



摘要

本用户指南介绍了 TPS61376 评估模块 (EVM) 的设置、原理图和布局。该 EVM 有助于评估器件在不同输入电压、输出电压和负载条件下的行为和性能。该 EVM 针对 5V 输入电压和 12V 输出电压应用进行了优化。可以根据数据表修改反馈分压器和补偿网络，以适合其他应用条件。

内容

1 引言.....	2
1.1 性能规格.....	2
1.2 修改.....	2
1.3 输入电容器 C8.....	2
2 测试设置.....	2
2.1 输入/输出连接器说明.....	2
3 示意图和物料清单.....	3
3.1 原理图.....	3
3.2 物料清单.....	4
4 电路板布局.....	9
5 修订历史记录.....	11

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPS61376 是一款具有负载断开和输入电流限制功能的高压非同步升压转换器。该器件具有输出过压保护功能和可实现过流保护的间断模式，以防止器件过热。该 EVM 针对 5V 输入电压和 12V 输出电压应用进行了优化。通过修改外部元件即可轻松更改该 EVM 的工作条件。

1.1 性能规格

表 1-1 提供了 TPS61376EVM 性能规格的汇总。所有规格均为在 25°C 环境温度下的值。

表 1-1. 性能规格

参数	测试条件	值	单位
输入电压		3-8	V
输出电压		12	V
最大输入电流	ISEL = H	3	A
	ISEL = L	0.75	A
默认开关频率		1200	kHz

1.2 修改

可以修改 TPS61376 器件的外部元件，以调节实际应用的输出电压、输入电流限制和响应速度。

1.3 输入电容器 C8

EVM 中新增了 47 μ F、35V 铝电容器 C8 作为输入电容器。此电容器不是必需组件，在实际应用中可以删除。

2 测试设置

本章节介绍了如何正确连接、设置和使用 TPS61376 EVM。

2.1 输入/输出连接器说明

跳线	说明
J1	输入电压正连接
J2	输出电压正连接
J3	输入电压回路连接
J4	输出电压回路连接
JP1	EN 引脚输入跳线。使跳线跨接 EN 和 H 以开启 IC。使跳线跨接 EN 和 L 以关断 IC。
JP2	ISEL 引脚输入跳线。使跳线跨接 ISEL 和 H，将器件输入电流限制设置在高范围内。使跳线跨接 ISEL 和 L，将器件输入电流限制设置在低范围内。
TP1	用于测量效率的输入电压正检测节点
TP2	用于测量效率的输出电压正检测节点
TP3	用于测量效率的输入电压负检测节点
TP4	用于测量效率的输出电压负检测节点
TP5	测量波特图的测试点
TP6	测量 SW 引脚波形的测试点

3 示意图和物料清单

本章节提供了 TPS61376 EVM 原理图和物料清单 (BOM)。

3.1 原理图

图 3-1 显示了 TPS61376 EVM 原理图。

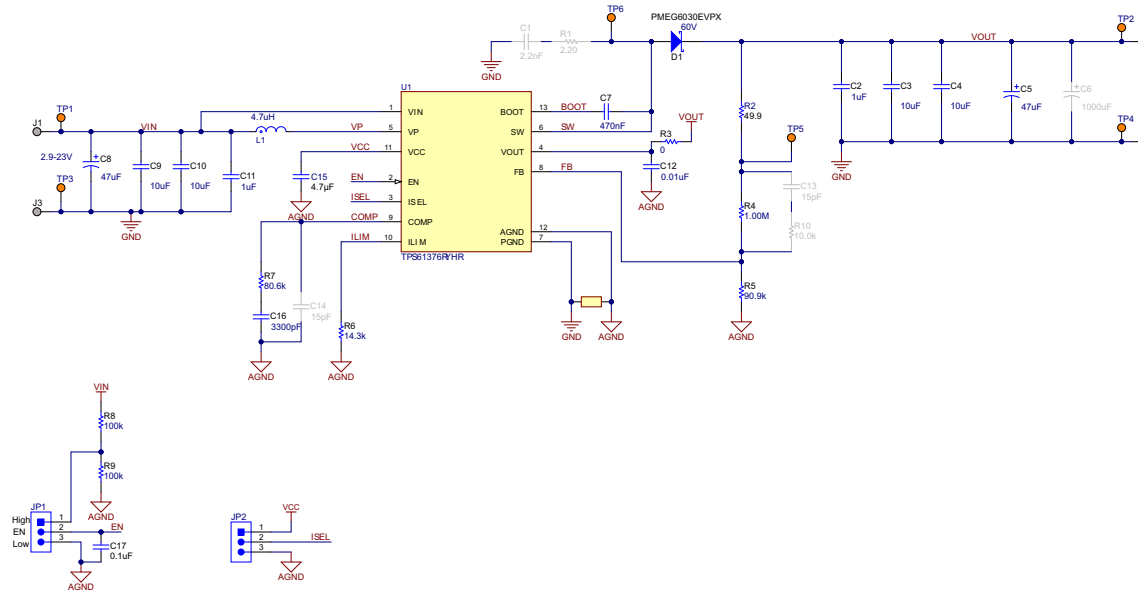


图 3-1. 原理图

3.2 物料清单

表 3-1 列出了 TPS61376 EVM 的 BOM。

表 3-1. TPS61376EVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C2、C11	2	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 35V, \pm 10%, X5R, 0402	0402	GRM155R6YA105KE11D	MuRata (村田)
C3、C4、C9、C10	4	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 50V, \pm 10%, X5R, AEC-Q200 1 级, 1206	1206	GRT31CR61H106KE01L	MuRata (村田)
C5、C8	2	47 μ F	电容, AL, 47 μ F, 35V, \pm 20%, 0.06 Ω , SMD	SMT 径向 D	EEHZC1V470P	Panasonic (松下)
C7	1	0.47 μ F	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 25V, \pm 10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71E474KA12D	MuRata (村田)
C12	1	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71H103KA88D	MuRata (村田)
C15	1	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 16V, \pm 10%, X5R, AEC-Q200 3 级, 0603	0603	GRT188R61C475KE13D	MuRata (村田)
C16	1	3300pF	电容, 陶瓷, 3300pF, 50V, \pm 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B2X7R1H332K050BA	TDK
C17	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B3X7R1H104K050BB	TDK
D1	1	60V	二极管, 肖特基, 60V, 3A, SOD-128	SOD-128	PMEG6030EVPX	Nexperia (安世半导体)
J1、J2、J3、J4	4		引脚, 双转塔, TH	Keystone1502-2	1502-2	Keystone
JP1、JP2	2		接头, 100mil, 3 \times 1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	1	4.7 μ H	屏蔽功率电感器, 4.7 μ H, 19.6m Ω , 7.4A	SMT2_5MM28_5MM48	XEL5050-472MEC	Coilcraft (线艺)
R2	1	49.9 Ω	电阻, 49.9 Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040249R9FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R3	1	0 Ω	电阻, 0 Ω , 0%, 0.2W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0EDHP	Vishay-Dale (威世达勒)
R4	1	1.00M Ω	电阻, 1.00M Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04021M00FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R5	1	90.9k Ω	电阻, 90.9k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040290K9FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R6	1	14.3k Ω	电阻, 14.3k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040214K3FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R7	1	80.6k Ω	电阻, 80.6k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040280K6FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R8、R9	2	100k Ω	电阻, 100k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402100KFKED	Vishay-Dale (威世达勒)

表 3-1. TPS61376EVM 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
SH-JP1、SH-JP2	2		分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器, 2 位, 100mil	881545-2	TE Connectivity (泰科电子)
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6	6		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone
U1	1		具有输入平均电流限制和负载断开功能的 23VIN、25VOUT、4.5A 升压转换器	VQFN-HR-13	TPS61376RYHR	德州仪器 (TI)
C1	0	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 250V, $\pm 10\%$, X7R, 0805	0805	GRM21AR72E222KW01D	MuRata (村田)
C6	0	1000 μ F	电容, 铝制, 1000 μ F, 35V, $\pm 20\%$, 0.018 Ω , TH	D12.5xL20mm	EEU-FR1V102B	Panasonic (松下)
C13、C14	0	15pF	电容, 陶瓷, 15pF, 50V, $\pm 5\%$, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1H150JA01D	MuRata (村田)
FID1、FID2、FID3	0		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
R1	0	2.2 Ω	电阻, 2.20 Ω , 1%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	1206	ERJ-8RQF2R2V	Panasonic (松下)
R10	0	10k Ω	电阻, 10.0k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale (威世达勒)

3.1 原理图

图 3-1 显示了 TPS61376 EVM 原理图。

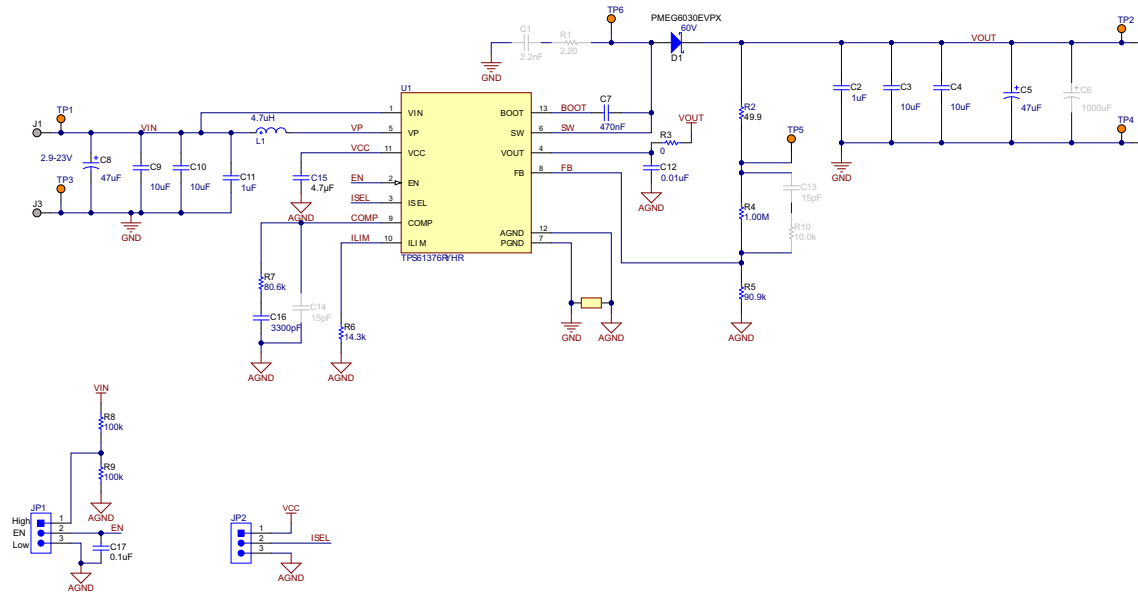


图 3-1. 原理图

3.2 物料清单

表 3-1 列出了 TPS61376 EVM 的 BOM。

表 3-1. TPS61376EVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C2、C11	2	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 35V, \pm 10%, X5R, 0402	0402	GRM155R6YA105KE11D	MuRata (村田)
C3、C4、C9、C10	4	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 50V, \pm 10%, X5R, AEC-Q200 1 级, 1206	1206	GRT31CR61H106KE01L	MuRata (村田)
C5、C8	2	47 μ F	电容, AL, 47 μ F, 35V, \pm 20%, 0.06 Ω , SMD	SMT 径向 D	EEHZC1V470P	Panasonic (松下)
C7	1	0.47 μ F	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71E474KA12D	MuRata (村田)
C12	1	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71H103KA88D	MuRata (村田)
C15	1	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 16V, \pm 10%, X5R, AEC-Q200 3 级, 0603	0603	GRT188R61C475KE13D	MuRata (村田)
C16	1	3300pF	电容, 陶瓷, 3300pF, 50V, \pm 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B2X7R1H332K050BA	TDK
C17	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B3X7R1H104K050BB	TDK
D1	1	60V	二极管, 肖特基, 60V, 3A, SOD-128	SOD-128	PMEG6030EVPX	Nexperia (安世半导体)
J1、J2、J3、J4	4		引脚, 双转塔, TH	Keystone1502-2	1502-2	Keystone
JP1、JP2	2		接头, 100mil, 3 \times 1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	1	4.7 μ H	屏蔽功率电感器, 4.7 μ H, 19.6m Ω , 7.4A	SMT2_5MM28_5MM48	XEL5050-472MEC	Coilcraft (线艺)
R2	1	49.9 Ω	电阻, 49.9 Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040249R9FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R3	1	0 Ω	电阻, 0 Ω , 0%, 0.2W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0EDHP	Vishay-Dale (威世达勒)
R4	1	1.00M Ω	电阻, 1.00M Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04021M00FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R5	1	90.9k Ω	电阻, 90.9k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040290K9FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R6	1	14.3k Ω	电阻, 14.3k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040214K3FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R7	1	80.6k Ω	电阻, 80.6k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040280K6FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R8、R9	2	100k Ω	电阻, 100k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402100KFKED	Vishay-Dale (威世达勒)

表 3-1. TPS61376EVM 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
SH-JP1、SH-JP2	2		分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器, 2 位, 100mil	881545-2	TE Connectivity (泰科电子)
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6	6		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone
U1	1		具有输入平均电流限制和负载断开功能的 23VIN、25VOUT、4.5A 升压转换器	VQFN-HR-13	TPS61376RYHR	德州仪器 (TI)
C1	0	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 250V, $\pm 10\%$, X7R, 0805	0805	GRM21AR72E222KW01D	MuRata (村田)
C6	0	1000 μ F	电容, 铝制, 1000 μ F, 35V, $\pm 20\%$, 0.018 Ω , TH	D12.5xL20mm	EEU-FR1V102B	Panasonic (松下)
C13、C14	0	15pF	电容, 陶瓷, 15pF, 50V, $\pm 5\%$, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1H150JA01D	MuRata (村田)
FID1、FID2、FID3	0		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
R1	0	2.2 Ω	电阻, 2.20 Ω , 1%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	1206	ERJ-8RQF2R2V	Panasonic (松下)
R10	0	10k Ω	电阻, 10.0k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale (威世达勒)

4 电路板布局

TPS61376 EVM 板是镀有 1 盎司厚度铜的 4 层 PCB。所有元件均位于顶层。图 4-1 和图 4-2 分别显示了顶视图和底视图。图 4-3 和图 4-4 分别显示了内层 1 和内层 2。

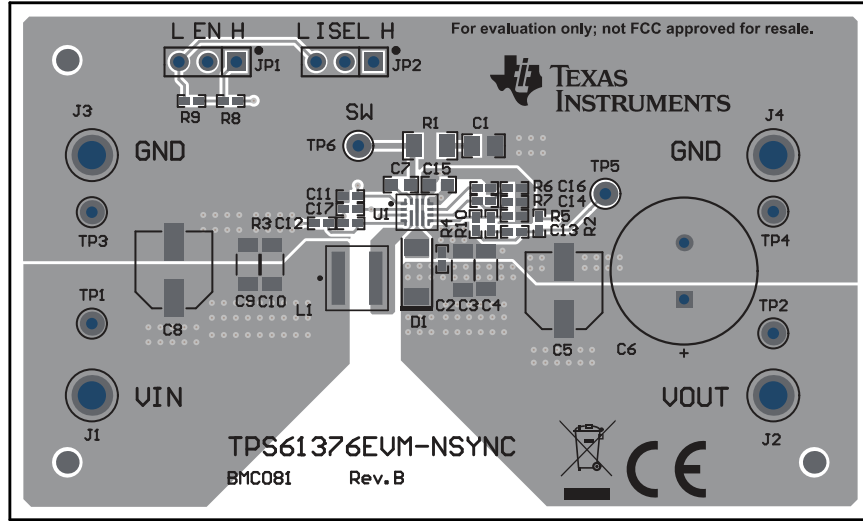


图 4-1. 顶面布局

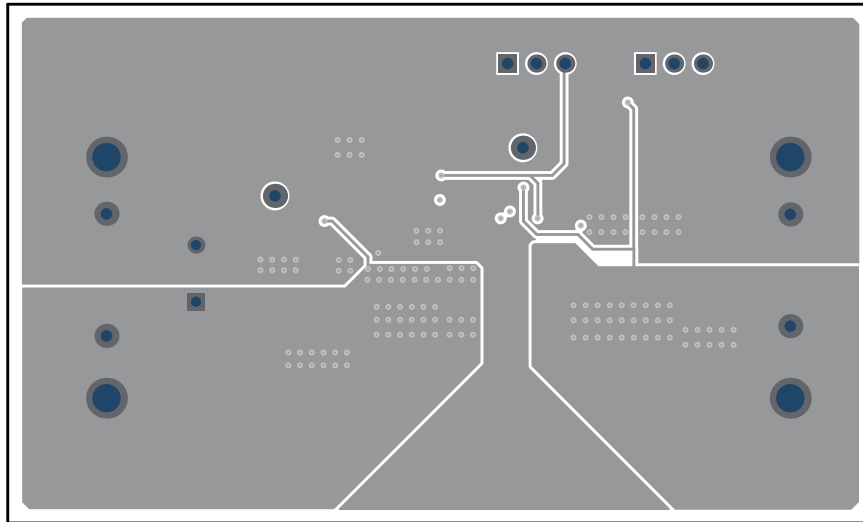


图 4-2. 底面布局

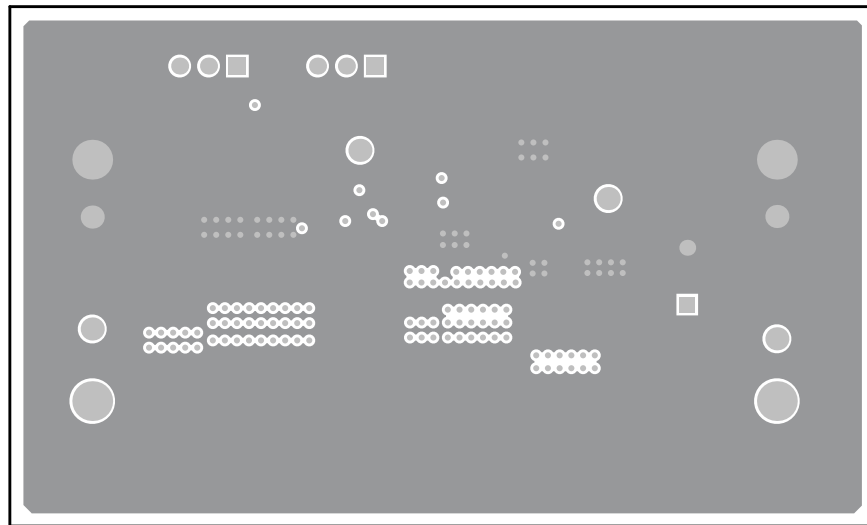


图 4-3. 内层 1 布局

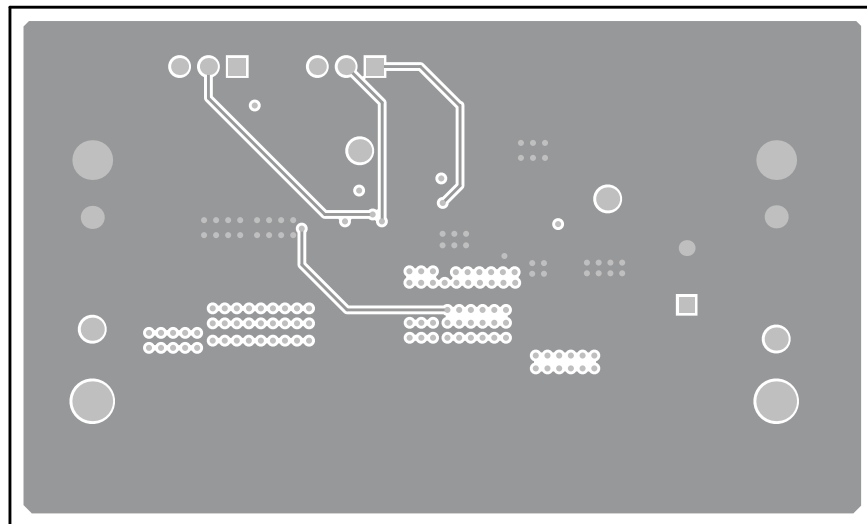


图 4-4. 内层 2 布局

5 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision A (August 2022) to Revision B (March 2023)	Page
• 将器件 MODE 引脚名称更改为 ISEL.....	2
• 将器件 MODE 引脚名称更改为 ISEL.....	2

Changes from Revision * (January 2022) to Revision A (August 2022)	Page
• 更新了原理图和物料清单.....	3
• 更新了电路板布局图像.....	9

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司