



深圳市晟碟半导体有限公司
SHENZHEN SENDIS SEMICONDUCTOR Co., LTD

SDS3712BST1 (ESOP8) 规格书

(版本: 1.2)

目录

一、概述	2
二、特性	2
三、应用领域	2
四、芯片型号编码	3
五、引脚排列及定义	3
六、芯片框图	4
七、极限参数和电气特性	5
八、功能描述	7
九、配置存储器	9
九、典型应用电路	12
十、封装尺寸	14
十一、版本更新说明	15
十二、声明	15

一、概述

SDS3712BST1 是一款开关分段调光控制和驱动一体芯片,采用线性恒流技术,可通过外部电阻设定 LED 灯串的最大驱动电流。

SDS3712BST1 内置非易失存储器,通过配置内部存储器可以实现多种不同的开关调光功能;SDS3712BST1 具有亮度记忆功能,长时间关断开关后再次上电,驱动 LED 灯串的恒流电流自动恢复为关断前记录的值,从而保证灯具的亮度保持开关关断前的状态,很好地改善了开关分段调光灯具的使用体验。

SDS3712BST1 开关时间检测准确,误差 $< \pm 2\%$,并具有双击复位功能,很好地保证了多灯并联时调光的同步性。

二、特性

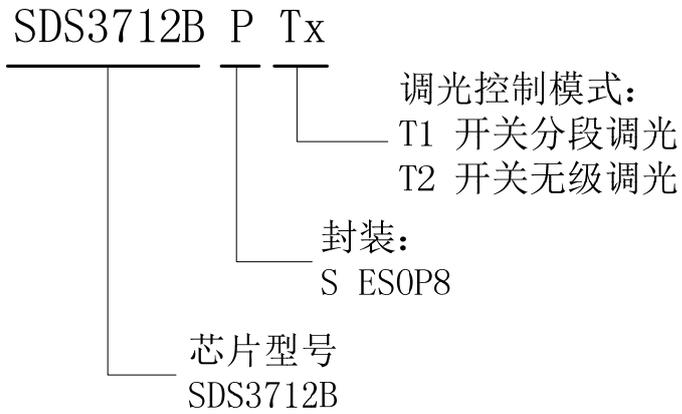
- 内置存储器记忆亮度状态
保存期限: 3 年
擦写次数: 200,000 次
- 各状态输出恒流可设置
- 电流调节精度 1/127
- 开关分段数 2~8 级可配置
- 开关检测时间可配置
- 内部计时误差 $< \pm 2\%$
- 可双击复位
- 输出恒流设置 5~40mA
- 芯片间恒流精度偏差 $< \pm 4\%$
- 具有温度补偿和过热保护功能
- 应用方案无 EMI 问题
- ESOP8 封装



三、应用领域

- LED 球泡灯、筒灯
- LED 灯丝灯

四、芯片型号编码



五、引脚排列及定义

引脚排列

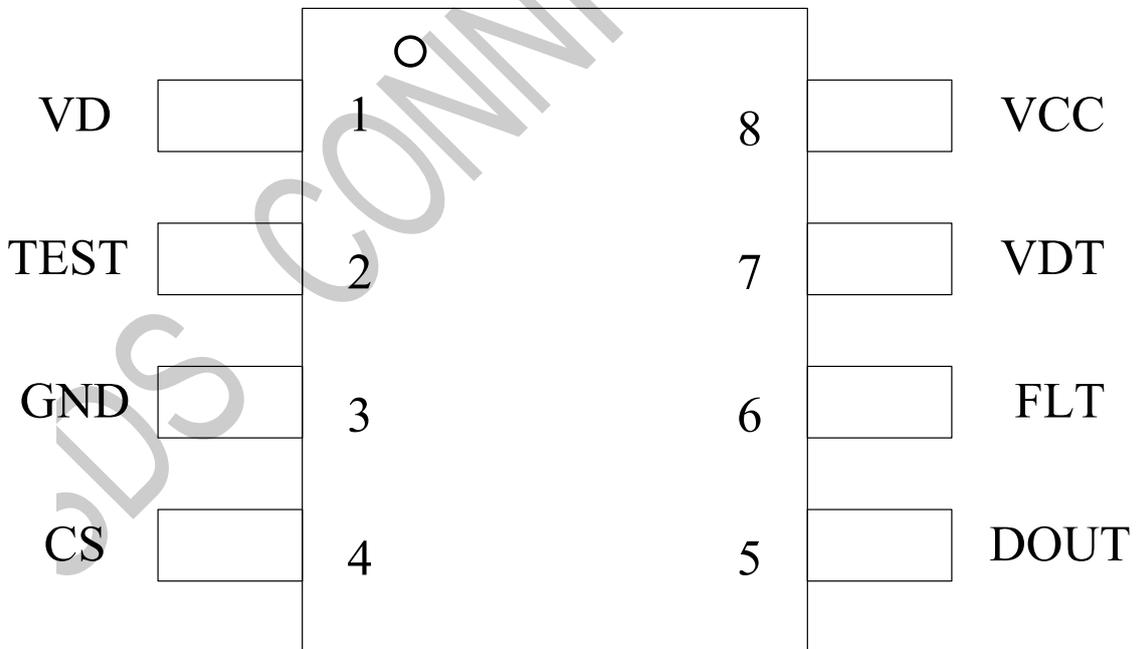


图 5.1 SDS3712BST1 引脚排列

引脚定义

引脚编号	引脚命名	引脚类型	引脚功能描述
1	VD	电源	线电压补偿输入
2	TEST	数字双向	非易失存储器读写控制脚
3	GND	电源	芯片地
4	CS	模拟双向	最大驱动电流设置，外接采样电阻到地
5	DOUT	模拟输出	高压恒流输出，接 LED 灯串
6	FLT	模拟双向	电流控制信号滤波，外接滤波电容到地
7	VDT	模拟输入	VAC 电压检测输入；非易失存储器读写时钟输入
8	VCC	电源	外部电源输入，外接滤波电容到地

六、芯片框图

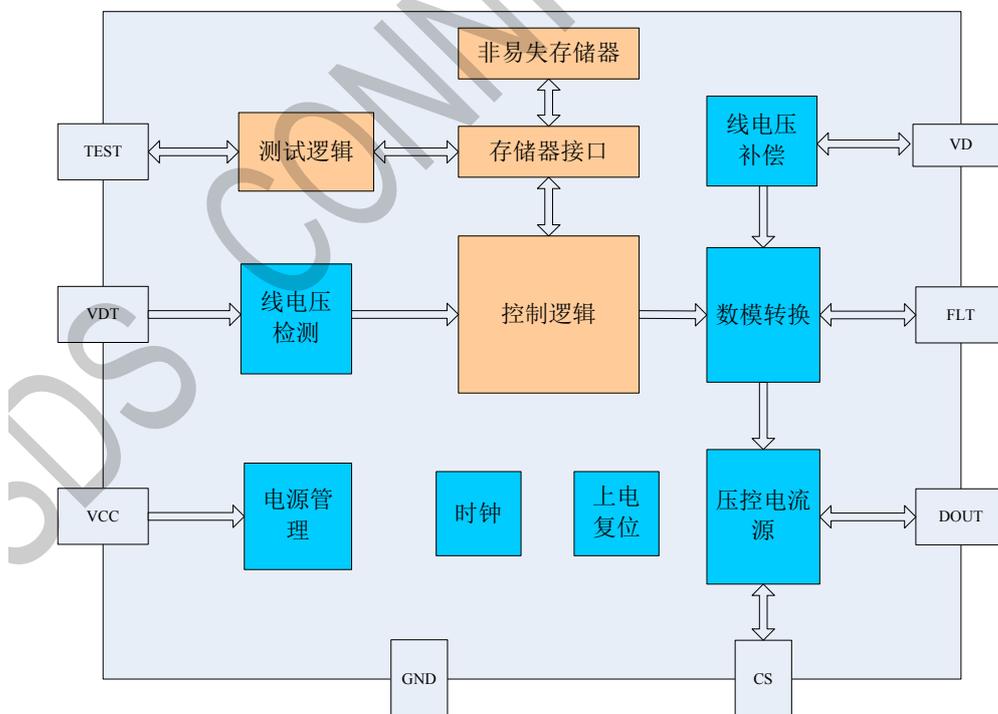


图 6.1 SDS3712BST1 内部框图

七、极限参数和电气特性

7.1 极限参数

若无特殊说明，环境温度为 25℃

参数	符号	最小	最大	单位
存储温度	Tstg	-50	150	℃
工作温度（结温）	Topt	-40	150	℃
高压引脚耐压（DOUT）	Vout	700	-	V
中压引脚耐压（VCC）	Vvcc	40	-	V
低压引脚耐压（CS, TEST, VDT, FLT, VD）	Vcs	10	-	V
静电耐受（HBM）	VESD	2000	-	V

7.2 电气特性

若无特殊说明，环境温度为 25℃

参数	说明	最小	典型	最大	单位
工作电压	VAC AC 200~270V 应用	0	311	400	V
工作电压	VCC 不做存储器擦写	10	30	36	V
静态电流	Iqvcc VCC=30V	-	60	100	uA
静态电流	Iqdout VDOUT =30V	-	55	70	uA
工作电流	Iwvcc VAC= AC 220V VCC=30V, VFLT=1.5V, 接 1uF 电容	-	300	400	uA
烧写电流	Iprog VCC=30V	-	-	3	mA
FLT 电压	VFLT VCC=30V	0	-	3	V
基准电压	Vref VDOUT =30V, VFLT=3.1V	3.0	3.1	3.2	V



深圳市晟碟半导体有限公司
SHENZHEN SENDIS SEMICONDUCTOR Co.,LTD

驱动电流	I_{DOUT}	$V_{DOUT} > 30V$, 采样电阻 75Ω , $V_{FLT}=3V$	-	40	-	mA
温度补偿转折温度	T_{sw}	-	-	145	150	$^{\circ}C$

7.3 封装热阻

参数	符号	最小	最大	单位
ESOP8 封装热阻 (到底部散热片)	Θ_{jc}	--	40	$^{\circ}C/W$

八、功能描述

8.1 开关检测

SDS3712BST1 通过 VDT 脚检测输入交流电的开关操作，各时间阈值的设置请见第八章详细介绍。

- 1) 当开关关断时间 T_{off} 大于最小关断时间 T_{offmin} ，且小于最大关断时间 T_{offmax} 时被识别为一次**短关断**操作；
- 2) 当开关关断时间 T_{off} 大于最大关断时间 T_{offmax} 时被识别为一次**长关断**操作，长关断操作其实就是通常正常的关灯操作；
- 3) 当开关闭合时间 T_{on} 大于最小开启时间 T_{onmin} ，且小于最大开启时间 T_{onmax} 时被识别为一次**短开启**操作；
- 4) 当开关做连续的**短关断-短开启-短关断-正常开启**操作时，被识别为一次**双击复位**操作。

8.2 亮度记忆

SDS3712BST1 内部有两种存储器，一种用于记录各工作状态下的配置（配置存储器），比如开关调光的分段数，每种状态下的亮度设置等；另一种用于实时记录当前状态下的亮度值（亮度记忆存储器）。配置存储器的值根据应用模式预先设置在芯片中，在 SDS3712BST1 的整个工作过程中不会改变；而亮度记忆存储器会根据调光状态的变化而实时变化。

SDS3712BST1 每次上电后从亮度记忆存储器中读出当前状态对应的亮度值，并控制 DOUT 脚输出对应的恒定电流。SDS3712BST1 内部控制逻辑在每次切换状态后，会根据当前状态读出配置存储器中预存的对应状态的亮度值，按新的亮度值调整恒定电流驱动输出，并把新的亮度值写入内部亮度记忆存储器，以保证长关断掉电后再次开启时灯具保持前次调光状态的亮度和色温。

开光分段调光的分段数（状态数）和每个分段状态的亮度可通过非易失存储器配置，各配置字段的设置请见第八章详细介绍。

8.3 双击复位

SDS3712BST1 采用内部时钟检测各开关动作的时间长度，各芯片间计时误差 $\leq \pm 2\%$ ，保证了多个灯具并联应用时，各个灯具切换状态的同步一致性。另一方面，SDS3712BST1 有双击复位功能，在检测到开关双击操作时把 FLT 输出的占空比修改为预置的复位亮度值，复位亮度的设置请见第八章详细介绍。

8.4 上电延时启动

为了保证系统工作稳定，防止交流电开关时灯闪烁，首次交流电上电时，SDS3712BST1 内部逻辑控制等待 4 个整流周期 (T_{vac} ，以 50Hz AC220V 交流电为例 $T_{vac}=10ms$) 后才启动 DOUT 输出电流；短关断操作重新上电后，SDS3712BST1 会先等 T_{por} 后才启动 DOUT 输出电流， T_{por} 的设置请见第八章详细介绍。

8.5 恒流驱动电流设定

SDS3712BST1 的 CS 引脚接电阻 Rcs 到地，用来调节 LED 灯串中的恒流电流，其计算公式如下：

$$I_{LED} = 3100(mV) / R_{cs}(\Omega)$$

SDS3712BST1 片内高压 LDNMOSI-V 特性曲线如下图：

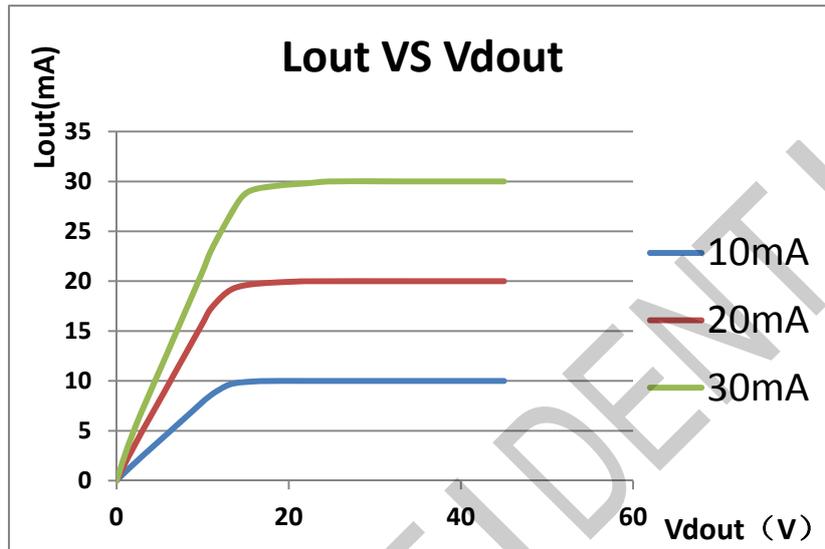


图 7.1 SDS3712BST1 LDNMOSI-V 特性曲线

8.6 电容填谷

SDS3712BST1 驱动 LED 灯串，可以采用无填谷电容的高 PF 方案；也可以采用填谷电容方案，即在整流桥的两个输出端并联一个大电容 Cfill 用来稳压，以降低整流桥输出电压的波动。Cfill 的取值与恒流电流 I_{led} 、灯珠总电压 V_{led} 、交流的峰值电压 V_{peak} 和交流电频率 F_{vac} 相关。

Cfill 取值简化为经验公式： $C_{fill} = Q \cdot P_{in}$

交流电 220V 50Hz 应用时，Q 的取值如下

灯珠总电压 V_{led}	Q 的取值 ($\mu F/W$)
240V	0.8
250V	0.9
260V	1.1

8.7 线电压补偿

SDS3712BST1 在实现调光功能的同时，通过检测 VAC 电压，根据 VAC 电压调节 FLT 输出的电压，调节 LED 驱动的恒流电流值，从而实现线电压补偿功能，保证输入功率不随交流电输入电压升高而快速增加。



深圳市晟碟半导体有限公司
SHENZHEN SENDIS SEMICONDUCTOR Co.,LTD

九、配置存储器

地址	Bit[7]	Bit[6]	Bit[5]	Bit[4]	Bit[3]	Bit[2]	Bit[1]	Bit[0]
0x00	-	pwm1_step1_value						
0x01	-	pwm1_step2_value						
0x02	-	pwm1_step3_value						
0x03	-	pwm1_step4_value						
0x04	-	pwm1_step5_value						
0x05	-	pwm1_step6_value						
0x06	-	pwm1_step7_value						
0x07	-	pwm1_step8_value						
0x08	-	pwm2_step1_value						
0x09	-	pwm2_step2_value						
0x0a	-	pwm2_step3_value						
0x0b	-	pwm2_step4_value						
0x0c	-	pwm2_step5_value						
0x0d	-	pwm2_step6_value						
0x0e	-	pwm2_step7_value						
0x0f	-	pwm2_step8_value						
0x10	-	pwm3_step1_value						
0x11	-	pwm3_step2_value						
0x12	-	pwm3_step3_value						
0x13	-	pwm3_step4_value						
0x14	-	pwm3_step5_value						
0x15	-	pwm3_step6_value						
0x16	-	pwm3_step7_value						
0x17	-	pwm3_step8_value						
0x18	-							
0x19	Switch_on_time_min				Switch_off_time_min			
0x1A	-	Switch_off_time_max						
0x1B	-				Dflt_lu			
0x1C	-	Switch_on_time_max						
0x1D	Power_on_dly				-			
0x1E	-					step_nb		
0x1F	-							



深圳市晟碟半导体有限公司
SHENZHEN SENDIS SEMICONDUCTOR Co.,LTD

地址 0x00~0x07:

Bit[7]: 保留

bit[6:0]: pwm1_stepN_duty[6:0], 设定 PWM1 输出在各个状态时的占空比 pwm1_duty
 $pwm1_duty = pwm1_stepN_duty[6:0] / 127 * 100\%$
电流调节范围为 $(1/127 \sim 127/127) * 100\%$, 0.8%~100%。

地址 0x08~0x0f:

Bit[7]: 保留

bit[6:0]: pwm2_stepN_duty[6:0], 设定 PWM2 输出在各个状态时的占空比 pwm2_duty
 $pwm2_duty = pwm2_stepN_duty[6:0] / 127 * 100\%$
电流调节范围为 $(1/127 \sim 127/127) * 100\%$, 0.8%~100%。

地址 0x10~0x17:

Bit[7]: 保留

bit[6:0]: pwm3_stepN_duty[6:0], 设定 PWM3 输出在各个状态时的占空比 pwm3_duty
 $pwm3_duty = pwm3_stepN_duty[6:0] / 127 * 100\%$
电流调节范围为 $(1/127 \sim 127/127) * 100\%$, 0.8%~100%。

地址 0x19:

Bit[7:4]: switch_on_time_min[3:0], 设定检测开关短开启的最小时间 Tonmin

$Tonmin = switch_on_time_min \times T_{vac}$, T_{vac} 是交流电半周期, 以 50Hz AC220V 交流电为例,
 $T_{vac} = 10ms$, switch_on_time_min 通常设置为 5, 即 Tonmin 为 50ms。

Bit[3:0]: switch_off_time_min[3:0], 设定检测开关短关断的最小时间 Toffmin

$Toffmin = (switch_off_time_min + 1) \times 8ms$, switch_off_time_min 通常设置为 0x5, 即 Toffmin
为 48ms。

地址 0x1A:

Bit[7:6]: 保留

Bit[5:0]: switch_off_time_max[5:0], 设定检测开关短关断的最大时间 Toffmax

$Toffmax = (switch_off_time_max + 1) \times 64ms$, switch_off_time_max 通常设置为 0x1F, 即 Toffmax
为 2s。

地址 0x1B:

Bit[7:3]: 保留

Bit[2:0]: dflt_lu[2:0]: 设定双击复位的状态 N,

复位后 PWM1 亮度复位成 pwm1_stepN_duty 中设定的值;

PWM2 亮度复位成 pwm2_stepN_duty 中设定的值;

PWM3 亮度复位成 pwm3_stepN_duty 中设定的值。



深圳市晟碟半导体有限公司
SHENZHEN SENDIS SEMICONDUCTOR Co.,LTD

地址 0x1C:

Bit[7:6]: 保留

Bit[5:0]: switch_on_time_max[5:0], 设定检测开关短开启的最大时间 Tonmax

$T_{\text{somax}} = (\text{switch_on_time_max} + 1) \times 8 \times T_{\text{vac}}$, T_{vac} 是交流电半周期, 以 50Hz AC220V 交流电为例, $T_{\text{vac}}=10\text{ms}$, switch_on_time_max 通常设置为 0x7, 即 T_{somax} 为 1s。

地址 0x1D:

Bit[7:4]: power_on_dly[3:0], 设定上电后等待交流电状态稳定延时输出 PWM 信号的时间 Tpor

$T_{\text{por}} = \text{power_on_dly} \times T_{\text{vac}}$, T_{vac} 是交流电半周期, 以 50Hz AC220V 交流电为例, $T_{\text{vac}}=10\text{ms}$, power_on_dly 通常设置为 0x3, 即 Tpor 为 30ms。

地址 0x1E:

Bit[7:3]: 保留

Bit[2:0]: step_nb[2:0], 设定开关分段调光的分段数 (状态数)

地址 0x18,0x1F: 保留

九、典型应用电路

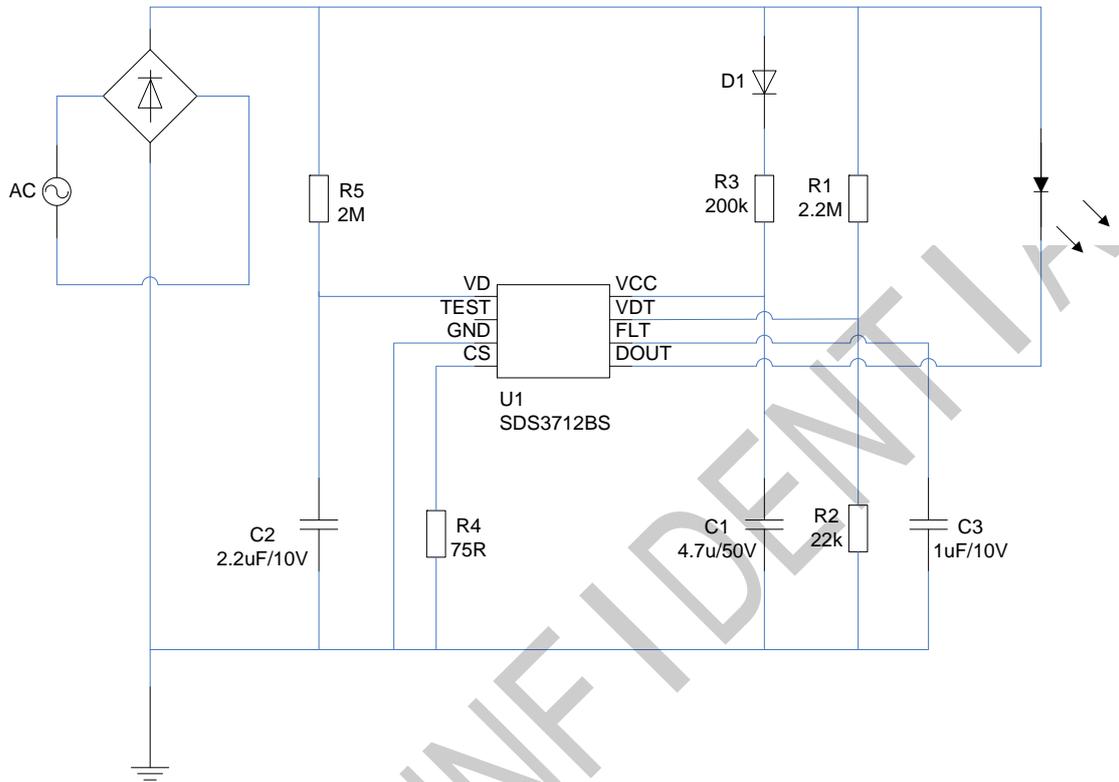


图 9.1 SDS3712BST1 调亮度不带填谷电容应用电路

如图 9.1 所示，为 SDS3712BST1 开关调光 LED 驱动芯片的开关调节亮度的应用电路。

R1、R2 组成 VAC 分压电路，用于检测 VAC 波形来判断开关动作，R1 和 R2 的阻值比例要保证 VDT 输入电压低于 6V，对于交流电 220V 应用，R1 和 R2 一般按 100: 1 取值，对于交流电 110V 应用，R1 和 R2 一般按 100: 2 取值。

R3、D1、C1 组成 SDS3712BST1 的供电电路，C1 负责在短开关断开时给芯片供电，C1 取值根据短关断最大时间 T_{offmax} 来选取，C1 电容足够大才能保证在电源短关断期间 SDS3712 VCC 供电电压高于 10V，以交流 220V 应用为例，当 T_{offmax} 设置为 2s 时，C1 容值一般取 4.7μF 才能保证 VCC 供电稳定。R3 是限流电阻，决定了 VCC 供电支路的电流大小，R3 阻值太小，VCC 支路电流过大，多余的电流从 SDS3712BST1 内部稳压管泄放，造成不必要的静态功耗浪费；R3 阻值太大，VCC 支路电流不足以维持芯片稳定供电。对于交流电 220V 应用，SDS3712BST1 不带填谷电容的方案，一般取 R3 为 200K，可以保证 VCC 稳定地保持在 30V 正常工作电压。

C1 取值计算公式： $C1=2(\mu F/ms)*T_{offmax}(ms)$

R4 设置电流源恒流输出电流；

恒流电流计算公式： $I_{LED}=3100(mV)/R4(\Omega)$

C3 为电流控制信号 FLT 滤波电容；

R5 和 C2 组成线电压补偿电路，对于交流电 220V 不填谷应用，R5 一般取 2Mohm。

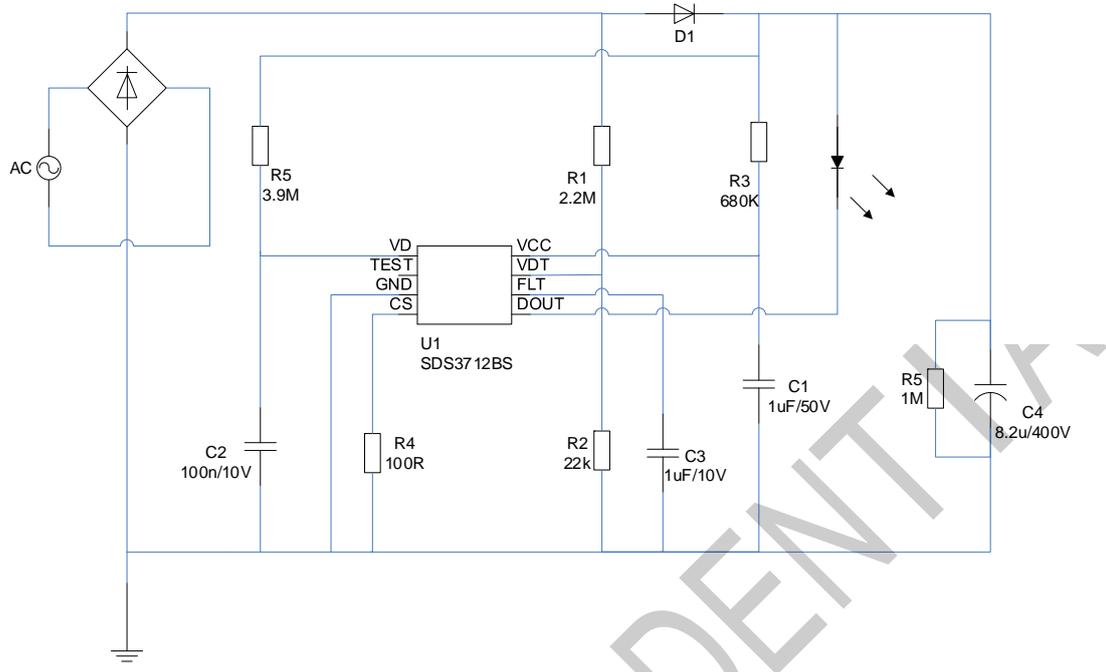


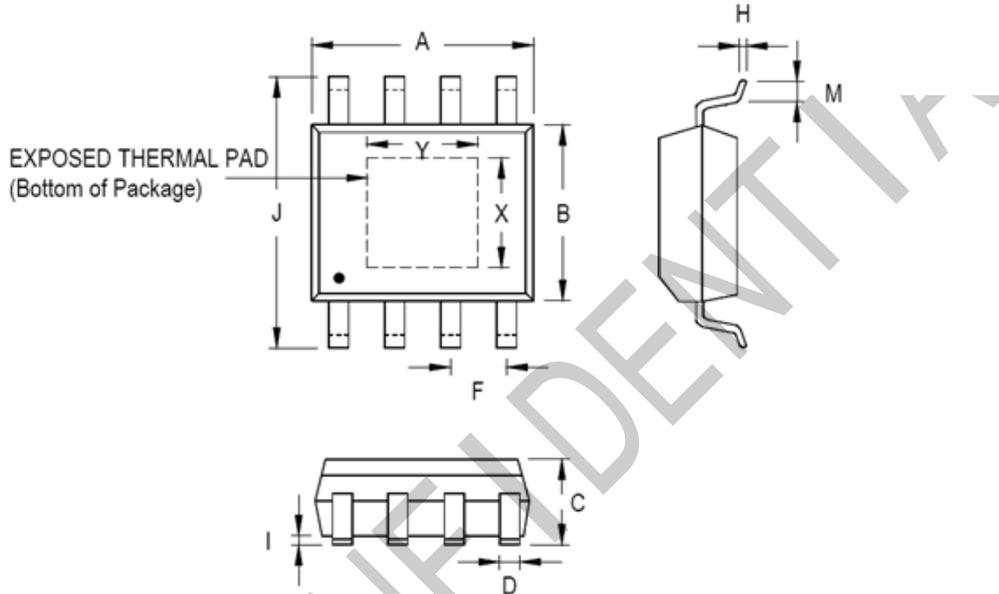
图 9.2 SDS3712BST1 调亮度带填谷电容应用电路

如图 9.2 所示，为 SDS3712BST1 开关调光 LED 驱动芯片的开关调节亮度的带填谷电容的应用电路。

R1、R2 组成 VAC 分压电路，用于检测 VAC 波形，对于交流电 220V 应用，R1 和 R2 一般按 100: 1 取值；R3、D1、C1 组成 SDS3712BST1 的供电电路，C1 负责在开关断开时给芯片供电，对于填谷电路，C1 与 T_{offmax} 无关，C1 仅用于滤波，C1 取值可降低为 1uF；R4 设置电流源恒流输出电流；C3 为电流控制信号 FLT 滤波电容；R5 和 C2 组成线电压补偿电路，对于填谷应用，R5 从隔离二极管 D1 的负极采样 VAC 信号，R5 一般取 3.9Mohm。

十、封装尺寸

ESOP8 封装尺寸



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	4.801	5.004	0.189	0.197
B	3.810	4.000	0.150	0.157
C	1.346	1.753	0.053	0.069
D	0.330	0.510	0.013	0.020
F	1.194	1.346	0.047	0.053
H	0.170	0.254	0.070	0.100
I	0.000	0.152	0.000	0.006
J	5.791	6.200	0.228	0.244
M	0.406	1.270	0.016	0.050
X	2.000	2.300	0.079	0.091
Y	2.000	2.300	0.079	0.091



深圳市晟碟半导体有限公司
SHENZHEN SENDIS SEMICONDUCTOR Co.,LTD

十一、版本更新说明

版本号	更新时间	更新内容
1.1	2018/10/16	1) 增加第四章芯片型号编码; 2) 修改第七章 VCC 工作电压最低, 从 15V 修改为 10V; 3) 补充第九章典型应用图中“SDS3712BST1 调亮度不带填谷电容应用电路” R1/R2 分压电路的说明和 R3/D1/C1 的说明; 4) 修改第九章典型应用图中“SDS3712BST1 调亮度带填谷电容应用电路”中 R5 线补电阻, 从 2M 改为 3.9M。
1.2	2018/11/10	修改第九章典型应用图中“SDS3712BST1 调亮度带填谷电容应用电路”, 修改 C2 线电压补偿电容, 可减小容值为 100nF。

十二、声明

我司保留规格书的更改权, 恕不另外通知。基于我司产品不断升级, 客户在下单前务必获取最新版本资料, 并即时验证相关信息是否完整和最新。