

# 英飞凌用于大功率 LED 的 LED 驱动器 IC

## 英飞凌 ILD6150

60 V / 1.5 A 高效降压型 LED 驱动器 IC

### 数据手册

版本 3.2, 2014-07-09

**Edition 2014-07-09**

**Published by  
Infineon Technologies AG  
81726 Munich, Germany**

**© 2014 Infineon Technologies AG All  
Rights Reserved.**

### **Legal Disclaimer**

The information given in this document shall in no event be regarded as a guarantee of conditions or characteristics. With respect to any examples or hints given herein, any typical values stated herein and/or any information regarding the application of the device, Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind, including without limitation, warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party.

### **Information**

For further information on technology, delivery terms and conditions and prices, please contact the nearest Infineon Technologies Office ([www.infineon.com](http://www.infineon.com)).

### **Warnings**

Due to technical requirements, components may contain dangerous substances. For information on the types in question, please contact the nearest Infineon Technologies Office.

Infineon Technologies components may be used in life-support devices or systems only with the express written approval of Infineon Technologies, if a failure of such components can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system or to affect the safety or effectiveness of that device or system. Life support devices or systems are intended to be implanted in the human body or to support and/or maintain and sustain and/or protect human life. If they fail, it is reasonable to assume that the health of the user or other persons may be endangered.

### Revision History

Page or Item	Subjects (major changes since previous revision)
<b>Revision 3.2, 2014-07-09</b>	
<b>Table 2</b>	Footnote 1 updated respective ESD protection on pin VS
<b>Revision 3.1, 2014-06-05</b>	
<b>Table 1</b>	Pin 1 function changed to bias control input voltage
<b>Table 2</b>	Upper spec limit of bias control voltage changed to $V_S$
<b>Table 4</b>	Operating conditions for bias control voltage $V_B$ added
<b>Figure 6</b>	Pin 1 to $V_S$ connection updated
<b>Revision 3.0, 2013-10-10</b>	
All	Initial release of final data sheet

### Trademarks of Infineon Technologies AG

AURIX™, C166™, CanPAK™, CIPOS™, CIPURSE™, EconoPACK™, CoolMOST™, CoolSET™, CORECONTROL™, CROSSAVE™, DAVE™, DI-POL™, EasyPIM™, EconoBRIDGE™, EconoDUAL™, EconoPIM™, EconoPACK™, EiceDRIVER™, eupec™, FCOS™, HITFET™, HybridPACK™, I<sup>2</sup>RF™, ISOFACE™, IsoPACK™, MIPAQ™, ModSTACK™, my-d™, NovalithIC™, OptiMOS™, ORIGA™, POWERCODE™, PRIMARION™, PrimePACK™, PrimeSTACK™, PRO-SIL™, PROFET™, RASIC™, ReverSave™, SatRIC™, SIEGET™, SINDRION™, SIPMOST™, SmartLEWIS™, SOLID FLASH™, TEMPFET™, thinQ!™, TRENCHSTOP™, TriCore™.

### Other Trademarks

Advance Design System™ (ADS) of Agilent Technologies, AMBA™, ARM™, MULTI-ICE™, KEIL™, PRIMECELL™, REALVIEW™, THUMB™, μVision™ of ARM Limited, UK.AUTOSAR™ is licensed by AUTOSAR development partnership. Bluetooth™ of Bluetooth SIG Inc. CAT-iq™ of DECT Forum. COLOSSUS™, FirstGPS™ of Trimble Navigation Ltd. EMV™ of EMVCo, LLC (Visa Holdings Inc.). EPCOS™ of Epcos AG. FLEXGO™ of Microsoft Corporation. FlexRay™ is licensed by FlexRay Consortium. HYPERTERMINAL™ of Hilgraeve Incorporated. IEC™ of Commission Electrotechnique Internationale. IrDA™ of Infrared Data Association Corporation. ISO™ of INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. MATLAB™ of MathWorks, Inc. MAXIM™ of Maxim Integrated Products, Inc. MICROTEC™, NUCLEUS™ of Mentor Graphics Corporation. MIPI™ of MIPI Alliance, Inc. MIPS™ of MIPS Technologies, Inc., USA. muRata™ of MURATA MANUFACTURING CO., MICROWAVE OFFICE™ (MWO) of Applied Wave Research Inc., OmniVision™ of OmniVision Technologies, Inc. Openwave™ Openwave Systems Inc. RED HAT™ Red Hat, Inc. RFMD™ RF Micro Devices, Inc. SIRIUS™ of Sirius Satellite Radio Inc. SOLARIS™ of Sun Microsystems, Inc. SPANSION™ of Spansion LLC Ltd. Symbian™ of Symbian Software Limited. TAIYO YUDEN™ of Taiyo Yuden Co. TEAKLITE™ of CEVA, Inc. TEKTRONIX™ of Tektronix Inc. TOKO™ of TOKO KABUSHIKI KAISHA TA. UNIX™ of X/Open Company Limited. VERILOG™, PALLADIUM™ of Cadence Design Systems, Inc. VLYNQ™ of Texas Instruments Incorporated. VXWORKS™, WIND RIVER™ of WIND RIVER SYSTEMS, INC. ZETEX™ of Diodes Zetex Limited.

Last Trademarks Update 2011-11-11

## 目录

	目录.....	4
	图片列表.....	5
	表格列表.....	6
1	特性.....	7
2	产品简介.....	8
3	最大额定值.....	10
4	热特性.....	11
5	电气特性.....	12
5.1	DC 特性.....	12
5.2	开关特性.....	14
5.3	数字控制信号.....	15
5.4	开关参数.....	16
6	应用电路.....	21
6.1	设置 LED 平均电流.....	21
6.2	电感器选择指南.....	22
7	封装信息.....	24

## 图片列表

图 1	框图 .....	8
图 2	总功率耗散 .....	11
图 3	过温保护的典型输出电流占空比与 $T_J$ 和 $R_{Tadj}$ 的关系 .....	13
图 4	PWM 输入 .....	15
图 5	典型集成 PWM 占空比与 PWM 控制电压的关系 .....	16
图 6	应用电路 .....	21
图 7	0.35 A LED 平均电流时的最小电感值 .....	22
图 8	0.7 A LED 平均电流时的最小电感值 .....	22
图 9	1.5 A LED 平均电流时的最小电感值 .....	23
图 10	PG-DSO-8-27 封装外形图 (尺寸单位: 毫米) .....	24
图 11	建议用于回流焊接的 PCB 封装尺寸 (尺寸单位: 毫米) .....	24
图 12	编带装载 (尺寸单位: 毫米) .....	24

## 表格列表

表 1	引脚定义与功能.....	9
表 2	最大额定值.....	10
表 3	最大热阻.....	11
表 4	DC 特性.....	12
表 5	开关特性.....	14
表 6	引脚 PWM 的数字控制参数.....	15
表 7	引脚 PWM 的模拟控制参数.....	16

## 英飞凌 60 V / 1.5 A 高效降压型 LED 驱动器 IC

### 1 特性

- 宽输入电压范围：4.5 V 至 60 V
- 可提供高达 1.5 A 的平均输出电流
- 高达 1 MHz 的开关频率
- 软启动功能
- 可进行模拟和 PWM 调光
- 集成 PWM 发生器用于模拟调光输入
- 3% 典型输出电流精度
- LED 电流随温度漂移极低
- 可调节的过温保护
- 欠压锁定
- 过流保护
- 热优化封装：PG-DSO-8-27



### 应用

- 用于普通照明的 LED 驱动器
- 零售、办公和住宅筒灯
- 街道和隧道照明
- LED 镇流器

Product Name	Package	Marking
ILD6150	PG-DSO-8-27	ILD6150

## 2 产品简介

英飞凌 ILD6150 是一款回滞型降压 LED 驱动器 IC，用于驱动一般照明应用中的大功率 LED，平均电流高达 1.5 A。

ILD6150 适用于供电电压范围从 4.5 V 到 60 V 的各种 LED 应用。多功能 PWM 输入信号可通过模拟 DC 电压或外部 PWM 信号对 LED 进行调光。为尽量减少 LED 的色差，模拟 PWM 电压被转换为内部 1.6 kHz PWM 信号，进而对 LED 电流进行调制。

ILD6150 集成了欠压锁定功能，当低于最低供电电压阈值时将关闭 IC。一旦输出电流超过电流阈值，过流保护就会关闭输出级。一旦超过 IC 的可调结温阈值，集成的过温保护电路就会通过内部 PWM 调制降低 LED 电流。该功能实现了 LED 驱动器 IC 和 LED 之间的热耦合，因此无需使用 NTC 或 PTC 等外部温度传感器。

由于采用了回滞概念，电流控制极为快速，而且始终稳定。根据外部元器件的尺寸，最大对比度可达 3000:1。LED 驱动器 IC 的效率非常高，在很宽的范围内效率可达 98%。在所有负载条件和过温条件下，器件与器件之间的输出电流精度差异都限制在最低水平，因此 ILD6150 非常适合 LED 镇流器。

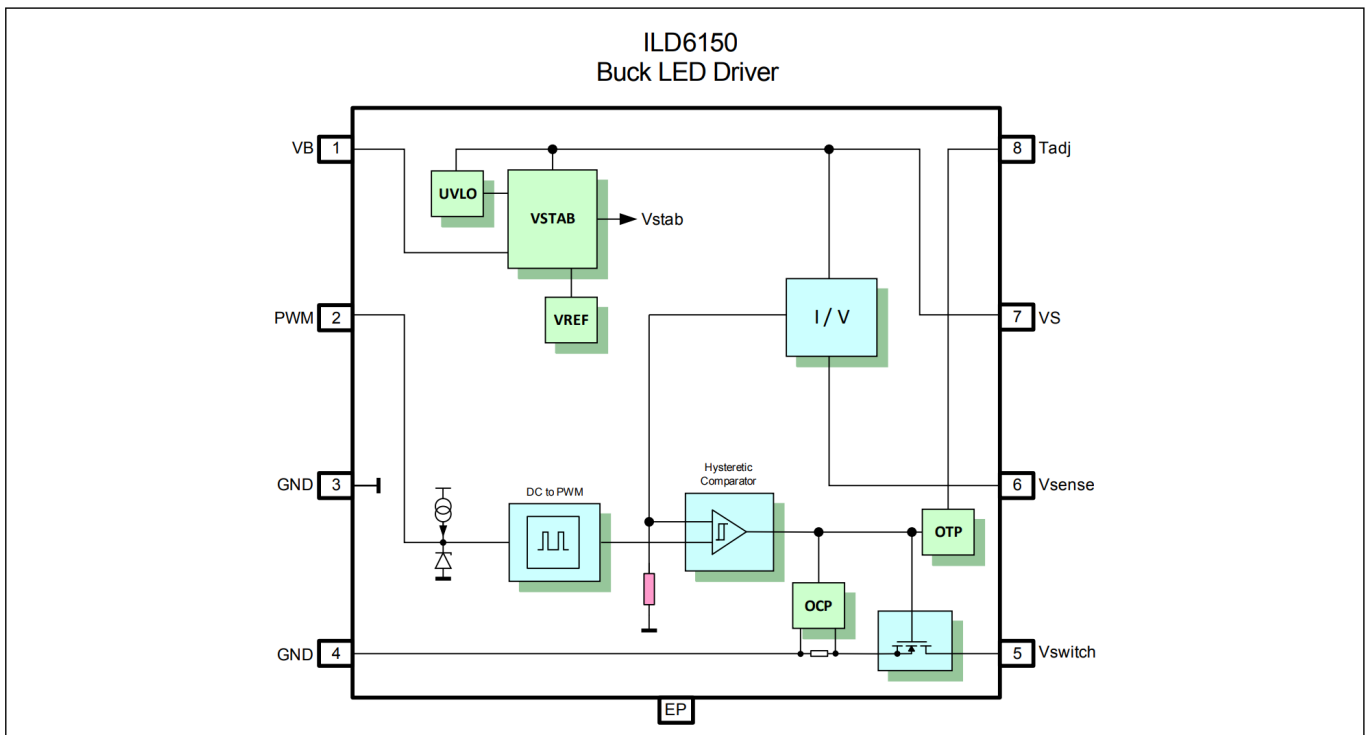


图 1 框图

## 引脚定义

**表 1**      **引脚定义与功能**

Pin No.	Name	Pin Type	Buffer Type	Function
1	VB	Input	–	Bias control input voltage, recommended to connect to pin VS
2	PWM	Input	–	Dimming signal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analog dimming</li> <li>• PWM dimming</li> </ul>
3	GND	GND	–	IC ground
4	GND	GND	–	IC ground
5	Vswitch	Output	–	Power switch output
6	Vsense	Input	–	LED current sense input
7	VS	Input	–	Supply voltage
8	Tadj	Output	–	Over-temperature adjustment
EP	Exposed Pad	GND	–	IC ground and heat spreader

### 3 最大额定值

表 2 最大额定值

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage	$V_S$	-0.3	-	60	V	-
Bias control voltage	$V_B$	-0.3	-	$V_S$	V	-
PWM voltage	$V_{PWM}$	-0.3	-	5.5	V	-
Tadj voltage	$V_{Tadj}$	-0.3	-	3.5	V	-
Sense voltage	$V_{sense}$	$V_S - 0.3$	-	$V_S$	V	-
Switch voltage	$V_{switch}$	-0.3	-	60	V	-
Average switch output current	$I_{out}$	-	-	1.5	A	-
Total power dissipation, $T_S \leq 116^\circ\text{C}$	$P_{tot}$	-	-	2	W	-
Junction temperature	$T_J$	-40	-	150	$^\circ\text{C}$	-
Storage temperature range	$T_{STG}$	-65	-	150	$^\circ\text{C}$	-
ESD capability at all pins <sup>1)</sup>	$V_{ESD\ HBM}$	-	-	2	kV	HBM acc. to JESD22 - A114

1) ILD6150 采用两种不同等级的 ESD 保护元素:

1. 如果引脚 VS 上的电压上升超过 5 V，且压摆率超过 5 V/ $\mu\text{s}$ ，则会触发引脚 VS 上的 ESD 保护。在发生 ESD 事件时会出现这种情况，但如果 LED 驱动器被热插拔到电源上，而 VS 隔直电容器的电容太小，也可能出现这种情况。只要满足压摆率条件，ESD 保护将一直处于触发状态。如果在 VS 供电时触发 ESD 保护，可能会损坏 IC。
2. 一旦引脚电压超过高于每个引脚规定的最大额定电压的阈值，就会触发所在引脚的 ESD 保护。这些引脚无需采取任何有关压摆率控制的预防措施。

**注意：** 超过此处所列的最大额定值可能会对器件造成永久性损坏。长时间在绝对最大额定值条件下工作可能会影响器件的可靠性。最大额定值是绝对额定值；超过其中一个值可能会对集成电路造成不可逆转的损坏。

## 4 热特性

表 3 最大热阻

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Junction - soldering point <sup>1)</sup>	$R_{thJS}$	-	17	-	K/W	-

1) 有关  $R_{thJA}$  的计算, 请参阅应用笔记 AN077 (热阻计算)

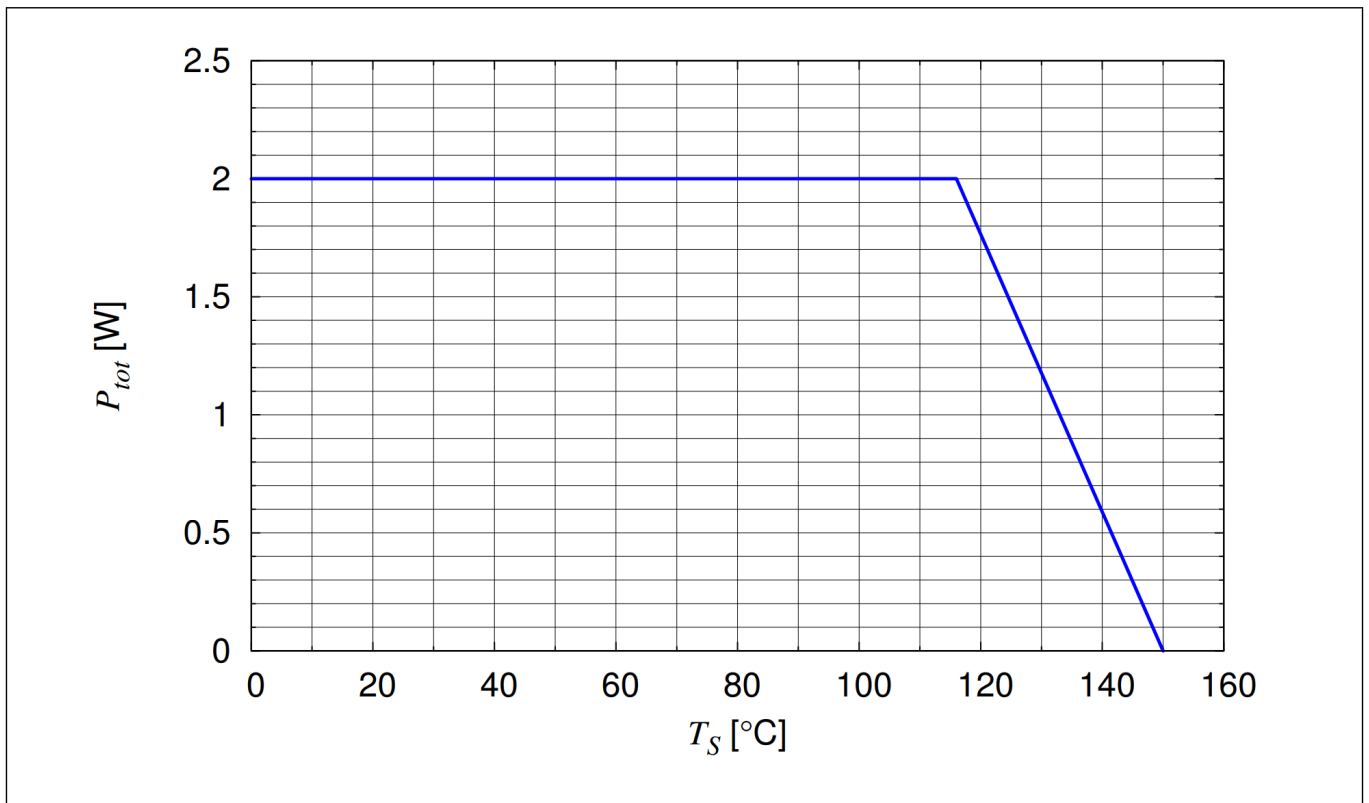


图 2 总功率耗散

IC 功率耗散的主要部分是由导电状态下的开关电阻造成的。因此公式 (1) 用于对 IC 总功率耗散进行首次估算

$$P_{tot} = R_{ON} \cdot I_{out}^2 \cdot D + I_S \cdot V_S \quad (1)$$

$D$ : 输出开关的占空比

要进行更精确的分析, 请测量 ILD6150 在 GND 引脚处的焊点温度  $T_S$ , 并使用图 2 作为参考。

## 5 电气特性

### 5.1 DC 特性

除非另有说明，否则所有参数均为  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$  时的值。

表 4 DC 特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Operating supply voltage	$V_S$	4.5	–	60	V	–
Operating bias control voltage	$V_B$	4.5	–	$V_S$	V	recommended to connect to $V_S$
Under Voltage Lock Out	$V_{S,UV,off}$	4.05	4.25	4.45	V	IC deactivated <sup>1)</sup>
	$V_{S,UV,on}$	4.15	4.35	4.50	V	IC operative
Supply current consumption open load $V_S = V_{sense}, I_{LED} = 0\text{ mA}$	$I_{S,OL,4.5V}$	1.55	2.1	2.65	mA	$V_S = 4.5\text{ V}$
	$I_{S,OL,12V}$	1.60	2.2	2.70	mA	$V_S = 12\text{ V}$
	$I_{S,OL,60V}$	1.60	2.24	2.80	mA	$V_S = 60\text{ V}$
Supply voltage reset time	$t_{s,reset}$	105	160	210	$\mu\text{s}$	Reset time after $V_S$ power up <sup>2)</sup>
Current of $V_{sense}$ input	$I_{sense}$	12	17	22	$\mu\text{A}$	At any LED current
Current of $V_B$ input	$I_{B,60V}$	35	55	70	$\mu\text{A}$	$V_B = 60\text{ V}$
Output over current protection threshold	$I_{out, OCP}$	2.2	2.5	2.9	A	
Output over current protection delay time	$t_{delay, OCP}$	160	220	300	ns	turn off delay
Output over current protection time out	$t_{timeout, OCP}$	30	57	–	$\mu\text{s}$	turn off duration <sup>3)</sup>
Over-temperature protection threshold range (typical), 10 % reduction	$T_{OTP, range}$	75	–	145	$^\circ\text{C}$	$R_{Tadj} = 35\text{ k}\Omega \dots 0\text{ }\Omega$ <sup>4)</sup>
Over-temperature protection threshold open, 10 % reduction	$T_{OTP, open}$	–	115	–	$^\circ\text{C}$	$R_{Tadj} \geq 150\text{ k}\Omega$
Over-temperature protection threshold short, 10 % reduction	$T_{OTP, short}$	–	145	–	$^\circ\text{C}$	$R_{Tadj} = 0\text{ }\Omega$
Over-temperature protection, turn off	$T_{OTP, off}$	–	160	–	$^\circ\text{C}$	
Tadj pin current source to GND	$I_{Tadj, short}$	-75	-60	-45	$\mu\text{A}$	$R_{Tadj} = 0\text{ }\Omega$ <sup>5)</sup>

- 1) 当供电电压低于  $V_{S,UV,off}$  时，IC 将失效；当供电电压高于  $V_{S,UV,on}$  时，IC 将工作。
- 2) 复位计时器在供电电压超过电压下限后启动。复位计时器到期后，输出级就会启用。
- 3) 一旦超过过流保护阈值，输出开关就会被禁用。一旦超时到期，就会再次启用。
- 4)  $T_{OTP, range}$  规定了使用精度为 1% 的电阻器在 LED 电流降低 10% 时可达到的典型温度调节范围。指定温度指芯片的结温。温度传感器的典型精度为  $\pm 5\text{ K}$ 。可以选择任何  $R_{Tadj} \geq 0\text{ }\Omega$  的电阻值，但如果超出指定范围，则可能不会影响 OTP 温度。
- 5) 电流基准的定义：流出 IC 的电流为负值。

ILD6150 集成了基于芯片结温的过温保护功能。过温保护电路的阈值可通过从引脚 Tadj 连接到 GND 的电阻  $R_{Tadj}$  进行

调节。 $R_{Tadj}$  电阻值在 0 至 35 k $\Omega$  范围内定义过温保护行为如 图 3。 $R_{Tadj}$  值  $\geq 150$  k $\Omega$  设置为 OTP 保护阈值为  $T_{OTP,open}$ ，过温保护基于内部 PWM 发生器对 LED 电流的调制。一旦结温超过 OTP 阈值，PWM 占空比和 LED 平均电流就会降低。一旦结温达到  $T_{OTP,off}$ ，PWM 占空比和 LED 电流将减小到零。

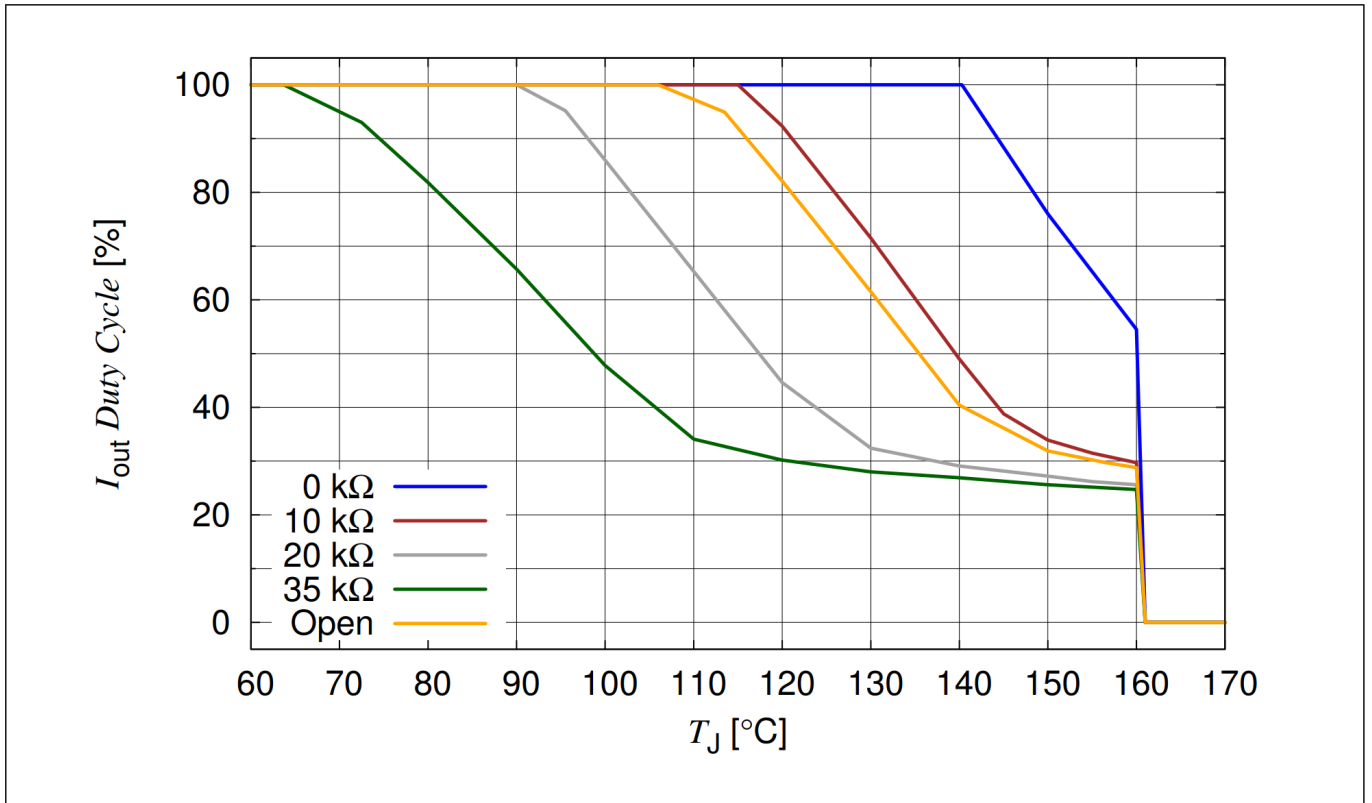


图 3 过温保护的典型输出电流占空比与  $T_J$  和  $R_{Tadj}$  的关系

## 5.2 开关特性

除非另有说明，否则所有参数均为  $T_A = 25\text{ °C}$  时的值。

**表 7 开关特性**

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Switching frequency	$f_{\text{switch}}$	–	–	1	MHz	
Mean current sense threshold voltage	$V_{\text{sense}}$	–	152	–	mV	$f_{\text{switch}} = 100\text{ kHz}$
Sense threshold hysteresis	$V_{\text{sensehys}}$	–	$\pm 22$	–	%	peak to average $V_S = 12\text{ V}$ $f_{\text{switch}} = 100\text{ kHz}$
Output current variation over supply voltage	$I_{\text{out, Vs}}$	–	$\pm 3$	–	%	
Output current variation over temperature	$I_{\text{out, Ts}}$	–	$\pm 4$	–	%	for temperatures below OTP threshold
Output current variation over load	$I_{\text{out, load}}$	–	$\pm 3$	–	%	fixed $V_S$
Switch on resistance	$R_{\text{ON}, 25\text{ °C}}$	0.2	0.23	0.26	$\Omega$	$I_{\text{SW}} = 1\text{ A}, T_J = 25\text{ °C}$
	$R_{\text{ON}, 125\text{ °C}}$	0.29	0.34	0.39	$\Omega$	$I_{\text{SW}} = 1\text{ A}, T_J = 125\text{ °C}$

### 5.3 数字控制信号

除非另有说明，否则所有参数均为  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$  时的值。

LED 电流的调光可通过连接到 PWM 引脚的模拟或数字输入电压来实现。数字输入信号将根据表 6 调节 LED 电流。

表 6 引脚 PWM 的数字控制参数<sup>1)</sup>

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
PWM voltage logic high level	$V_{\text{PWM, high}}$	2.6	–	5.5	V	output stage enabled
PWM voltage logic low level	$V_{\text{PWM, low}}$	-0.3	–	0.5	V	output stage disabled
PWM output current	$I_{\text{CC, PWM}}$	-23	-18	-12	$\mu\text{A}$	$V_{\text{PWM}} = 0\text{ V}$
PWM delay time	$t_{\text{d, PWM, on}}$	–	0.8	–	$\mu\text{s}$	$V_{\text{PWM}} = \text{rising to } 2.5\text{ V}$ $V_{\text{switch}} = \text{falling to } 1\text{ V}$
	$t_{\text{d, PWM, off}}$	–	0.6	–	$\mu\text{s}$	$V_{\text{PWM}} = \text{falling to } 0.5\text{ V}$ $V_{\text{switch}} = \text{rising to } 1\text{ V}$
PWM signal frequency	$f_{\text{PWM, ext}}$	–	–	25	kHz	

1) 引脚 PWM 有一个内部上拉电路，如果没有在 PCB 上做外部连接，则会变为高电平

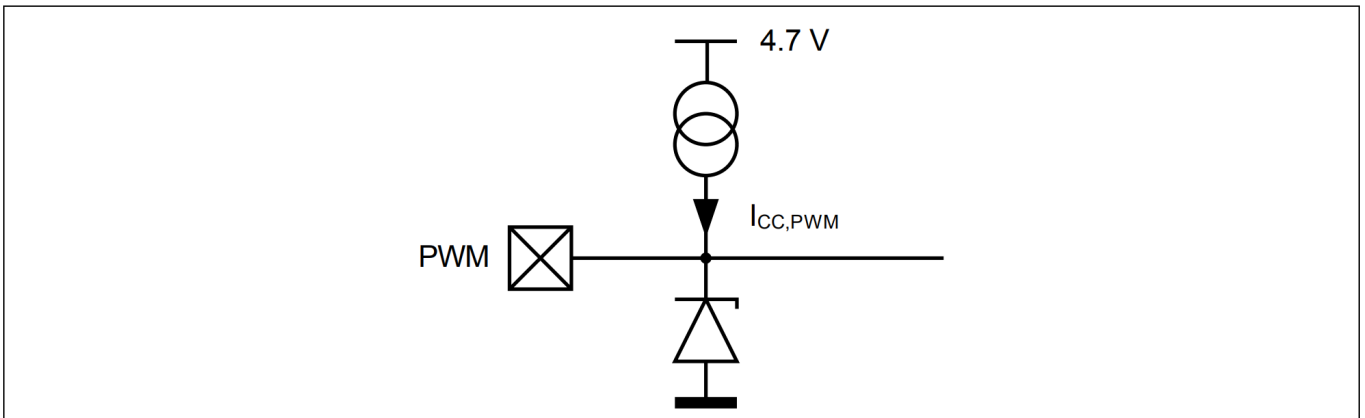


图 4 PWM 输入

一个模拟 PWM 输入电压的 LED 电流调制是通过集成的 PWM 发生器操作在频率  $f_{\text{PWM, int}}$  上。其占空比与模拟 PWM 控制电压相对应，如表 7 和图 5。

表 7 引脚 PWM 的模拟控制参数

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
PWM input voltage for 0% duty cycle	$V_{PWM, 0\%}$	-	0.61	-	V	
PWM input voltage for 50% duty cycle	$V_{PWM, 50\%}$	-	1.52	-	V	
PWM input voltage for 100% duty cycle	$V_{PWM, 100\%}$	-	2.43	-	V	
Sensitivity of PWM duty cycle vs. PWM input voltage	D.C./ $V_{PWM}$	-	55	-	%/V	
Integrated PWM generator frequency	$f_{PWM, int}$	1.2	1.6	2.1	kHz	

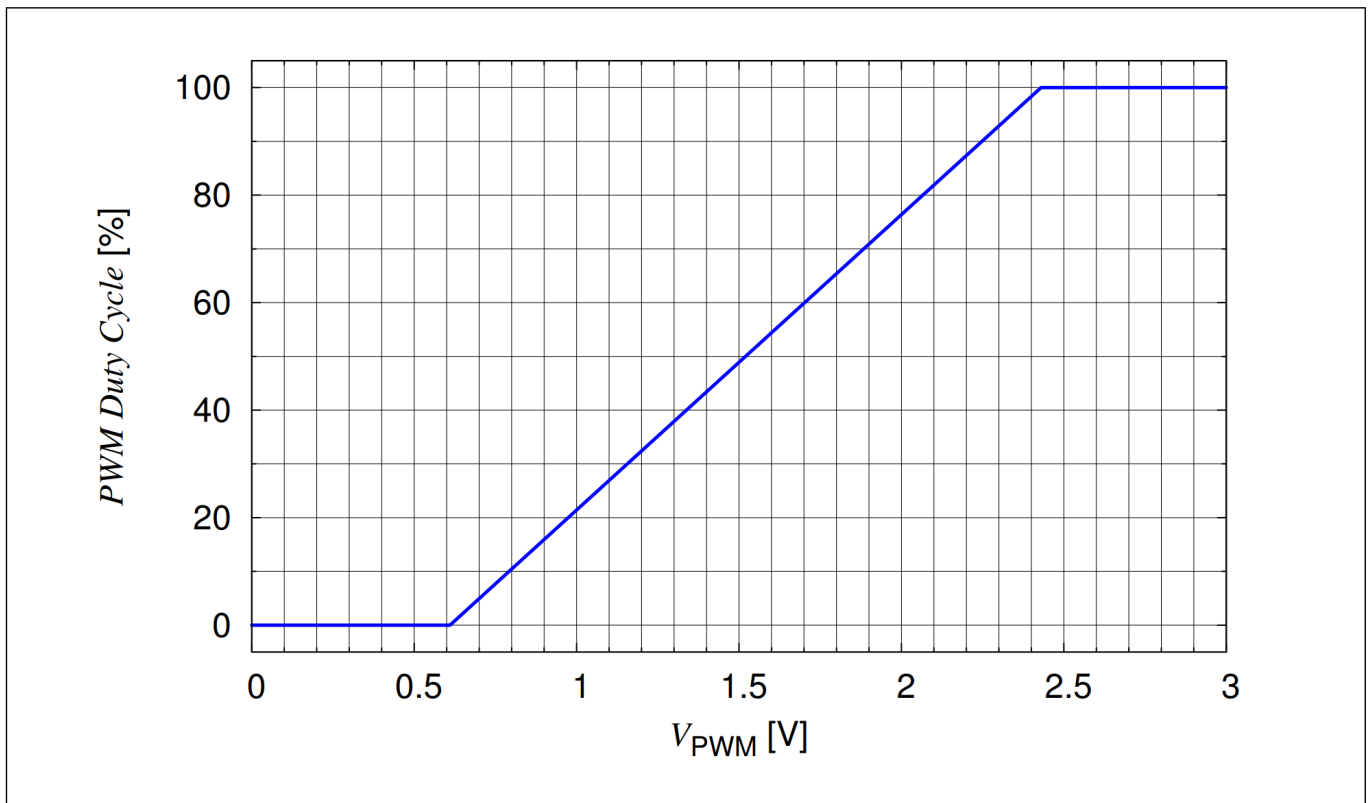
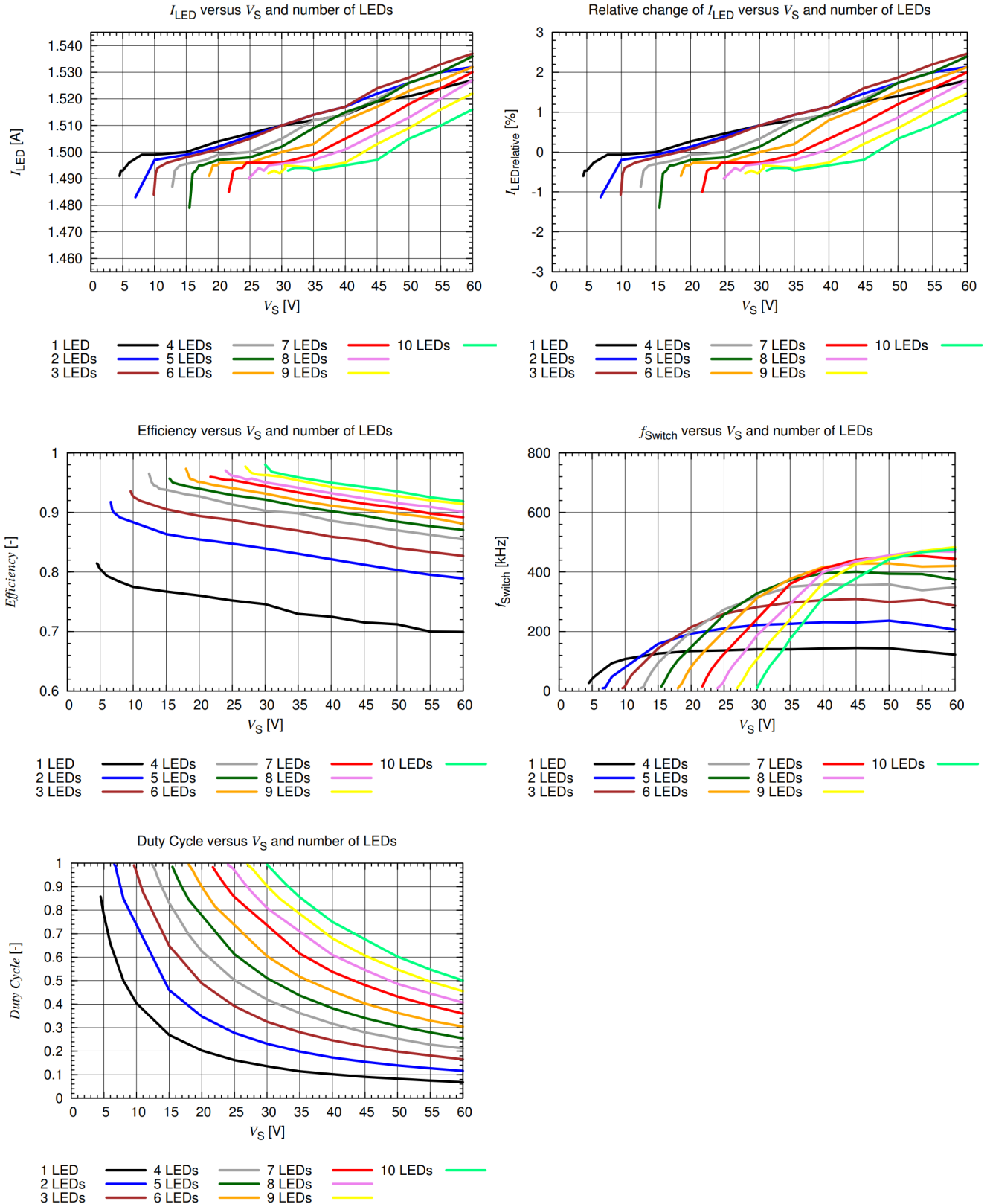


图 5 典型集成 PWM 占空比与 PWM 控制电压的关系

## 5.4 开关参数

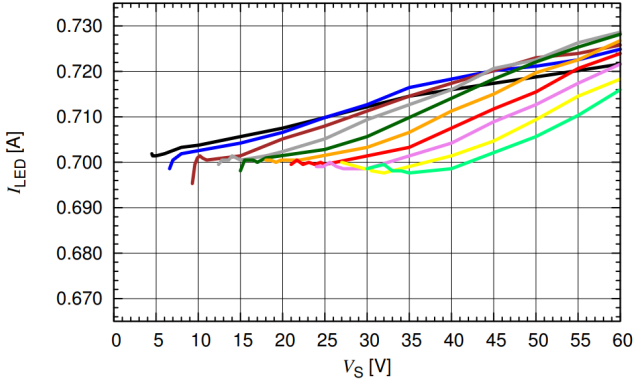
所有显示的开关参数都是在  $T_A = 25^\circ\text{C}$  条件下的 ILD6150 评估板上测量的。使用的 LED 的典型  $V_{FLED}$  为 3 V。效率数据显示的是应用板的总效率，包括电感器或肖特基二极管等外部元器件的损耗。更多详情，请参阅应用笔记。

性能与供电电压和 LED 数量的关系:  $R_{sense} = 100\text{ m}\Omega$ 、 $L = 47\text{ }\mu\text{H}$ 、 $V_{fLED} = 3\text{ V}$

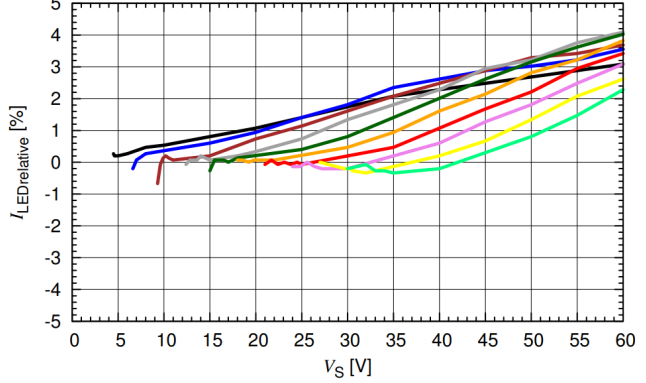


性能与供电电压和 LED 数量的关系:  $R_{sense} = 213\text{ m}\Omega$ 、 $L = 68\text{ }\mu\text{H}$ 、 $V_{fLED} = 3\text{ V}$

$I_{LED}$  versus  $V_S$  and number of LEDs



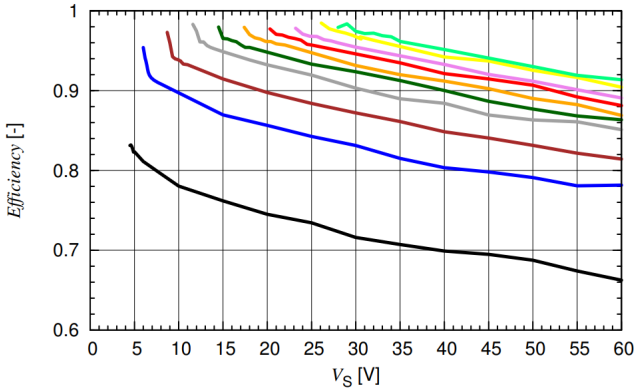
Relative change of  $I_{LED}$  versus  $V_S$  and number of LEDs



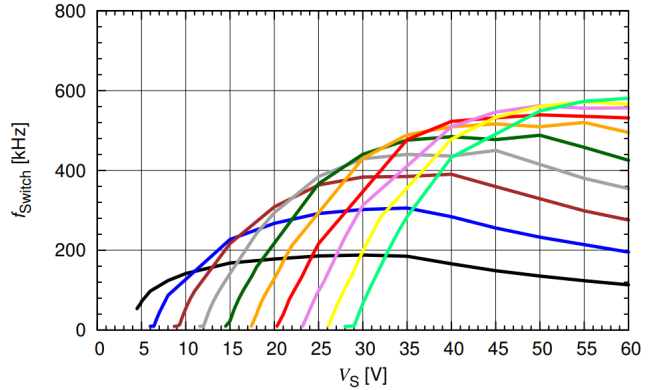
- 1 LED —
- 2 LEDs —
- 3 LEDs —
- 4 LEDs —
- 5 LEDs —
- 6 LEDs —
- 7 LEDs —
- 8 LEDs —
- 9 LEDs —
- 10 LEDs —

- 1 LED —
- 2 LEDs —
- 3 LEDs —
- 4 LEDs —
- 5 LEDs —
- 6 LEDs —
- 7 LEDs —
- 8 LEDs —
- 9 LEDs —
- 10 LEDs —

Efficiency versus  $V_S$  and number of LEDs



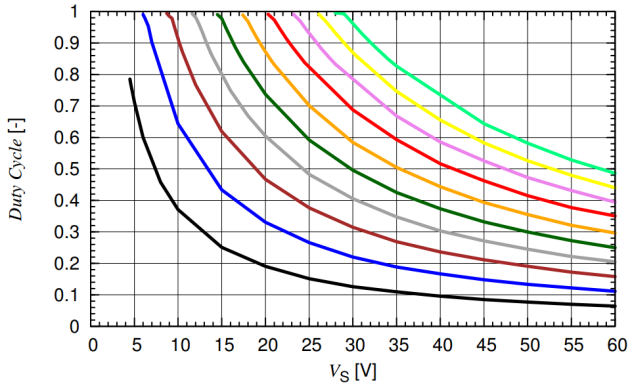
$f_{Switch}$  versus  $V_S$  and number of LEDs



- 1 LED —
- 2 LEDs —
- 3 LEDs —
- 4 LEDs —
- 5 LEDs —
- 6 LEDs —
- 7 LEDs —
- 8 LEDs —
- 9 LEDs —
- 10 LEDs —

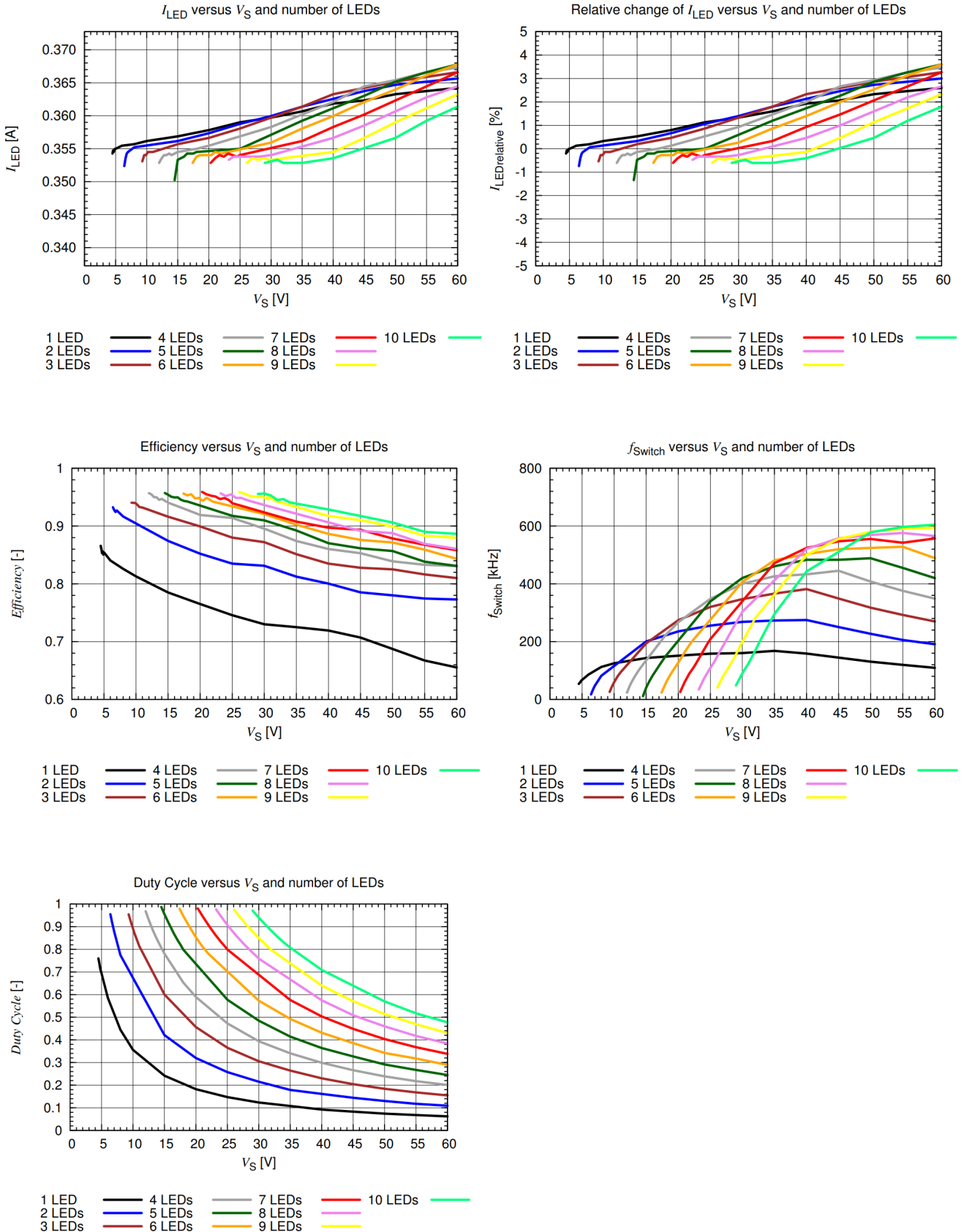
- 1 LED —
- 2 LEDs —
- 3 LEDs —
- 4 LEDs —
- 5 LEDs —
- 6 LEDs —
- 7 LEDs —
- 8 LEDs —
- 9 LEDs —
- 10 LEDs —

Duty Cycle versus  $V_S$  and number of LEDs



- 1 LED —
- 2 LEDs —
- 3 LEDs —
- 4 LEDs —
- 5 LEDs —
- 6 LEDs —
- 7 LEDs —
- 8 LEDs —
- 9 LEDs —
- 10 LEDs —

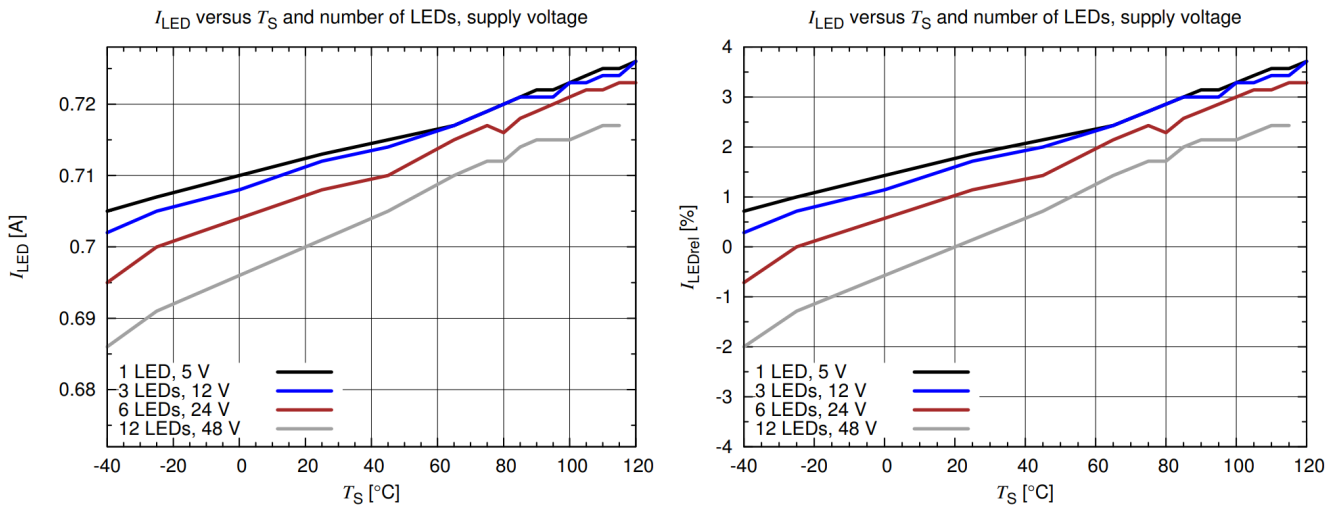
性能与供电电压和 LED 数量的关系:  $R_{sense} = 422\text{ m}\Omega$ 、 $L = 150\text{ }\mu\text{H}$ 、 $V_{fLED} = 3\text{ V}$



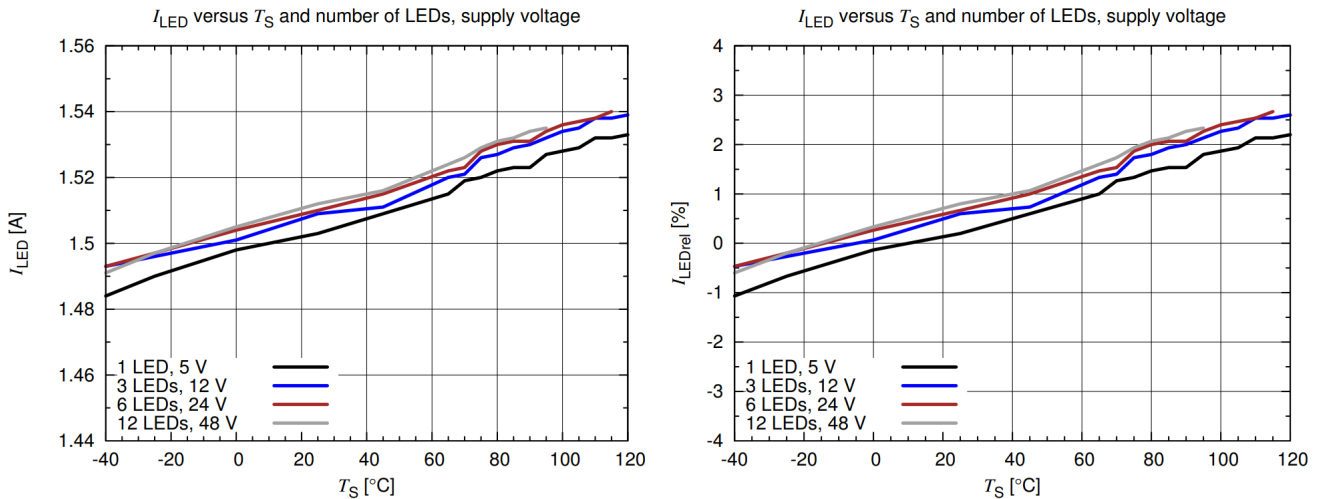
LED 电流与焊点温度的关系:  $R_{\text{sense}} = 213 \text{ m}\Omega$ 、 $L = 47 \text{ }\mu\text{H}$ 、 $V_{\text{fLED}} = 3 \text{ V}$ 、 $R_{\text{Tadj}} = 0 \text{ }\Omega$ 。

注: 焊点温度是在靠近芯片裸露焊盘的应用PCB上测量的。有关电路板的详细信息, 请参见应用笔记

AN-EVAL-ILD6150。过温保护已调整至最大阈值, 将Tadj引脚连接至GND,  $R_{\text{Tadj}} = 0 \text{ }\Omega$ 。



LED 电流与焊点温度的关系:  $R_{\text{sense}} = 100 \text{ m}\Omega$ 、 $L = 68 \text{ }\mu\text{H}$ 、 $V_{\text{fLED}} = 3 \text{ V}$ 、 $R_{\text{Tadj}} = 0 \text{ }\Omega$ 。



## 6 应用电路

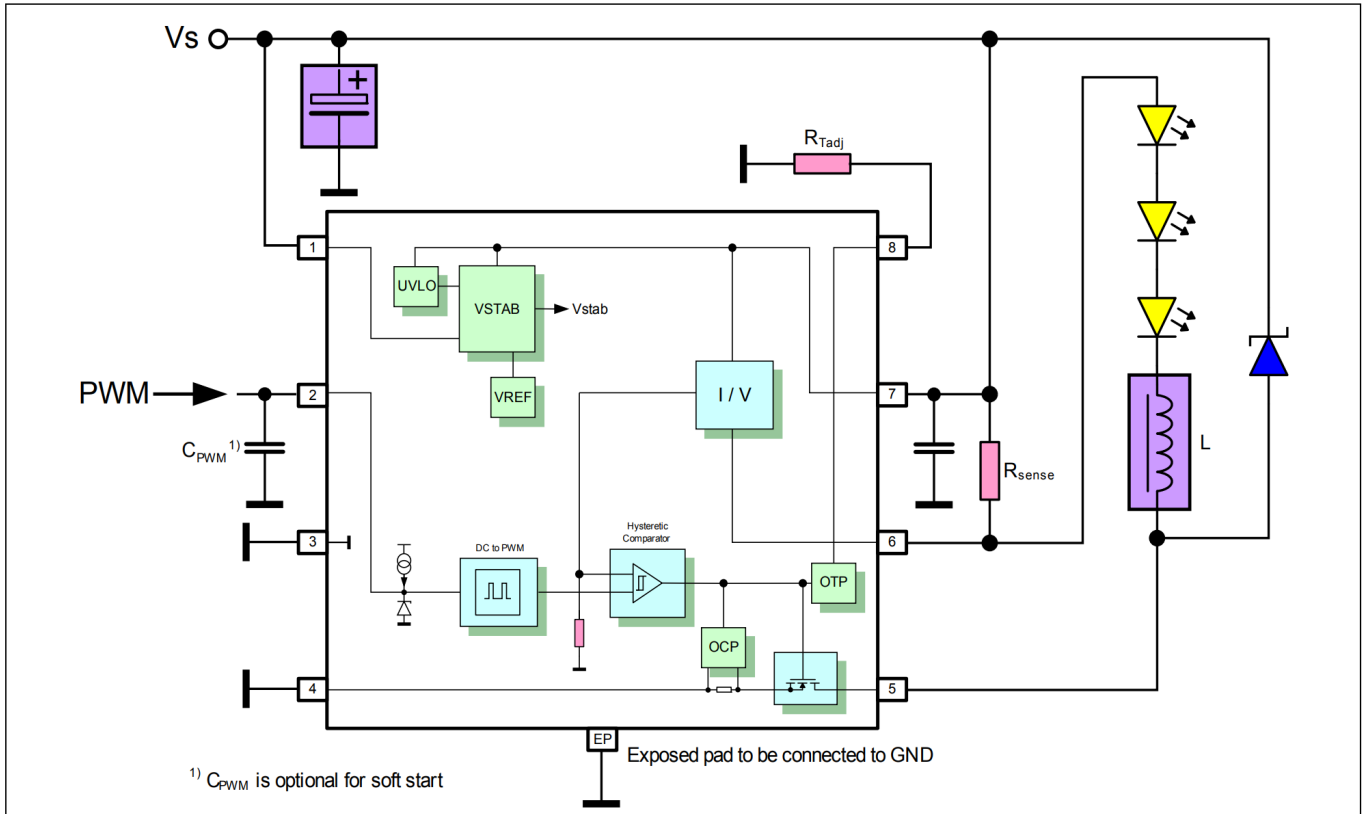


图 6 应用电路

$V_S$  隔直电容器布设于 pin 7 附近，以实现低纹波  $V_{sense}$  电压检测，并避免误触发芯片内部  $V_S$  ESD 保护元件。要实现芯片的偏置控制，最简单的方法是将芯片 pin 1 连接至电压电源  $V_{S0}$ 。

### 6.1 设置 LED 平均电流

LED 的平均输出电流由外部感应电阻  $R_{sense}$  设定。要计算该电阻器的值，可使用公式 (2) 进行第一近似计算。

$V_{sense}$  受电源电压  $V_S$  和 LED 数量的影响较小，如 章节 5.4 所示。

$$R_{sense} = \frac{V_{sense}}{I_{LED}}$$

(2)

#### 计算示例

$V_S = 12\text{ V}$ ,  $47\ \mu\text{H}$ ,  $V_{fLED} = 3\text{ V}$ , 3 个 LED 串联

$\rightarrow V_{sense} = 152\text{ mV}$

$I_{LED} = 1.5\text{ A}$

$\rightarrow R_{sense} = 101\text{ m}\Omega$

获取这些电阻阻值的简便方法是将标准电阻并联。

## 6.2 电感器选择指南

电感器 L 的电感、电源电压  $V_s$ 、驱动的 LED 数量及其平均 LED 电流，对 LED 驱动器 IC 输出开关在开和关状态下的 LED 电流回转速率有很大影响。

由于采用了滞后电流控制，ILD6150 会在每次达到电流上限或下限时，切换输出驱动级。为了保持 LED 驱动器 IC 的最佳调节能力，合理的做法是在内部传播延迟时间所定义的最小开关开启和关闭时间上保留一定的余量。如果不遵守这一建议，选择过小的电感值，可能会导致 LED 电流纹波增大，并降低 LED 电流调节精度。

建议将最小 350 ns 的导通和关断时间作为选择电感器的合理设计目标。下图提供了有关最小电感值与电源电压和 LED 数量关系的指导。假设考虑温度和 LED 生产公差后，每个 LED 的正向电压在 2.5 V 至 3.9 V 范围内。最小正向电压（例如在 LED 温度较高的情况下发生）时，需要考虑最小开关导通时间，而最大正向电压（例如在 LED 温度较低的情况下发生）需要考虑开关关断时间。

所选电感器的饱和电流必须高于 LED 的峰值电流，其持续电流的额定值必须超过 LED 的平均电流。

0.35 A		Number of LEDs														
$V_s$ [V]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
5	15															
10	22	33														
15	47	33	47													
20	68	47	47	47	68											
25	68	68	68	47	68	68										
30	100	100	68	68	68	68	100									
35	100	100	100	100	68	68	100	100								
40	150	100	100	100	100	100	100	100	100	150						
45	150	150	150	100	100	100	100	100	100	150	150					
50	150	150	150	150	150	150	100	100	100	150	150	150				
55	150	150	150	150	150	150	150	100	100	150	150	150	150	220		
60	220	220	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	220	220	

Inductance in  $\mu\text{H}$ ;  $2.5 \text{ V} \leq V_{\text{LED}} \leq 3.9 \text{ V}$

图 7 0.35 A LED 平均电流时的最小电感值

0.7 A		Number of LEDs														
$V_s$ [V]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
5	6.8															
10	10	15														
15	22	15	22													
20	33	22	22	33	33											
25	33	33	33	33	33	47										
30	47	47	33	33	33	47	47									
35	47	47	47	47	33	47	47	47								
40	68	68	47	47	47	47	47	47	68	68						
45	68	68	68	68	47	47	47	47	68	68	68					
50	68	68	68	68	68	68	47	47	68	68	68	68				
55	100	100	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	100			
60	100	100	100	100	68	68	68	68	68	68	68	68	100	100	100	

Inductance in  $\mu\text{H}$ ;  $2.5 \text{ V} \leq V_{\text{LED}} \leq 3.9 \text{ V}$

图 8 0.7 A LED 平均电流时的最小电感值

1.5 A	Number of LEDs														
V <sub>s</sub> [V]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	4.7														
10	6.8	10													
15	10	10	10												
20	15	10	10	15											
25	15	15	15	15	15	22									
30	22	22	15	15	15	22	22								
35	22	22	22	22	15	22	22	22							
40	33	33	22	22	22	22	22	22	33	33					
45	33	33	33	33	22	22	22	22	33	33	33				
50	33	33	33	33	33	33	22	22	33	33	33	33			
55	47	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	47		
60	47	47	47	33	33	33	33	33	33	33	33	33	47	47	47

Inductance in  $\mu\text{H}$ ;  $2.5 \text{ V} \leq V_{\text{LED}} \leq 3.9 \text{ V}$

图9 1.5 A LED 平均电流时的最小电感值

7 封装信息

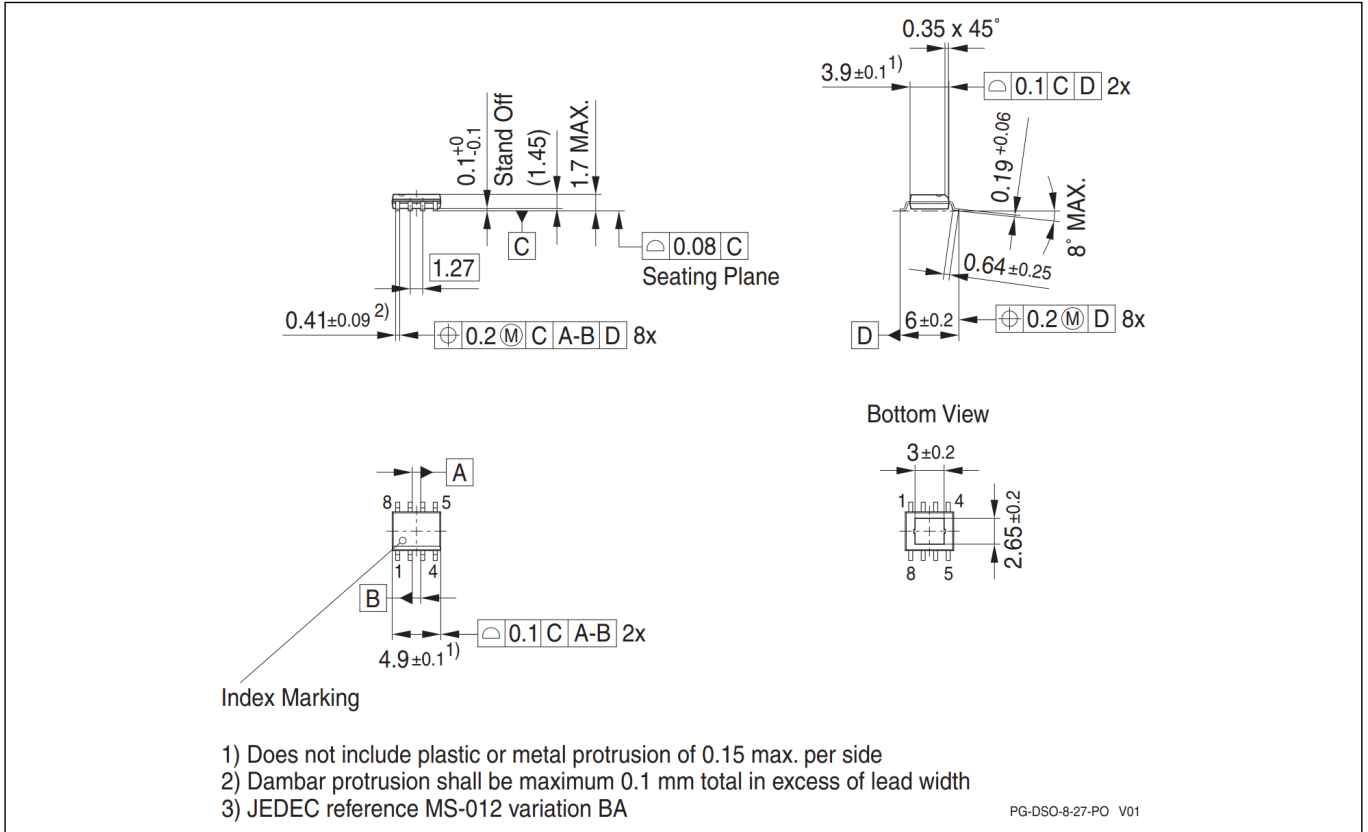


图 10 PG-DSO-8-27 封装外形图 (尺寸单位: 毫米)

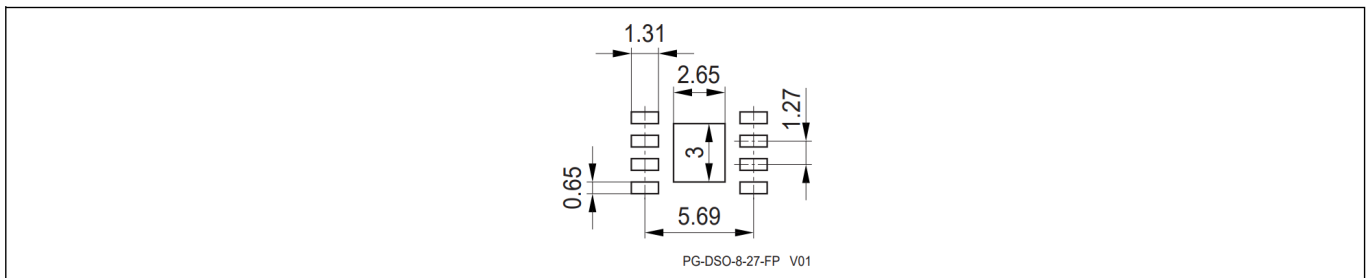


图 11 建议用于回流焊接的 PCB 封装尺寸 (尺寸单位: 毫米)

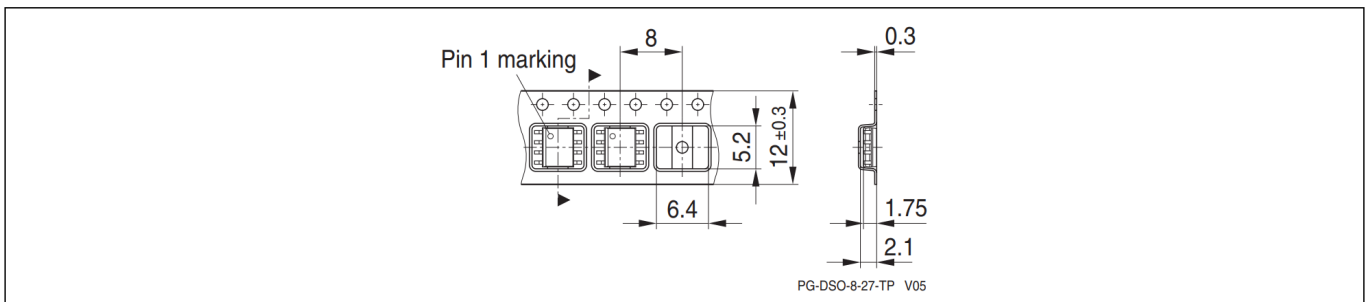


图 12 编带装载 (尺寸单位: 毫米)



## 免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。

由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。

因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 <http://www.infineon.com>

英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。

**您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。**

## Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

## 重要通知

**Infineon Technologies AG** 及其关联公司（以下简称“英飞凌”）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称“产品”），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担不侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文件中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据探勘（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：

由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称“安全漏洞”），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文件包含或引用软件：

根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码 (binary code) 形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 <https://www.infineon.com>。

版本 2026-04-07

Infineon Technologies AG 出版，  
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2026 Infineon Technologies AG  
及其关联公司。  
保留所有权利。

Do you have a question about this  
document?

Email:

[erratum@infineon.com](mailto:erratum@infineon.com)

[www.infineon.com](http://www.infineon.com)

Published by Infineon Technologies AG