

SM17512PS

特点

- ◆ 内置电源稳压功能，输入电源电压：5V~24V
- ◆ 兼容并扩展 DMX512(1990)协议
- ◆ 差分信号传输速率：250kbps~750kbps
- ◆ 差分并信号传输，最大支持 4096 通道寻址
- ◆ 自定义 OUT R/G/B/W 端口上电默认显示效果
- ◆ 写址成功后首芯片亮红灯、其余芯片亮绿灯
- ◆ 写参数成功后芯片显示蓝灯
- ◆ 内置自动编址功能（无需控制器设置芯片地址）
- ◆ 2 秒无输入信号，可选择切换至上电默认显示效果或保持最后一帧显示状态
- ◆ SPWM 灰度等级：256 级
- ◆ 内置 1/2/3/4 通道选择功能
- ◆ OUT R/G/B/W 默认电流 18mA
- ◆ OUT R/G/B/W 各 4bits 电流增益调节
- ◆ OUT R/G/B/W 端口耐压 30V
- ◆ 封装形式：SSOP10

应用领域

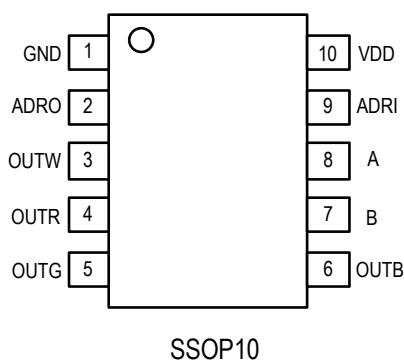
- ◆ 室内 LED 装饰照明
- ◆ 建筑 LED 外观/情景照明
- ◆ 洗墙灯、窗帘屏
- ◆ 点光源、护栏管

概述

SM17512PS是并联方式、差分信号传输的四通道LED驱动输出控制专用芯片，兼容并扩展DMX512（1990）信号协议。信号差分传输，带载点数多，抗干扰能力强，传输距离远。

SM17512PS内含电源稳压模块、差分信号接收模块、信号解码模块、高精度振荡模块、PWM处理模块、恒流设置和驱动模块等。可通过控制器参数分别设置OUT R/G/B/W的16级电流增益。同时OUT端口3.5KHz的PWM刷新率，大幅度提升画面刷新率。

管脚图



内部功能框图

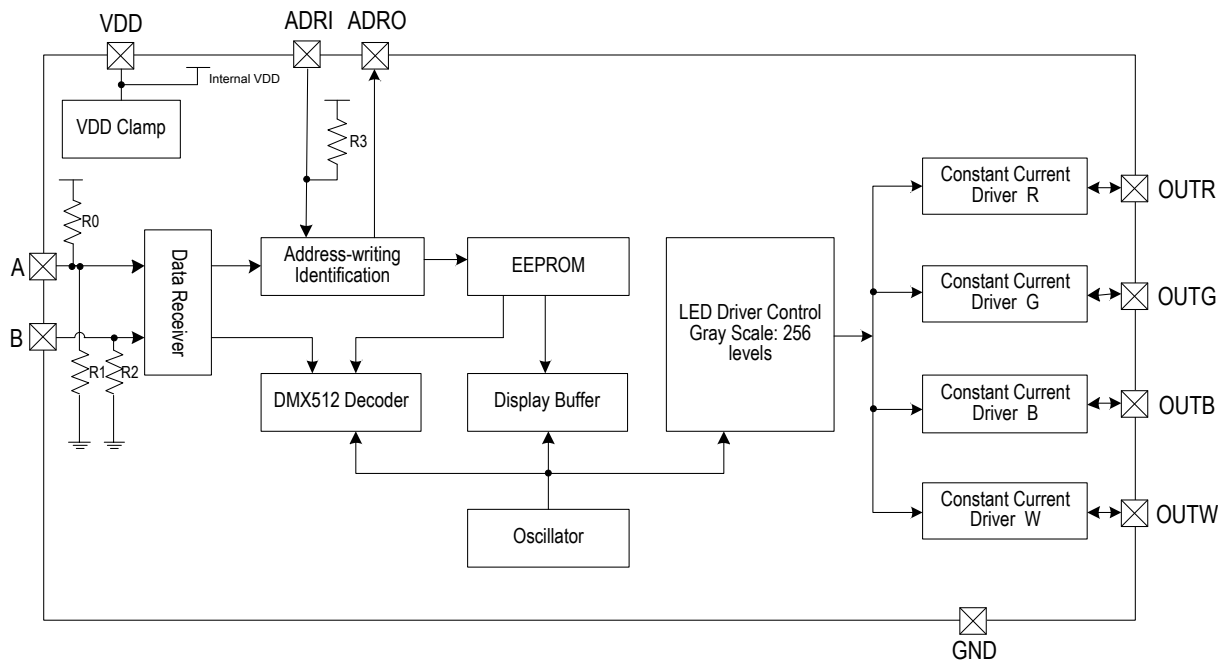


Fig.SM17512PS 内部功能框图

管脚说明

管脚序号	管脚名称	管脚说明
1	GND	接地端
2	ADRO	写地址输出端口
3~6	OUTW/R/G/B	恒流驱动端口
7	B	差分信号输入-
8	A	差分信号输入+
9	ADRI	写地址输入，内置上拉电阻
10	VDD	电源端，内置 5V 稳压模块

订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	管装	
SM17512PS	SSOP10	100000 只/箱	4000 只/盘	13 寸

极限参数（注 1）

若无特殊说明， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	说明	范围	单位
VDD	工作电压	-0.4~5.4	V
V_I	逻辑输入电压	-0.4~VDD+0.4	V
BV_{OUT}	OUTR/G/B/W 输出端口耐压	30	V
I_{OUT}	OUTR/G/B/W 输出最大电流	18	mA
I_{damp}	VDD 端口最大钳位电流	20	mA
$R_{\theta JA}$	PN 结到环境的热阻（注 2）	130	$^{\circ}\text{C/W}$
T_J	工作结温范围	-40~150	$^{\circ}\text{C}$
T_{STG}	存储温度范围	-55~150	$^{\circ}\text{C}$
V_{ESD}	HBM 人体放电模式	2	KV

注 1：最大输出功率受限于芯片结温，最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。在极限参数范围内工作，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。

注 2： $R_{\theta JA}$ 在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 自然对流下根据 JEDEC JESD51 热测量标准在单层导热试验板上测量。

电气工作参数（注 4，5）

若无特殊说明，VDD=5V、TA=25°C。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	内部钳位电压	外部电源 VCC=12V， VCC 与 VDD 间的限流电阻 R _{IN} =1KΩ	4.8	5.2	5.4	V
	输入电源电压	-	3.0	-	5.0	V
I _{DD}	静态电流	VDD = 4.5V，REXT 悬空，I _{OUT} "OFF"	-	2.4	-	mA
I _{OUT_RGBW}	OUT R/G/B/W 输出电流	REXT 悬空， 电流增益位 D4:D3:D2:D1=1111	-	18	-	mA
R _{down_AB}	A/B 端口对地电阻	-	-	180	-	KΩ
R _{UP_A}	A 端口上拉电阻	VDD=4.5V	-	1	-	MΩ
V _{CM}	差分输入共模电压	-	-	-	12	V
I _{AB}	差分输入电流	-	-	-	28	uA
V _{TH}	差分输入临限电压	VDD = 5V，B=2.5V，A 输入高、低电平	-200	-	200	mV
ΔV _{TH}	差分输入迟滞电压	VDD = 5V，B=2.5V，A 输入高、低电平	-	80	-	mV
V _{DS_S}	I _{OUT} 恒流拐点电压	I _{OUT} = 18mA	-	0.7	-	V
% VS V _{DS}	OUT R/G/B/W 输出电流变化量	I _{OUT} = 18mA，V _{DS} =1~3V	-	1	-	%
%VS VDD		I _{OUT} = 18mA，V _{DS} =4.5~5.5V	-	1	-	
%VS T _A		I _{OUT} = 18mA，T _A = -40~+85°C	-	4	-	
R _{UP}	ADRI 上拉电阻	-	-	15	-	KΩ
I _{leak}	OUT R/G/B/W 端口漏电流	I _{OUT} "OFF"，V _{DS} = 30V	-	-	1	uA

注 4：电气工作参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流电参数。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

注 5：规格书的最小、最大参数范围由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。

开关特性

若无特殊说明，VDD=5V、TA=25℃。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{PWM}	OUT R/G/B/W 输出 PWM 频率	$I_{OUT}=18mA$, OUT R/G/B/W 端串接 200Ω 电阻至 VDD	-	3.5K	-	Hz
t_{PLH}	信号传输延迟（注 6）	DAO 端口对地负载电容 30pF, DAI 至 DAO 的信号传输延时	-	150	-	ns
t_{PHL}			-	140	-	ns
t_{TLH}	DAO 转换时间（注 7）	DAO 端口对地负载电容 30pF	-	10	-	ns
t_{THL}			-	10	-	ns
t_r	OUT R/G/B/W 端口 电压转换时间（注 8）	$I_{OUT}=18mA$, OUT R/G/B/W 端口串接 100Ω 电阻 至 VDD, 对地负载电容 15pF	-	120	-	ns
t_f			-	240	-	ns

注 6、注 7、注 8：如下图所示

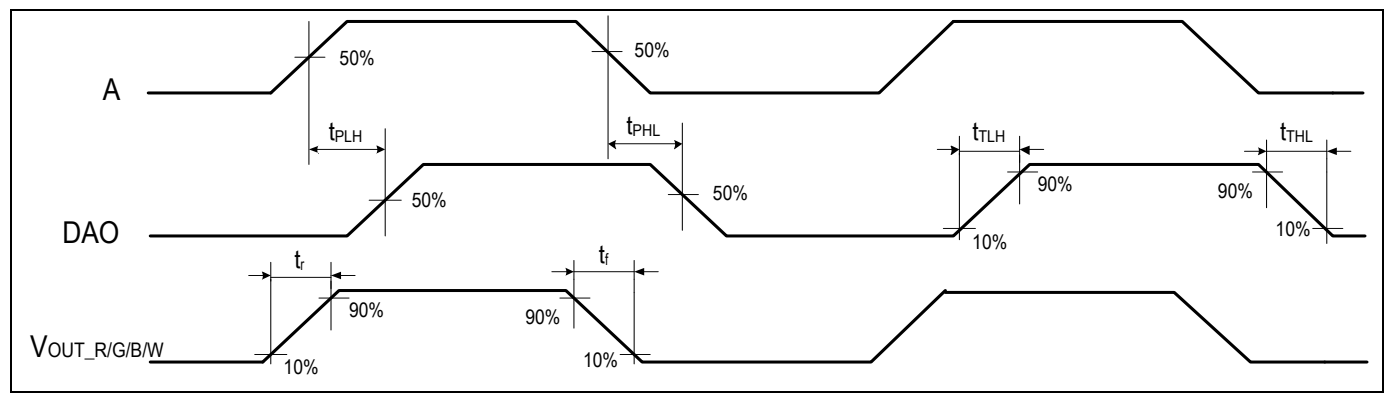


Fig. SM17512PS 动态参数测试示意图

数据通信协议

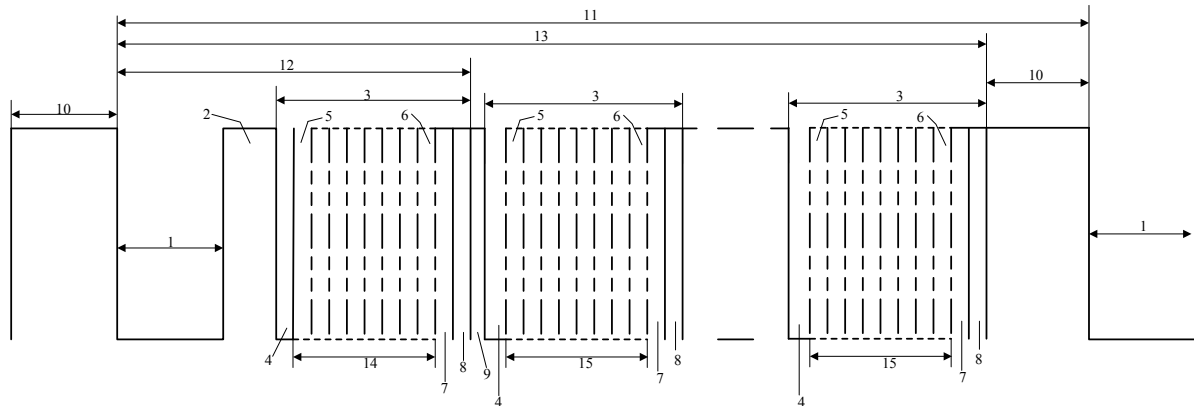


Fig. DMX512(1990)数据通信协议图

Figuer Key

- 1- "SPACE" for BREAK
- 2- "MARK" After BREAK (MAB)
- 3- Slot Time
- 4- START Bit
- 5- LEAST SIGNIFICANT Data BIT
- 6- MOST SIGNIFICANT Data BIT
- 7- STOP Bit
- 8- STOP Bit
- 9- "MARK" Time Between slots
- 10- "MARK" Before BREAK (MBB)
- 11- BREAK to BREAK Time
- 12- RESET Sequence (BREAK,MAB,START Code)
- 13- DMX512 Packet
- 14- START CODE (Slot 0 Data)
- 15- SLOT 1 DATA
- 16- SLOT nnn DATA (Maximun 512)

Designation	Description	Min	Typical	Max	Unit
-	Bit Rate	245	250	255	kbit/s
-	Bit Time	3.92	4	4.08	us
-	Minimum Update Time for 513 slots	-	22.7	-	ms
-	Maximum Update Rate for 513 slots	-	44	-	/s
1	"SPACE" for BREAK	88	-	-	us
2	"MARK" After BREAK (MAB)	8	-	-	us
9	"MARK" Time Between slots	0	-	<1.00	s
10	"MARK" Before BREAK (MBB)	0	-	<1.00	s
11	BREAK to BREAK Time	1196	-	-	us
13	DMX512 Packet	1196	-	-	us

注：以上数据格式完全兼容 DMX512（1990）。

恒流特性

SM17512PS OUT 端口电压达到设定的恒流拐点电压后, 输出电流 I_{OUT} 不再随 OUT 端口电压 V_{DS} 升高而变化, I_{OUT} 与 V_{DS} 关系曲线如下图所示:

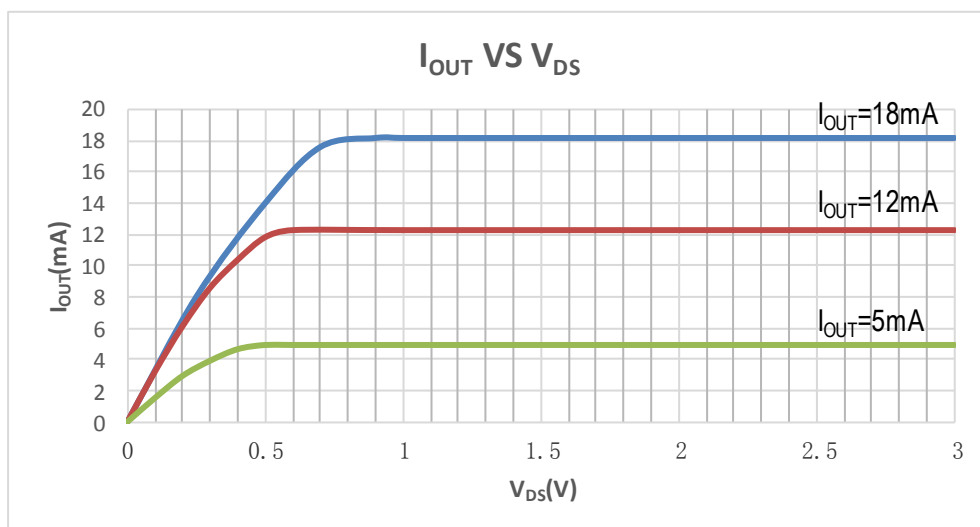


Fig. SM17512PS 输出电流 I_{OUT} 与 OUT 端口电压 V_{DS} 的关系图

输出电流设置

电流增益为 1~15 级时, 输出电流值由以下等式设定:

$$I_{OUT}(\text{mA}) = 18\text{mA} * \frac{G}{15}$$

电流增益

SM17512PS 的 OUT RGBW 各有 4bits 电流增益调节位, 其输出电流值与电流增益位的对应关系如下表所示, D4~D1 由高位至低位排列, OUT RGBW 电流默认 18mA, 电流增益对应表格如下:

电流增益	D4	D3	D2	D1	对应电流值 (mA)
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1.2
3	0	0	1	0	2.4
4	0	0	1	1	3.6
5	0	1	0	0	4.8
6	0	1	0	1	6.0
7	0	1	1	0	7.2
8	0	1	1	1	8.4
9	1	0	0	0	9.6
10	1	0	0	1	10.8
11	1	0	1	0	12.0
12	1	0	1	1	13.2
13	1	1	0	0	14.4

14	1	1	0	1	15.6
15	1	1	1	0	16.8
16	1	1	1	1	18.0

自动写地址功能

SM17512PS 内置自动写地址功能，其操作如下：

1) 开启和关闭自动写地址功能：写参数时，自动写地址功能使能位写“1”，打开自动写地址功能；写“0”则关闭自动写地址功能。写参数成功后芯片蓝灯点亮时间约 2S；

2) 开启自动写地址功能的系统，每次重新上电都会进行自动写地址操作（无需控制器），信号输入端首颗芯片（即 ADRI 悬空的芯片）被判断为首地址，芯片按使用通道数为步进依次自动编址；

3) 使用自动写地址功能时，级联灯点的所有 SM17512PS 必须同时上电，否则会出现多个首地址现象。

备注：自动编址功能仅用于工厂调试；工程应用中，建议关闭自动编址功能。

典型应用电路

SM17512PS 用于差分并联传输方式，采用国际 DMX512（1990）协议，最大并联芯片数为 1024 颗。

在工程应用时，只需要连接电源、地线和 A/B 差分信号线可完成写地址及显示控制等操作，提高了工程安装的灵活性。

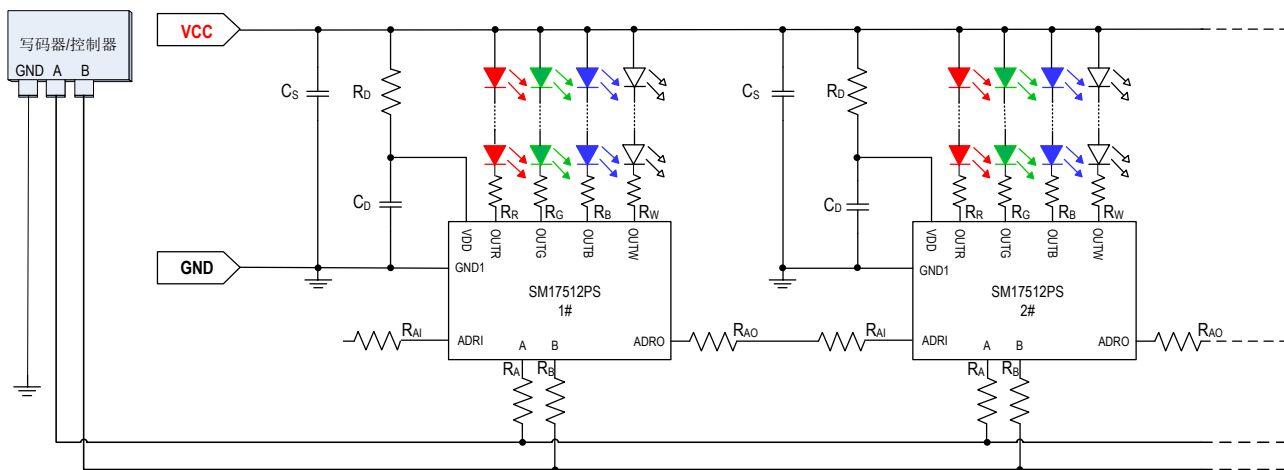


Fig. SM17512PS 典型应用方案图

SM17512PS 典型应用电路参数包含电源输入电压 VCC，限流电阻 R_D，系统电源滤波电容 C_S 和 R/G/B/W LED 分压电阻 R_R、R_G、R_B、R_W，地址信号输入保护电阻 R_{AI} 以及地址信号输出保护电阻 R_{AO}，A/B 总线信号串接电阻 R_A 和 R_B。

(1) VCC 为输入电源电压，R_D 为稳压限流电阻，用于限定芯片的稳压功能开启时内部稳压模块的工作电流；
芯片电源电压 V_{DD}: $V_{DD} = VCC - (I_{DD} + I_{IN}) * R_D$

其中 I_{IN} 是芯片内部稳压模块的工作电流，I_{DD} 是芯片静态电流（稳压模块电流除外），R_D 阻值必须保证 V_{DD} > 3V。
R_D 电阻越大，系统功耗越低，但系统抗干扰能力弱；R_D 电阻越小，系统功耗越大，工作温度较高，设计时需根据系统应用环境合理选择电阻 R_D。不同的输入电源电压 VCC，限流电阻 R_D 的设计参考值如下表：

VCC (V)	5V	6V	9V	12V	15V	18V	24V
R _D (Ω)	33	100	470	1K	1.5K	2K	3K

- (2) C_S 为系统电源对地的电容，用于减小电源波动，可根据系统实际负载情况选择 0.1uF-10uF 电容；
(3) C_D 为芯片滤波电容，用于稳定芯片的 VDD 电压，保证芯片正常工作，C_D 建议取值为 100nF；
(4) R_A、R_B 为 A/B 信号输入端口保护电阻，防止芯片 A、B 端口损坏，造成总线信号异常；
(5) R_{AI} 为地址信号输入端口保护电阻，防止带电热拔插、电源正负极与信号线反接等情况造成信号输入端口损坏；
(6) R_{AO} 为地址信号输出端口保护电阻，防止带电热拔插、电源正负极与信号线反接等情况造成信号输出端口损坏；

(7) R_R、R_G、R_B、R_W 分别为 OUTR/G/B/W 端口的分压电阻，用于减小 OUTR/G/B/W 端口电压，降低芯片功耗，其计算公式为 $R_R/R_G/R_B/R_W = \frac{VCC - N * V_{LED} - V_{DS}}{I_{LED}}$ ，其中 VCC 是输入电压，V_{LED} 是 LED 灯的压降，I_{LED} 是端口输出电流，V_{DS} 是 OUTR/G/B/W 端口电压，达到 1V 时 OUTR/G/B/W 电流可恒定输出，考虑到实际应用中电压的衰减，设计时应酌情考虑 OUTR/G/B/W 端口的电压，以保证端口恒流输出，建议 OUTR/G/B/W 端口电压 V_{DS} 设计为 3.0V 左右，具体以实

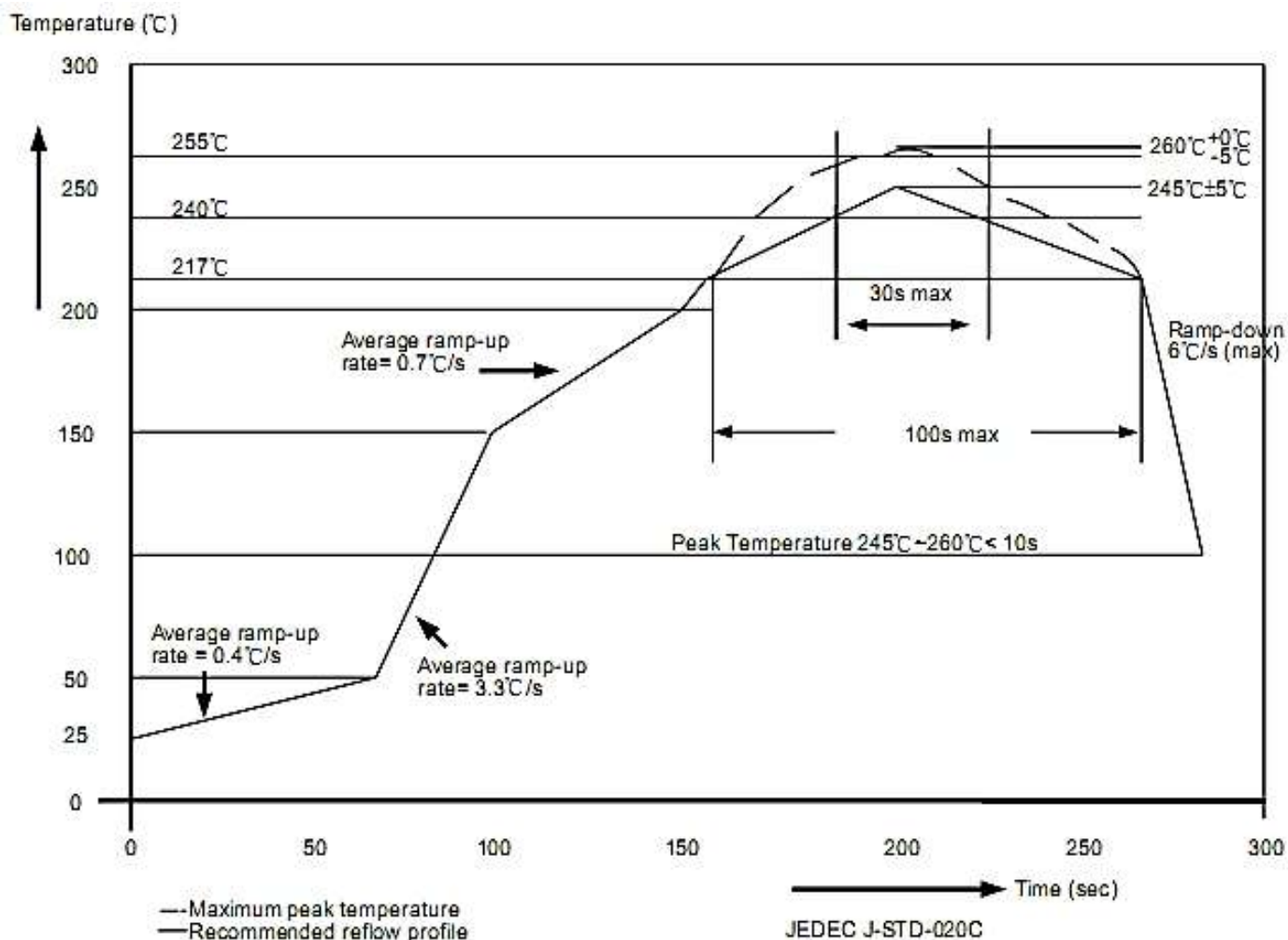
实际应用为准；不同颜色灯珠压降 V_{LED} 参考值如下：红灯压降约为 2.2V，绿灯压降约为 3.2V，蓝灯压降约为 3.2V，白灯压降约为 3.2V，具体以灯珠实际规格为准。

在默认的应用中，根据不同的输入电压，不同的灯珠数量，对应的各参数建议取值如下表（默认 REXT 悬空）：

电源电压 VCC	OUTR/G/B/W 端口 串接 LED 数（颗）	$R_D(\Omega)$	C_D (nF)	$R_A(\Omega)$	$R_B(\Omega)$	$R_{AI}(\Omega)$	$R_{AO}(\Omega)$	$R_R(\Omega)$	$R_G(\Omega)$	$R_B(\Omega)$	$R_W(\Omega)$
12V	3	1K	100	10K	10K	510	510	150	不加	不加	不加
24V	6	3K	100	10K	10K	510	510	510	150	150	150

封装焊接制程

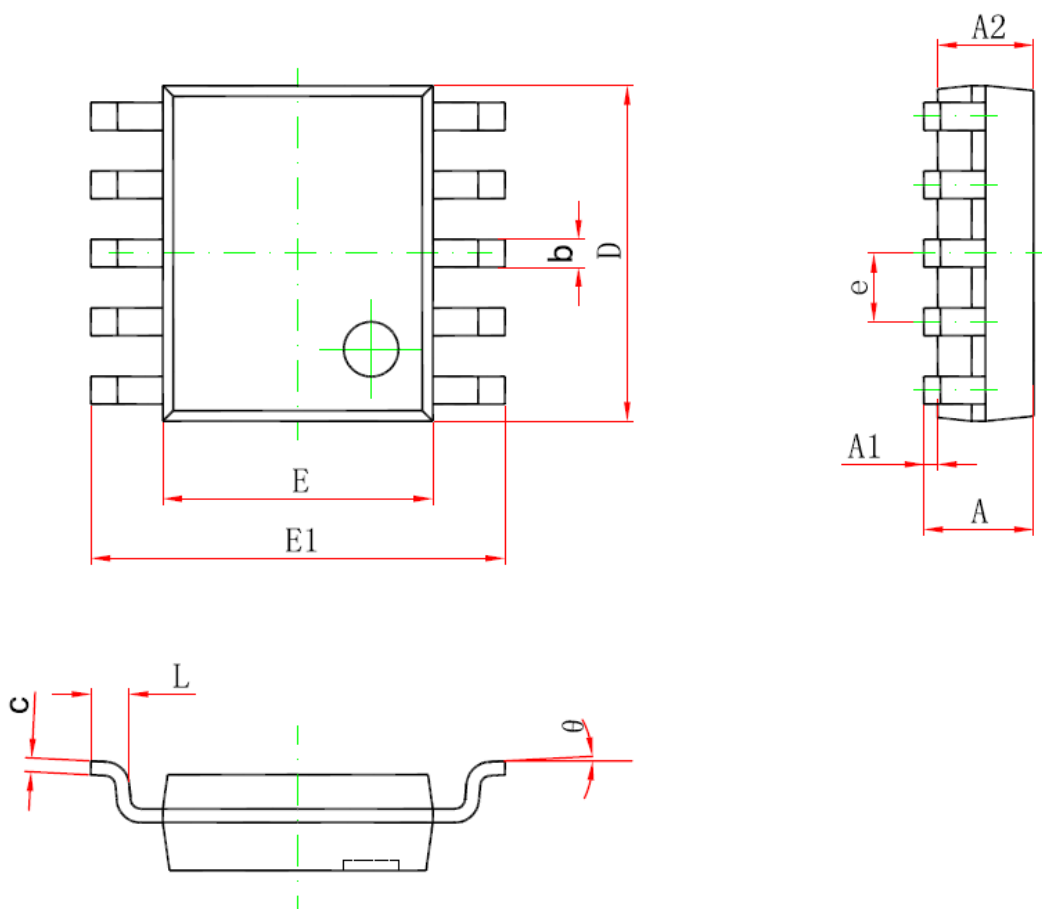
钲铭科电子所生产的半导体产品遵循欧洲 RoHs 标准，封装焊接制程锡炉温度符合 J-STD-020 标准。



封装厚度	体积 mm ³ < 350	体积 mm ³ : 350~2000	体积 mm ³ ≥ 2000
<1.6mm	260+0°C	260+0°C	260+0°C
1.6mm~2.5mm	260+0°C	250+0°C	245+0°C
≥2.5mm	250+0°C	245+0°C	245+0°C

封装形式

SSOP10



Symbol	Millimeters		Inchs	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.300	0.450	0.012	0.018
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.000(BSC)		0.039(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	1°	8°