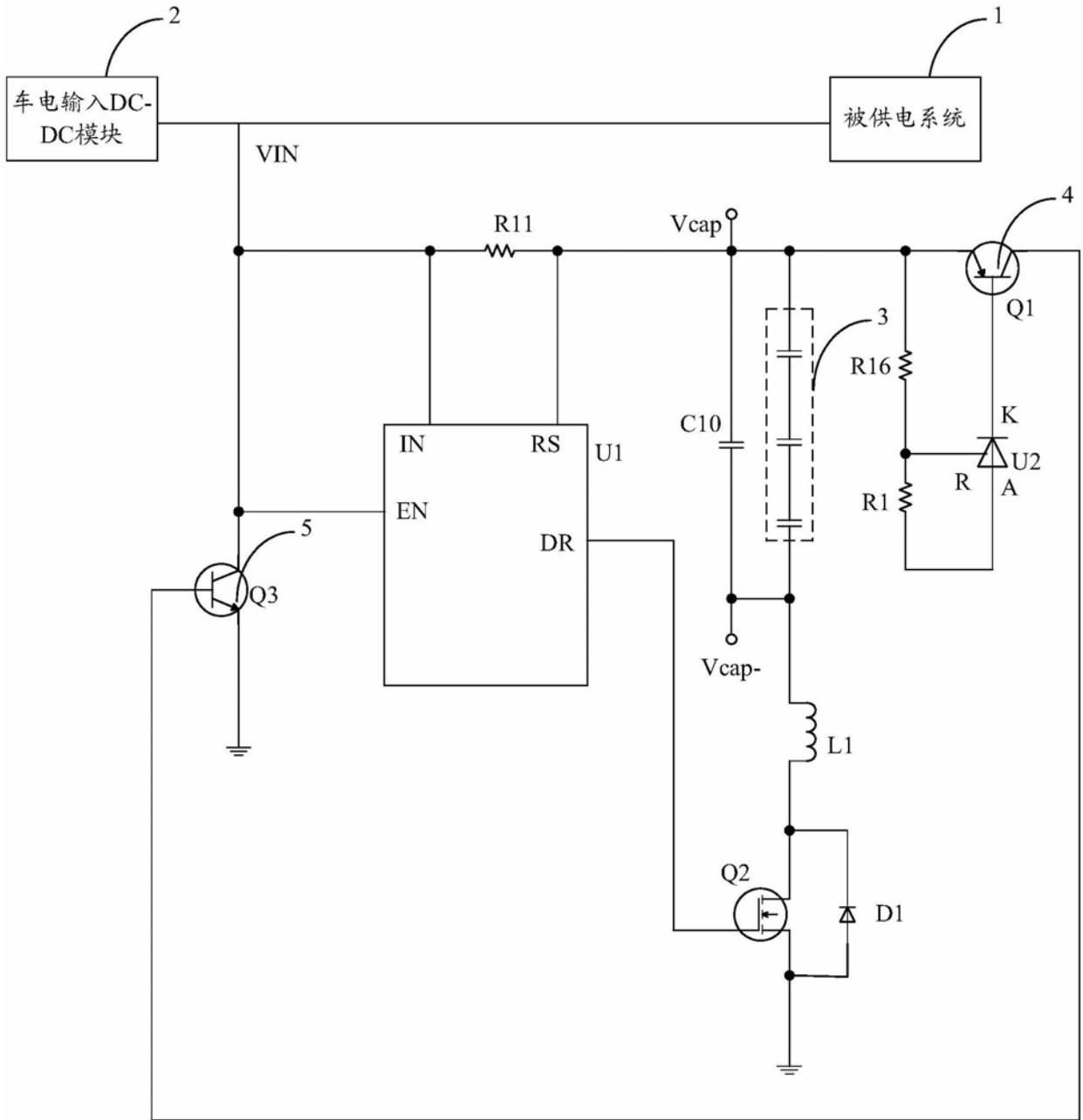


图1