

# HD1540

## 40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器

### 概述:

HD1540 是一款连续电感电流导通模式的降压恒流源，用于 驱动一颗或多颗串联 LED。HD1540 输入电压范围从 6 伏到 40 伏，输出电流可调，最大可达 1.2 安培。根据不同的输入电压和外部器件，HD1540 可以驱动高达数十瓦的 LED。 HD1540 内置功率开关，采用高端电流采样设置 LED 平均电 流，并通过 DIM 引脚可以接受模拟调光和很宽范围的 PWM 调 光。当 DIM 的电压低于 0.3 伏时，功率开关关断，HD1540 进 入极低工作电流的待机状态。

HD1540 采用 SOT89-5 封装和 ESOP8 封装。

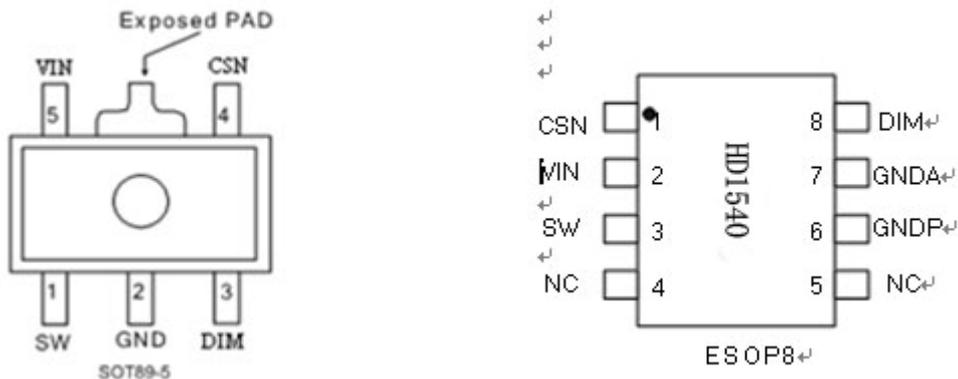
### 特点:

- 极少的外部元器件
- 很宽的输入电压范围：从 8V 到 40V 最大输出 1.5A 的电流
- 复用 DIM 引脚进行 LED 开关、模拟调光和 PWM 调光 5%的输出电流精度
- LED 开路保护
- 高达 97%的效率
- 输出可调的恒流控制方法
- 增强散热能力的 ESOP8 封装可用于大功率驱动

### 应用:

- 低压 LED 射灯代替卤素灯
- 车载 LED 灯
- LED 备用灯
- LED 信号灯

### 管脚:



### 管脚描述:

管脚号	管脚名称	描述
1	SW	功率开关的漏端
2	GND	信号和功率地

# HD1540

## 40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器

3	DIM	开关使能、模拟和PWM 调光端
4	CSN	电流采样端，采样电阻接在CSN和VIN端之间
5	VIN	电源输入端，必须就近接旁路电容
Exposed PAD	Exposed PAD	散热端，内部接地，贴在PCB 板地上减小热阻
ESOP8 4,5	NC	无连接,接地或悬空

极限参数(注1)：

符号	参数	参数范围	单位
VIN	电源电压	-0.3~45	V
SW	功率开关的漏端	-0.3~45	V
CSN	电流采样端 (相对VIN)	+0.3~(-6.0)	V
DIM	开关使能、模拟和PWM 调光端	-0.3~6	V
ISW	功率开关输出电流	1.5	A
PDMAX	功耗(注2)	1.5	W
PTR	热阻	SOT89-5 ( $\theta$ JA ) 45	°C /W
		ESOP-8 ( $\theta$ JA ) 40	
TJ	工作结温范围	-40 to 150	°C
TSTG	储存温度范围	-55 to 150	°C
ESD (注3)		2	KV

推荐工作范围

符号	参数	参数范围	单位
VIN	电源电压	-0.3~45	V
TOPT	工作温度	-40 to +85	°C

注1：最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气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和交流电参数规范。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2：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由TJMAX,  $\theta$ JA, 和环境温度TA 所决定的。最大允许功耗为PDMAX = (TJMAX -TA) /  $\theta$ JA 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

注3：人体模型，100pF 电容通过1.5k $\Omega$  电阻放电。

# HD1540

## 40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器

电气参数(注4, 5)

无特别说明VIN=12V, TA=25℃

符号	参数说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>IN</sub>	输入电压		6		40	V
V <sub>UVLO</sub>	欠压保护	VIN 下降		5.4		V
V <sub>UVLO_hys</sub>	欠压保护迟滞	VIN 上升		200		mV
FSW	最大工作频率				2	MHz
电流采样						
V <sub>CSN</sub>	平均采样电压 VIN - VCSN	HD1540E89E	72	80	88	mV
V <sub>CSN_hys</sub>	采样电压迟滞			±15		%
I <sub>CSN</sub>	CSN 管脚输入电流	VIN-VCSN=50mV			1	μA
关断电流						
I <sub>OFF</sub>	关断电流	VDIM<0.3V		185	250	μA
DIM 输入						
V <sub>DIM</sub>	内部电路工作电压			5		V
V <sub>DIM_H</sub>	DIM 输入高电平		2.5			V
V <sub>DIM_L</sub>	DIM 输入低电平				0.3	V
V <sub>DIM_DC</sub>	模拟调光电压范围		0.5		2.5	V
f <sub>DIM</sub>	最大 PWM 调光占空比范围	fOSC=500kHz			50	kHz
D <sub>PWM_LF</sub>	低频 PWM 调光占空比范围	fDIM=100Hz	0.02		100	%
	低频 PWM 调光比			5k: 1		
D <sub>PWM_HF</sub>	高频 PWM 调光占空比范围	fDIM=20kHz	4		100	%
	高频 PWM 调光比			25: 1		
R <sub>DIM</sub>	DIM 对内部工作电压上拉电阻			200		kΩ
I <sub>DIM_L</sub>	DIM 接地电流	VDIM=0		25		μA
功率开关						
R <sub>SW</sub>	SW 导通电阻	VIN=12/24V		0.5		Ω
I <sub>SWmean</sub>	SW 连续电流				1.5	A
I <sub>LEAK</sub>	SW 漏电流			0.5	5	μA
过热保护						
T <sub>SD</sub>	过热保护温度			160		℃
T <sub>SD_hys</sub>	过热保护迟滞			20		℃

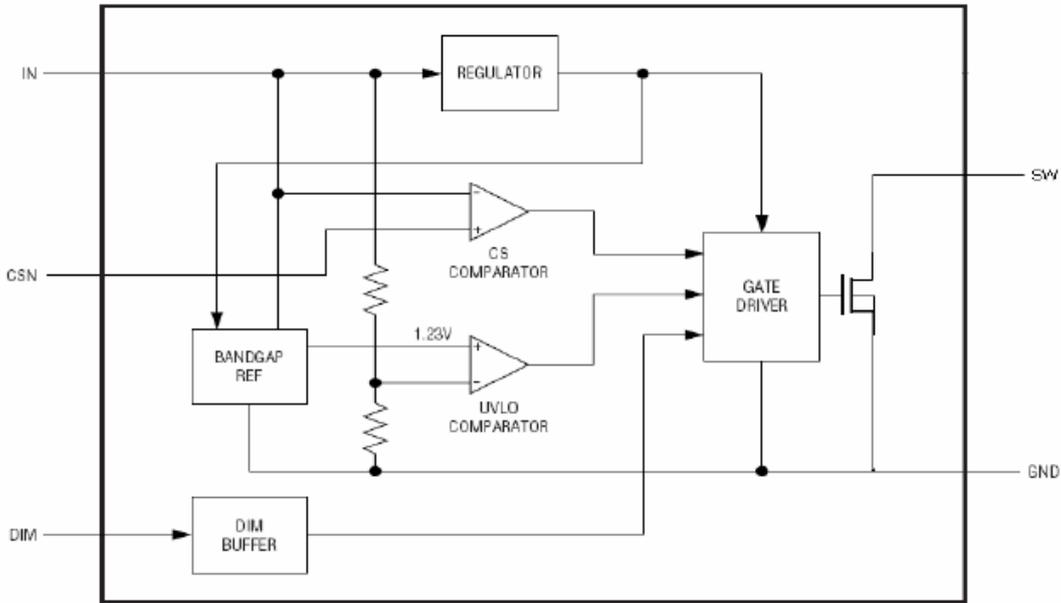
注4: 典型参数值为25℃ 下测得的参数标准。

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

简化模块图:

# HD1540

## 40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器



### 工作原理描述:

HD1540和电感（L）、电流采样电阻（RS）形成一个自振荡的连续电感电流模式的降压型恒流LED控制器。VIN上电时，电感（L）和电流采样电阻（RS）的初始电流为零，LED输出电流也为零。这时候，CS比较器的输出为高，内部功率开关导通，SW的电位为低。电流通过电感（L）、电流采样电阻（RS）、LED和内部功率开关从VIN流到地，电流上升的斜率由VIN、电感（L）和LED压降决定，在RS上产生一个压差VCSN，当(VIN-VCSN) > 115mV时，CS比较器的输出变低，内部功率开关关断，电流以另一个斜率流过电感（L）、电流采样电阻（RS）、LED和肖特基二极管（D），当(VIN-VCSN) < 85mV时，功率开关

$$I_{OUT} = \frac{0.085 + 0.115}{2 \times R_s} = 0.1 / R_s$$

重新打开，这样使得在LED上的平均电流为

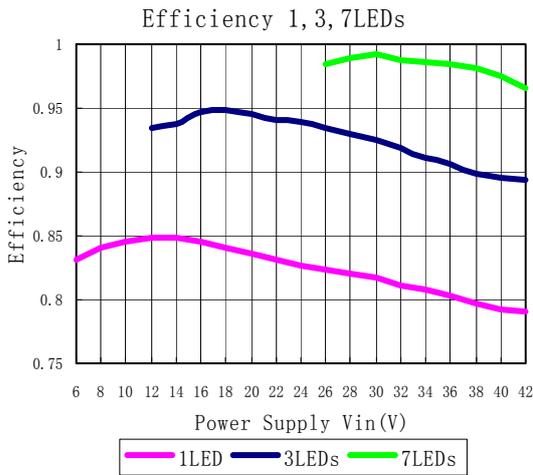
高端电流采样结构使得外部元器件数量很少，采用1%精度的采样电阻，LED输出电流控制在±5%的精度。HD1540可以在DIM管脚加PWM信号进行调光，DIM管脚电压低于0.3V关断LED电流，高于2.5V全部打开LED电流，PWM调光的频率范围从100Hz到20KHz以上。当高电平在0.5V到2.5V之间，也可以调光，具体应用细节见后面应用说明。DIM管脚也可以通过外加直流电压(VDIM)调小LED电流（模拟调光），最大LED电流由采样电阻RS决定。直流电压(VDIM)的有效调光范围是0.5V到2.5V。当直流电压(VDIM)高于2.5V，输出LED电流保持恒定，并由(0.1/RS)设定。LED电流还可以通过DIM到地之间接一个电阻到进行调节，内部有一个上拉电阻（典型200K欧姆）接在内部稳压电压5V上，DIM管脚的电压由内部和外部的电阻分压决定。DIM管脚在正常工作时可以浮空。当加在DIM上的电压低于0.3V时，内部功率开关关断，LED电流也降为零。关断期间，内部稳压电路保持待机工作，静态电流仅为95uA。

此外，为了保证可靠性，HD1540内部包含过热保护功能（TSD），封装含有散热PAD。过热保护功能在芯片过热（160℃）时保护芯片和系统，外部的散热PAD增强了芯片功耗，于是，HD1540能够安全地输出较大电流。HD1540还可以通过DIM管脚外接热敏电阻（NTC）到LED附近，检测温度动态调节LED电流保护LED，详见后面应用说明。

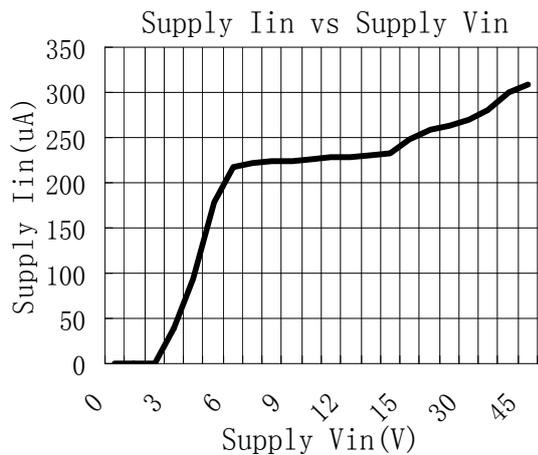
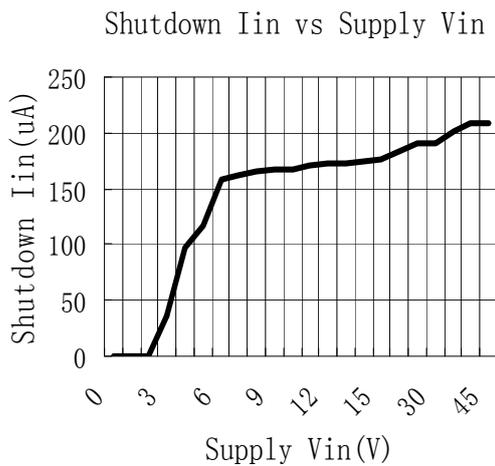
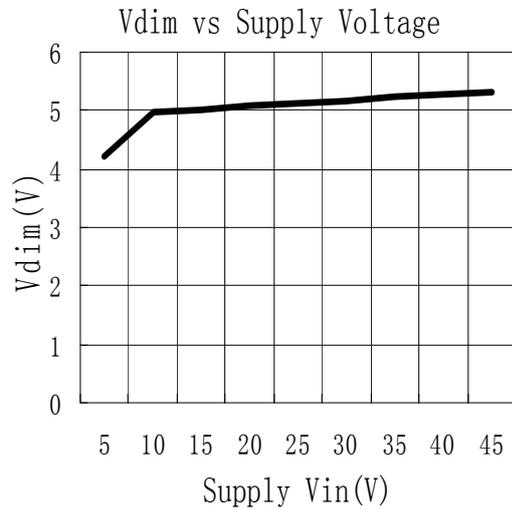
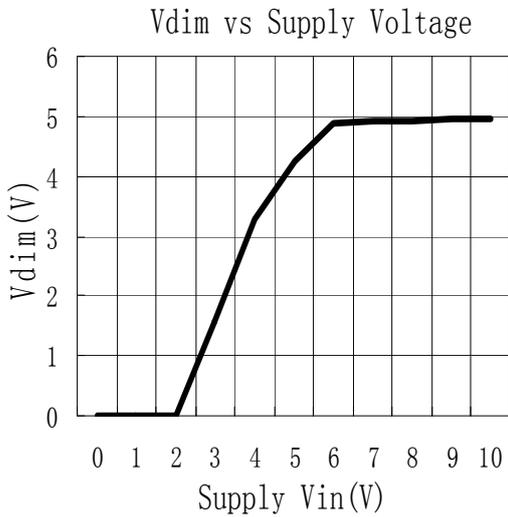
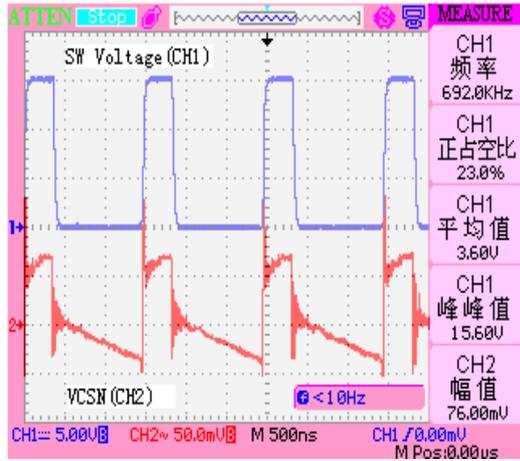
### 特性曲线:

# HD1540

## 40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器

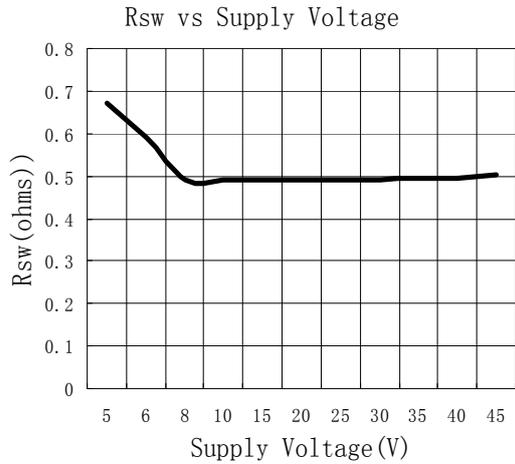
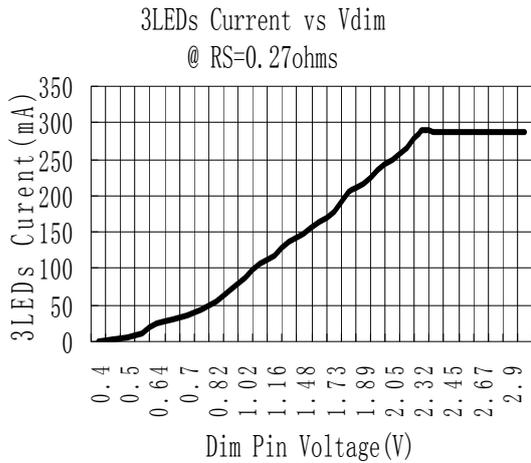


Test Conditions: VIN=15V, RS=0.27ohms, L=47uH, CIN=47uF

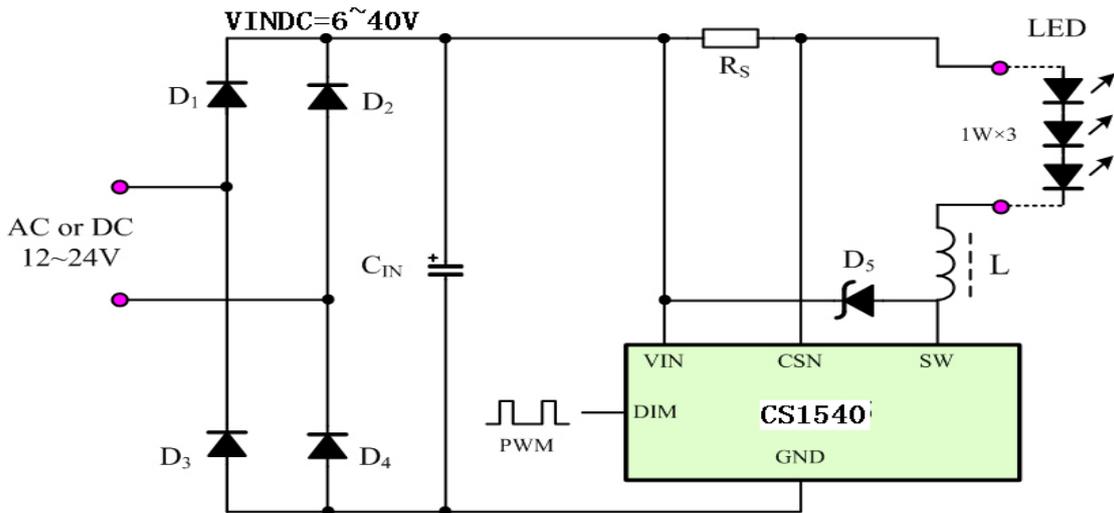


# HD1540

## 40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器



典型应用电路:



符号	中文名称	型号	供应商
D1~D4, D5	肖特基二极管	SS14或SS24	ONMESI
CIN	电解电容	大于47uF (小于400mA) ; 大于68uF (400~800mA) ; 大于100uF (大于800mA)	
RS	金属膜电阻	0.27Ω/0.1W (290mA) 0.11Ω/0.1W (700mA)	SAMSUNG
L	电感	大于47uH (小于400mA) ; 大于68uH (400~800mA) ;	COILCRAFT

# HD1540

## 40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器

		大于100uH (大于800mA) Isat>1.5 * ILED 工作频率: 100K~2MHz	
IC	恒流源芯片	HD1540	彩芯科技

典型应用电路（续）：



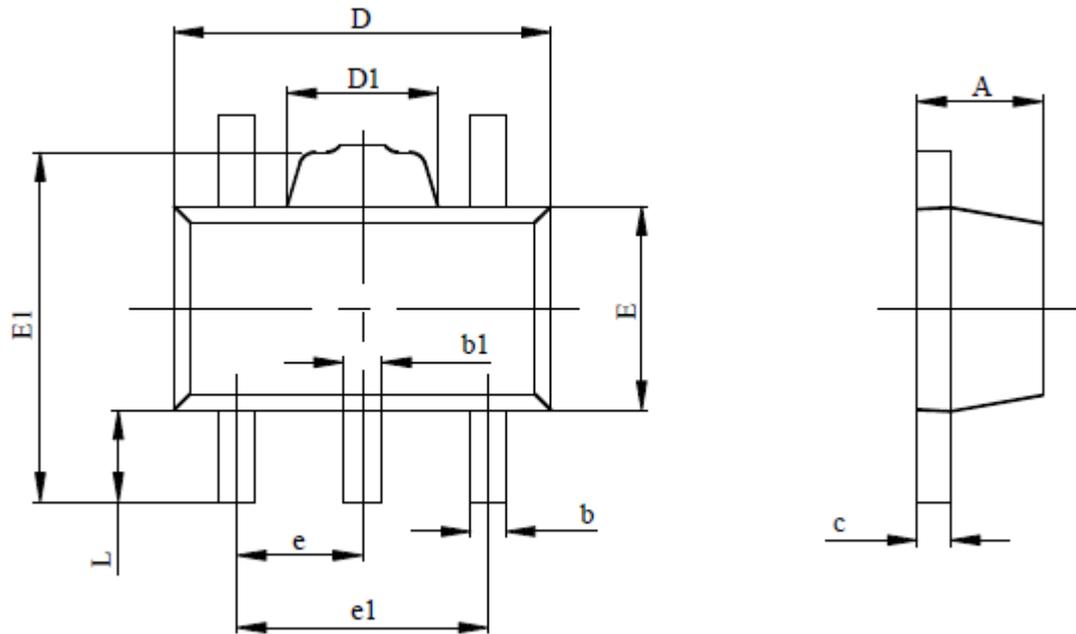
图表 3 可用于生产的 DEMO 板

封装信息：

**SOT89-5** 封装

# HD1540

40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器



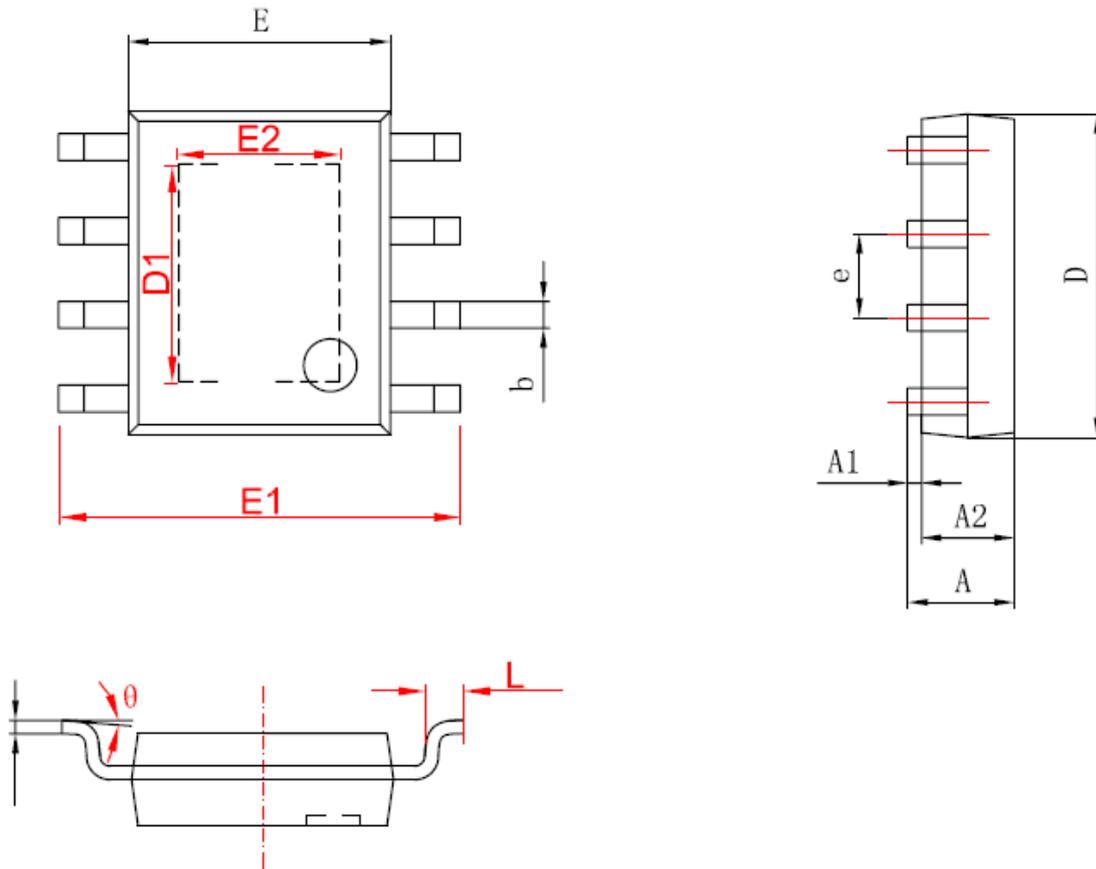
SYMBOL	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.020
b1	0.360	0.560	0.014	0.022
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.400	1.800	0.055	0.071
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500 TYP.		0.060 TYP.	
e1	2.900	3.100	0.114	0.122
L	0.900	1.100	0.035	0.043

封装信息:

ESOP-8 封装

# HD1540

40V/1.5A、高调光比 LED 恒流驱动器



SYMBOL	DIMENSIONS IN MILLIMETERS		DIMENSIONS IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°