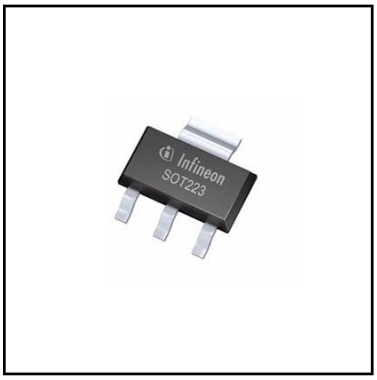
英飞凌OPTIREG™汽车级线性稳压器TLE42664G

具有固定 5 V 输出的英飞凌低电平压差线性稳压器

AEC Qualified RoHS



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
- 超低压差
- 超低电流消耗：典型值为40 µA
- 具有使能引脚
- 输出电流限流保护
- 反极性保护
- 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

TLE42664 是一款单片集成低电平压差固定电压调节器，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。TLE42664 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，它通过实施输出电流限值和过热关断电路来防止过载、短路和过热情况。TLE42664 还可用于所有其他需要稳定 5 V 电压的应用。高达 45 V 的输入电压被调节至$V_{Q,nom}$ =5 V，精度为 ± 3%。对于 50 mA 以内的负载电流，可实现 ± 2% 的精度。EN 引脚处的“高”的逻辑电平可以使能该器件。

本数据手册的原文使用英文撰写。为方便起见，英飞凌提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，英飞凌不保证译文的准确性。 为确认准确性，请务必访问 infineon.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

Type	Package	Marking
TLE42664G	PG-SOT223-4	42664

目录

特征 1

潜在应用 1

产品验证 1

说明 1

目录 3

1 框图 4

2 引脚配置 5

2.1 引脚分配 5

2.2 引脚定义和功能 5

3 产品基本特性 6

3.1 绝对最大额定值 6

3.2 工作范围 7

3.3 热阻抗 7

4 电气特征 8

4.1 稳压器的电气特性 8

5 典型性能特性 9

5.1 稳压器的典型特征 9

6 应用信息 11

6.1 应用框图 11

6.2 选择外部元器件 11

6.2.1 输入引脚 11

6.2.2 输出引脚 12

6.3 散热考虑 13

6.4 反极性保护 14

6.5 更多应用信息 14

7 封装信息 15

8 修订记录 16

1 框图

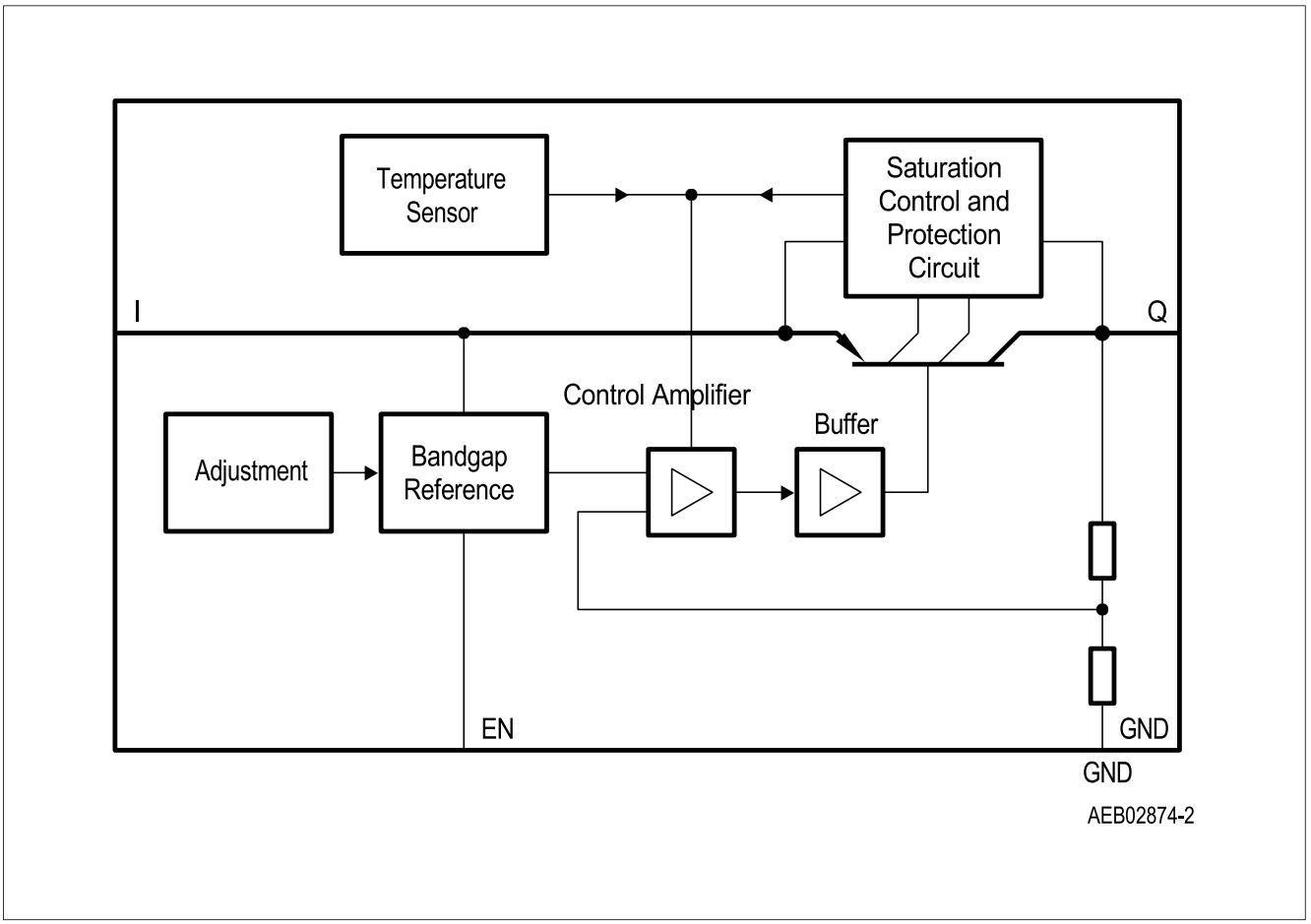


Figure 1 Block diagram

2 引脚配置

2.1 引脚分配

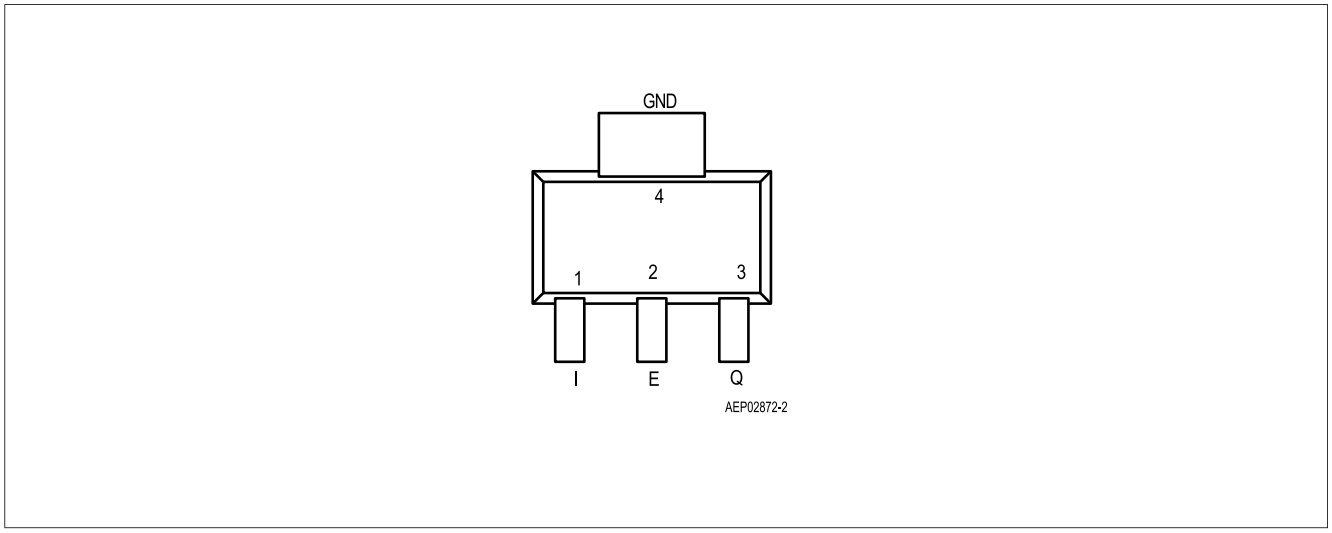


Figure 2 Pin configuration

2.2 引脚定义和功能

Table 1 Pin definitions and functions

Pin	Symbol	Function
1	I	**Input** Block to ground directly at the IC 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 ESR in **Table 3**
4 / Heat slug	GND	**Ground / heat slug** Internally connected to leadframe and GND Connect to GND and heatsink area

3 产品基本特性

3.1 绝对最大额定值

Table 2 Absolute maximum ratings[1)]

T_j = -40°C 至 +150°C；所有电压均相对于地，（除非另有规定）

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 susceptibility							
ESD absorption	$V_{ESD,HBM}$	-3	–	3	kV	2) Human body model (HBM)	P_4.1.5
ESD absorption	$V_{ESD,CDM}$	-1500	–	1500	V	3) Charge device model (CDM) at all pins	P_4.1.6

1) 未经过生产测试，由设计指定。

2) 在符合AEC -Q100-002 - JESD22-A114的人体模型“ HBM ”下的ESD 承受能力。

3) 在符合ESDA STM5.3.1 的带电器件模型 (CDM)下的ESD 耐受能力

注：

1. *超过此处所列的电气压力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。*
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。超出了正常工作范围为故障情况。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

Table 3 Functional range

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 requirements for stability	C_Q	10	–	–	µF	–	P_4.2.2
Output capacitor's requirements for stability	$ESR(C_Q)$	–	–	2	Ω	1)	P_4.2.3
Junction temperature	T_j	-40	–	150	°C	–	P_4.2.4

1) f = 10 kHz时的相关 ESR 值

注： *在工作范围内，IC按照电路说明中的描述运行。电气特性只在电气特性表中注明的条件下成立。*

3.3 热阻抗

注： *此热学数据是根据JEDEC JESD51 标准生成的。欲了解更多信息，请访问* ***www.jedec.org*** *。*

Table 4 Thermal resistance

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
TLE42664G							
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 mm² heatsink area	P_4.3.4
Junction to ambient	R_{thJA}	–	64	–	K/W	1)3) FR4 1s0p board, 600 mm² 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 板上自然对流时得出的。产品（芯片和封装）在 76.2 × 114.3 × 1.5 mm³ 板上进行模拟，该板有 2 个内层铜（2× 70 µm Cu，2×35 µm 铜）。在适当的情况下，裸露焊盘下的热通孔阵列与第一内层的铜层接触。

3) 指定的R_{thJA}值是根据 JEDEC JESD 51-3 在 FR4 1s0p 板上自然对流得出的。产品（芯片和封装）在 76.2 × 114.3 × 1.5 mm ³板上进行模拟，板上有 1 个铜层（1× 70 µm Cu）。

4 电气特性

4.1 稳压器的电气特性

Table 5 Electrical characteristics

V_I = 13.5 V； T_j = -40°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.			
输出 Q							
Output voltage	V_Q	4.9	5.0	5.1	V	5 mA < I_Q < 50 mA 6 V < V_I < 16 V	P_5.1.1
Output voltage	V_Q	4.85	5.0	5.15	V	5 mA < I_Q < 100 mA 6 V < V_I < 21 V	P_5.1.2
Output voltage at low output currents	V_Q	4.80	5.0	5.20	V	100 µA < I_Q < 5 mA 6 V < V_I < 21 V	P_5.1.3
Dropout voltage	V_{dr}	–	250	500	mV	1) I_Q = 100 mA; V_{dr} = V_I – V_Q	P_5.1.4
Load regulation	$\Delta V_{Q,lo}$	–	50	90	mV	I_Q = 1 mA to 100 mA V_I = 13.5 V	P_5.1.5
Line regulation	$\Delta V_{Q,li}$	–	5	30	mV	V_I = 6 V to 28 V; I_Q = 1 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 Hz; V_r = 0.5 Vpp	P_5.1.8
Overtemperature shutdown threshold	$T_{j,sd}$	151	–	200	°C	T_j increasing	P_5.1.9
Overtemperature shutdown threshold hysteresis	$T_{j,sdh}$	–	25	–	°C	T_j decreasing	P_5.1.10
电流消耗							
Current consumption device disabled	$I_{q,OFF}$	–	0	1	µA	V_{EN} = 0 V; T_j < 100°C	P_5.1.11
Quiescent current $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	40	60	µA	I_Q = 100 µA; T_j < 85°C	P_5.1.12
Quiescent current $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	40	70	µA	I_Q = 100 µA	P_5.1.13
Current consumption $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	1.7	4	mA	I_Q = 50 mA	P_5.1.14
EN 输入							
“High” input voltage	$V_{EN,ON}$	3.5	–	–	V	–	P_5.1.15
“Low” input voltage	$V_{EN,OFF}$	–	–	0.8	V	–	P_5.1.16
EN input current	$I_{EN,ON}$	–	4	8	µA	V_{EN} = 5 V	P_5.1.17
Pull-down resistor	R_{EN}	–	1.0	–	MΩ	–	P_5.1.18

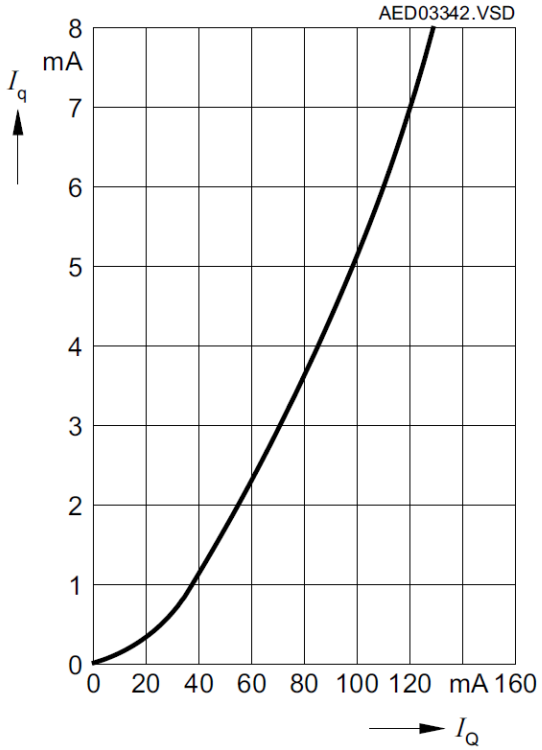
1) 当输出电压 V_Q 从 V_I = 13.5 V 时的标称值下降 100 mV 时进行测量。

2) 未经过生产测试，由设计指定。

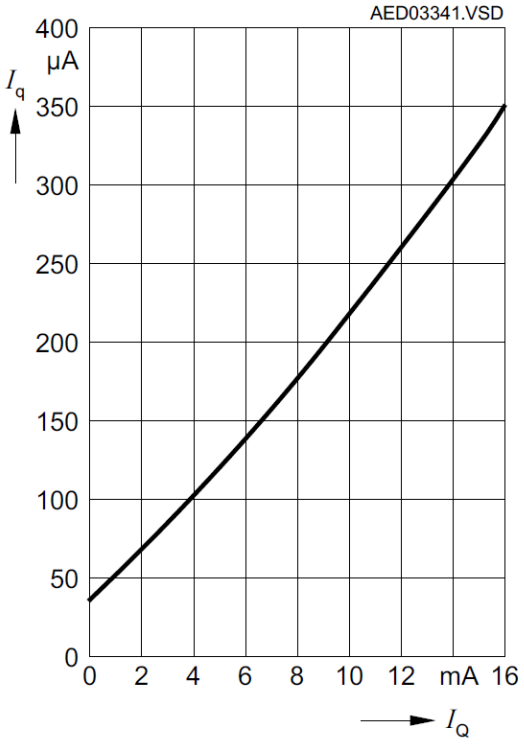
5 典型性能特征

5.1 稳压器的典型性能特征

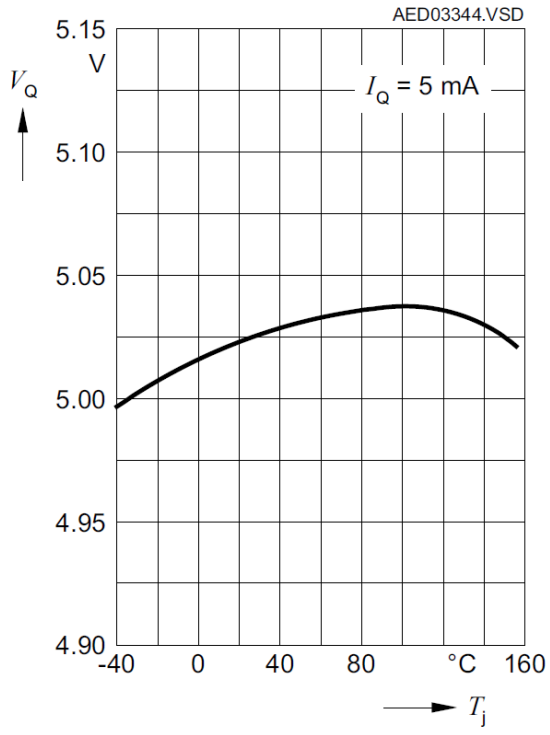
Current consumption I_q versus output current I_Q



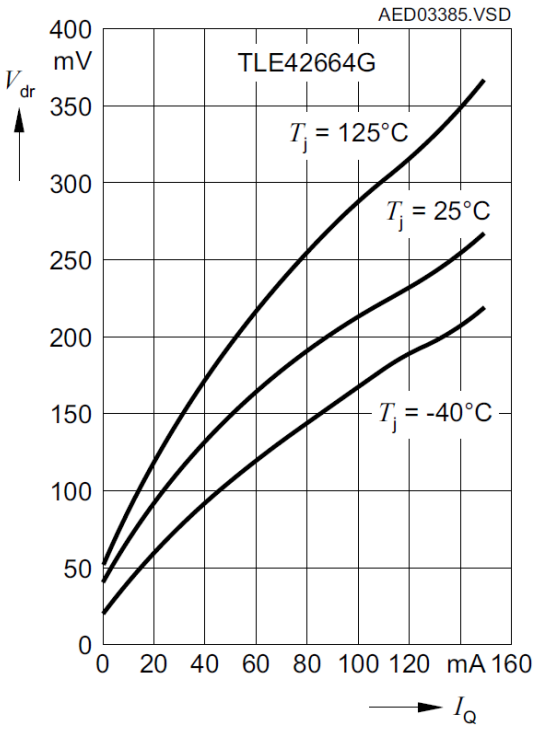
Current consumption I_q versus low output current I_Q



Output voltage variation ΔV_Q versus junction temperature T_J

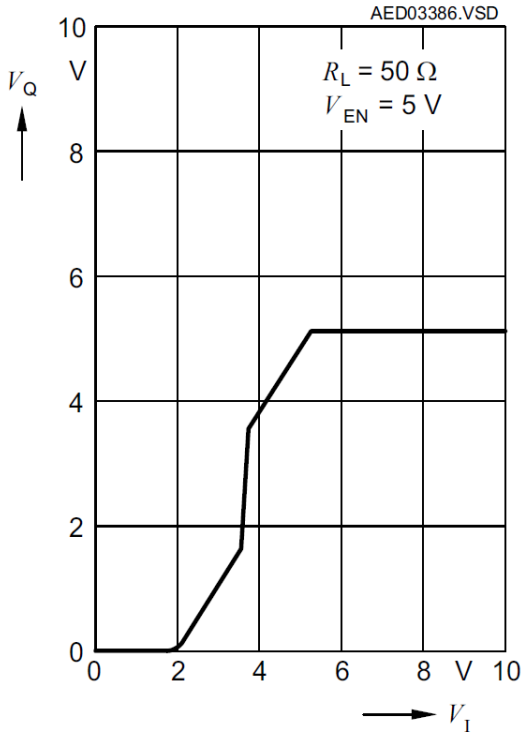


Dropout voltage V_{dr} versus output current I_Q

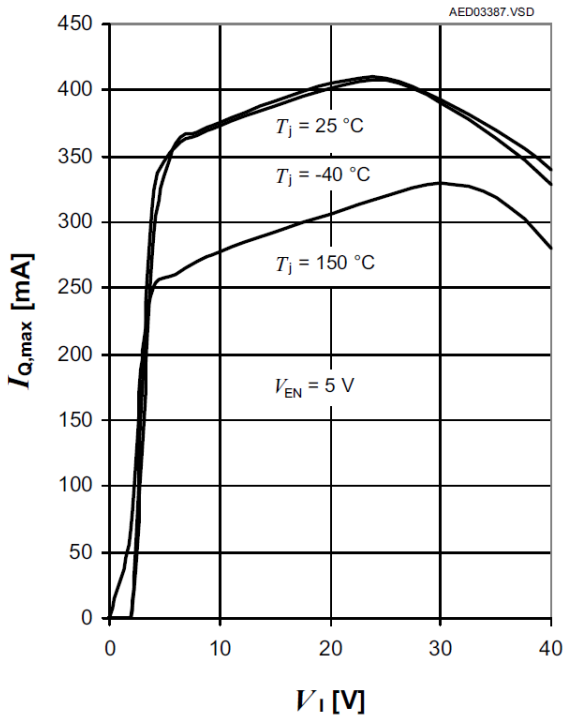


Typical performance characteristics

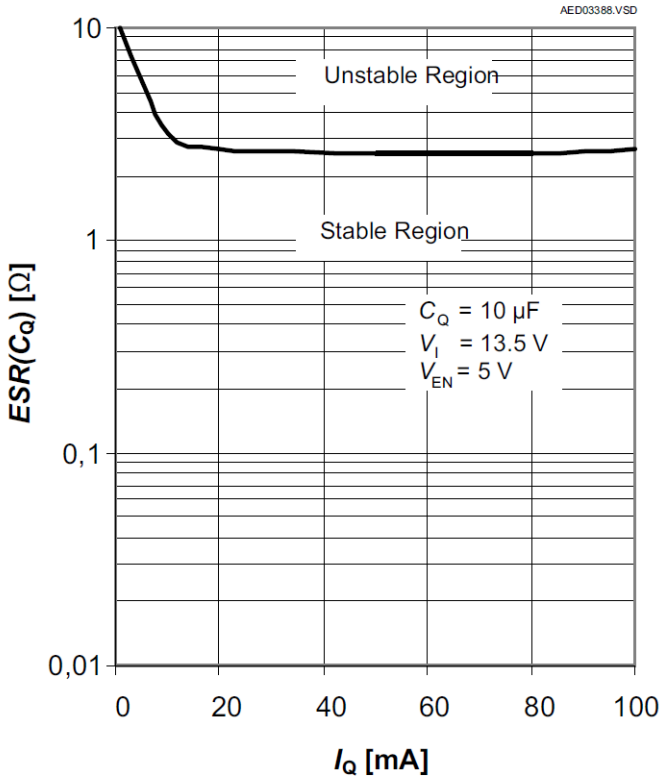
Output voltage V_Q versus input voltage V_I



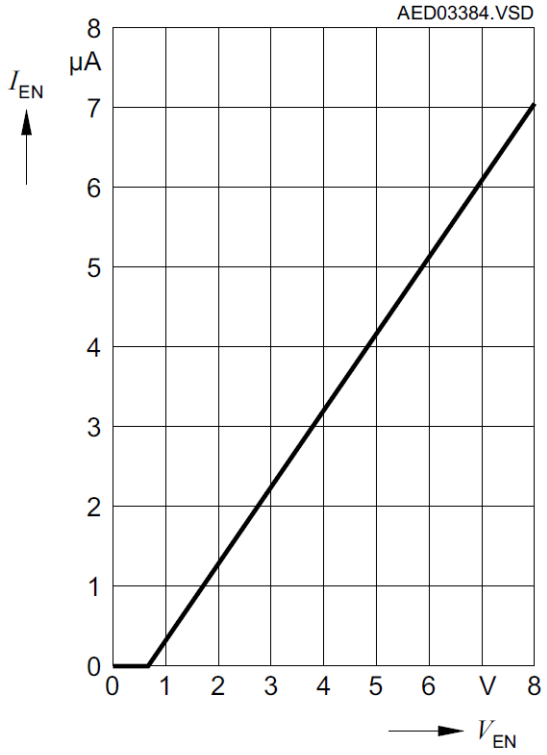
Maximum output current I_Q versus input voltage V_I



Region of stability: equivalent series resistance $ESR(C_Q)$ versus output current I_Q



EN input current I_{EN} versus EN input voltage V_{EN}



6 应用信息

注：　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。

6.1 应用框图

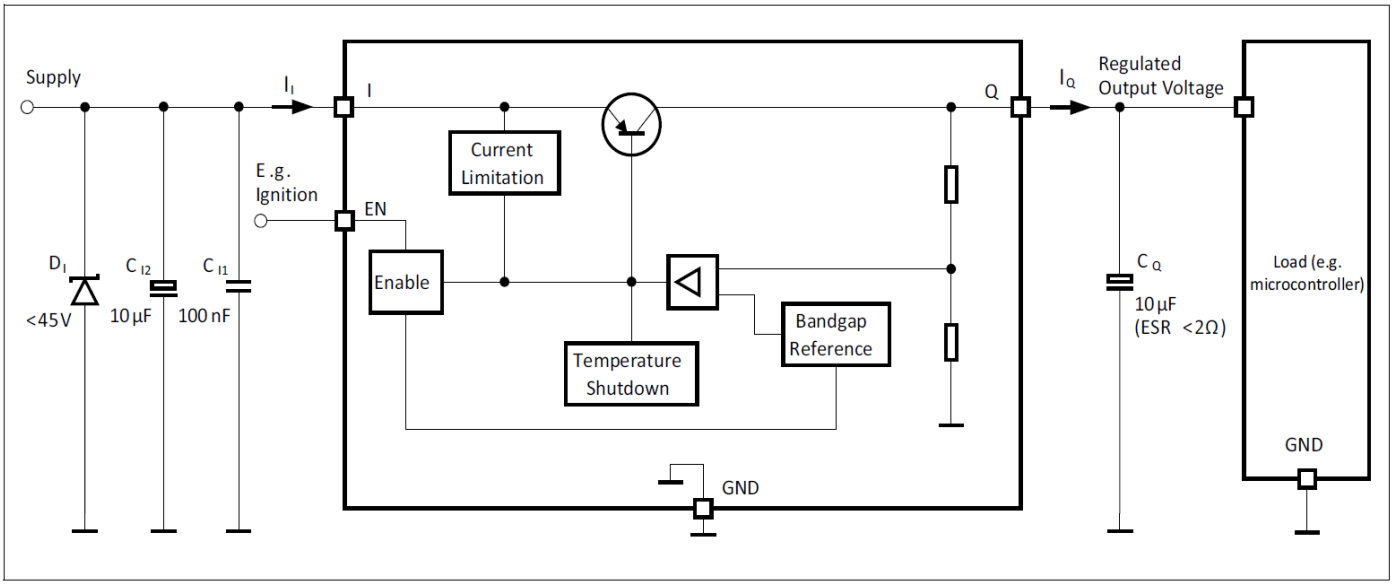


Figure 3 Application diagram

6.2 外部元器件的选型

6.2.1 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。

建议在输入端使用容值为100 nF 至 470 nF 的陶瓷电容器来滤除线路上被施加的高频干扰，例如ISO脉冲3a/b。在 PCB 上，该电容器必须放置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。在PCB上，该电容器应放置靠近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。

6.2.2 输出引脚

输出电容器对于线性电压调节器的稳定性至关重要。

输出电容器的要求见**表3**。示意图**稳定区域：等效串联电阻 ESR(C_Q) 与输出电流 I_Q** 表示该器件稳定工作的范围。

TLE42664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，并在PCB上放在稳压器那一侧。

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

6.3 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：

$$P_D = (V_I - V_Q) \times I_Q + V_I \times I_q \quad (6.1)$$

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

然后可以用如下公式计算出最大可接受热阻R_{thJA}：

$$R_{thJA,\,max} = \frac{T_{j,\,max} - T_a}{P_D} \quad (6.2)$$

其中

- $T_{j,max}$：允许的最大结温
- T_a: 环境温度

根据以上计算，可以根据**表4**中的热数据来选择合适的PCB及必要的散热面积。

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：

P_D $= (V_I - V_Q) \times I_Q + V_I \times I_q$
$= (13.5\ V - 5\ V) \times 50\ mA + 13.5\ V \times 4\ mA$
$= 0.425\ W + 0.054\ W$
$= 0.479\ W$

$R_{thJA,max}$ $= (T_{j,max} - T_a) / P_D$
$= (150°C - 105°C) / 0.479\ W$
$= 93.9\ K/W$

因此，PCB设计必须保证热阻抗R_{thJA}低于93.9 K/W。考虑TLE42664G并根据**表 4**、FR4 1s0p 的PCB上至少需要300 mm2的散热器面积，或者可以使用FR4 2s2p板。

6.4 反极性保护

TLE42664 具有针对反极性故障的自我保护功能，并允许负供电电压。不需要外部反向极性。然而，器件的电压需低于如**表 2**所示的绝对最大额定值。

反向电压会导致小电流流入 IC，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。

6.5 更多应用信息

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

7 封装信息

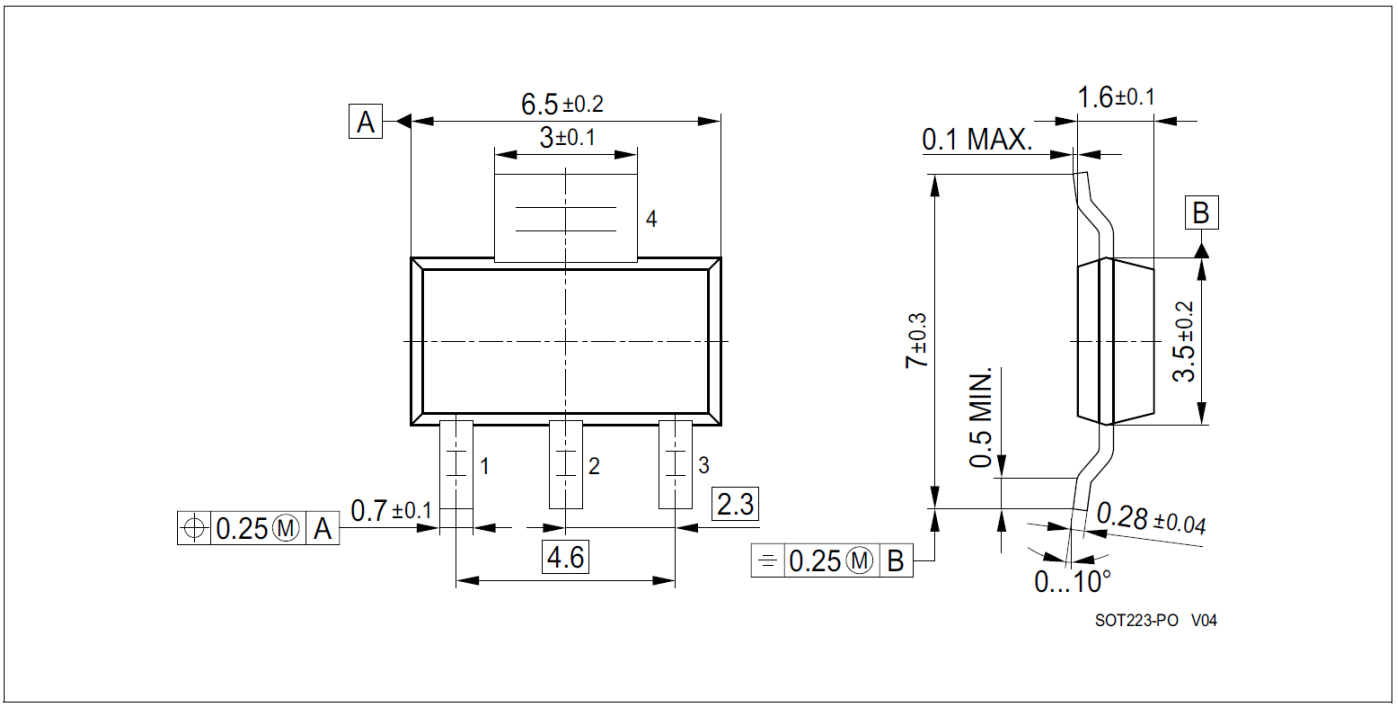


Figure 4 PG-SOT223-4[1)]

绿色产品（符合 RoHS 标准）

为了满足全球客户对环保产品的要求，并符合政府规定，该器件可作为绿色产品提供。绿色产品符合RoHS标准（即，引线采用无铅涂层，并且符合IPC/JEDEC J-STD-020标准，适用于无铅焊接）。

有关封装的更多信息，请访问

https://www.infineon.com/packages

1) 尺寸：毫米

8 修订记录

Revision	Date	Changes
1.11	2023-12-06	Editorial changes
1.1	2014-07-03	Application information added
1.01	2009-09-30	Updated version datasheet; typing error corrected in **Table 1 “Absolute maximum ratings” on Page 5**: In **Voltage** min. value corrected from “-42 V” to “-30 V”
1.0	2009-06-26	Initial version of the datasheet

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.

Edition 2025-04-24
Published by

Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany

© 2025 Infineon Technologies AG.
All Rights Reserved.

Do you have a question about this document?
Email:
erratum@infineon.com

重要提示

本文档所提供的任何信息绝不应当被视为针对任何条件或者品质而做出的保证（质量保证）。英飞凌对于本文档中所提及的任何事例、提示或者任何特定数值及/或任何关于产品应用方面的信息均在此明确声明其不承担任何保证或者责任，包括但不限于其不侵犯任何第三方知识产权的保证均在此排除。此外，本文档所提供的任何信息均取决于客户履行本文档所载明的义务和客户遵守适用于客户产品以及与客户对于英飞凌产品的应用所相关的任何法律要求、规范和标准。

本文档所含的数据仅供经过专业技术培训的人员使用。客户自身的技术部门有义务对于产品是否适宜于其预期的应用和针对该等应用而言本文档中所提供的信息是否充分自行予以评估。

警告事项

由于技术所需产品可能含有危险物质。如需了解该等物质的类型，请向离您最近的英飞凌科技办公室接洽。

除非由经英飞凌科技授权代表签署的书面文件中做出另行明确批准的情况外，英飞凌科技的产品不应当被用于任何一项一旦产品失效或者产品使用的后果可被合理地预料到可能导致人身伤害的任何应用领域。