

英飞凌 OPTIREG™ 汽车级

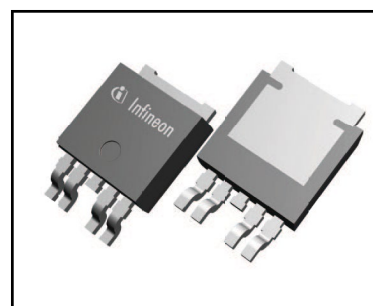
线性稳压器 TLE4252D

具有固定 1.5V 输出的英飞凌低压差跟踪稳压器



特性

- 输出跟踪公差至基准 $\leq \pm 0.2\%$
- 输出电压调低至 1.5 V
- 输出电流高达 250 mA
- 使能函数
- 睡眠模式下的消耗电流非常低
- 宽工作范围：高达 40 V
- 宽温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq 150^{\circ}\text{C}$
- 输出具有对 GND 和电池短路的保护
- 过温保护
- 反极性保护
- 绿色产品（符合 RoHS 标准）



潜在应用

- 汽车传感器电源
- 板外负载电源开关
- 为车外传感器提供保护的传感器电源
- 汽车电子控制单元中的次级电压供应
- 高精度电压跟踪
- 精密电压复制

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 TLE4252D 是一款单片集成低压降电压跟踪调节器，采用非常小的 SMD 封装 PG-T0252-5。它旨在为车外系统供电，例如汽车应用恶劣条件下的发动机管理系统中的传感器。因此，该器件配备了额外的保护功能，防止极性反接以及对 GND 和电池短路。

当电源电压高达 40 V 时，输出电压遵循高精度调整输入处应用的基准电压。基准电压直接施加到调整输入端，或者例如通过外部电阻分压器施加，最低可以为 1.5 V。输出至少可以驱动高达 250 mA 的负载，同时它们可以高精度地跟随例如主稳压器的 5 V 输出作为基准。



TLE4252D跟踪器可以切换到待机模式，以将消耗电流降低到非常低的值。这一特点使得该IC适合低功率电池应用。

Type	Package	Marking
TLE4252D	PG-TO252-5	TLE4252



目录

特性 1

潜在应用 1

产品验证 1

描述 1

目录 3

1 框图 4

2 引脚配置 5

2.1 引脚分布 5

2.2 引脚定义和功能 5

3 产品一般特性 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 电气特性 8

4.1 电气特性 8

4.1.1 典型性能图 9

5 应用信息 10

5.1 更多应用信息 10

6 封装信息 11

7 修订记录 13

框图

1 框图

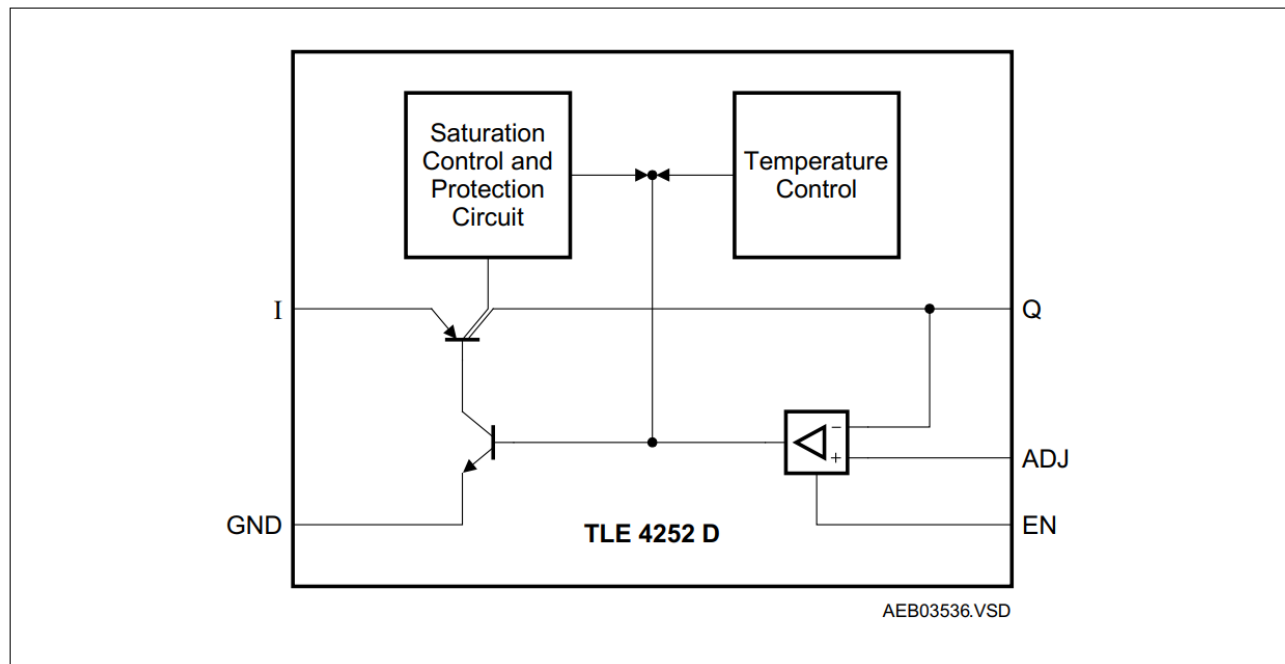


图 1 框图

引脚配置

2 引脚配置

2.1 引脚分配

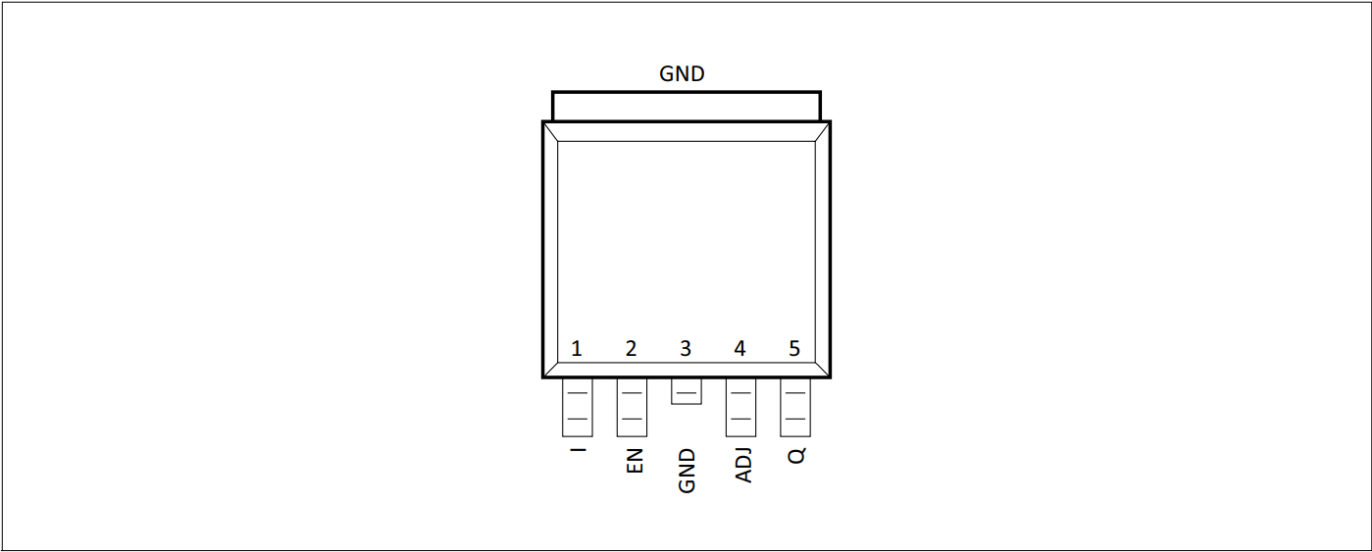


图 2 引脚配置

2.2 引脚定义和功能

Table 1 Pin definitions and functions

Pin	Symbol	Function
1	I	Supply voltage input Input for battery or a pre-regulated voltage of a, for example, DC to DC converter
2	EN	Enable input for tracker An active high signal turns on the device, with active low the tracker is turned off
3	GND	Ground Connected to the heatsink of the package
4	ADJ	Adjust input for tracker Input for the reference voltage which can be connected directly or by voltage divider to the reference (see Application information)
5	Q	Output voltage of tracker For a stable operation to avoid ringing at the output, connect a capacitor of $C_Q \geq 10 \mu\text{F}$ and $0 \leq \text{ESR} \leq 5 \Omega$ to GND



产品一般特性

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 $+150^{\circ}\text{C}$ ，所有电压相对于地，正向电流流入引脚（除非另有规定）。

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
输入							
Voltage	V_I	-42	–	45	V	–	P_3.1.1
Current	I_I	–	–	–	A	Internally limited	P_3.1.2
Enable (EN)							
Voltage	V_{EN}	-42	–	45	V	–	P_3.1.3
Current	I_{EN}	–	–	–	A	Internally limited	P_3.1.4
调整 ADJ							
Voltage	V_{ADJ}	-42	–	45	V	–	P_3.1.5
Current	I_{ADJ}	–	–	–	A	Internally limited	P_3.1.6
输出 Q							
Voltage	V_Q	-2	–	45	V	–	P_3.1.7
Current	I_Q	–	–	–	A	Internally limited	P_3.1.8
温度							
Junction temperature	T_j	-40	–	150	°C	–	P_3.1.9
Storage temperature	T_{stg}	-50	–	150	°C	–	P_3.1.10
ESD 承受能力							
Voltage	$V_{ESD,HBM}$	-2	–	2	kV	Human body model (HBM)	P_3.1.11

1) 无需经过生产测试，由设计指定。

注：

- 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。
- 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。



产品一般特性

3.2 工作范围

表 3 工作范围

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
Supply voltage	V_I	3.5	–	40	V	$V_I > V_{ADJ} + V_{dr}$	P_3.2.1
Enable input voltage	V_{EN}	0	–	40	V	–	P_3.2.2
Adjust input voltage	V_{ADJ}	1.5	–	40	V	–	P_3.2.3
Adjust input voltage	V_{ADJ}	0	–	1.5	V	$V_Q \leq V_{ADJ} + \Delta V_Q$	P_3.2.4
Error amplifier common mode range	CMR	1.5	–	$V_I - 0.5$	V	$V_Q \leq V_{ADJ} + \Delta V_Q$ with $V_{FB} = V_Q$	P_3.2.5
Junction temperature	T_j	-40	–	150	°C	–	P_3.2.6

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

注释：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

<https://www.jedec.org>。

Table 4 Thermal resistance

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or Test Condition	Number
		Min.	Typ.	Max.			
Junction to case	R_{thJC}	–	–	2	K/W	–	P_3.3.1
Junction to ambient	R_{thJA}	–	–	144	K/W	¹⁾ Footprint only	P_3.3.2
Junction to ambient	R_{thJA}	–	–	78	K/W	¹⁾ Heat sink area 300 mm ²	P_3.3.3
Junction to ambient	R_{thJA}	–	–	55	K/W	¹⁾ Heat sink area 600 mm ²	P_3.3.4

1) 峰值温度最差情况，零气流，安装在 80 × 80 × 1.5 mm³ PCB 上，35 μm Cu，5 μm Sn。

电气特性

4 电气特性

4.1 电气特性

表 5 电气特性

 $V_I = 13.5 \text{ V}$; $1.5 \text{ V} \leq V_{\text{ADJ}} \leq V_I - 0.6 \text{ V}$; $T_j = -40^\circ\text{C}$ to 150°C ; 除非另有说明

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

常规性能, 跟踪器输出 Q

Output voltage tracking accuracy $\Delta V_Q = V_{\text{ADJ}} - V_Q$	ΔV_Q	-10	–	10	mV	$4.5 \text{ V} < V_I < 26 \text{ V}$; $1 \text{ mA} < I_Q < 200 \text{ mA}$	P_4.1.1
Output voltage tracking accuracy $\Delta V_Q = V_{\text{ADJ}} - V_Q$	ΔV_Q	-10	–	10	mV	$3.5 \text{ V} < V_I < 32 \text{ V}$; $10 \text{ mA} < I_Q < 100 \text{ mA}$	P_4.1.2
Output voltage tracking accuracy $\Delta V_Q = V_{\text{ADJ}} - V_Q$	ΔV_Q	-25	–	25	mV	$3.5 \text{ V} < V_I < 4.5 \text{ V}$; $1 \text{ mA} < I_Q < 200 \text{ mA}$	P_4.1.3
Drop voltage	V_{dr}	–	280	600	mV	¹⁾ $I_Q = 200 \text{ mA}$; $V_{\text{ADJ}} > 3.5 \text{ V}$; $V_{\text{EN}} = V_{\text{EN,on}}$	P_4.1.4
Output current	I_Q	250	350	500	mA	²⁾ $V_Q = 5 \text{ V}$	P_4.1.5
Output capacitor	C_Q	10	–	–	μF	$0 \leq \text{ESR} \leq 5 \Omega$ at 10 kHz	P_4.1.6
Current consumption $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	10	25	mA	$I_Q = 200 \text{ mA}$; $V_Q = 5 \text{ V}$	P_4.1.7
Current consumption $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	100	150	μA	$I_Q < 100 \mu\text{A}$; $T_j < 85^\circ\text{C}$; $V_{\text{EN}} = 5 \text{ V}$	P_4.1.8
Quiescent current (stand-by) $I_q = I_I - I_Q$	I_q	–	0	2	μA	$V_{\text{EN}} = 0 \text{ V}$; $V_{\text{EN/ADJ}} = 0 \text{ V}$; $T_j < 85^\circ\text{C}$	P_4.1.9
Reverse current	I_R	–	0.5	5	mA	$V_Q = 16 \text{ V}$; $V_I = 0 \text{ V}$	P_4.1.10

调节器性能

Load regulation	ΔV_Q	–	–	10	mV	$1 \text{ mA} < I_Q < 200 \text{ mA}$	P_4.1.11
Line regulation	ΔV_Q	–	–	10	mV	$5 \text{ V} < V_I < 32 \text{ V}$; $I_Q = 5 \text{ mA}$	P_4.1.12
Power supply ripple rejection	$PSRR$	–	60	–	dB	³⁾ $f_{\text{ripple}} = 100 \text{ Hz}$; $V_{\text{ripple}} = 0.5 V_{\text{pp}}$	P_4.1.13

调整输入

Input biasing current	I_{ADJ}	–	0.1	0.5	μA	$V_{\text{ADJ}} = 5 \text{ V}$	P_4.1.14
-----------------------	------------------	---	-----	-----	---------------	--------------------------------	----------

允许输入 EN

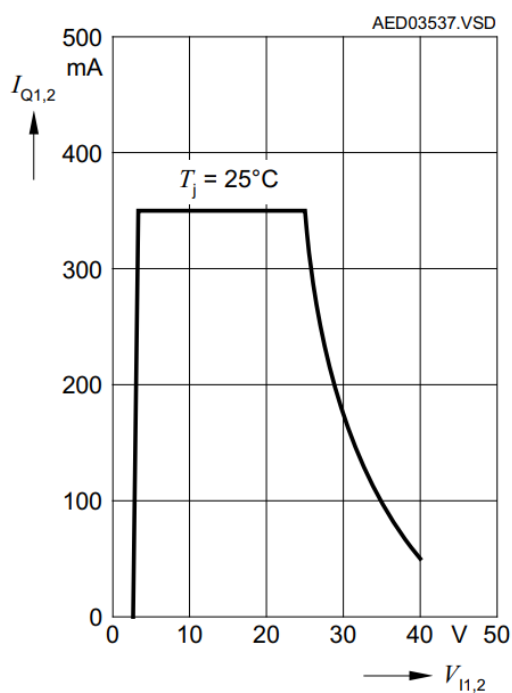
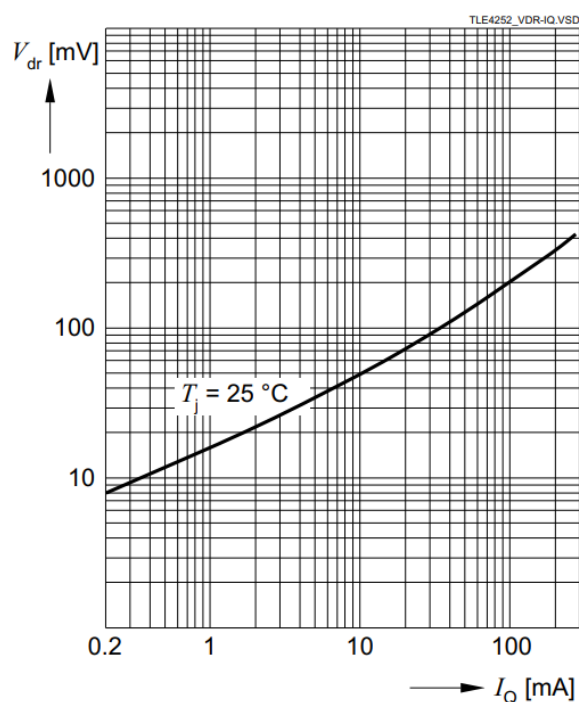
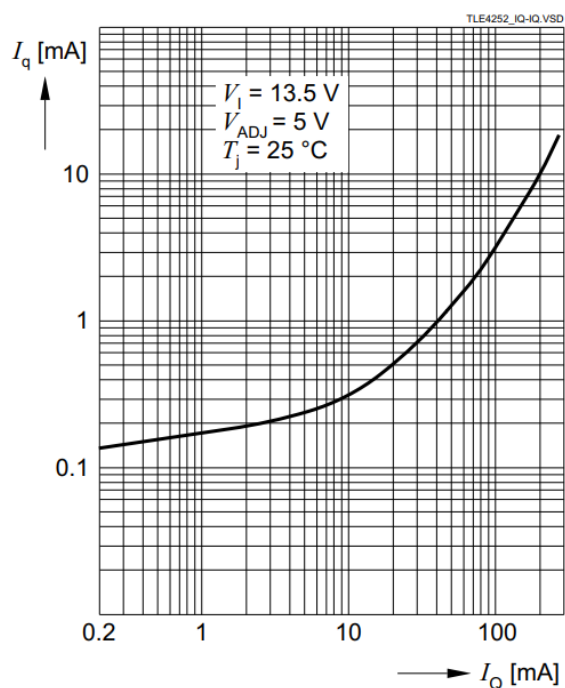
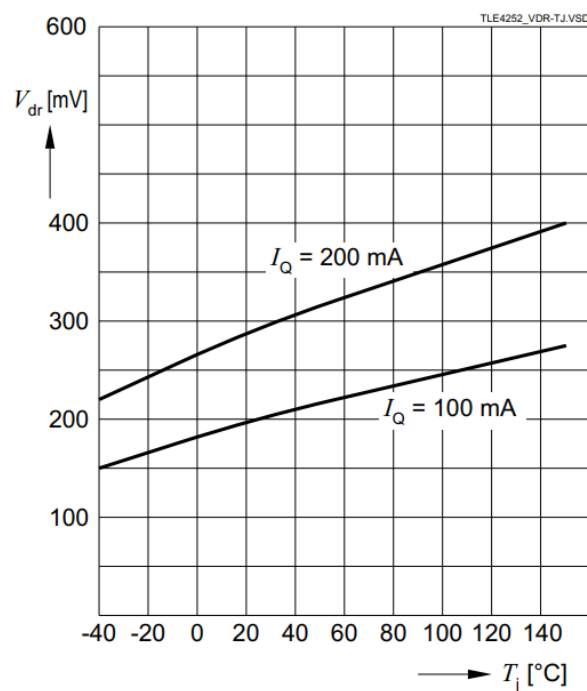
Enable on voltage range	$V_{\text{EN,on}}$	2	–	40	V	V_Q settled	P_4.1.15
Enable off voltage range	$V_{\text{EN,off}}$	0	–	0.8	V	$V_Q < 0.1 \text{ V}$	P_4.1.16
Input current	I_{EN}	-1	2	5	μA	$V_{\text{EN}} = 5 \text{ V}$	P_4.1.17
EN pull-down resistor	R_{EN}	–	1.5	–	M Ω	–	P_4.1.18

- 当输出电压 V_Q 相对于标称值下降 100 mV 时测量。
- 电流限制也取决于输入电压。参见[输出当前限制 \$I_Q\$ 相对输入电压 \$V_-\$](#) 。
- 未经过生产测试, 由设计指定。

电气特性

4.1.1 典型性能图

典型性能特征

Output current limit I_Q versus input voltage V_I Drop voltage V_{dr} versus output current I_Q Current consumption I_q versus output current I_Q Drop voltage V_{dr} versus junction temperature T_j 

应用信息

5 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。

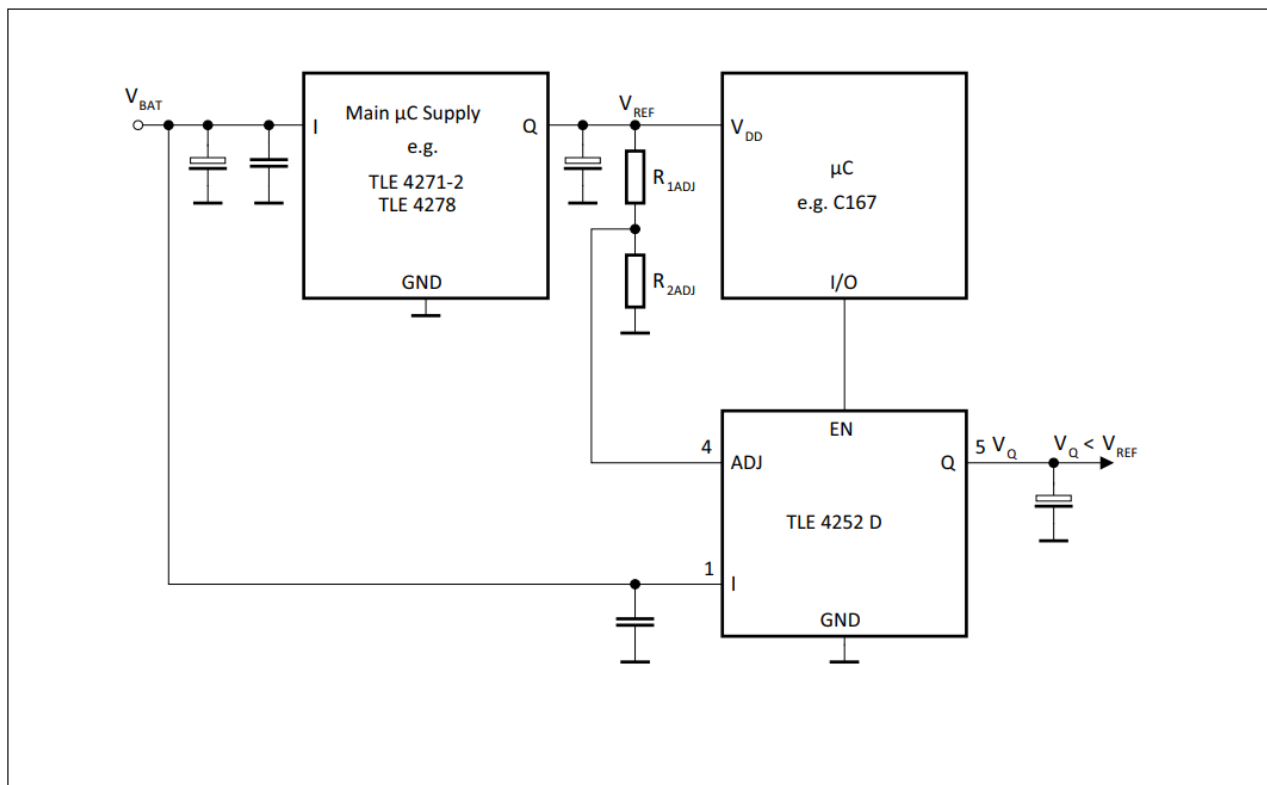


图3 应用图：输出电压低于基准电压

注： 这是极简的应用电路。该功能需在实际应用中进行验证。

图 3 显示 $V_Q < V_{REF}$ 的典型应用电路。输出电压可由下式

计算：

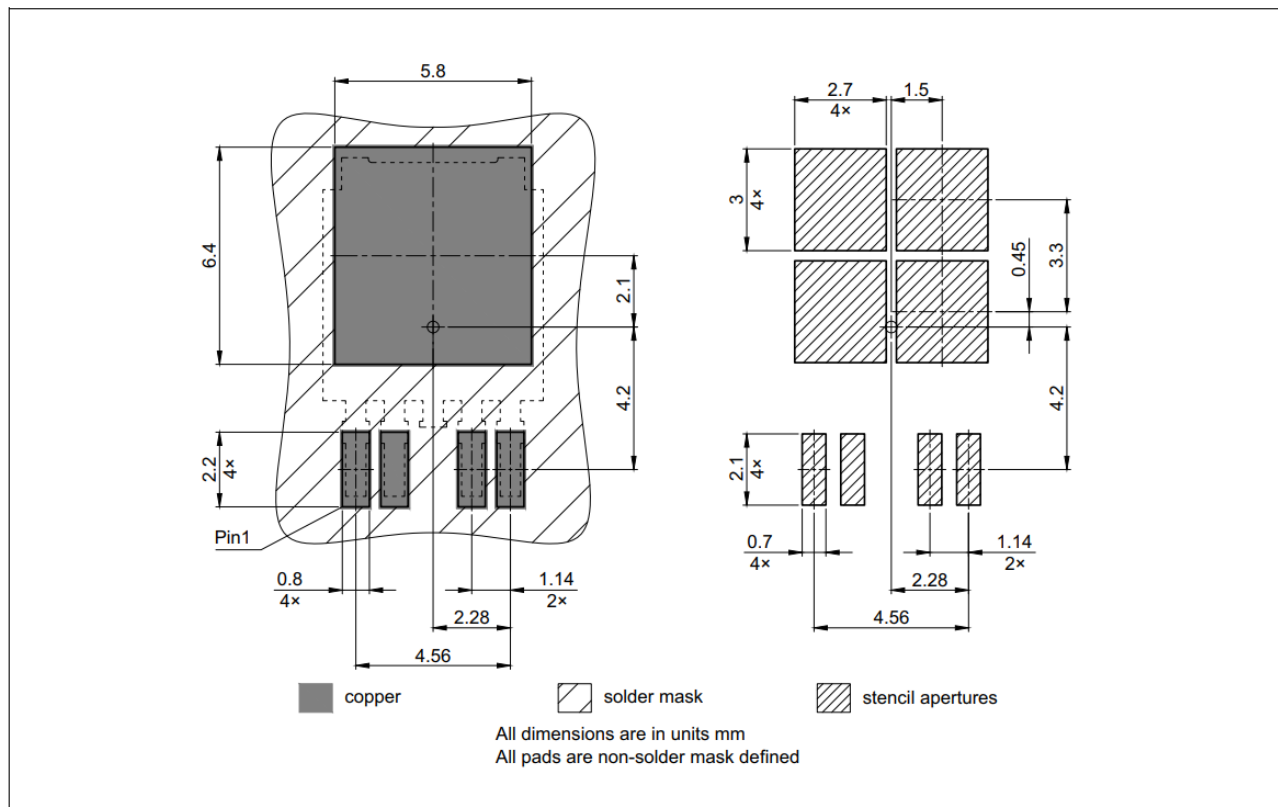
$$V_Q = V_{REF} \times \left(\frac{R_{2ADJ}}{R_{1ADJ} + R_{2ADJ}} \right) \quad (5.1)$$

当然，也可以将TLE4251D的调整引脚直接连接到适当的电压电平，而无需分压器，使 $V_Q = V_{REF}$ 也是可行的。

5.1 更多应用信息

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

封装信息

图 5 PG-T0252-5 封装¹⁾ (塑料晶体管, 单封装外形) 绿色

产品 (符合 RoHS)

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



修订记录

7 修订记录

Revision	Date	Changes
Rev. 1.41	2024-03-14	Editorial changes and template update
Rev. 1.4	2007-03-20	Initial version of RoHS-compliant derivate of TLE4252D Page 1: AEC certified statement added Page 1 and Page 10: RoHS compliance statement and Green Product feature added Page 1 and Page 10: Package changed to RoHS compliant version Legal Disclaimer updated



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 2025-07-28

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

本文件所提供的任何信息绝不应被视为针对任何条件或者品质而做出的保证（质量保证）。英飞凌对于本文件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，本文件所提供的任何信息均取决于客户履行本文件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。

本文件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件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。