

无锡泰连芯科技有限公司

TLX3242 型

1A 低噪声极高 PSRR 低压差线性稳压器

2024 年 06 月

1A、低噪声、极高 PSRR、低压差线性稳压器

1 特性

- 输入电压范围：2.2V ~ 6V
- 输出电压范围：
 - 固定选项：0.8V, 1.0V, 1.2V, 1.8V, 2.5V, 3V, 3.3V 和 5.0V
 - 可调选项：0.8V ~ 5.5V
- 负载电流高达 1A
- 极高 PSRR：66dB (当 $f=1\text{kHz}$ 时)
- 优异的抗噪性能
- 极低压差：175mV (典型值, 当 $I_{\text{OUT}}=1\text{A}$ 时)
- $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ 工作结温范围
- 快速过载和线性瞬变响应
- 需配置 4.7 μF 陶瓷电容以维持系统稳定工作
- 输出电压精度： $\pm 3\%$
- 使能控制
- 过流保护
- 过温保护

2 应用

- 通信/网络接口卡
- 主板/外设扩展卡
- 工业应用
- 无线基础设施
- 机顶盒
- 医疗设备
- 笔记本电脑
- 电池供电系统

3 概述

TLX3242 是一款高性能正低压差线性稳压器 (LDO)，专为需要极低压差及超强电源抑制比 (PSRR) 的 1A 级应用场景设计。器件输入电压范围为 2.2V 至 6V，输出电压可编程调节低至 0.8V。内置 P-MOSFET 开关结构配合 4.7 μF 陶瓷输出电容，可实现优异的瞬态响应特性。外部使能控制能够有效降低关断模式下的功耗，同时 NR 引脚外接旁路电容可进一步提升输出噪声抑制能力

该器件提供 DFN3X3-8 封装，工作温度范围为 -55°C 至 125°C 。

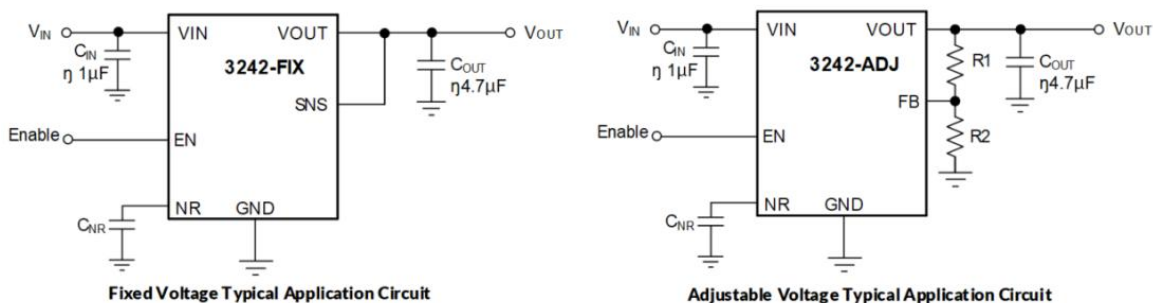
质量等级：军温级&N1级

器件信息 (1)

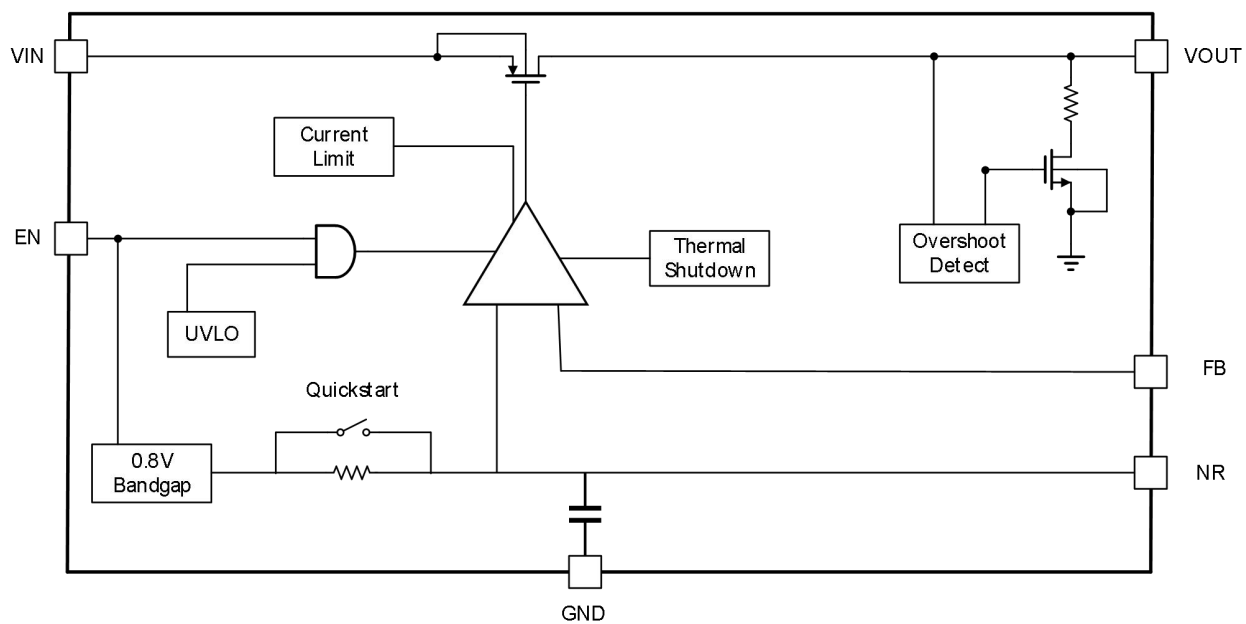
型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX3242	DFN3X3-8	3.00mm×3.00mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。

4 典型应用电路



5 功能框图



目录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 典型应用电路	2
5 功能框图	3
6 修订历史	5
7 封装和订单说明 ⁽¹⁾	6
8 引脚定义和功能	7
9 规格	8
9.1 绝对最大额定参数	8
9.2 ESD 等级	8
9.3 推荐工作条件	8
9.4 典型电气参数	9
9.5 典型参数曲线	11
10 特性说明	16
10.1 内部限流	16
10.2 关断	16
10.3 启动和降噪电容器	16
10.4 欠压保护 (UVLO)	16
10.5 禁用	16
11 典型应用	17
11.1 输入和输出电容要求	17
11.2 可调器件反馈电阻	17
12 电源建议	17
13 PCB 版图设计	18
14 封装规格尺寸	19
15 包装规格尺寸	20

6 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2024/12/17	初始版
A.0.1	2025/07/18	1. 更新封装和订单说明 2. 修正引脚定义和功能 3. 更新包装关键参数表

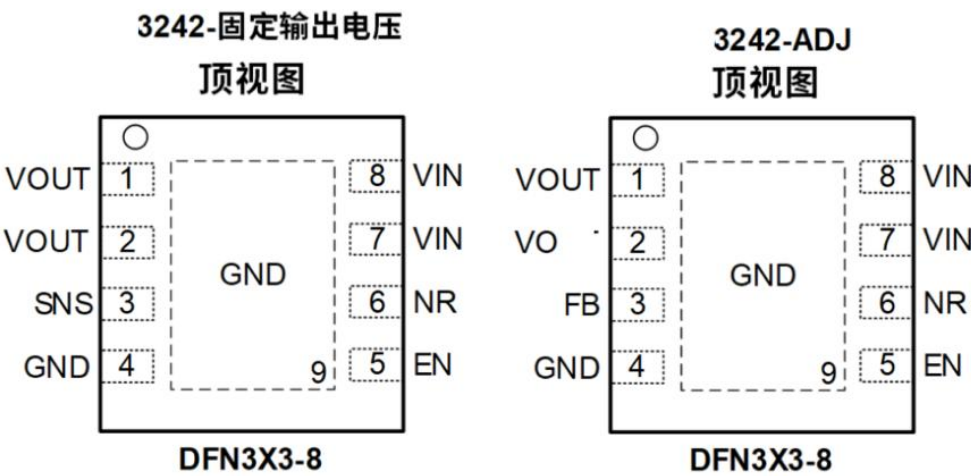
7 封装和订单说明 ⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX3242-0.8XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242A	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-1.0XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242B	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-1.2XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242C	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-1.8XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242D	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-2.5XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242E	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-3.0XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242F	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-3.3XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242G	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-5.0XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242H	MSL1/3	N1/军温级
JTLX3242-ADJ8XDC8	-55 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242K	MSL1/3	N1/军温级
TLX3242-0.8XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242A	MSL1/3	工业级
TLX3242-1.0XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242B	MSL1/3	工业级
TLX3242-1.2XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242C	MSL1/3	工业级
TLX3242-1.8XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242D	MSL1/3	工业级
TLX3242-2.5XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242E	MSL1/3	工业级
TLX3242-3.0XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242F	MSL1/3	工业级
TLX3242-3.3XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242G	MSL1/3	工业级
TLX3242-5.0XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242H	MSL1/3	工业级
TLX3242-ADJ8XDC8	-40 °C ~+125 °C	DFN3X3-8	TLX3242K	MSL1/3	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (3) TLXIC 装配厂使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 TLXIC 技术支持联系。

8 引脚定义和功能



引脚功能

引脚	引脚名称	功能说明
1, 2	VOUT	稳压器输出。需通过至少4.7μF电容去耦至地（GND）以确保稳定性
3	FB	反馈电压输入。通过外部电阻分压网络设定目标输出电压。反馈基准电压典型值为 0.8V。
	SNS	输出电压检测输入引脚（仅固定输出版本）。仅在固定输出版本中有效，需连接至负载端的输出走线。
4, 9 (裸露焊盘)	GND	接地。散热焊盘必须焊接至大面积 PCB 并连接至 GND 以实现最大功耗能力。
5	EN	使能控制输入。将此引脚连接至高电平可启用稳压器，连接至低电平可将其置于关机模式。若不使用使能功能，需将 EN 引脚直接连接至 VIN 引脚。（EN 引脚禁止悬空）
6	NR	降噪输入。使用外部电容器将该引脚与 GND 断开，不仅可以将输出噪声降至极低水平，而且还可以像软启动行为一样减缓 VOUT 上升斜率。
7, 8	VIN	电源输入。该引脚需就近布置至少 1μF 陶瓷电容以优化电源噪声抑制。

9 规格

9.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾⁽²⁾

		最小值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压	-0.3	7	V
V _{EN}	使能输入电压	-0.3	7	V
I _{OUT}	电流	由内部热保护温度限制		A
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽²⁾	DFN3X3-8	35	°C/W
T _J	结温 ⁽³⁾	-55	150	°C
T _{stg}	储存温度	-65	150	°C

- (1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。
- (2) θ_{JA} 在自然对流（静止空气）条件下，当 T_A=25°C 时，在 JEDEC 51-7 热测量标准的高有效导热四层测试板上安装组件进行测量。θ_{Jc} 则在封装的暴露焊盘处进行测量。
- (3) 最大功耗是有关 T_{J(MAX)}、R_{θJA} 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

9.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

		标称值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS001-2024 规范	±2000	V
	带电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022 规范	±1000	V



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

9.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

		最小值	最大值	单位
V _{IN}	V _{IN} 输入电压范围	2.2	6	V
V _{OUT}	输出电压范围	0.8	5.5	V
I _{OUT}	I _{OUT} 输出电流范围	0	1000	mA
C _{OUT}	输出电容	4.7	100	μF
T _J	结温	-55	125	°C

9.4 典型电气参数

测试条件为：工作温度范围 ($-55^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq 125^{\circ}\text{C}$), $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT(nom)}} + 0.5\text{V}$ 或 2.2V , $V_{\text{OUT}} = 0.8\text{V}$ 和 5.5V , $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$, $V_{\text{EN}} = 2.2\text{V}$, $C_{\text{NR}} = 10\text{nF}$, $C_{\text{OUT}} = 4.7\mu\text{F}$; 典型值条件为 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 除非特别注明。

参数	符号	测试条件	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	单位
电源电流参数						
输入电压 ⁽¹⁾	V _{IN}		2.2		6	V
欠压保护	UVLO	V _{IN} rising		2.1		V
迟滞	V _{HYS}	V _{IN} falling		200		mV
静态电流	I _Q	V _{EN} = 1.2V, I _{OUT} = 0mA		125		μA
接地引脚电流	I _{GND}	V _{EN} = 1.2V, I _{OUT} = 1A, V _{OUT} =3.3V		485		μA
关断电流	I _{SD}	V _{EN} = 0V, V _{IN} =6V		0.01		μA
输出电压参数						
输出电压范围	V _{OUT}		0.8		5.5	V
反馈电压	V _{FB}	Adjustable Only		0.8		V
反馈引脚电流	I _{FB}	V _{IN} = 6V, V _{FB} = 0.8V		0.001		μA
直流输出电压精度 ⁽¹⁾	ΔV _{OUT}	V _{IN} = V _{OUT} (nom)+0.5V to 6V, I _{OUT} = 1mA to 1A		±3		%
输出电压温度系数 ⁽⁴⁾	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{OUT}}$	T _J = -40°C ~+85°C, I _{OUT} = 1mA		80		ppm/°C
		T _J = -55°C ~+125°C, I _{OUT} = 1mA		70		
线性调整率 ⁽¹⁾	ΔV _{OUT} (ΔV _{IN})	V _{IN} = V _{OUT} + 0.5V to 6V, I _{OUT} = 1mA		0.2		%/V
负载调整率 ⁽¹⁾	ΔV _{OUT} (ΔI _{OUT})	V _{IN} =V _{OUT} +0.5V, I _{OUT} = 1mA to 1A		20		mV
最大输出电流 ⁽⁵⁾	I _{OUTMAX}		1			A
压差参数						
压差 ⁽⁶⁾	V _{DO}	I _{OUT} = 1A	Adjustable Only, V _{IN} =2.2V, FB=GND		320	mV
			V _{OUT} = 3.3V		230	
			V _{OUT} = 5.0V		175	
电源抑制比和噪声参数						
电源抑制比 ⁽⁷⁾	PSRR	V _{IN} = 4.3V, V _{OUT} = 3.3V, C _{NR} = 10nF, I _{OUT} = 750mA	f = 100Hz		65	dB
			f = 1KHz		66	dB
			f = 10KHz		49	dB
			f = 100KHz		40	dB
			f = 1MHz		33	dB
输出噪声电压 ⁽⁷⁾	V _N	BW= 10Hz to 100kHz, V _{IN} = 4.3V, V _{OUT} = 3.3V, I _{OUT} = 100mA	C _{NR} = 1nF		78	μV _{RMS}
			C _{NR} = 10nF		47	μV _{RMS}
			C _{NR} = 100nF		37	μV _{RMS}
使能和启动时间参数						
使能高电平（使能）	V _{IH}	V _{IN} = 2.2V to 6V, EN rising	1.2			V
使能低电平（关断）	V _{IL}	V _{IN} = 2.2V to 6V, EN falling			0.4	V
使能引脚电流，使能	I _{EN}	V _{EN} = V _{IN} = 6V		0.03		μA

输出放电 FET 导通电阻	R_{DIS}	V_{IN}=5V, V_{EN}<V_{IL} (output disable)			300		Ω
启动时间	t_{STR}	V_{OUT} = 3.3V, I_{OUT}=10mA, C_{OUT} = 4.7μF	C_{NR} = none		55		μs
			C_{NR} = 1nF		95		μs
			C_{NR} = 10nF		910		μs
保护相关参数							
过流保护电流	I_{LMT}	V_{OUT} = 0.85 x V_{OUT}			1300		mA
过热保护温度 ⁽⁷⁾	T_{SD}	关断，温度升高			155		°C
		重置，温度下降			135		°C

- (1) V_{IN} 最小值 = V_{OUT} + V_{DO} 或 2.2V，取两者较大值。
- (2) 极限值是在 25°C 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制（SQC）方法的相关性来确保工作温度范围的限制。
- (3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化，也将取决于应用和配置。
- (4) 输出电压温度系数定义为最坏情况下电压变化量除以总温度范围
- (5) 最大输出电流受 PCB 布局、导线尺寸、层间导热路径、环境温度及其他系统环境影响。当 V_{IN} < V_{OUT} + V_{DROP} 时，需特别注意压差电压。
- (6) V_{DROP} FT 测试方法：在输出电流满载条件下，验证 V_{OUT} 电压在 V_{SET} + V_{DROP}MAX 时的表现。
- (7) 通过设计与特性验证保证，非 FT 测试项。

9.5 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

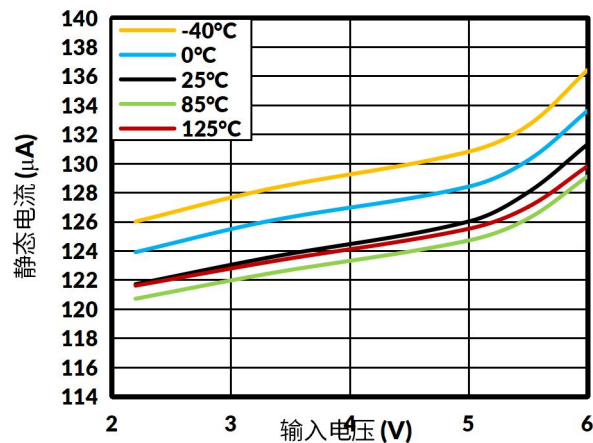


图 1. 静态电流与输入电压的关系

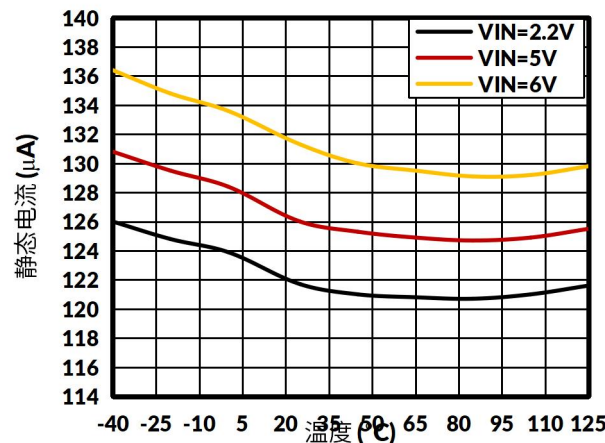


图 2. 静态电流与温度的关系

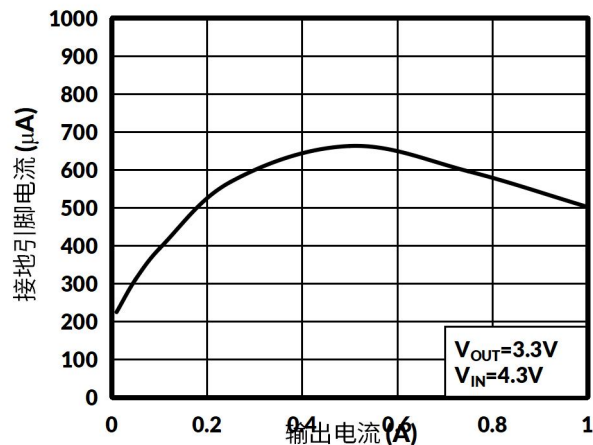


图 3. 接地引脚电流与输出电流的关系

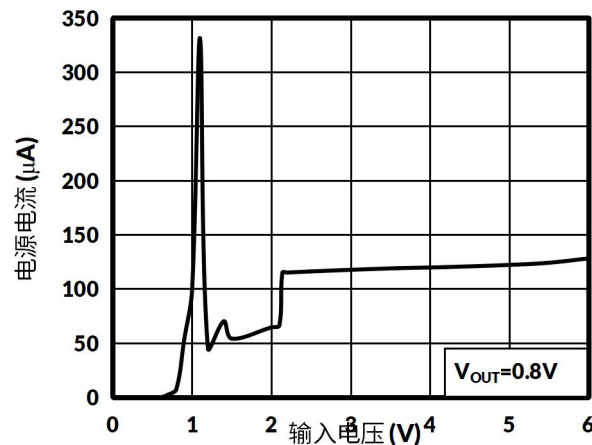


图 4. 电源电流与输入电压的关系

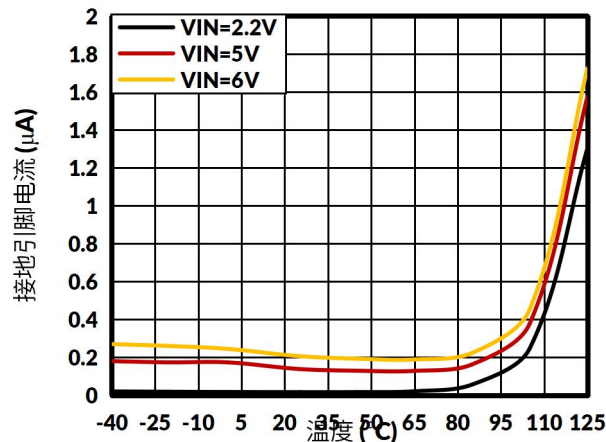


图 5. 关断电流与温度的关系

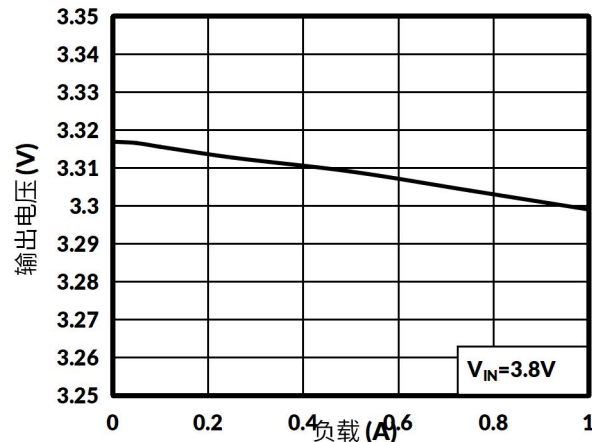


图 6. 负载调整率

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

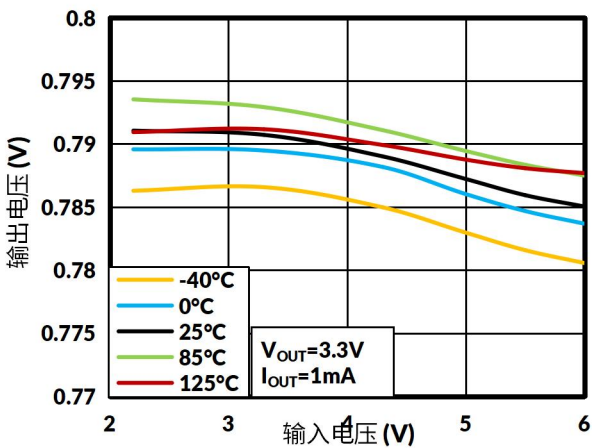


图 7. 线性调整率

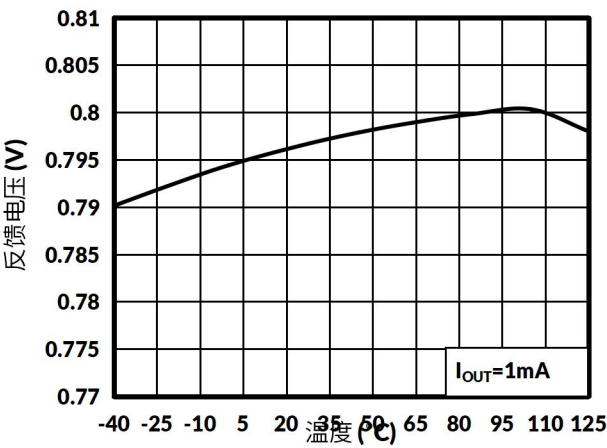


图 8. 反馈电压与结温的关系

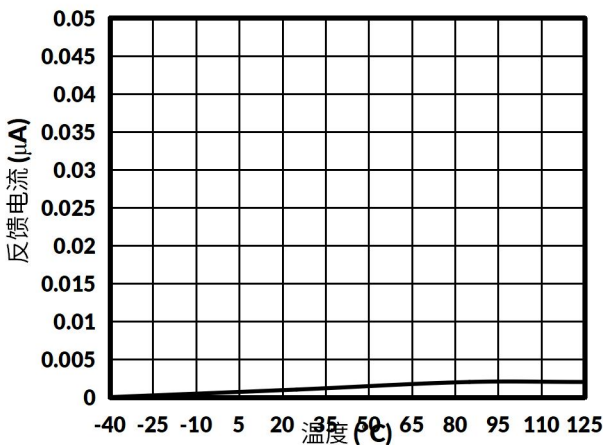


图 9. 反馈引脚电流与结温的关系

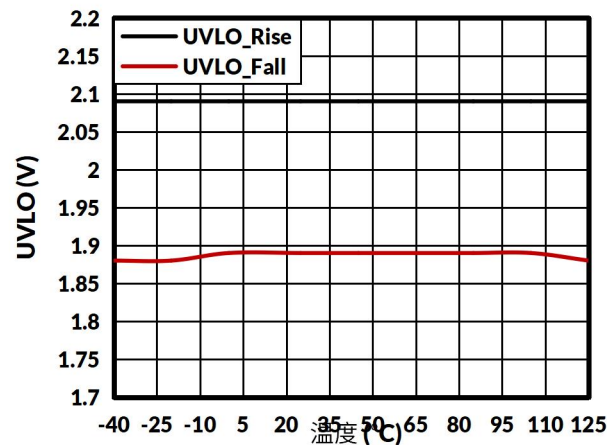


图 10. UVLO 与结温的关系

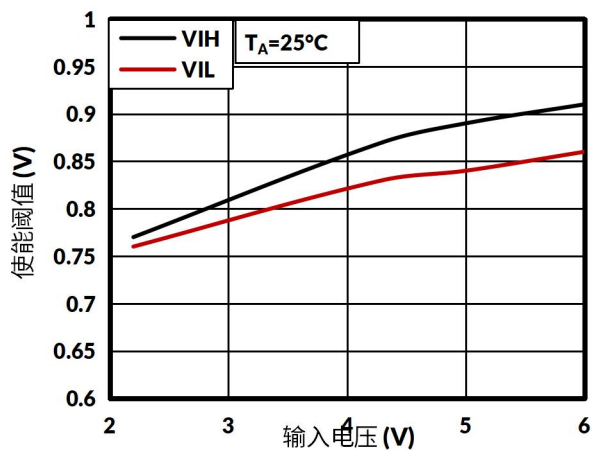


图 11. 使能阈值与输入电压的关系

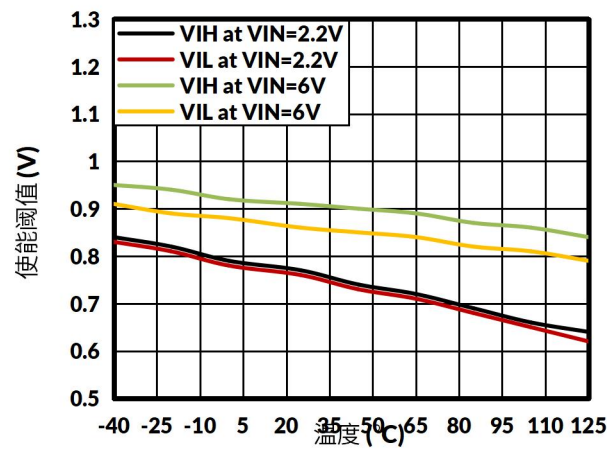


图 12. 使能阈值与结温的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

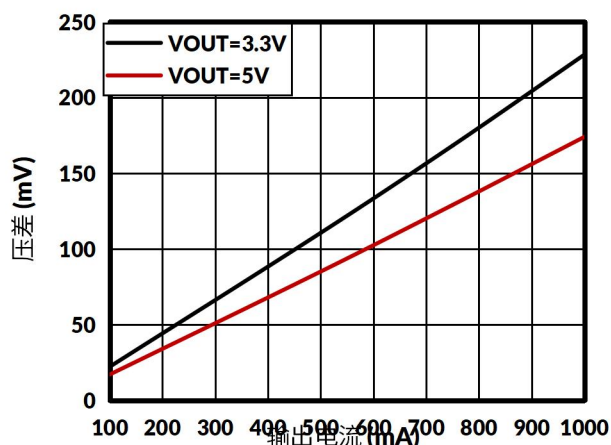


图 13. 压差与输出电流的关系

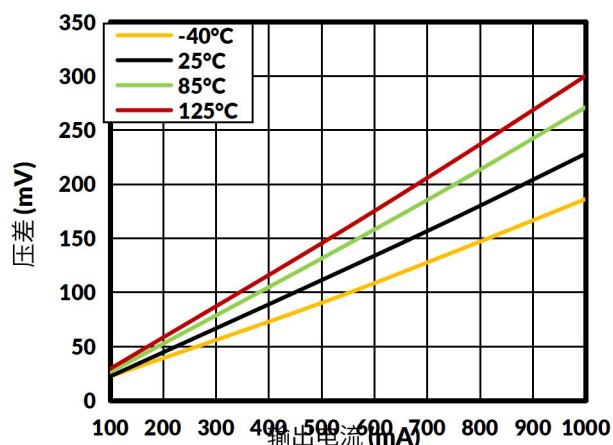


图 14. 压差与输出电流的关系

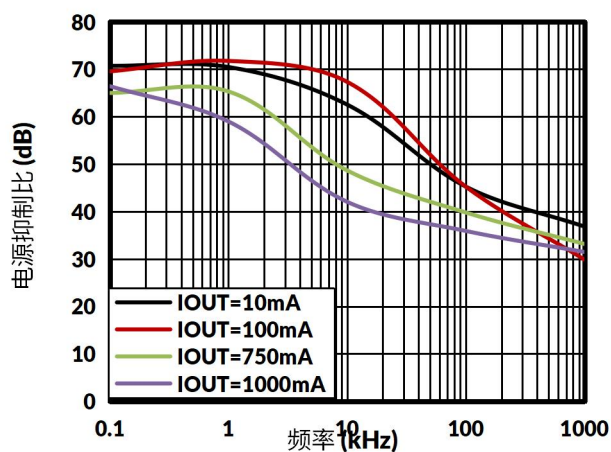


图 15. 电源抑制比与频率的关系

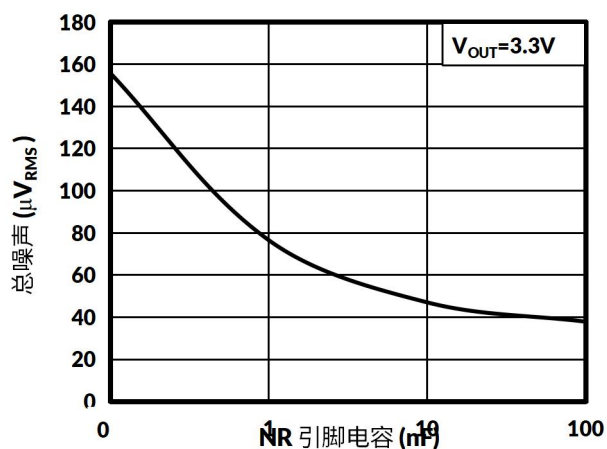


图 16. RMS 噪声与 C_{NR} 的关系

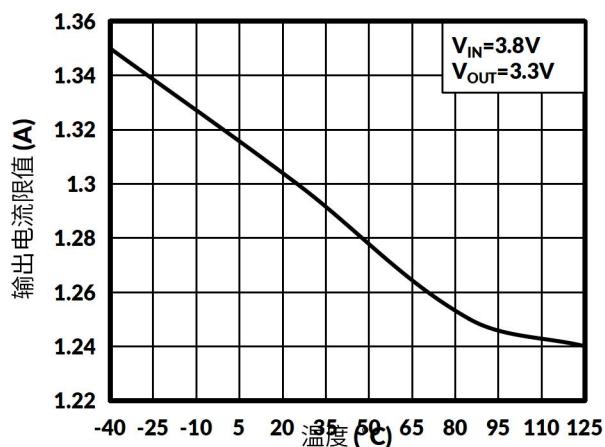


图 17. 输出电流限值与温度的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

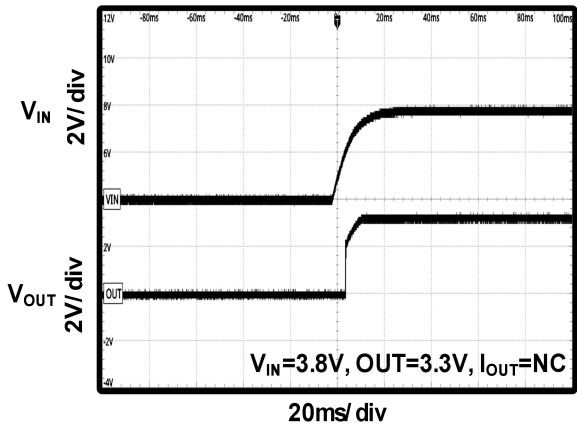


图 18. 上电时序

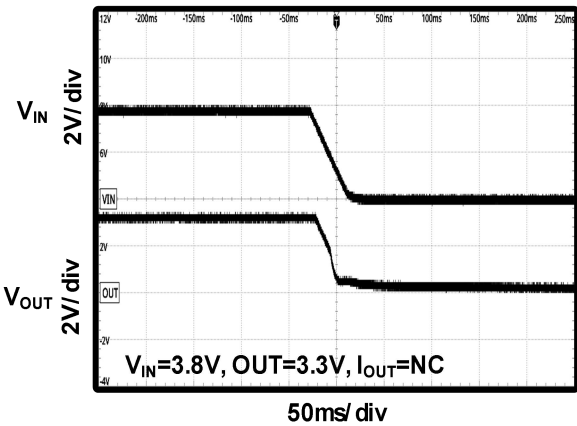


图 19. 下电时序

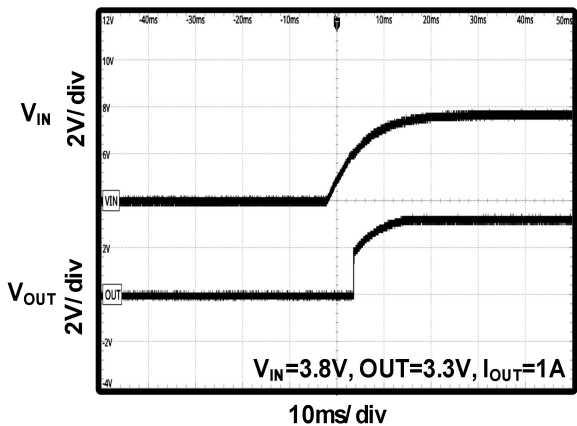


图 20. 上电时序

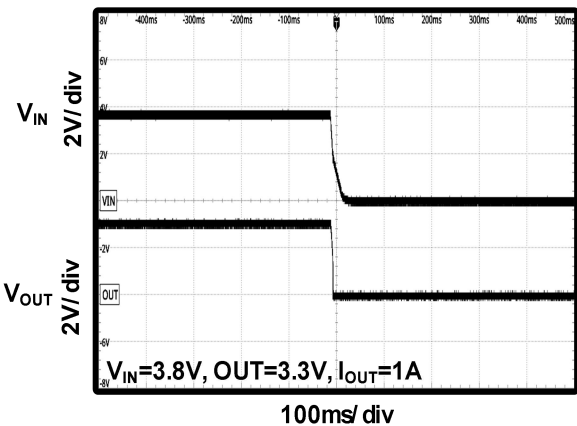


图 21. 下电时序

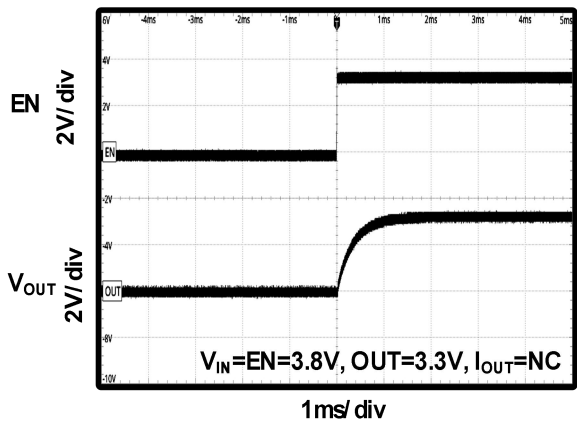


图 22. EN 开启时序

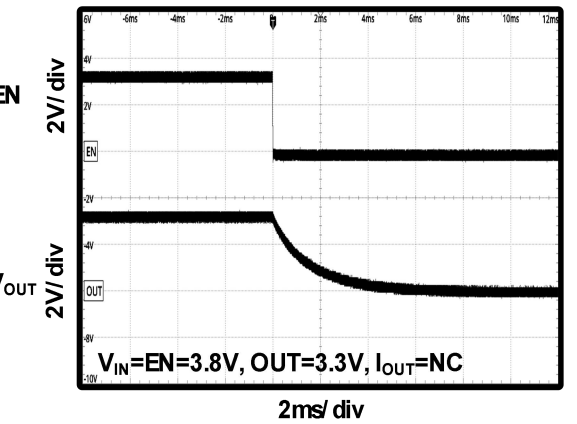


图 23. EN 关断时序

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

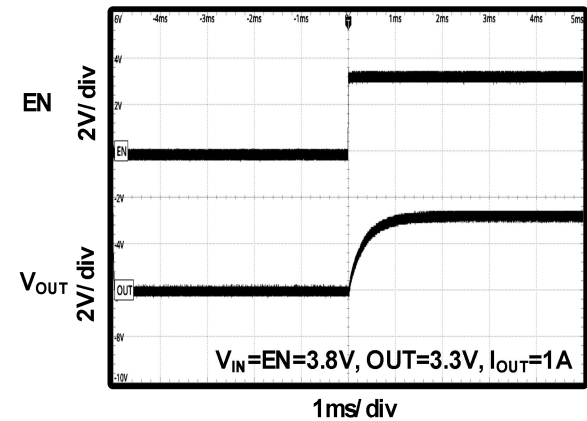


图 24. EN 开启时序

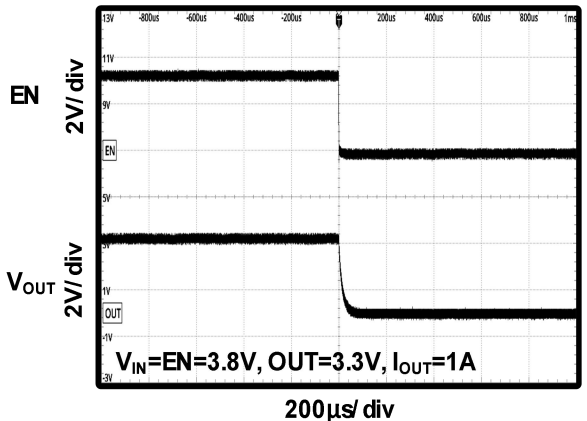


图 25. EN 关断时序

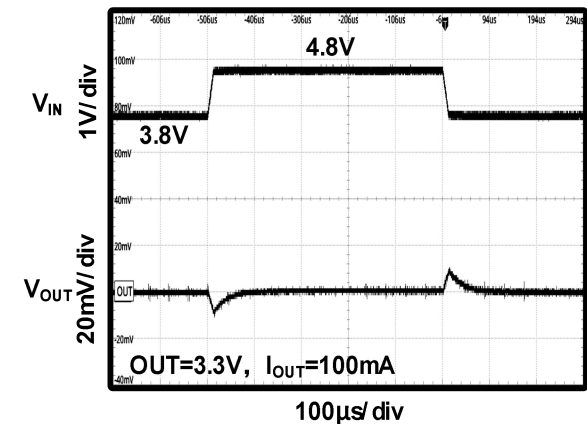


图 26. 线性瞬态响应

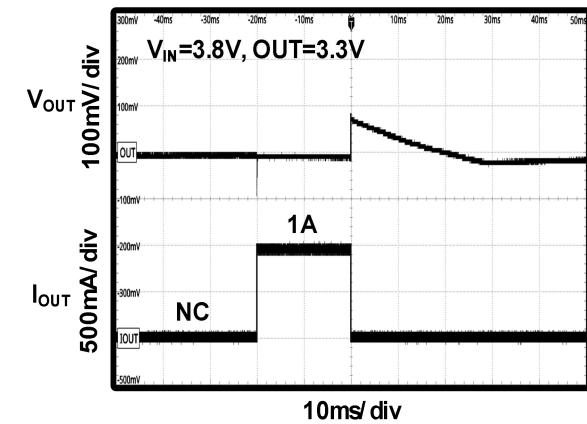


图 27. 负载瞬态响应

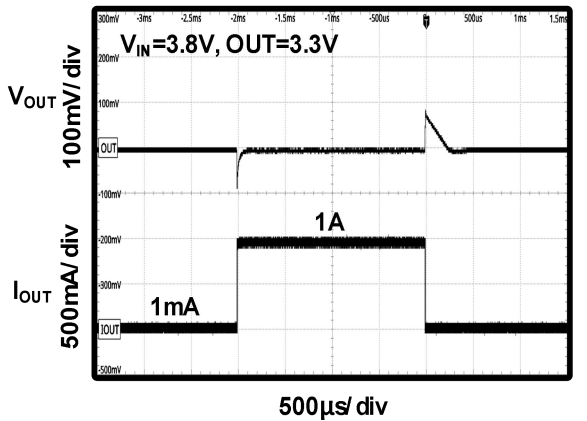


图 28. 负载瞬态响应

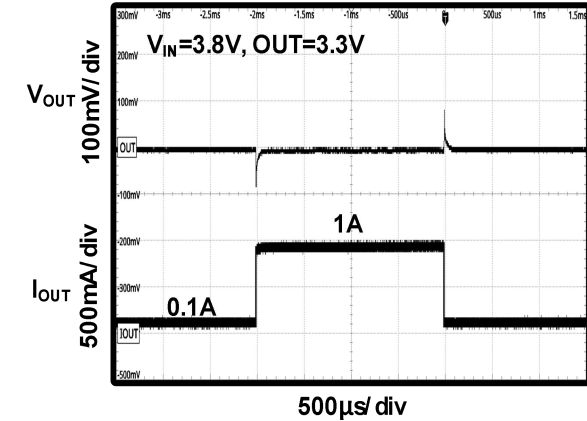


图 29. 负载瞬态响应

10 特性说明

10.1 内部限流

TLX3242 集成内部电流限制模块，可在故障状态下有效保护稳压器。触发限流时，输出源会提供一个固定值的电流，这个值不受输出电压的影响。为确保设备可靠性，禁止器件长时间处于限流模式。

TLX3242 系列器件内置体二极管，当 **VOUT** 引脚电压高于 **VIN** 引脚时会形成反向导通路径。该路径无电流限制，若预期存在长期反向电压操作，则建议增加外部限流保护。

10.2 关断

使能引脚 (**EN**) 为高电平有效，兼容标准及低电压 **TTL/CMOS** 电平。若无关断需求，可直接将 **EN** 短接至 **VIN** 引脚。

10.3 启动和降噪电容器

TLX3242 系列器件的固定电压版本采用快速启动电路，可对噪声抑制电容 (**C_{NR}**) 快速预充电。该架构同步实现超低输出噪声和快速启动。**NR** 引脚具有高阻抗特性，必须选用低泄漏 **C_{NR}** 电容，大多数陶瓷电容都适用于此配置。当在温度可能突然变化的环境中使用时，建议使用高质量的 **COG** 型 (**NP0**) 介电陶瓷电容作为 **C_{NR}**。

10.4 欠压保护 (UVLO)

TLX3242 系列器件使用欠压保护电路，确保内部电路未正常工作时保持输出关断。

10.5 禁用

在以下情况下，器件将被禁用：

- 输入电压低于 **UVLO** 阈值减去 **V_{HYS}**，或者尚未超过 **UVLO** 阈值。
- 使能电压低于使能下降阈值电压，或者尚未超过使能上升阈值。当禁用时，下拉电路等效为一个 **300Ω** 接地电阻。
- 器件结温高于热关断温度。

11 典型应用

11.1 输入和输出电容要求

尽管输入电容并非稳定性必需，但在靠近稳压器的输入电源端并联一颗 $1\mu\text{F}$ 低等效串联电阻（ESR）电容是良好的模拟设计实践。该电容可抵消输入源的电抗性，改善瞬态响应和纹波抑制。若预期存在大电流、快速上升时间的负载瞬变，或器件距离电源数英寸（远距离布线），则需使用更大容值的电容。

TLX3242 系列器件设计为可使用 $4.7\mu\text{F}$ 或更大容值的标准陶瓷输出电容稳定工作。X5R- 与 X7R- 型电容为最佳选择，因其容值与 ESR 随温度的变化最小。

11.2 可调器件反馈电阻

可调版本的器件需要外部反馈分压电阻器来设定输出电压。 V_{OUT} 是根据以下方程式，使用反馈分压电阻器 R_1 和 R_2 进行设定的：

$$V_{\text{OUT}} = V_{\text{FB}} \times (1 + R_1 / R_2) \quad (1)$$

若要忽略 V_{OUT} 方程中的 FB 引脚电流误差项，将反馈分压器电流设置为典型电气参数表中列出的 FB 引脚电流的 100 倍。此设置可提供最大反馈分压器串联电阻，如下方程式所示：

$$R_1 + R_2 \leq V_{\text{OUT}} / (I_{\text{FB}} \times 100) \quad (2)$$

12 电源建议

该器件设计支持 2.2V 至 6V 的输入电压范围。为了确保设备输出稳定，输入电压范围必须留有足够的余量。输入电源需保持良好稳压特性。若输入电源存在噪声，可使用低 ESR（等效串联电阻）输入电容以改善输出噪声。

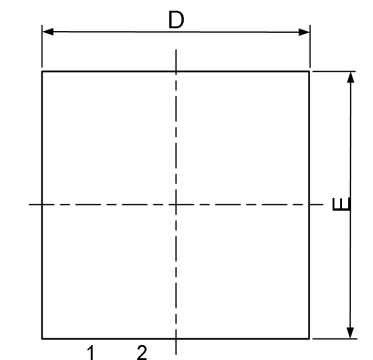
13 PCB 版图设计

为获得最佳整体性能，所有电路元件应布置在 **PCB** 同一层，并尽可能靠近 **LDO** 对应引脚。输入/输出电容的接地端与 **LDO** 接地引脚需通过宽幅表层铜箔就近短接。严禁使用过孔或长走线连接 **LDO** 外围元件，此类设计将负面影响系统性能。这种接地和布局方案可最小化寄生电感，从而减少负载电流瞬变、降低噪声并提升高电路稳定性。建议增设一个接地参考平面（可内嵌于 **PCB** 或置于底层），该参考平面有助于确保输出电压的准确性，屏蔽 **LDO** 免受噪声干扰，并且在连接到裸露散热垫时，其类似于热平面，可扩散（或吸收）**LDO** 设备的热量。在大多数应用中，这个接地平面是满足热要求所必需的。

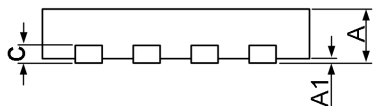
为了提升交流性能（如 **PSRR**、输出噪声和瞬态响应），建议在电路板上为 **V_{IN}** 和 **V_{OUT}** 分别设置独立的接地平面，每个接地平面仅通过设备的 **GND** 引脚连接。此外，旁路电容的地线必须直接连接到设备的 **GND** 引脚。

14 封装规格尺寸

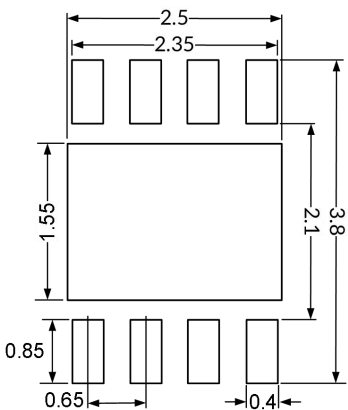
DFN3X3-8 ⁽³⁾



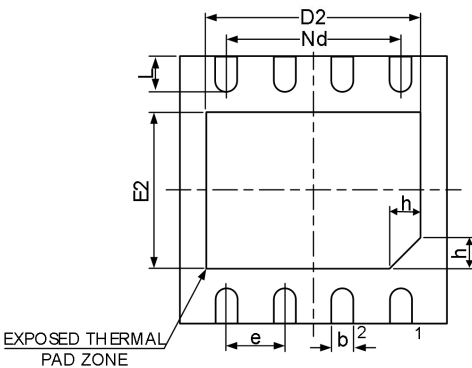
TOP VIEW



SIDE VIEW



推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



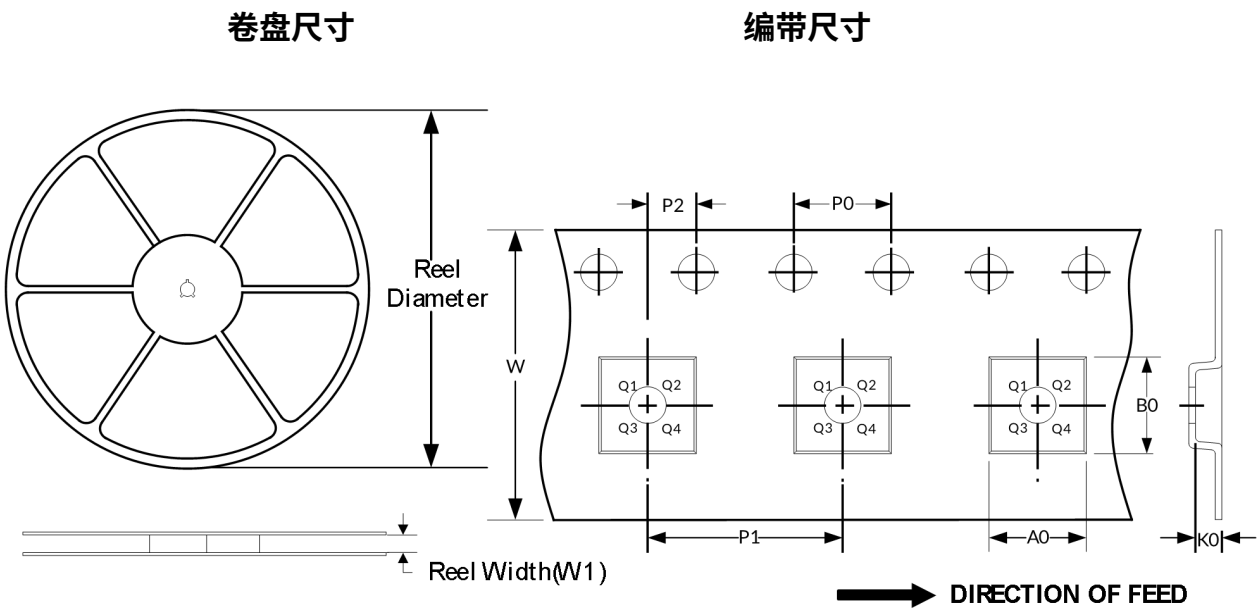
BOTTOM VIEW

符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.700	0.800	0.028	0.032
A1	-	0.050	-	0.002
b	0.250	0.350	0.010	0.014
c	0.180	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
D2	2.400	2.600	0.094	0.102
e	0.650 BSC ⁽²⁾		0.026 BSC ⁽²⁾	
Nd	1.950 BSC ⁽²⁾		0.077 BSC ⁽²⁾	
E ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
E2	1.450	1.650	0.057	0.065
L	0.300	0.500	0.012	0.020
h	0.200	0.300	0.008	0.012

注意:

1. 不包括每侧最大 0.075mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

15 包装规格尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
DFN3X3-8	13"	12.4	3.35	3.35	1.13	4.0	8.0	2.0	12.0	Q2

注意：

- 1. 所有尺寸均为标称尺寸。
- 2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。