



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108401331 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(21)申请号 201810394742.5

(22)申请日 2018.04.27

(71)申请人 惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区和畅五路西103号

(72)发明人 梁展鸿 周小东 黄冲

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 叶新平

(51)Int.Cl.

H05B 33/08(2006.01)

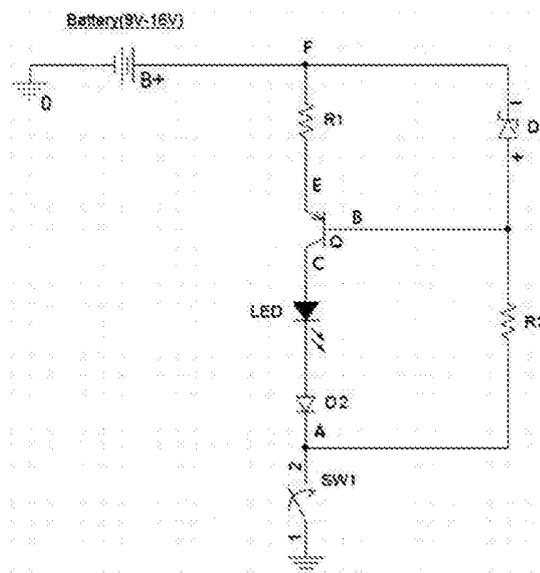
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种低成本的恒流充电LED驱动电路

(57)摘要

本发明涉及LED驱动技术领域,具体公开了一种低成本的恒流充电LED驱动电路,设有接入供电电源的电源输入端,还设有第一电阻、第二电阻、第一二极管、第二二极管、点灯感应开关、三极管和发光二极管。本发明提供了一种低成本的恒流充电LED驱动电路,采用三极管、二极管等元器件搭建,实现了LED的亮度稳定,保证了在LED供电电压出现波动的情况下,LED的亮度依然保持不变;本发明通过接收到的外部低电平反馈点灯信号直接驱动LED,不占用MCU端口,节省了系统MCU端口资源;本发明采用电阻、二极管、三极管等廉价电子元器件搭建,相比现有电路如果为了实现LED恒流驱动采用LDO稳压芯片的方案,成本大幅降低,性价比更高。



1. 一种低成本的恒流充电LED驱动电路,设有接入供电电源 (Battery) 的电源输入端 (B+), 还设有第一电阻 (R1)、第二电阻 (R2)、第一二极管 (D1)、第二二极管 (D2)、点灯感应开关 (SW1)、三极管 (Q) 和发光二极管 (LED);

所述第一电阻 (R1) 的一端和所述第一二极管 (D1) 的负极端连接所述电源输入端 (B+), 所述第一电阻 (R1) 的另一端连接所述三极管 (Q) 的发射极 (E), 所述第一二极管 (D1) 的正极端连接所述三极管 (Q) 的基极 (B) 和所述第二电阻 (R2) 的一端, 所述三极管 (Q) 的集电极 (C) 正向连接正向串联的所述发光二极管 (D) 与所述第二二极管 (D2) 后连接所述第二电阻 (R2) 的另一端和所述点灯感应开关 (SW1) 的一端, 所述点灯感应开关 (SW1) 的另一端接地。

2. 如权利要求1所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路, 其特征在于: 所述电源输入端 (B+) 的输入电压为9-16V, 其额定电压为12V。

3. 如权利要求2所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路, 其特征在于: 第一电阻 (R1) 为限流电阻, 所述第一电阻 (R1) 为单电阻或多个单电阻并联的等效电阻。

4. 如权利要求1所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路, 其特征在于: 所述第一二极管 (D1) 为稳压二极管, 所述第二二极管 (D2) 为防反接二极管。

5. 如权利要求1所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路, 其特征在于: 所述三极管 (Q) 为PNP型三极管。

6. 如权利要求5所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路, 其特征在于: 所述PNP型三极管为BC807-25。

7. 如权利要求1所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路, 其特征在于: 所述供电电源 (Battery) 由车载KL15点火线或KL30电池线供电。

8. 如权利要求1所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路, 其特征在于: 所述第一电阻 (R1)、第二电阻 (R2) 的取值标准和所述电源输入端 (B+) 的输入电压的最低取值标准为, 保证所述发光二极管 (LED) 正常电亮时, 所述三极管 (Q) 处于放大区。

一种低成本的恒流充电LED驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及LED驱动技术领域,尤其涉及一种低成本的恒流充电LED驱动电路。

背景技术

[0002] 目前,在汽车空调控制器中,部分发光二极管(以下简称为LED)的点灯信号来自外部设备的低电平反馈信号如座椅加热指示灯、后除霜指示灯等,其实现的原理关系框图如说明书附图1所示:当空调控制器接收到外部低电平的点灯信号如座椅加热点灯反馈信号后将其输入到其MCU进行检测,MCU检测后通过控制LED驱动电路而实现对LED亮或灭的控制。

[0003] 其中的LED驱动电路是由分立元件搭建而成,电路原理图如说明书附图2所示,主要包含三极管Q4、发光二极管D4等。MCU通过检测点灯信号的有无,由其输出端MCU_5V_EN1输出相应的高低电平而进一步控制三极管导通和截止,从而控制LED的亮灭。当MCU_5V_EN1输入5V,LED(D4)点亮,三极管Q4工作在饱和区;当MCU_5V_EN1输入0V,LED(D4)点灭,三极管Q4工作在截止区。在这种情形中下,会存在如下弊端:

[0004] 1、汽车电源电压在正常输出时会存在一定范围内的波动,或者在启动脉冲实验中,会出现供电电压波动的情况,如果此时LED处于点亮状态,流经LED的电流容易产生较大变化,从而产生明显的亮度变化,给汽车用户带来LED等闪烁的不良体验,无法实现LED灯恒流驱动。并且,当MCU端口紧缺的情况下,系统无法分配MCU端口用于低电平的检测和LED驱动电路的控制,而需要通过接收到的外部低电平反馈点灯信号直接驱动LED;

[0005] 2、在使用MCU2个资源口的上述电路中,如果为了克服恒流驱动的问题而通过LDO稳压芯片实现稳压,通过恒定电阻限流,进而实现恒流驱动,但该方案需要额外的LDO稳压芯片,成本高昂。

发明内容

[0006] 本发明提供一种低成本的恒流充电LED驱动电路,解决的技术问题是,现有分立元件搭建而成的LED驱动电路无法实现低成本的LED恒流驱动。

[0007] 为解决以上技术问题,本发明提供一种低成本的恒流充电LED驱动电路,设有接入供电电源的电源输入端,还设有第一电阻、第二电阻、第一二极管、第二二极管、点灯感应开关、三极管和发光二极管;

[0008] 所述第一电阻的一端和所述第一二极管的负极端连接所述电源输入端,所述第一电阻的另一端连接所述三极管的发射极,所述第一二极管的正极端连接所述三极管的基极和所述第二电阻的一端,所述三极管的集电极正向连接正向串联的所述发光二极管与所述第二二极管后连接所述第二电阻的另一端和所述点灯感应开关的一端,所述点灯感应开关的另一端接地。

[0009] 具体地,所述电源输入端的输入电压为9-16V,其额定电压为12V。

[0010] 具体地,所述第一电阻和所述第二电阻为限流电阻,所述第一电阻为单电阻或多

个单电阻并联的等效电阻。

[0011] 具体地,所述第一二极管为稳压二极管,所述第二二极管为防反接二极管。

[0012] 具体地,所述三极管为PNP型三极管。

[0013] 优选地,所述PNP型三极管为BC807-25。

[0014] 具体地,所述供电电源由车载KL15点火线或KL30电池线供电。

[0015] 具体地,所述第一电阻、第二电阻的取值标准和所述电源输入端的输入电压的最低取值标准为,保证所述发光二极管正常电亮时,所述三极管处于放大区。

[0016] 本发明提供了一种低成本的恒流充电LED驱动电路,采用三极管、二极管等元器件搭建,根据需要调整第一电阻的阻值,则能够得到恒定的不同电流(在第一电阻阻值不变的情况下,则流过LED的电流恒定不变),从而实现客户对灯光亮度的不同要求,实现了LED的亮度稳定,保证了在LED供电电压出现波动的情况下,LED的亮度依然保持不变;

[0017] 当系统MCU端口紧缺的情况下,现有电路无法分配MCU端口来做低电平的检测和LED驱动电路的控制,本发明通过接收到的外部低电平反馈点灯信号直接驱动LED,不占用MCU端口,节省了系统MCU端口资源;

[0018] 本发明采用电阻、二极管、三极管等廉价电子元器件搭建,相比现有电路如果为了实现LED恒流驱动采用LDO稳压芯片的方案,成本大幅降低,性价比更高。

附图说明

[0019] 图1是本发明提供的现有技术采用分离式元器件搭建的LED驱动电路的原理框图;

[0020] 图2是本发明提供的图1的一个电路连接图;

[0021] 图3是本发明实施例提供的一种低成本的恒流充电LED驱动电路的一个电路连接图;

[0022] 图4是本发明提供的图3实施例在启动脉冲过程中施加在其电源输入端的电压波形图;

[0023] 图5是本发明实施例提供的与图4对应的参数一览表。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图具体阐明本发明的实施方式,实施例的给出仅仅是为了说明目的,并不能理解为对本发明的限定,包括元器件的选型和取值大小及附图仅为较佳实施例,仅供参考和说明使用,不构成对本发明专利保护范围的限制,因为在不脱离本发明精神和范围基础上,可以对本发明进行许多改变。

[0025] 发明实施例提供的一种低成本的恒流充电LED驱动电路的一个电路连接图,如图3所示。在本实施例中,所述的一种低成本的恒流充电LED驱动电路,设有接入供电电源Battery的电源输入端B+,还设有第一电阻R1、第二电阻R2、第一二极管D1、第二二极管D2、点灯感应开关SW1、三极管Q和发光二极管LED;所述第一电阻R1的一端和所述第一二极管D1的负极端连接所述电源输入端B+,所述第一电阻R1的另一端连接所述三极管Q的发射极E,所述第一二极管D1的正极端连接所述三极管Q的基极B和所述第二电阻R2的一端,所述三极管Q的集电极C正向连接正向串联的所述发光二极管D与所述第二二极管D2后连接所述第二电阻R2的另一端和所述点灯感应开关SW1的一端,所述点灯感应开关SW1的另一端接地。在

图3中,为了计算电压,做了位置标记A-F, U_{bf} 表示则接点B、F之间的电压,其余同理, V_f 表示电源电压。

[0026] 在优选的本实施例中,所述电源输入端B+的输入电压为9-16V,其额定电压为12V;

[0027] 所述供电电源Battery由车载KL15点火线或KL30电池线供电;

[0028] 所述第一电阻R1为限流电阻,所述第一电阻R1为单电阻或多个单电阻并联的等效电阻,通过调整第一电阻R1的取值,调整回路需要稳定的电流,实现LED亮度调整;

[0029] 所述第二电阻R2为三极管Q基级B的限流电阻,同时也是第一二极管D1的限流电阻,防止流过D1的电流过大以致损坏;

[0030] 所述点灯感应开关SW1感应的为外部低电平反馈点灯信号,有效时闭合,无效时断开;

[0031] 所述第一二极管D1为稳压二极管,通过D1可以实现 U_{bf} 电压稳定,目前D1的稳压值取5.6V,根据电路的需要调整 U_{ef} 的稳压值,选择不同的稳压值;

[0032] 所述第二二极管D2为防反接二极管,防止接口A对电源高压短路时,损坏电路;

[0033] 所述三极管Q为PNP型三极管Q,LED点亮时,工作在放大区,所述PNP型三极管Q为BC807-25,也可以为其他PNP型三极管;

[0034] 需要特别注意的是,所述第一电阻R1、第二电阻R2的取值标准和所述电源输入端B+的输入电压的最低取值标准为,保证所述发光二极管LED正常电亮时,所述三极管Q处于放大区。

[0035] LED电路点亮与熄灭控制原理:当外部低电平反馈点灯信号SW1有效时,电路对地回路导通,LED点亮,三极管Q工作在放大区;当外部低电平反馈点灯信号SW1无效时,电路对地回路断开,LED灯熄灭,三极管Q工作在截止区。

[0036] LED恒流驱动原理:通常三极管Q的 U_{be} 为一个固定值,常温约取-0.65V,第一二极管D1的稳压值为5.6V = U_{fb} ,结合 $U_{fb} = U_{eb} + U_{fe}$, $U_{eb} = -U_{be} = 0.65V$,得到 $U_{fe} = 5.6V - 0.65V = 4.95V$,此时第一电阻R1两端电压 U_{fe} 不随电源电压 V_f 的变化而变化,也是一个恒定值。流过第一电阻R1的电流即三极管Q发射级电流 $I_e = U_{fe} / R_1$, U_{fe} 恒定,第一电阻R1在电路中阻值恒定,因此 I_e 值恒定, $I_e = 1000 * (4.95V / 560 \Omega) \approx 8.8mA$, $I_e \approx I_c \approx 8.8mA$,因此流过LED的电流 I_c 恒定在8.8mA左右,实现LED的亮度稳定。通过调整第一电阻R1的值调节需要恒定的电流 I_c ,从而实现客户对灯光亮度的不同要求。

[0037] 本发明实施例通过对LED恒流充电,实现控制LED电流 I_c 恒定,需要满足三极管Q工作在放大区,当电源电压 V_f 动态变化时,LED电流 I_c 依然稳定,LED亮度依然保持不变。参见图4、图5,分别是本发明提供的图4实施例在启动脉冲过程中施加在其电源输入端B+的电压波形图及对应的参数一览表,其中 $U_b = V_f$, $U_s = U_b - V_{a1}$, $U_A = U_b - V_{a2}$ 。模拟整车启动时,如果瞬间启动,电池线电压会瞬态下降,随后缓慢上升。在等级I实验中(等级I要求被测件在施加干扰期间和之后,能执行其预先设计的所有功能,没有异常现象),没有出现LED灯的亮度变化,此电路可以保证通过某车厂启动脉冲实验。

[0038] 本发明实施例提供了一种低成本的恒流充电LED驱动电路,采用三极管、二极管等元器件搭建,根据需要调整第一电阻R1的阻值,则能够得到恒定的不同电流(在第一电阻R1阻值不变的情况下,则流过LED的电流恒定不变),从而实现客户对灯光亮度的不同要求,实现了LED的亮度稳定,保证了在LED供电电压出现波动的情况下,LED的亮度依然保持不变;

[0039] 当系统MCU端口紧缺的情况下,现有电路无法分配MCU端口来做低电平的检测和LED驱动电路的控制,本发明通过接收到的外部低电平反馈点灯信号直接驱动LED,不占用MCU端口,节省了系统MCU端口资源;

[0040] 本发明实施例采用电阻、二极管、三极管等廉价电子元器件搭建,相比现有电路如果为了实现LED恒流驱动采用LDO稳压芯片的方案,成本大幅降低,性价比更高。

[0041] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

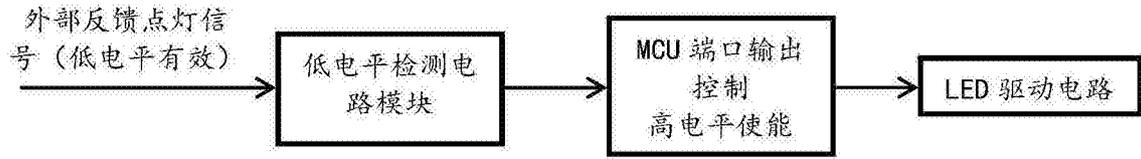


图1

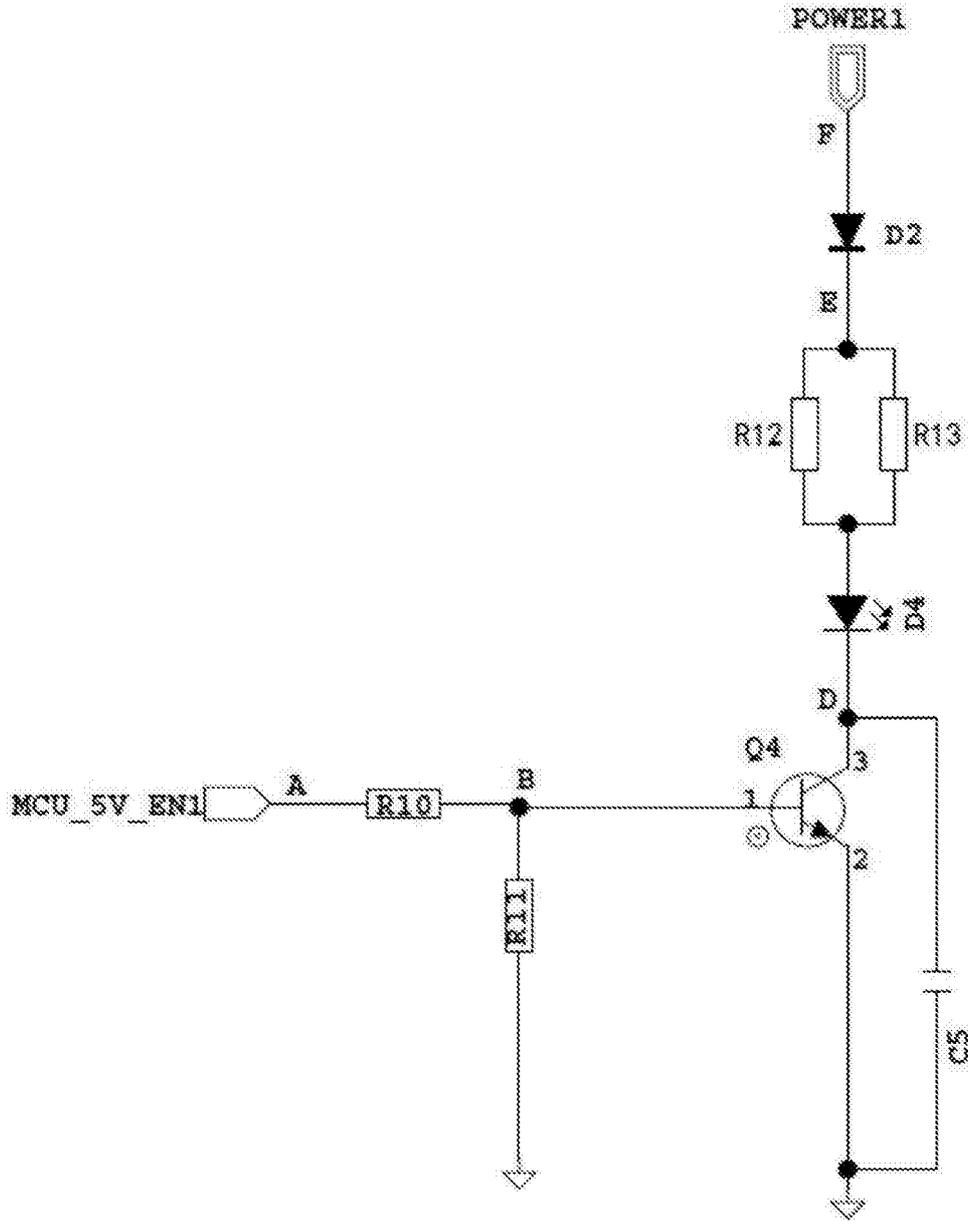


图2

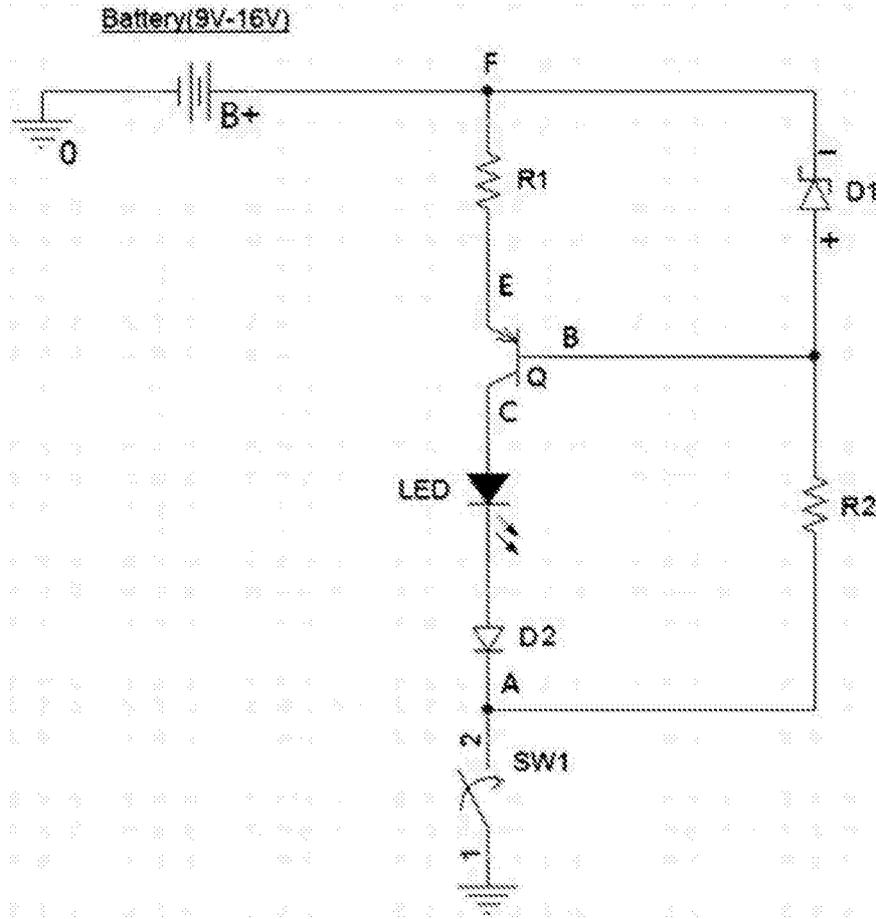


图3

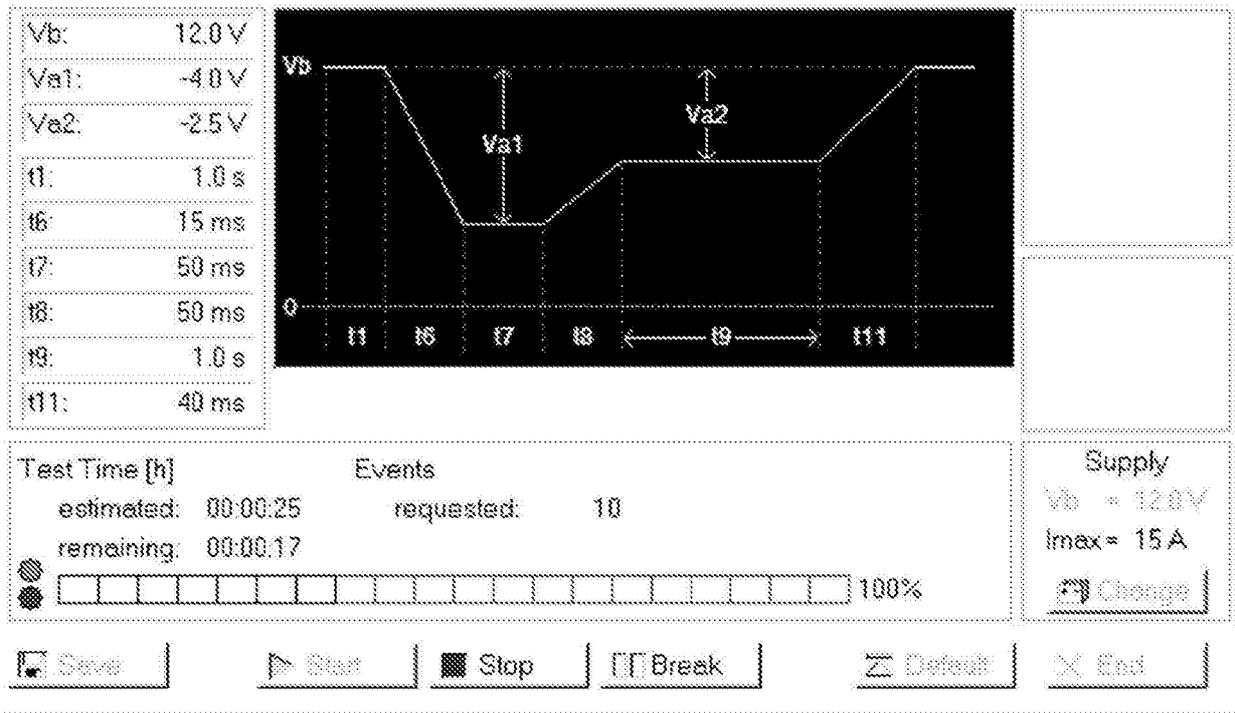


图4

参数	等级 I	等级 II	等级 III
U_s	8V	4.5V	3V
U_A	9.5V	6.5V	5V
t_9	1s	10s	1s
t_{11}	40ms	100ms	100ms

图5