



英飞凌低电平压差5V电压调节器

特性

- 输出电压 5 V ± 2%，输出电流最高可达 50 mA
- 输出电压 5 V ± 3%，输出电流最高可达 100 mA
- 极低的压降电压：典型值为250mV
- 超低消耗电流，典型值 40 μA
- 具有使能引脚
- 输出电流限值
- 反接保护
- 过温关机
- 温度范围广：-40°C 至 150°C
- 适用于汽车电子
- 绿色产品（符合 RoHS 标准）



潜在应用

- 通用汽车应用

产品验证

汽车应用认证。产品依据AEC-Q100进行验证。

描述

OPTIREG™ 线性稳压器CLE42664G是一款单片集成低电平压差5V电压调节器，支持高达 100 mA的负载电流。它是 TLE4266-2的1比1替代产品。它在功能上与 TLE4266 兼容，但静态电流有所降低，典型值为40 μA。CLE42664G专为需要极低静态电流的应用而设计，例如与汽车电池永久连接的应用。其可以通过集成的 EN 引脚来关断/启用器件。该器件采用小型表面贴装 PG-SOT223-4 封装，并与 TLE4266-2 和 TLE4266 引脚兼容。

该器件专为汽车应用的恶劣环境而设计。因此，通过实施输出电流限制和过温关断电路来防止过载、短路和过温。CLE42664G还可用于需要稳定 5 V 供电电压的所有其他应用。该器件可将高达 45 V 的输入电压调节为输出电压 $V_{Q,nom} = 5\text{ V}$ ，精度为 ±3%。对于高达 50 mA 的负载电流，精度可达 ±2%。EN 引脚处的“高”信号可以使能该器件。

Type	Package	Marking
CLE42664G	PG-SOT223-4	C42664



目录

	特性	1
	潜在应用.....	1
	产品验证.....	1
	描述	1
	目录	2
1	框图	3
2	引脚配置.....	4
2.1	引脚分配	4
2.2	引脚定义和功能	4
3	产品一般特性	5
3.1	绝对最大额定值.....	5
3.2	工作范围.....	6
3.3	热阻抗.....	6
4	稳压器的电气特性	7
5	应用信息.....	9
5.1	应用框图.....	9
5.2	外部元器件选型.....	9
5.2.1	输入引脚.....	9
5.2.2	输出引脚.....	9
5.3	散热考虑.....	10
5.4	反接保护.....	11
5.5	更多应用信息	11
6	封装信息.....	12
	词汇表	13
	修订记录.....	14
	免责声明.....	15

1 框图

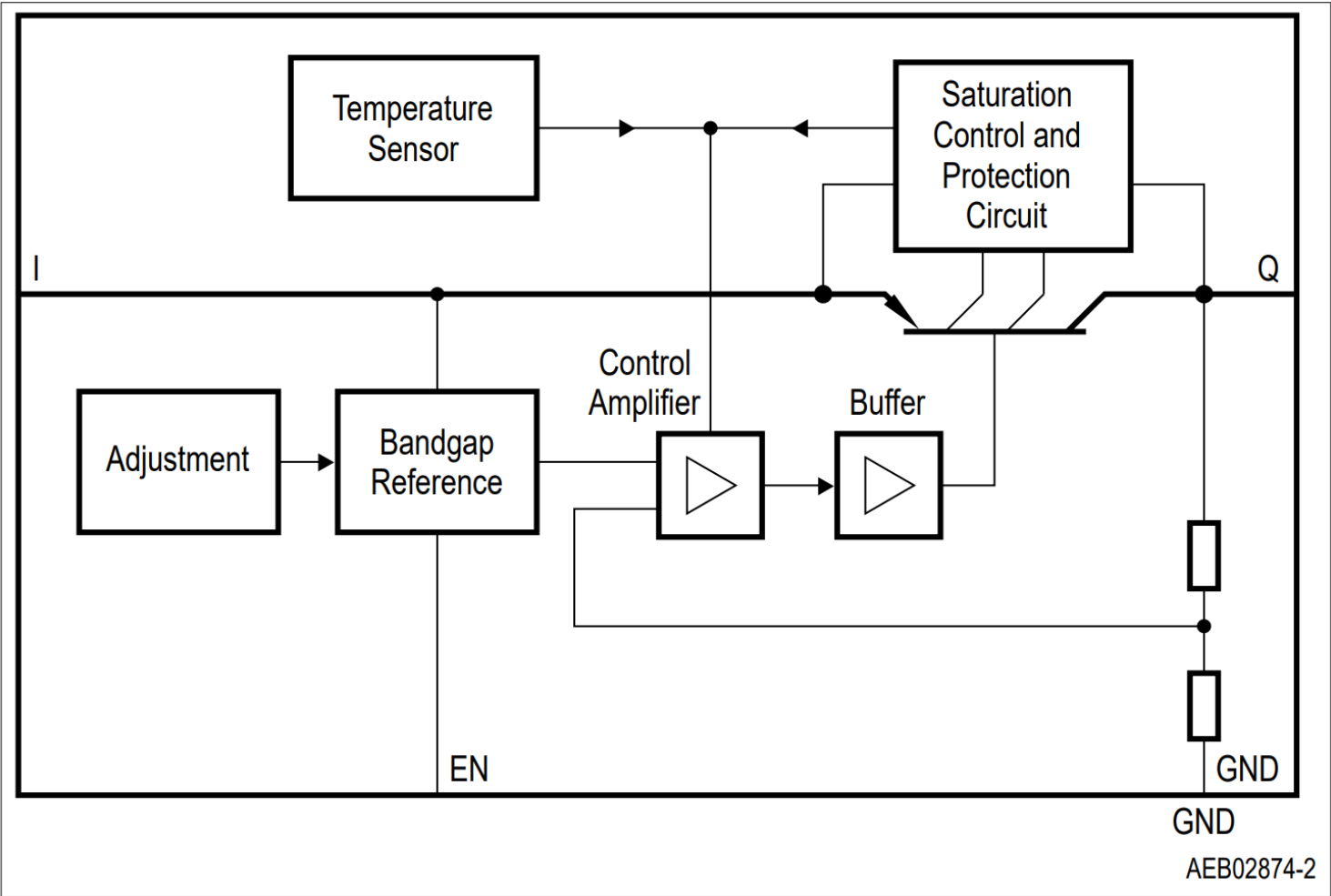


图 1 框图

2 引脚配置

2.1 引脚分配

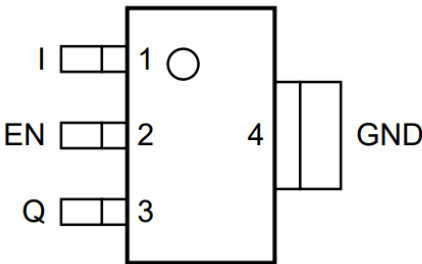


图 2 引脚分配

2.2 引脚定义和功能

表1 引脚定和功能

Pin	Symbol	Function
1	I	Input Block to ground directly at the <i>integrated circuit (IC)</i> with a ceramic capacitor
2	EN	Enable input "High" enables the device "Low" disables the device Integrated pull-down resistor
3	Q	Output Block to ground with a capacitor close to the IC terminals, respecting the values given for its capacitance and <i>equivalent series resistance (ESR)</i> in Table 3
4	GND	Ground / heat slug Internally connected to leadframe and GND; connect to GND and heatsink area

3 产品一般特性

3.1 绝对最大额定值

表 2 绝对最大额定值 ¹⁾

$T_j = -40^{\circ}\text{C}$ 至 150°C ；所有电压均相对于地（除非另有说明）

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
Input I, Enable EN							
Voltage	V_I, V_{EN}	-30	–	45	V	–	P_4.1.1
Output Q							
Voltage	V_Q	-0.3	–	32	V	–	P_4.1.2
Temperature							
Junction temperature	T_j	-40	–	150	°C	–	P_4.1.3
Storage temperature	T_{stg}	-50	–	150	°C	–	P_4.1.4
ESD robustness							
ESD robustness	$V_{ESD,HBM}$	-3	–	3	kV	²⁾ HBM	P_4.1.5
ESD robustness	$V_{ESD,CDM}$	-1500	–	1500	V	³⁾ CDM at all pins	P_4.1.6

1) 未经过生产测试，由设计指定。
2) 符合 AEC-Q100-002 - JESD22-A114 标准的静电放电（ESD）稳健性 **人体模型（HBM）**。
3) 根据 ESDA STM5.3.1 标准的静电放电稳健性 **带电设备模型（CDM）**。

注释

1. 超过此处所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。
2. 集成的保护功能旨在防止IC在数据手册所述故障条件下被毁坏。故障条件被认为是“超出”正常工作范围。保护功能不是为了连续重复的操作而设计的。

3.2 工作范围

表 3 工作范围

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
Input voltage	V_I	5.5	–	40	V	–	P_4.2.1
Output capacitor's capacitance	C_O	10	–	–	μF	–	P_4.2.2
Output capacitor's equivalent series resistance	$ESR(C_O)$	–	–	2	Ω	1)	P_4.2.3
Junction temperature	T_j	-40	–	150	$^{\circ}\text{C}$	–	P_4.2.4

1) $f = 10 \text{ kHz}$ 时的相关 ESR 值。

注释： 在工作范围内，IC 按照电路说明中的描述运行。电气特性是在相关电气特性表中注明的条件下列出的。

3.3 热阻抗

注释： 热学数据是根据 JEDEC JESD51 标准生成的。如需了解更多信息，请访问 www.jedec.org。

表 4 热阻抗

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
Junction to case	R_{thJC}	–	17	–	K/W	1) Measured to heat slug	P_4.3.1
Junction to ambient	R_{thJA}	–	54	–	K/W	1) 2) FR4 2s2p board	P_4.3.2
Junction to ambient	R_{thJA}	–	139	–	K/W	1) 3) FR4 1s0p board, footprint only	P_4.3.3
Junction to ambient	R_{thJA}	–	73	–	K/W	1) 3) FR4 1s0p board, 300 mm ² heatsink area	P_4.3.4
Junction to ambient	R_{thJA}	–	64	–	K/W	1) 3) FR4 1s0p board, 600 mm ² heatsink area	P_4.3.5

1) 未经过生产测试，由设计指定。

2) 指定的 R_{thJA} 值是根据 JEDEC JESD51-2, -5, -7，在 FR4 2s2p 板上自然对流条件下的仿真得到的；产品（芯片和封装）在具有 2 个内铜层（ $2 \times 70 \mu\text{m Cu}$ 、 $2 \times 35 \mu\text{m Cu}$ ）的 $76.2 \times 114.3 \times 1.5 \text{ mm}^3$ 板上进行模拟。在适用的情况下，裸露的裸散热焊盘下的导热过孔阵列与第一内铜层接触。

3) 具体的 R_{thJA} 值根据 JEDEC JESD 51-3 标准，在 FR4 1s0p 电路板上进行自然对流测试。产品（芯片和封装）在 $76.2 \times 114.3 \times 1.5 \text{ mm}^3$ 的板上进行模拟，电路板上有一层铜箔（ $1 \times 70 \mu\text{m Cu}$ ）。

4 稳压器的电气特性

4 稳压器的电气特性

表5 电气特性

$V_I = 13.5\text{ V}$; $V_{\text{ADJ/EN}} \geq 2.0\text{ V}$; $V_I = 13.5\text{ V}$; $V_{\text{FB}} = V_Q$; $T_j = -40^\circ\text{C}$ to 150°C ; 所有电压均相对于地（除非另有说明）

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			

Output Q

Output voltage	V_Q	4.9	5.0	5.1	V	$5\text{ mA} < I_Q < 50\text{ mA}$; $6\text{ V} < V_I < 16\text{ V}$	P_5.1.1
Output voltage	V_Q	4.85	5.0	5.15	V	$5\text{ mA} < I_Q < 100\text{ mA}$; $6\text{ V} < V_I < 21\text{ V}$	P_5.1.2
Output voltage at low output currents	V_Q	4.80	5.0	5.20	V	$100\text{ }\mu\text{A} < I_Q < 5\text{ mA}$; $6\text{ V} < V_I < 21\text{ V}$	P_5.1.3
Dropout voltage	V_{dr}	–	250	500	mV	¹⁾ $I_Q = 100\text{ mA}$; $V_{\text{dr}} = V_I - V_Q$	P_5.1.4
Load regulation	$\Delta V_{Q,\text{lo}}$	–	50	90	mV	$I_Q = 1\text{ mA}$ to 100 mA ; $V_I = 13.5\text{ V}$	P_5.1.5
Line regulation	$\Delta V_{Q,\text{li}}$	–	5	30	mV	$V_I = 6\text{ V}$ to 28 V ; $I_Q = 1\text{ mA}$	P_5.1.6
Output current limitation	I_Q	150	200	500	mA	¹⁾	P_5.1.7
Power supply ripple rejection	PSRR	–	68	–	dB	²⁾ $f_r = 100\text{ Hz}$; $V_r = 0.5\text{ Vpp}$	P_5.1.8
Overtemperature shutdown threshold	$T_{j,\text{sd}}$	151	–	200	$^\circ\text{C}$	T_j increasing	P_5.1.9
Overtemperature shutdown threshold hysteresis	$T_{j,\text{sdh}}$	–	25	–	$^\circ\text{C}$	T_j decreasing	P_5.1.10

Current consumption

Current consumption device disabled	$I_{Q,\text{OFF}}$	–	0	1	μA	$V_{\text{EN}} = 0\text{ V}$; $T_j < 100^\circ\text{C}$	P_5.1.11
Quiescent current $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	40	60	μA	$I_Q = 100\text{ }\mu\text{A}$; $T_j < 85^\circ\text{C}$	P_5.1.12
Quiescent current $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	40	70	μA	$I_Q = 100\text{ }\mu\text{A}$	P_5.1.13
Current consumption $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	1.7	4	mA	$I_Q = 50\text{ mA}$	P_5.1.14

EN input

"High" input voltage	$V_{\text{EN,ON}}$	3.5	–	–	V	–	P_5.1.15
"Low" input voltage	$V_{\text{EN,OFF}}$	–	–	0.8	V	–	P_5.1.16

(表格续下页.....)



4 稳压器的电气特性

表 5 (续) 电气特性

$V_I = 13.5\text{ V}$; $V_{\text{ADJ/EN}} \geq 2.0\text{ V}$; $V_O = 13.5\text{ V}$; $V_{\text{FB}} = V_O$; $T_j = -40^\circ\text{C}$ to 150°C ; 所有电压均相对于地 (除非另有说明)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
EN input current	$I_{\text{EN,ON}}$	–	4	8	μA	$V_{\text{EN}} = 5\text{ V}$	P_5.1.17
Pull-down resistor	R_{EN}	–	1.0	–	$\text{M}\Omega$	–	P_5.1.18

- 1) 当输出电压 V_O 从 $V_I = 13.5\text{ V}$ 时的标称值下降 100 mV 时 进行测量。
2) 未经过生产测试，由设计指定。

5 应用信息

注释： 以下信息仅作为执行器件的提示，不应被视为对器件某种功能、条件或质量的描述或担保。

5.1 应用框图

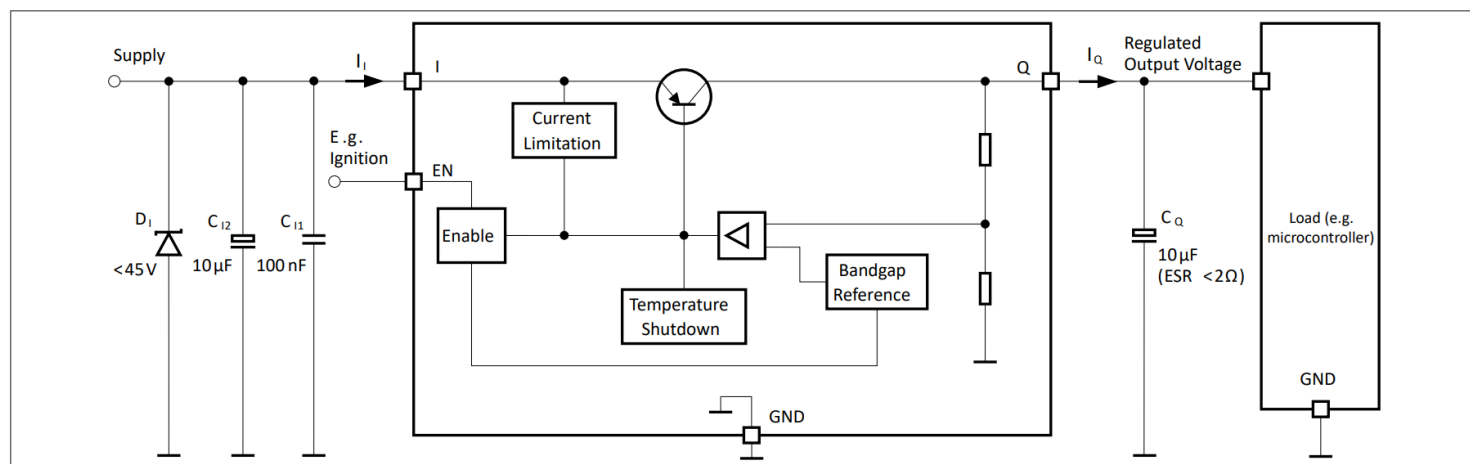


图3 应用框图

5.2 外部元器件选型

5.2.1 输入引脚

线性稳压器的典型输入电路如上面的应用图所示。

建议在输入端使用 100 nF 至 470 nF 范围内的陶瓷电容器来滤除线路施加的高频干扰，例如ISO脉冲 3a/b。该电容器必须放置在 **PCB** 上非常靠近线性稳压器的输入引脚的位置。

建议使用 10 µF 至 470 µF 范围内的铝电解电容器作为输入电容器，以平滑高能量脉冲，例如ISO脉冲 2a。该电容器应放置在靠近PCB上线性稳压器输入引脚的位置。

过压抑制二极管可用于进一步抑制任何超出线性稳压器最大额定值的高电压，并保护器件免受过压损坏。

输入端的外部元器件不是让稳压器运行的必备元件，但是建议使用它们以防可能出现的外部干扰。

5.2.2 输出引脚

必须使用输出电容器以保证器件稳定运行。输出电容器的要求见表 3。

器件可以在使用低ESR电容的情况下保持输出稳定性。根据汽车环境，建议使用X5R或X7R电介质的陶瓷电容器。输出电容器应尽可能靠近调节器的输出和 GND 引脚，并与稳压器本身位于**PCB**的同一侧。

当输入电压或负载电流发生快速瞬变时，电容应根据实际应用来确定容值，并验证是否满足输出稳定性要求。

5.3 散热考虑

知道应用的输入电压、输出电压和负载情况后，可以用如下公式计算总耗散功率：

$$P_D = (V_I - V_Q) \times I_Q + V_I \times I_q \quad (1)$$

其中

- P_D : 连续耗散功率
- V_I : 输入电压
- V_Q : 输出电压
- I_Q : 输出电流
- I_q : 静态电流

然后可以计算出最大可接受热阻抗 R_{thJA} ：

$$R_{thJA, \max} = \frac{T_{j, \max} - T_a}{P_D} \quad (2)$$

其中

- $T_{j, \max}$: 允许的最大结温
- T_a : 环境温度

根据以上计算，并参考表4中的热特性规格，可以确定合适的PCB类型以及所需的散热片面积。

示例

应用条件：

V_I	= 13.5 V
V_Q	= 5 V
I_Q	= 50 mA
T_a	= 105°C

$R_{thJA, \max}$ 的计算：

$$\begin{aligned} P_D &= (V_I - V_Q) \times I_Q + V_I \times I_q \\ &= (13.5 \text{ V} - 5 \text{ V}) \times 50 \text{ mA} + 13.5 \text{ V} \times 4 \text{ mA} \\ &= 0.425 \text{ W} + 0.054 \text{ W} \\ &= 0.479 \text{ W} \\ R_{thJA, \max} &= (T_{j, \max} - T_a) / P_D \\ &= (150^\circ\text{C} - 105^\circ\text{C}) / 0.479 \text{ W} \\ &= 93.9 \text{ K/W} \end{aligned}$$

因此，PCB设计必须保证热阻 R_{thJA} 低于 93.9 K/W，根据表4，FR4 1s0p PCB上至少需要 300 mm²的 PCB面积，或者可以使用FR4 2s2p板。

5.4 反接保护

器件具有反向极性故障自我保护能力，并且允许负电源电压输入。无需外接反向极性保护二极管。但是必须遵守表 2 规定的绝对最大额定值。

反向电压会导致小电流流入 I_C ，从而升高其结温。由于热关断电路在反极性条件下不起作用，因此设计人员必须在热设计中考虑到这一点。

5.5 更多应用信息

如需了解更多信息，可以访问<https://www.infineon.com>。

词汇表

CDM

充电器件模型 (CDM)

用于表征电子器件对静电放电 (ESD) 损坏的敏感性的模型。

ESR

等效串联电阻 (ESR)

代表由电阻器和理想的电容器或晶体管组成的简单电子电路中有用热量的损耗的值。

HBM

人体模型 (HBM)

基于人体的用于表征电子器件对静电放电 (ESD) 损坏的敏感性的模型。

IC

集成电路 (IC)

一种构建在半导体材料薄基板表面上的迷你型电子电路。

PCB

印刷电路板 (PCB)

机械支撑板和电气连接板利用导电走线、焊盘和其他蚀刻在层压到非导电基板上的铜片上的特征来连接电子元件。



修订记录

修订记录

Revision	Date	Changes
1.00	2025-12-10	Datasheet created



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

版本 2025-01-09

Infineon Technologies AG 出版，
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2025 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

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勘探（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>。