

摘要

本用户指南包含 TPS54KB20EVM 评估模块和 TPS54KB20 直流/直流转换器的信息。还包括 TPS54KB20EVM 的性能特征、原理图和物料清单。

内容

1 引言	3
1.1 背景.....	3
1.2 准备工作.....	3
1.3 性能特性汇总.....	4
2 配置和修改	5
2.1 输出电压.....	5
2.2 频率和运行模式设置 (MSEL 引脚)	5
3 测试设置和结果	6
3.1 输入/输出连接.....	7
3.2 效率.....	9
3.3 输出电压调节.....	10
3.4 负载瞬态和环路响应.....	11
3.5 输出电压纹波.....	12
3.6 通过 EN 启动和关断.....	13
3.7 热性能.....	13
4 电路板布局布线	14
4.1 布局.....	14
5 原理图和物料清单	17
5.1 原理图.....	18
5.2 物料清单.....	20

插图清单

图 3-1. TPS54KB20EVM.....	6
图 3-2. U1 效率 - 跳跃模式 (默认)	9
图 3-3. U2 效率 - 跳跃模式 (默认)	9
图 3-4. U2 效率 - FCCM.....	9
图 3-5. U1 负载调整率.....	10
图 3-6. U1 线性调整率.....	10
图 3-7. U2 负载调整率.....	10
图 3-8. U2 线性调整率.....	10
图 3-9. U1 瞬态响应.....	11
图 3-10. U2 瞬态响应.....	11
图 3-11. U1 波特图 - 10A 负载.....	11
图 3-12. U2 波特图 - 10A 负载.....	11
图 3-13. U1 输出纹波 - 10mA 负载, 跳跃模式.....	12
图 3-14. U1 输出纹波 - 25A 负载.....	12
图 3-15. U2 输出纹波 - 10mA 负载, 跳跃模式.....	12
图 3-16. U2 输出纹波 - 25A 负载.....	12
图 3-17. 通过 EN 启动 U2 - 25A 负载.....	13
图 3-18. 通过 EN 关断 U2 - 25A 负载.....	13
图 3-19. U1 热性能, 25A 负载和 U2 关闭.....	13

图 3-20. U2 热性能, 25A 负载和 U1 关闭.....	13
图 4-1. 顶部复合视图.....	14
图 4-2. 底部复合视图 (仰视图)	14
图 4-3. 顶层布局.....	15
图 4-4. 中间层 1 布局.....	15
图 4-5. 中间层 2 布局.....	15
图 4-6. 中间层 3 布局.....	15
图 4-7. 中间层 4 布局.....	16
图 4-8. 底层布局.....	16
图 5-1. U1 原理图.....	18
图 5-2. U2 原理图.....	19

表格清单

表 1-1. 输入电压和输出电流汇总.....	3
表 1-2. TPS54KB20EVM 小尺寸 (U1) 性能特点总结.....	4
表 1-3. TPS54KB20EVM 高效 (U2) 性能特点总结.....	4
表 2-1. MSEL 引脚选择.....	5
表 3-1. 连接器和跳线.....	7
表 3-2. 测试点.....	7
表 3-3. 效率测量测试点.....	9
表 5-1. TPS54KB20EVM 物料清单.....	20

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

1.1 背景

TPS54KB20 直流/直流转换器是同步降压转换器，可提供高达 25A 的输出电流。表 1-1 列出了评估模块的额定输入电压和输出电流范围。

TPS54KB20 封装内部采用了高侧和低侧 MOSFET 以及栅极驱动电路。MOSFET 的低漏源导通电阻有助于 TPS54KB20 实现高效率，并有助于在额定输出电流下保持低结温。外部分压器能实现可调节的输出电压。TPS54KB20 MSEL 引脚提供可选开关频率、轻负载运行模式和内部补偿。电流限制设置和软启动配置分别通过 ILIM 和 SS 引脚进行设置。最后，TPS54KB20 包括一个使能引脚和一个电源正常输出，可用于对多个稳压器进行时序控制。

该评估模块包括 TPS54KB20 的两种设计。第一种设计 (U1) 旨在演示使用 TPS54KB20 稳压器进行设计时，可实现减小印刷电路板面积。小面积设计适合 250 mm² 以内。第二种设计 (U2) 旨在演示使用 TPS54KB20 稳压器进行设计时，可提升效率。第二种设计还包括可用于简单评估 TPS54KB20 功能的跳线。


表 1-1. 输入电压和输出电流汇总

EVM	相关 IC	输入电压范围	输出电流范围
TPS54KB20EVM	U1	$V_{IN} = 8\text{ V 至 }16\text{ V}$	0A 至 25A
TPS54KB20EVM	U2	$V_{IN} = 4.5\text{ V 至 }16\text{ V}$	0A 至 25A

1.2 准备工作

为确保使用 TPS54KB20EVM 的人或在其附近工作的任何人的安全，请注意以下警告和注意事项。请遵循所有安全防护措施。

WARNING



TPS54KB20EVM 在运行期间会因某些运行条件下的电源散热而变烫。切勿接触电路板。请遵守适用于相关实验室的所有安全规程。

WARNING

该电路模块在电路板底部有信号布线、元件和元件引线，这可能会导致电压、高温表面或尖锐的边缘暴露在外面。操作过程中请勿触摸电路板的底部。

CAUTION

某些电源会因施加外部电压而损坏。如果使用 1 个以上的电源，请检查您的设备要求并根据需要使用阻断二极管或其他隔离技术，以防止设备损坏。

1.3 性能特性汇总

表 1-2 和表 1-3 中提供了 TPS54KB20EVM 性能特性的汇总。TPS54KB20EVM 在 $V_{IN} = 8V$ 至 $16V$ (对于 U1 设计) 和 $V_{IN} = 4.5V$ 至 $16V$ (对于 U2 设计) 条件下进行设计和测试。除非另有说明, 给出的特性适用于输入电压 $V_{IN} = 12V$ 和输出电压为 $3.3V$ 的情况。除非另有说明, 否则所有测量的环境温度均为室温 ($20^{\circ}C$ 至 $25^{\circ}C$)。

表 1-2. TPS54KB20EVM 小尺寸 (U1) 性能特点总结

规格	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN} 电压范围		8	12	16 ⁽¹⁾	V
输入电流	$V_{IN} = 8V, I_{O} = 25A$		11.2		A)
V_{IN} 启动电压	通过 EN 引脚电阻分压器设置		7.18		V
V_{IN} 停止电压	通过 EN 引脚电阻分压器设置		5.98		V
输出电压设定点			3.310		V
输出电流范围	$V_{IN} = 8V$ 至 $16V$	0		25	A
线性和负载调整率	$V_{IN} = 8V$ 至 $16V, I_{OUT} = 0A$ 至 $25A$		± 0.15		%
负载瞬态响应	$I_{OUT} = 5A$ 至 $15A$	电压变化	-17		mV
		恢复时间	22		μs
	$I_{OUT} = 15A$ 至 $5A$	电压变化	14		mV
		恢复时间	22		μs
输入纹波电压	$I_{OUT} = 25A$		780		mVPP
输出纹波电压	$I_{OUT} = 25A$		26		mVPP
输出上升时间	通过 SS 引脚电容器设置		550		μs
电流限制	通过 ILIM 引脚电阻器设置		27.5		A
开关频率 (f_{sw})	通过 MSEL 引脚电阻器设置		1400		kHz
峰值效率	$I_{OUT} = 10A$		94.2		%
IC 外壳温度	$I_{OUT} = 25A$, 浸泡 15 分钟		113		$^{\circ}C$

(1) 最大 V_{IN} 受最小导通时间限制

表 1-3. TPS54KB20EVM 高效 (U2) 性能特点总结

规格	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN} 电压范围		4.5	12	16	V
输入电流	$V_{IN} = 4.5V, I_{OUT} = 25A$		19.9		A)
V_{IN} 启动电压	通过 EN 引脚电阻分压器设置		3.84		V
V_{IN} 停止电压	通过 EN 引脚电阻分压器设置		3.20		V
输出电压设定点			3.310		V
输出电流范围	$V_{IN} = 4.5V$ 至 $16V$	0		25	A
线性和负载调整率	$V_{IN} = 4.5V$ 至 $16V, I_{OUT} = 0A$ 至 $25A$		$\pm 0.03\%$		
负载瞬态响应	$I_{OUT} = 5A$ 至 $15A$	电压变化	-34		mV
		恢复时间	40		μs
	$I_{OUT} = 15A$ 至 $5A$	电压变化	53		mV
		恢复时间	42		μs
输入纹波电压	$I_{OUT} = 25A$		340		mVPP
输出纹波电压	$I_{OUT} = 25A$		16.4		mVPP
输出上升时间	通过 SS 引脚电容器设置		975		μs
电流限制	通过 ILIM 引脚电阻器设置		27.5		A
开关频率 (f_{sw})	通过 MSEL 引脚电阻器设置, J8 短引脚 3 和 4		800		kHz
峰值效率	$I_{OUT} = 7.5A$		96.3%		
IC 外壳温度	$I_{OUT} = 25A$, 浸泡 15 分钟		97.2		$^{\circ}C$

2 配置和修改

这些评估模块用于访问 TPS54KB20 的功能。U2 提供用于测试不同配置的跳线。必须先选择跳线，然后再启用 TPS54KB20。

如果所需的配置不可用，则可以对此模块进行一些修改。当对 EVM 上的元件进行修改时，需要更改通过 MSEL 引脚电阻器选择的内部补偿选项。 f_{SW} 、输出电压、输出电感器和输出电容器的变化可能需要改变补偿。

TPS54KB20 数据表公式或 WEBENCH 可用于计算输出电容值、补偿、 f_{SW} 和电感。确认所有元件都具有足够的电压和电流额定值。

2.1 输出电压

在 U1 设计中，输出电压由 R2 (R_{FBT}) 和 R6 (R_{FBB}) 构成的电阻分压器网络进行设置。R6 固定为 10.0k Ω ，从而将 FB 分压器电流设置为大约 90 μ A。输出电压默认设置为 3.3V。要更改 EVM 的输出电压，必须更改电阻器 R2 的值。更改 R2 的值可以将输出电压更改为高于 0.9V 基准电压 (V_{REF})。特定输出电压的 R2 值可以使用 [方程式 1](#) 计算。

在 U2 设计中，输出电压由 R12 (R_{FBT}) 和 R15 (R_{FBB}) 构成的电阻分压器网络进行设置。R15 固定为 3.01k Ω ，从而将 FB 分压器电流设置为大约 299 μ A。输出电压默认设置为 3.3V。要更改 EVM 的输出电压，必须更改电阻器 R12 的值。更改 R12 的值可以将输出电压更改为高于 0.9V 基准电压 (V_{REF})。特定输出电压的 R12 值可以使用 [方程式 1](#) 计算。更改 R12 后，还需要更改前馈电容器 (C51)。

$$R_{FBT} = R_{FBB} \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{REF}} - 1 \right) \quad (1)$$

2.2 频率和运行模式设置 (MSEL 引脚)

在 U2 设计中，跳线 J8 可以在 [表 2-1](#) 所示的 MSEL 引脚选择之间进行更改。如果所需的选项不可用，则将其中一个电阻器更改为设置所需选项的值。

在 U1 设计中，将 MSEL 电阻器更改为设置所需选项的值。

表 2-1. MSEL 引脚选择

跳线设置	MSEL 电阻器 (k Ω)	轻负载条件下的运行	开关频率 (f_{SW}) (kHz)	斜坡幅度	零点频率 (kHz)
引脚 1 短接至引脚 2	0	FCCM	800	2.2x	53
引脚 3 短接至引脚 4	4.99	FCCM	800	1.6x	53
引脚 5 短接至引脚 6	7.50	FCCM	800	1.3x	32
引脚 7 短接至引脚 8	10.5	FCCM	800	1x	32
引脚 9 到引脚 10 短接	54.9	跳跃模式	800	2.2x	53
引脚 11 短接至引脚 12	63.4	跳跃模式	800	1.6x	53
引脚 13 短接至引脚 14 ⁽¹⁾	73.2	跳跃模式	800	1.3x	32
引脚 15 短接至引脚 16	86.6	跳跃模式	800	1x	32

(1) 默认设置

3 测试设置和结果

本节介绍了如何正确连接、设置和使用 TPS54KB20EVM 评估模块。另外还包括评估模块的典型测试结果以及效率、输出电压调整率、负载瞬态、环路响应、输出纹波、输入纹波、启动和电流限制模式。除非另有说明，否则测量均在以下条件下进行。

- 12V 输入
- 室温 (20°C 至 25°C)
- 具有默认设置输出电压 3.310 V、开关频率 1400 kHz 和最大电流限制设置的 U1
- 具有默认设置输出电压 3.310 V、开关频率 800 kHz 和最大电流限制设置的 U2
- 禁用另一个转换器

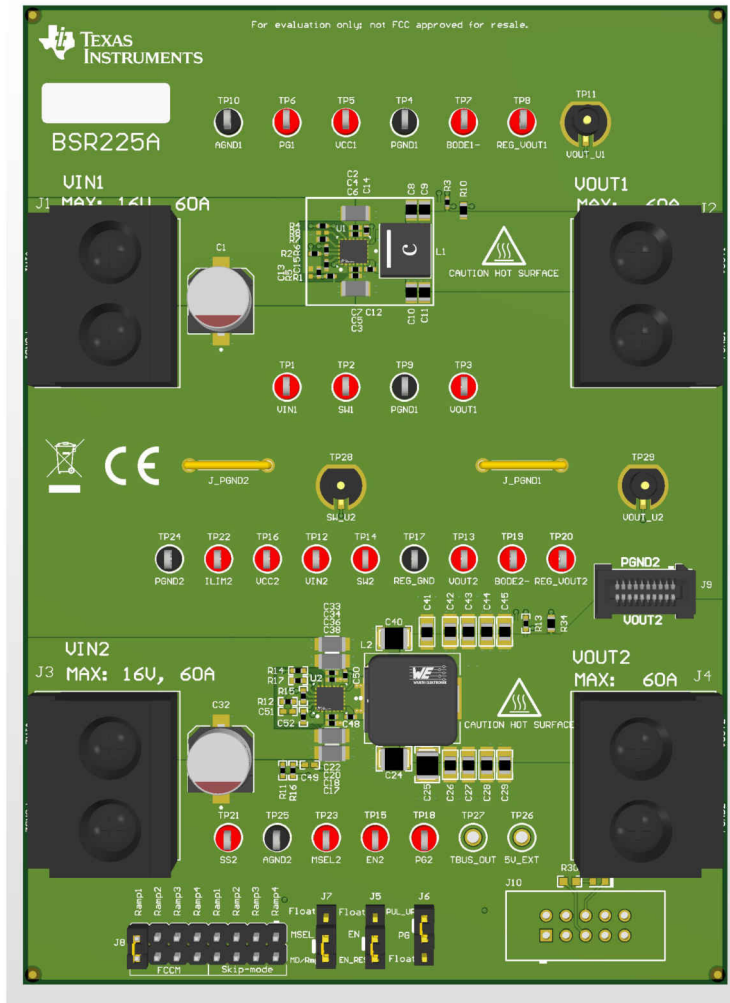


图 3-1. TPS54KB20EVM

3.1 输入/输出连接

如表 3-1 和 表 3-2 中所示，TPS54KB20EVM 随附输入和输出连接器以及测试点。

为了在默认 EVM 的两个输出端支持满额定负载的最小输入电压，能够提供大于 20A 电流的电源必须通过一对 12AWG 或更好的导线连接到 VIN 和 PGND 端子块 (U1 设计为 J1，U2 设计为 J3)。

对于 U1，负载必须连接到 J2，对于 U2，负载必须连接到 J4。每个连接必须使用一对 10-AWG 或更好的导线。通过最大电流限制的设置，在 TPS54KB20 进入电流限制之前，最大负载电流能力接近 30 A。必须尽可能缩短导线长度，从而减少导线中的损耗。

表 3-1. 连接器和跳线

参考标识符	名称	相关 IC	功能
J1	VIN1	U1	用于连接输入电压的 VIN 螺丝接线端子 (请参阅表 1-1，以了解 VIN 范围)
J2	VOUT1	U1	将负载连接到输出的 VOUT 螺丝接线端子
J3	VIN2	U2	用于连接输入电压的 VIN 螺丝接线端子 (请参阅表 1-1，以了解 VIN 范围)
J4	VOUT2	U2	将负载连接到输出的 VOUT 螺丝接线端子
J5	-	U2	仅供 TI 内部使用。请勿更改默认跳线位置。
J6	-	U2	仅供 TI 内部使用。请勿更改默认跳线位置。
J7	-	U2	仅供 TI 内部使用。请勿更改默认跳线位置。
J8	-	U2	MSEL 选择接头。使用分流器选择 MSEL 电阻器 (有关 MSEL 引脚选择，请参阅表 2-1)

表 3-2. 测试点

参考标识符	名称	相关 IC	功能
TP1	VIN1	U1	VIN 测试点。将其用于效率测量。
TP2	SW1	U1	SW 节点测试点
TP3	VOUT1	U1	VOUT 测试点
TP4	PGND1	U1	PGND 测试点。将其用于效率测量。
TP5	VCC1	U1	VCC 测试点
TP6	PG1	U1	PGOOD 输出测试点 (通过 10kΩ 电阻器上拉至 VCC 引脚)
TP7	BODE1-	U1	分压器网络和输出电压之间的测试点。用于波特图测量。
TP8	REG_VOUT1	U1	VOUT 测试点。将其用于效率、输出调节和波特图测量。
TP9	PGND1	U1	PGND 测试点。将其用于效率测量。
TP10	AGND1	U1	AGND 测试点
TP11	VOUT_U1	U1	用于测量输出电压的 SMB 连接器。使用此测试点时，将示波器设置为 1MΩ 端接电阻。使用 50Ω 端接电阻时，会创建一个 2:1 分压器。
TP12	VIN2	U2	VIN 测试点
TP13	VOUT2	U2	VOUT 测试点
TP14	SW2	U2	软件测试点
TP15	EN2	U2	EN 测试点
TP16	VCC2	U2	VCC 测试点
TP17	REG_GND	U2	PGND 测试点。将其用于效率测量。
TP18	PG2	U2	PGOOD 输出测试点 (通过 10kΩ 电阻器上拉至 VCC 引脚)
TP19	BODE2-	U2	分压器网络和输出电压之间的测试点。用于波特图测量。
TP20	REG_VOUT2	U2	VOUT 测试点。将其用于效率、输出调节和波特图测量。
TP21	SS2	U2	SS 测试点
TP22	ILIM2	U2	ILIM 测试点
TP23	MSEL2	U2	MSEL 测试点
TP24	PGND2	U2	PGND 测试点。将其用于效率测量。

表 3-2. 测试点 (continued)

参考标识符	名称	相关 IC	功能
TP25	AGND2	U2	AGND 测试点
TP28	SW_U2	U2	用于测量 SW 节点的 SMB 连接器。使用此测试点时，将示波器设置为 50 Ω 端接电阻。50 Ω 端接电阻和 450 Ω 串联电阻的组合产生了 10:1 的衰减。
TP29	VOOUT_U2	U2	用于测量输出电压的 SMB 连接器。使用此测试点时，将示波器设置为 1M Ω 端接电阻。使用 50 Ω 端接电阻时，会创建一个 2:1 分压器。

3.2 效率

图 3-2 至图 3-4 显示了 TPS54KB20EVM 两种设计的效率。表 3-3 中列举的测试点用于效率测量。使用这些测试点可尽可能降低 PCB 寄生功率损耗对测量功率损耗的影响。

以下是一些额外的测试设置注意事项，用于尽可能减少外部功率损耗来源。

- 禁用其他稳压器来避免在效率测量中包含该稳压器的开关静态电流。
- 在测量 U2 的效率时，不要用 TP28 测量 U2 的 SW 引脚。使用该测试点测量 SW 引脚会为该节点加载 500 Ω 电阻，效率测量包括该外部电阻中的功率损耗。

表 3-3. 效率测量测试点

相关 IC	测试点名称	参考标识符	功能
U1	VIN1	TP1	连接在 U1 引脚附近的输入电压测试点
	PGND1	TP9	输入电压的 PGND 参考测试点
	REG_VOUT1	TP8	U1 输出电感附近的输出电压测试点
	PGND1	TP4	输出电压的 PGND 参考测试点
U2	VIN2	TP12	连接在 U2 引脚附近的输入电压测试点
	PGND2	TP24	输入电压的 PGND 参考测试点
	REG_VOUT2	TP20	U2 输出电感附近的输出电压测试点
	REG_GND	TP17	输出电压的 PGND 参考测试点

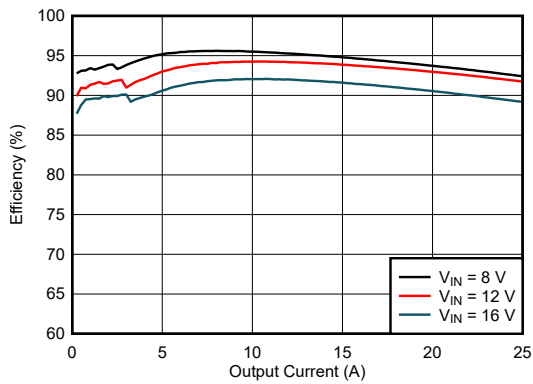


图 3-2. U1 效率 - 跳跃模式 (默认)

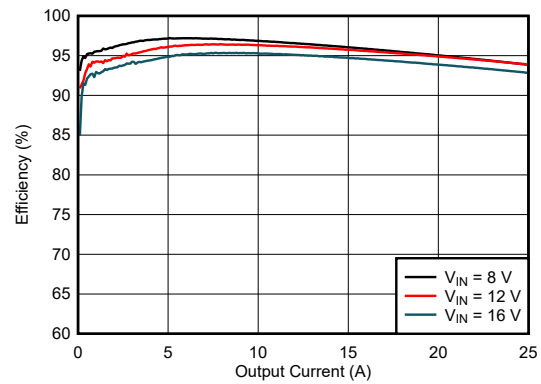


图 3-3. U2 效率 - 跳跃模式 (默认)

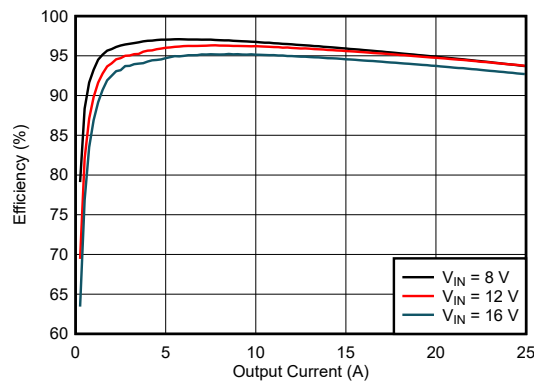


图 3-4. U2 效率 - FCCM

3.3 输出电压调节

图 3-5 和 图 3-6 显示了 U1 的负载和线性调整率。图 3-7 和 图 3-8 显示了 U2 的负载和线性调整率。

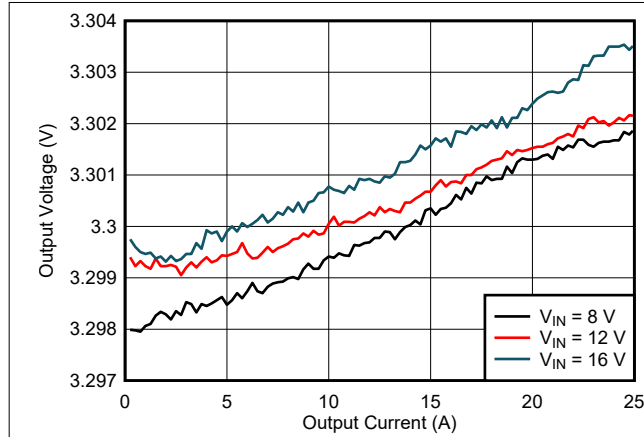


图 3-5. U1 负载调整率

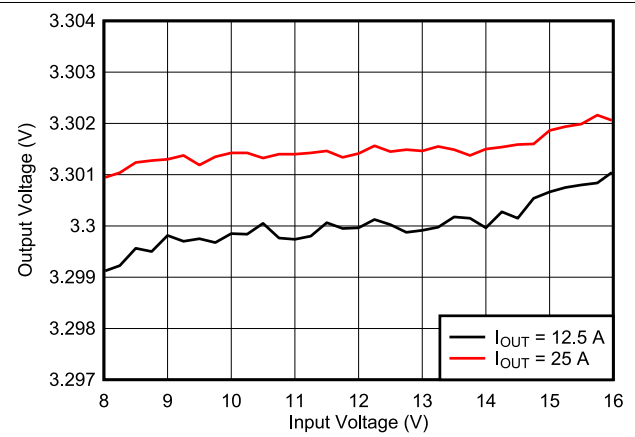


图 3-6. U1 线性调整率

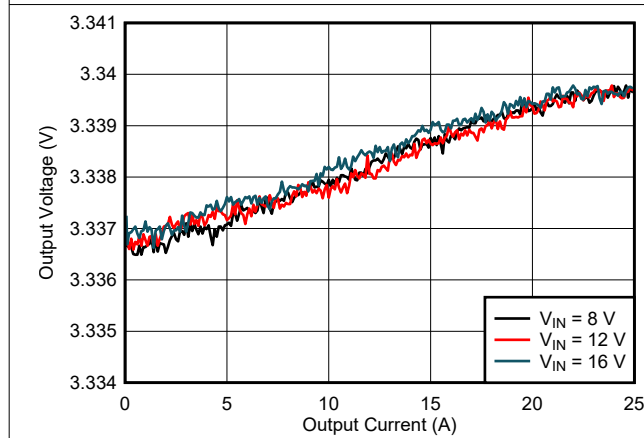


图 3-7. U2 负载调整率

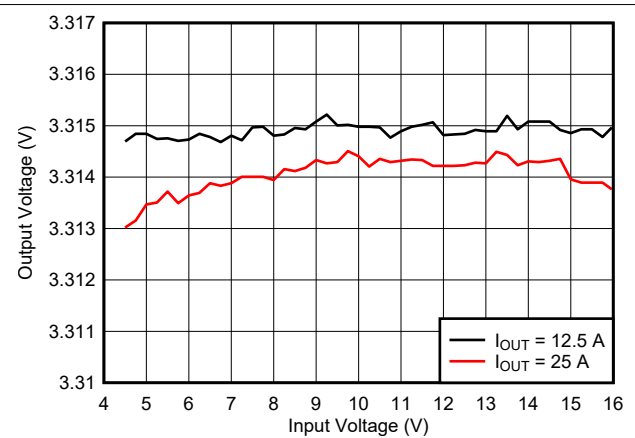
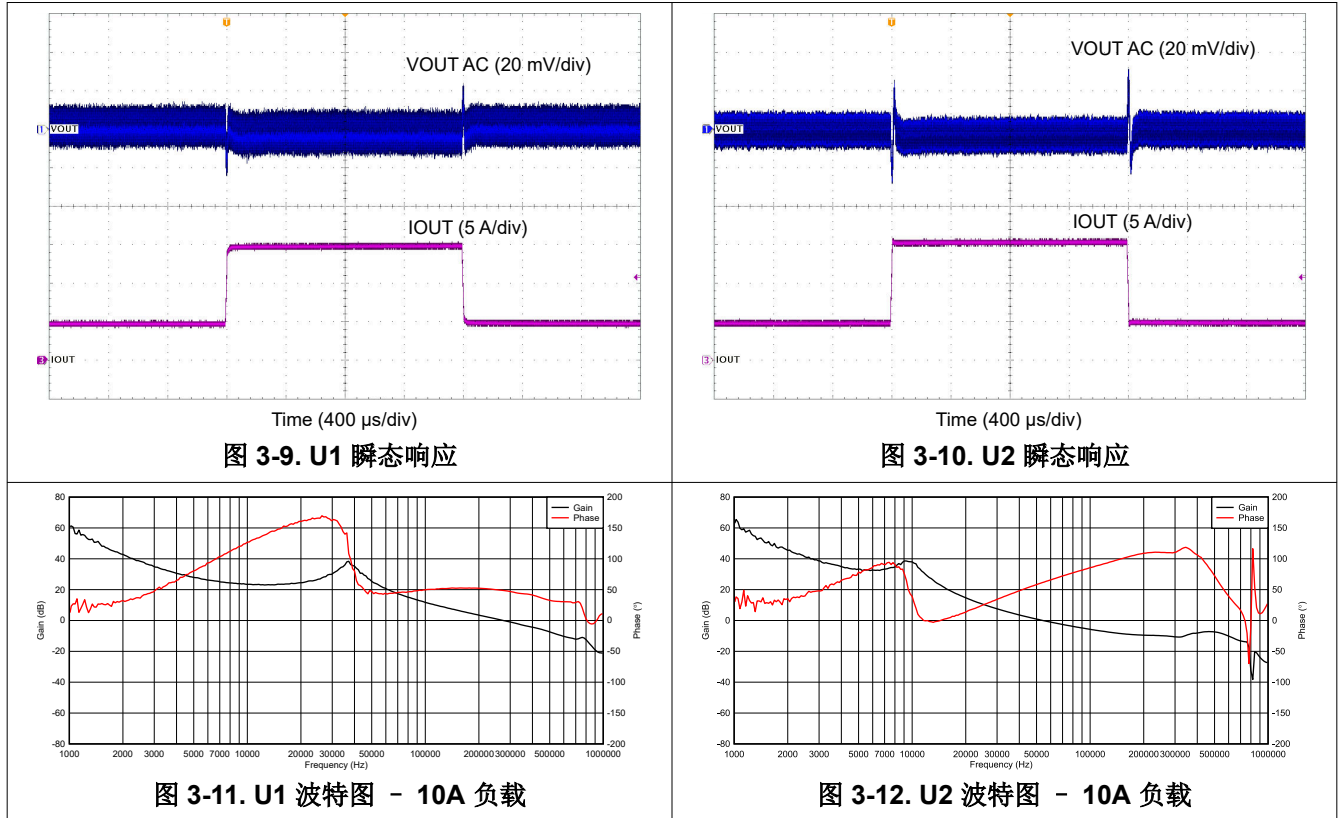


图 3-8. U2 线性调整率

3.4 负载瞬态和环路响应

图 3-9 和 图 3-10 显示了两种设计对负载瞬态的响应。电流阶跃为 5A 至 15A，电流阶跃压摆率为 1A/μs。电子负载用于提供直流 5A 负载，EVM 上的负载瞬态电路用于提供 10A 阶跃。为 U1 和 U2 分别使用 TP11 和 TP29 来测量 VOUT 电压。

图 3-11 和 图 3-12 显示了两种设计的环路特性。所示为 12V V_{IN} 电压和 10A 负载的增益和相位图。



3.5 输出电压纹波

图 3-13 至 图 3-16 显示了 TPS54KB20EVM 输出电压纹波。负载电流为空载和 6A。V_{IN} = 12V。为 U1 和 U2 分别使用 TP10 和 TP29 来测量 V_{OUT} 电压。

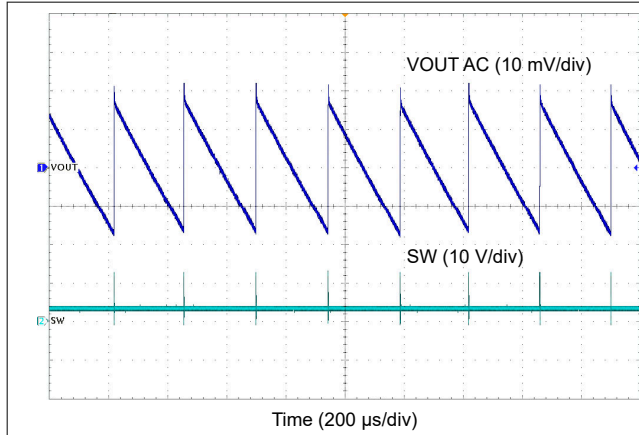


图 3-13. U1 输出纹波 - 10mA 负载，跳跃模式

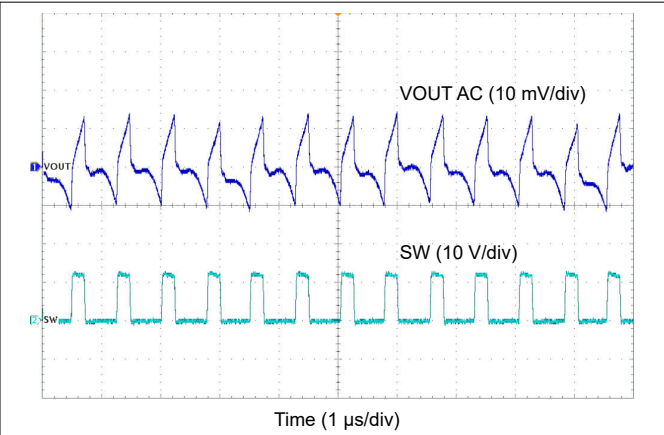


图 3-14. U1 输出纹波 - 25A 负载

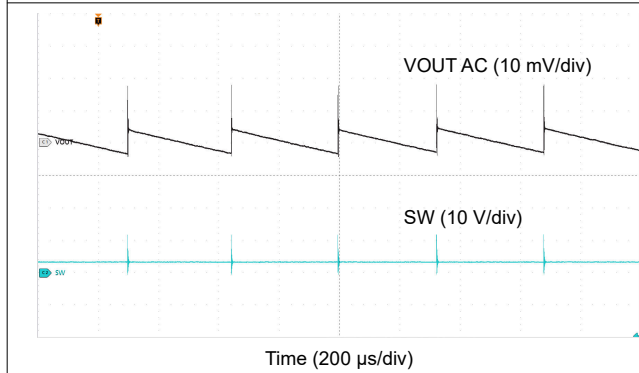


图 3-15. U2 输出纹波 - 10mA 负载，跳跃模式

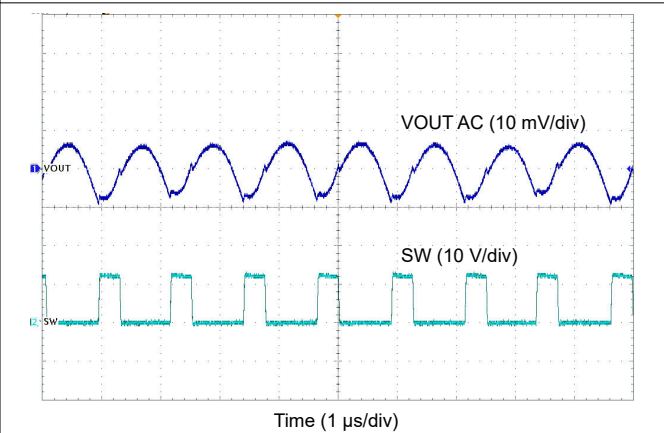


图 3-16. U2 输出纹波 - 25A 负载

3.6 通过 EN 启动和关断

图 3-17 和 图 3-18 显示了通过 EN 对 U2 进行启动和关断的波形。在图 3-17 中，最初施加输入电压，通过使用外部函数发生器将 EN 拉至 GND 来抑制输出。当 EN 电压升高到使能阈值电压以上时，启动序列开始，输出电压斜升至外部设置值。在图 3-18 中，外部函数发生器将 EN 拉至接地，TPS54KB20 关断。

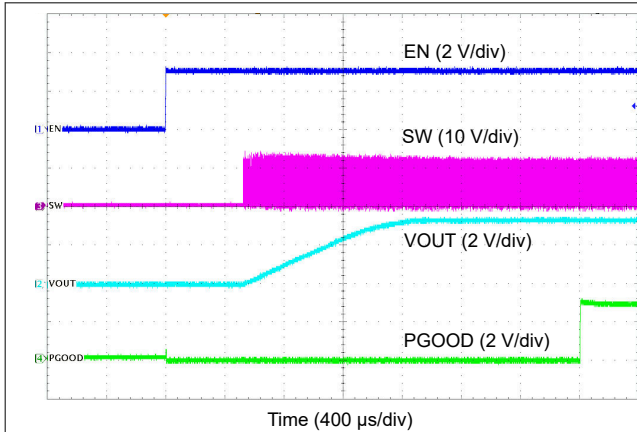


图 3-17. 通过 EN 启动 U2 - 25A 负载

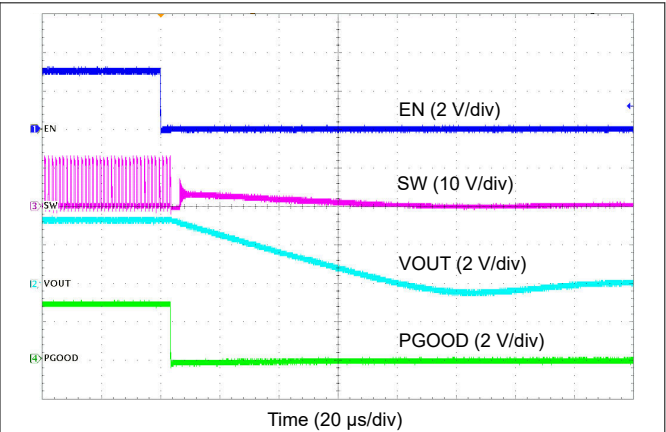


图 3-18. 通过 EN 关断 U2 - 25A 负载

3.7 热性能

图 3-19 至 图 3-20 显示了 TPS54KB20 IC 在满载 25A 的条件下的温升。图 3-19 和 图 3-20 只有一个导通并加载的 TPS54KB20。每次测量之前均需要至少 10 分钟的浸泡时间。

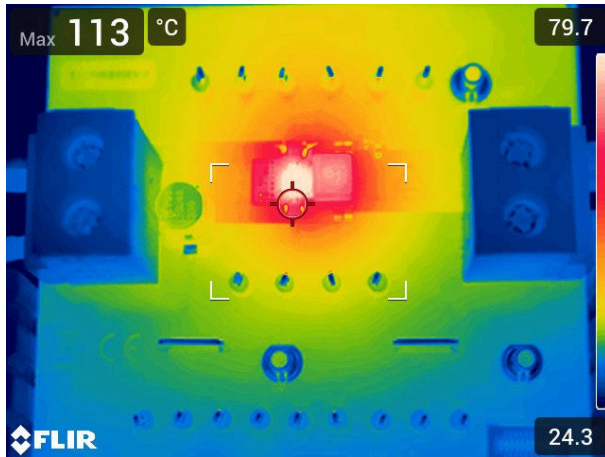


图 3-19. U1 热性能，25A 负载和 U2 关闭

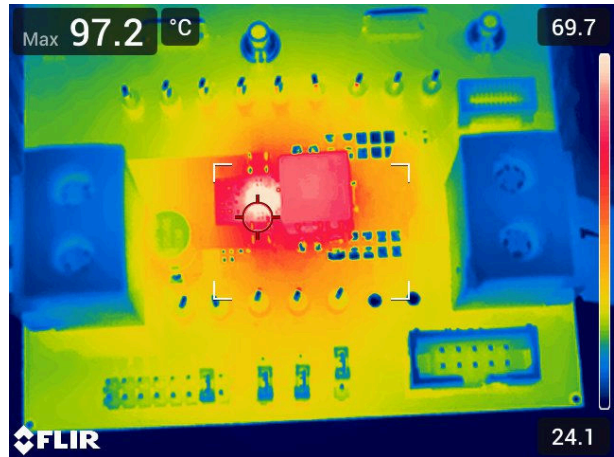


图 3-20. U2 热性能，25A 负载和 U1 关闭

4 电路板布局布线

本节提供了 TPS54KB20EVM 的说明、电路板布局布线和分层图解。

4.1 布局

图 4-1 至 图 4-8 显示了 TPS54KB20EVM 的电路板布局布线。EVM 的顶层以用户应用的典型方式布局。顶层、底层和内层为 2oz 覆铜。小尺寸 U1 电路仅占用大概 250 mm² 的面积，如丝印上所示。

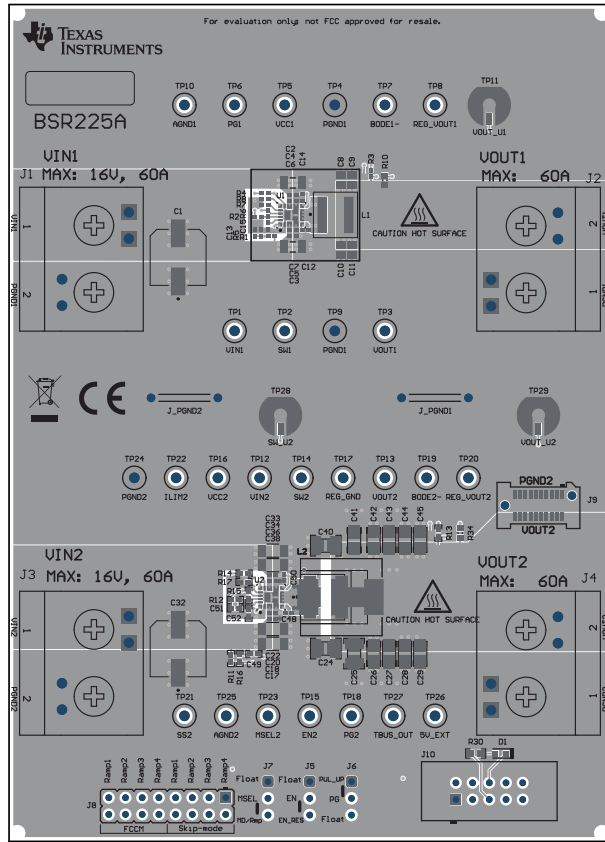


图 4-1. 顶部复合视图

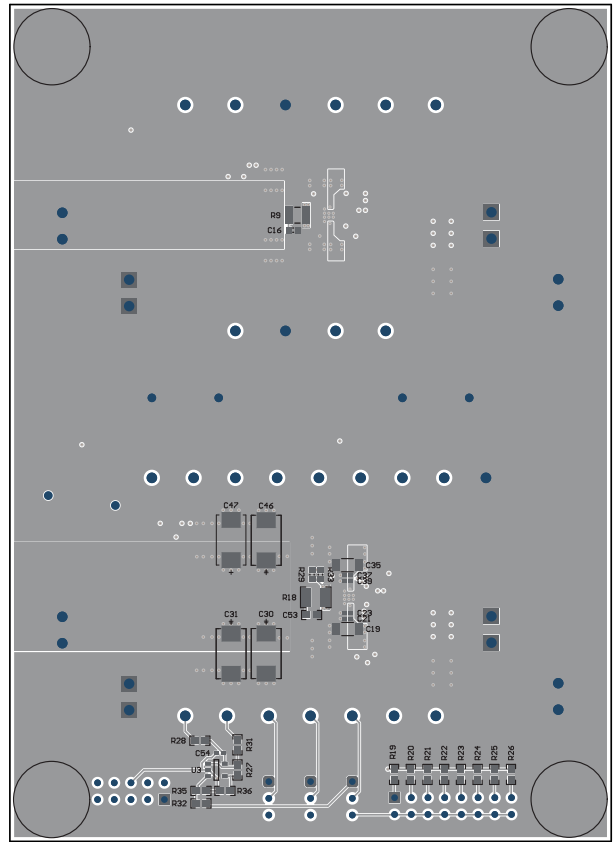


图 4-2. 底部复合视图 (仰视图)

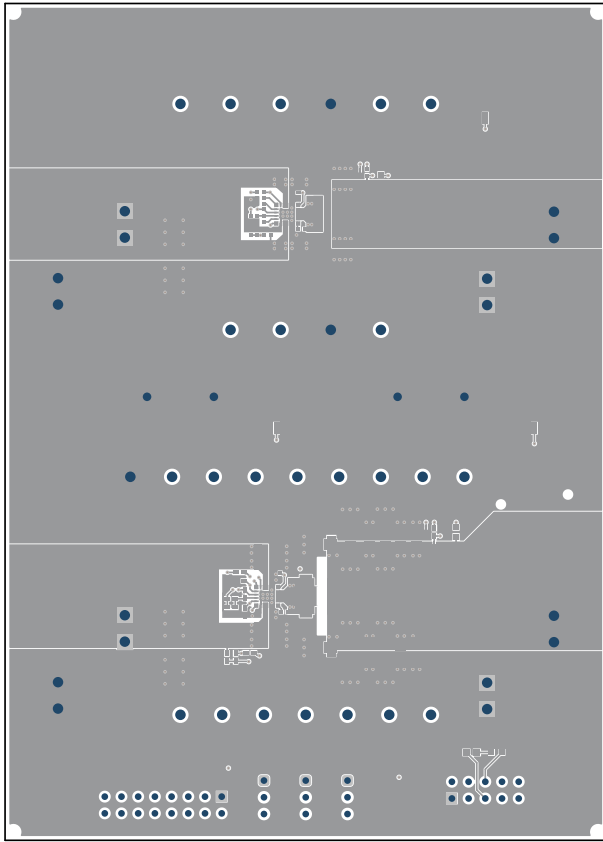


图 4-3. 顶层布局

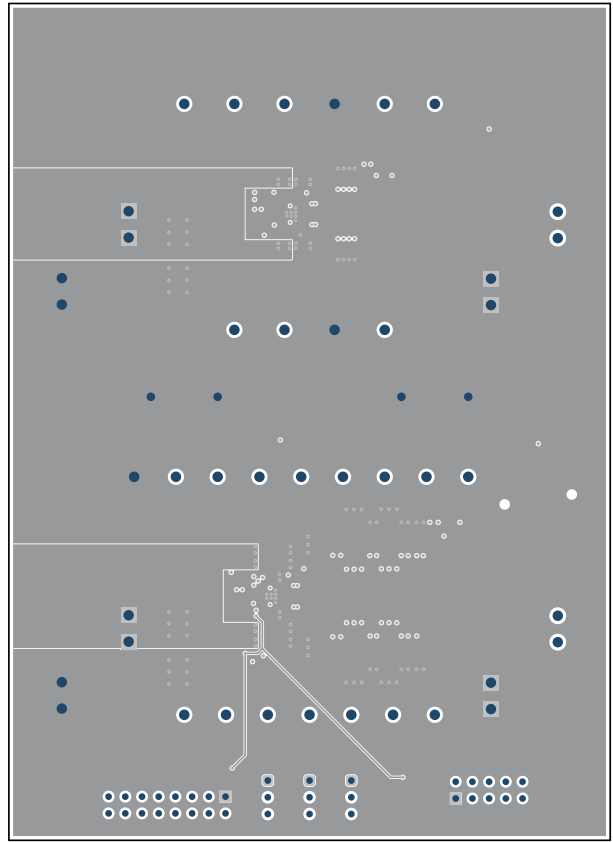


图 4-4. 中间层 1 布局

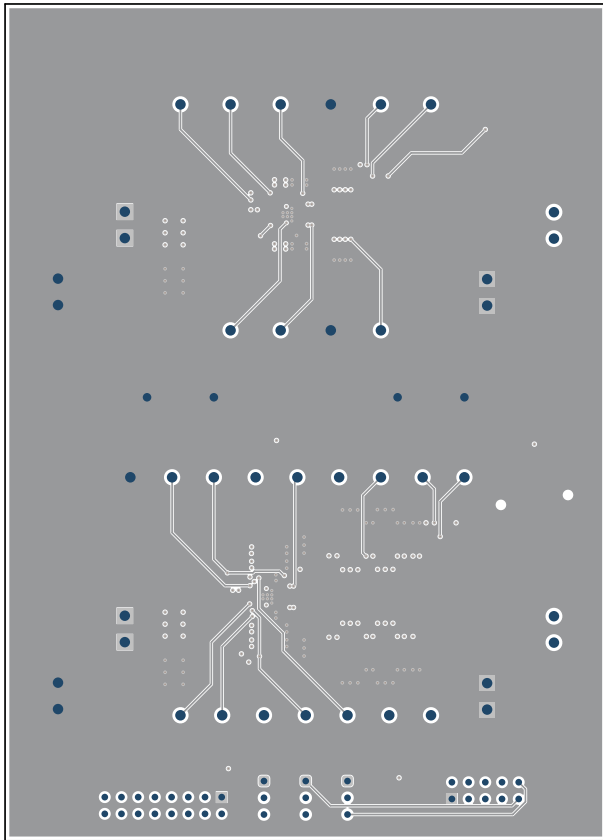


图 4-5. 中间层 2 布局

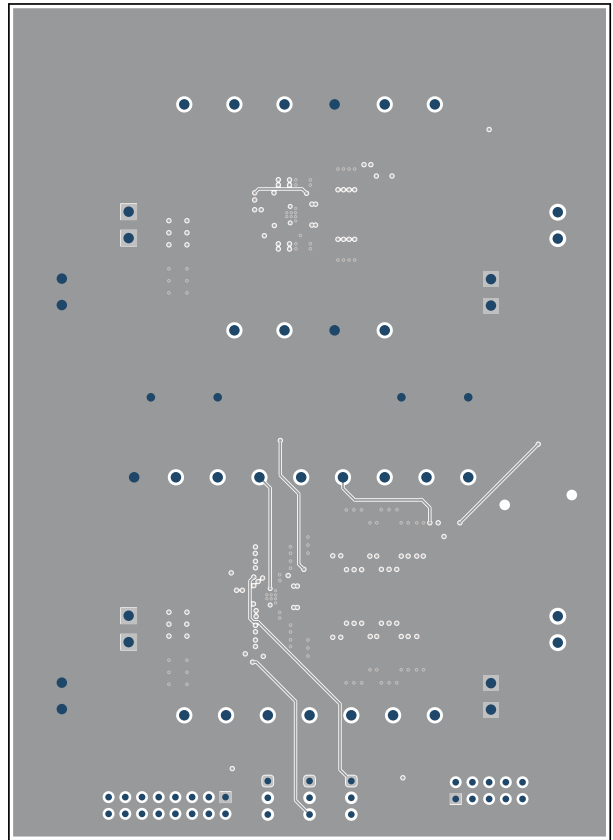


图 4-6. 中间层 3 布局

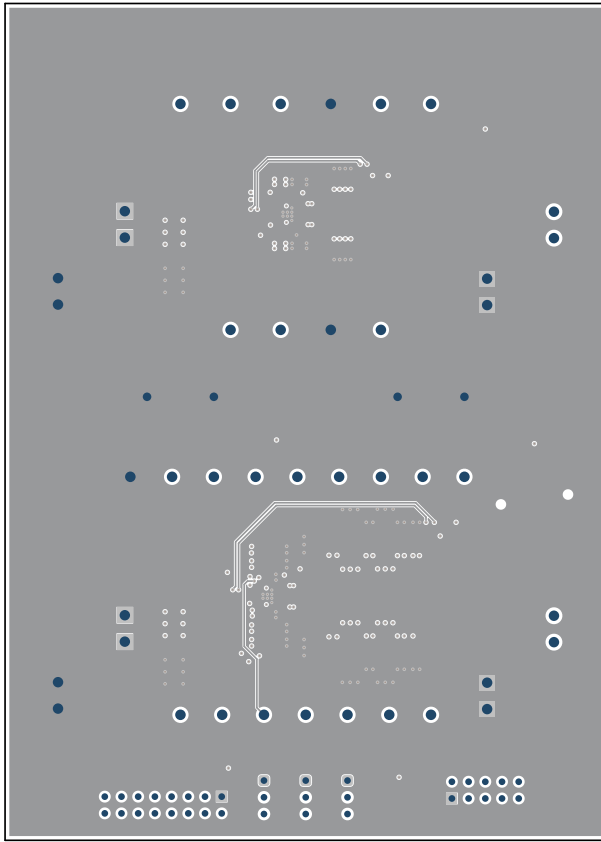


图 4-7. 中间层 4 布局

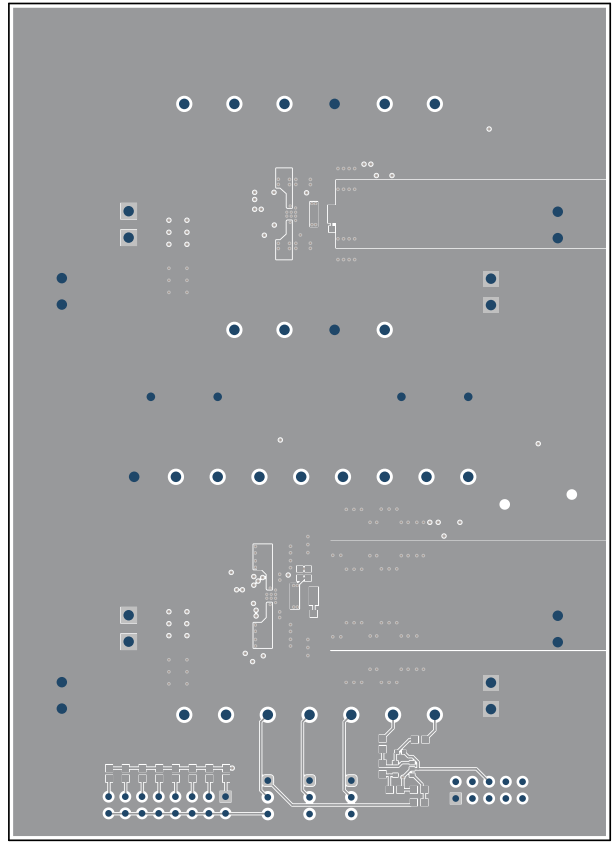


图 4-8. 底层布局

5 原理图和物料清单

本节提供了 TPS54KB20EVM 原理图和物料清单。

5.1 原理图

图 5-1 是此 U1 的原理图。图 5-2 是此 U2 的原理图。

Input: 8 V to 16 V

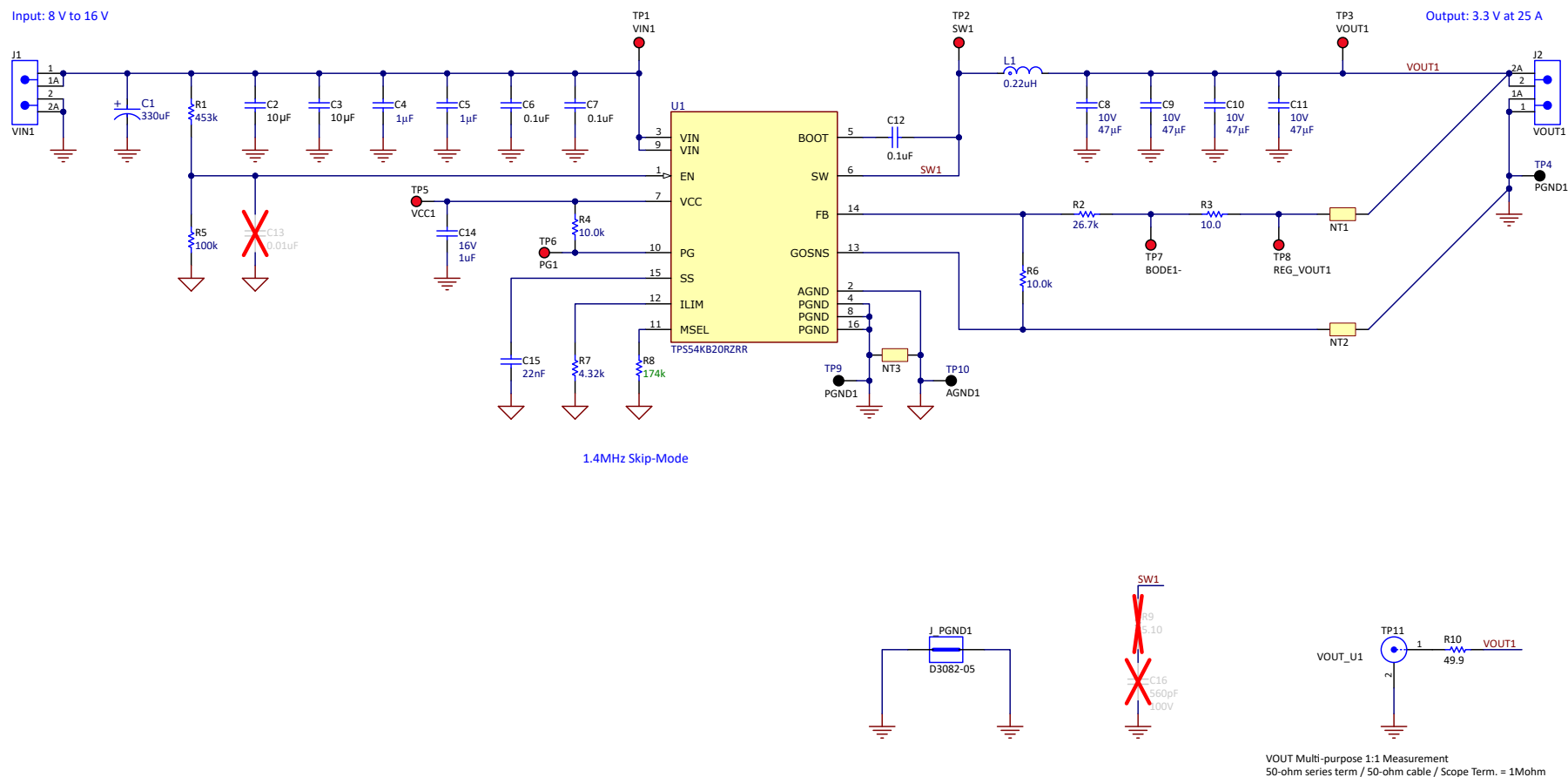


图 5-1. U1 原理图

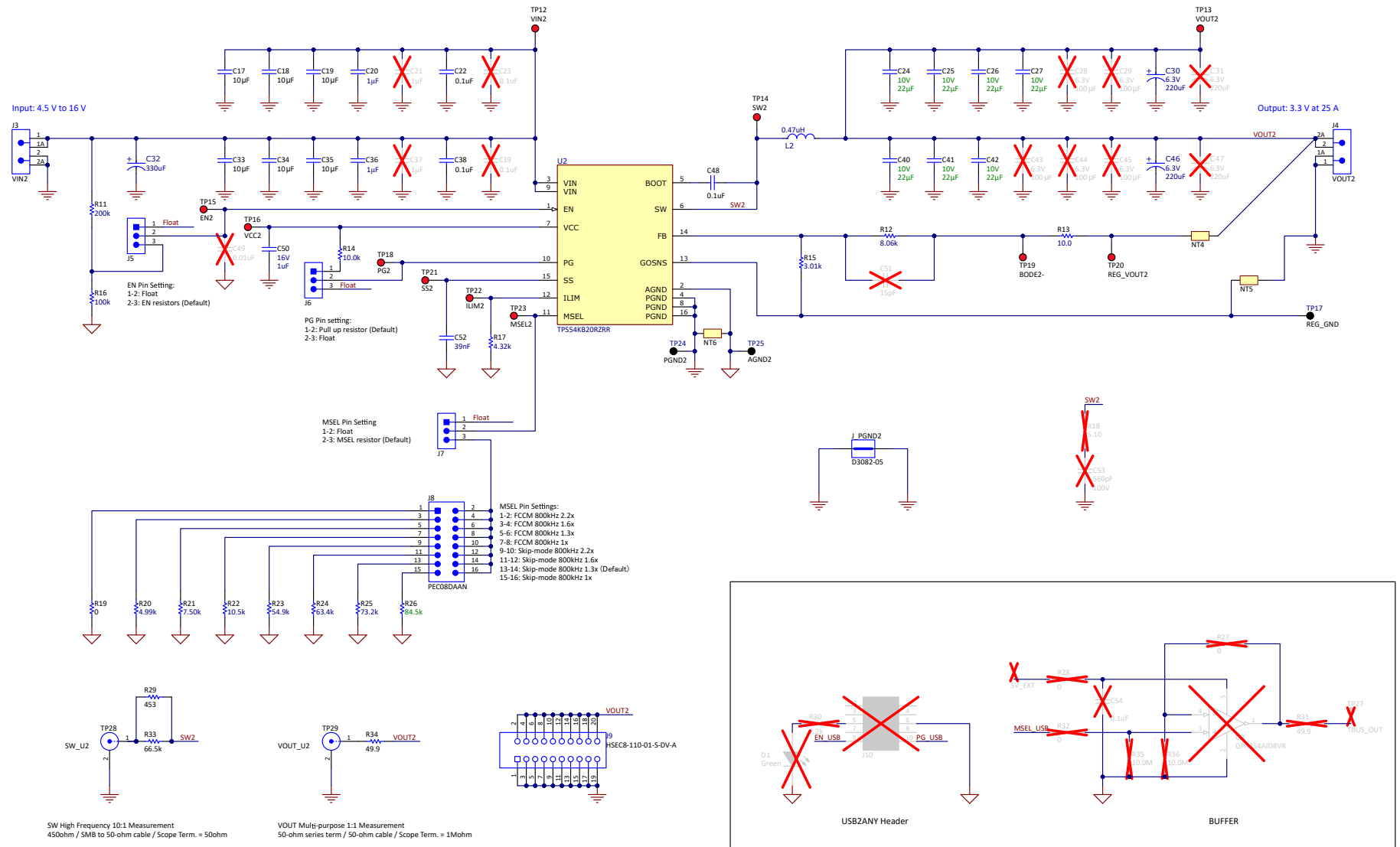


图 5-2. U2 原理图

5.2 物料清单

表 5-1 列出了 TPS54KB20EVM 的物料清单。

表 5-1. TPS54KB20EVM 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		BSR225	不限
C1、C32	2	330μF	电容铝制聚合物 330 μF 25V 20% 焊接圆柱形 19mΩ 2325mA 2000 小时 125°C T/R	SMT_CAP_8MM3_8MM3	A768KS337M1ELAE019	KEMET
C2、C3、C17、C18、 C19、C33、C34、C35	8	10μF	电容, 陶瓷, 10μF, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206	1206	CGA5L1X7R1E106K160A E	TDK
C4、C5、C20、C36	4	1uF	电容器, 陶瓷, 1μF, 25V, +/-20%, X5R, 0402	402	GRM155R61E105MA12D	MuRata
C6、C7、C12、C22、 C38、C48	6	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 35V, +/-10%, X5R, 0402	402	GMK105BJ104KV-F	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C8、C9、C10、C11	4	47μF	电容, 陶瓷, 47μF, 10V, ±20%, X5R, 0805	805	GRM21BR61A476ME15L	MuRata
C14、C50	2	1μF	电容, 陶瓷, 1 μF, 16V, +/-10%, X6S, 0402	402	C1005X6S1C105K050BC	TDK
C15	1	0.022uF	电容, 陶瓷, 0.022μF, 50V, +/-10%, C0G/NP0, 0402	402	GCM155R71H223KA55D	MuRata
C24、C25、C26、C27、 C40、C41、C42	7	22μF	电容, 陶瓷, 22μF, 10V, +/-20%, X6S, 0805	805	GRM21BC81A226ME44	MuRata
C30、C46	2	220μF	模制钽聚合物电容器 220uF 20% 6.3V 寿命 1000 小时 SMD 2917	2917	6TCF220M5L	Panasonic
C52	1	0.039uF	电容, 陶瓷, 0.039uF, 10V, +/-10%, X7R, 0402	402	GRM155R71A393KA01D	MuRata
FID1、FID2、FID3、FID4	4		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
H1、H2、H3、H4	4		Bumpon, 半球形, 0.44 X 0.20, 透 明	透明 Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J2、J3、J4	4		端子块, 60A, 10.16mm 间距, 2 位, TH	21.8x30x19mm	399100102	Molex
J5、J6、J7	3		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec
J8	1		接头, 2.54mm, 8x2, 锡, 垂直, TH	接头, 2.54mm, 8x2, TH	PEC08DAAN	Sullins Connector Solutions (赛 凌思科技有限公司)
J9	1		卡边缘插座, 0.8mm, 10x2, SMT	卡边缘插座, 0.8mm, 10x2, SMT	HSEC8-110-01-S-DV-A	Samtec (申泰)
J_PGND1、J_PGND2	2		1 mm 非绝缘短路插头, 10.16mm 间距, TH	短路插头, 10.16mm 间距, TH	D3082-05	Harwin
L1	1	0.22uH	220nH 屏蔽电感器, 29A, 1.3mΩ (最大值, 非标准)	SMT_IND_6MM51_6MM71	XGL6060-221MEC	Coilcraft
L2	1	0.47uH	SMT 大电流立方体电感器 0.47μH ±20% 26A 1.85mΩ	SMT2_12MM1_11MM4	7443320047	Würth Electronics
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	PCB 标签, 0.650 x 0.200 英 寸	THT-14-423-10	Brady
R1	1	453k	电阻, 453k, 1%, 0.063W, AEC- Q200 0 级, 0402	402	CRCW0402453KFKED	Vishay-Dale
R2	1	26.7kΩ	电阻, 26.7k, 1%, 0.063W, AEC- Q200 0 级, 0402	402	CRCW040226K7FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R3、R13	2	10	电阻, 10.0, 1%, 0.063W, AEC- Q200 0 级, 0402	402	CRCW040210R0FKED	Vishay-Dale
R4、R6、R14	3	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0402	402	ERJ-2RKF1002X	Panasonic (松下)
R5、R16	2	100k	电阻, 100k, 1%, 0.1W, 0402	402	ERJ-2RKF1003X	Panasonic
R7、R17	2	4.32k	电阻, 4.32k, 1%, 0.063W, AEC- Q200 0 级, 0402	402	CRCW04024K32FKED	Vishay-Dale
R8	1	174k	电阻, 174k, 1%, 0.063W, AEC- Q200 0 级, 0402	402	CRCW0402174KFKED	Vishay-Dale
R10、R34	2	49.9	电阻, 49.9, 1%, 0.1W, 0603	603	RC0603FR-0749R9L	Yageo
R11	1	200k	电阻, 200kΩ, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	402	CRCW0402200KFKED	Vishay-Dale
R12	1	8.06kΩ	电阻, 8.06kΩ, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	402	CRCW04028K06FKED	Vishay-Dale
R15	1	3.01k	电阻, 3.01k, 1%, 0.063W, AEC- Q200 0 级, 0402	402	CRCW04023K01FKED	Vishay-Dale

表 5-1. TPS54KB20EVM 物料清单 (continued)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R19	1	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
R20	1	4.99k Ω	电阻, 4.99k Ω , 0.1%, 0.1W, 0603	603	RT0603BRD074K99L	Yageo America (国巨)
R21	1	7.50k	电阻, 7.50k, 1%, 0.1W, 0603	603	ERJ-3EKF7501V	Panasonic
R22	1	10.5k	电阻, 10.5k, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RG1608P-1052-B-T5	Susumu Co Ltd
R23	1	54.9k	电阻, 54.9k, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RT0603BRD0754K9L	Yageo America (国巨)
R24	1	63.4k	电阻, 63.4k, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RT0603BRD0763K4L	Yageo America (国巨)
R25	1	73.2k	电阻, 73.2k, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RT0603BRD0773K2L	Yageo America
R26	1	84.5k	电阻, 84.5k, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RT0603BRD0784K5L	Yageo America
R29	1	453	电阻, 453, 1%, 0.1W, 0603	603	RC0603FR-07453RRL	Yageo (国巨)
R33	1	66.5k	电阻, 66.5k, 1%, 0.1W, 0603	603	RC0603FR-0766K5L	Yageo
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4	4	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
TP1、TP2、TP3、TP5、TP6、TP7、TP8、TP12、TP13、TP14、TP15、TP16、TP18、TP19、TP20、TP21、TP22、TP23	18		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
TP4、TP9、TP10、TP17、TP24、TP25	6		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone Electronics
TP11、TP28、TP29	3		连接器, 插座, 50 Ω , TH	SMB 连接器	SMBR004D00	JAE Electronics
U1, U2	2		4V 至 16V 输入, 25A, 遥感, D-CAP4 同步降压转换器	WQFN-FCRLF16	TPS54KB20RZRR	德州仪器 (TI)
C13	0	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 0402	402	GRM155R61C103KA01D	MuRata
C16、C53	0	560 pF	电容, 陶瓷, 560pF, 100V, +/-10%, X7R, 0603	603	GRM188R72A561KA01D	MuRata
C21、C37	0	1 μ F	电容器, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-20%, X5R, 0402	402	GRM155R61E105MA12D	MuRata
C23、C39	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 35V, +/-10%, X5R, 0402	402	GMK105BJ104KV-F	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C28、C29、C43、C44、C45	0	100 μ F	电容, 陶瓷, 100 μ F, 6.3V, +/-20%, X6T, 1206	1206	GRM31CD80J107ME39L	MuRata
C31、C47	0	220 μ F	模制钽聚合物电容器 220 μ F 20% 6.3V 寿命 1000 小时 SMD 2917	2917	6TCF220M5L	Panasonic
C49	0	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	402	CGA2B3X7R1H103K050BB	TDK
C51	0	15pF	电容, 陶瓷, 15pF, 50V, +/-5%, COG/NPO, AEC-Q200 1 级, 0402	402	CGA2B2C0G1H150J050BA	TDK
C54	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0402	402	C1005X7R1H104K050BB	TDK
D1	0	绿色	LED, 绿色, SMD	LED_0603	150060GS75000	Würth Elektronik
J10	0		接头 (有罩), 2.54mm, 5x2, 金, TH	接头, 2.54mm, 5x2, TH	AWHW-10G-0202-T	Assman WSW
R9、R18	0	5.1	电阻, 5.1, 1%, 0.5W, 1210	1210	RC1210FR-075R1L	Yageo
R27	0	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	603	RC0603JR-070RL	Yageo
R28、R32	0	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R30	0	2.2k	电阻, 2.2k Ω , 5%, 0.1W, 0603	603	RC0603JR-072K2L	Yageo
R31	0	49.9	电阻, 49.9, 1%, 0.1W, 0603	603	RC0603FR-0749R9L	Yageo
R35、R36	0	10.0M Ω	电阻, 10.0M, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	603	CRCW060310M0FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
TP26、TP27	0		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
U3	0		250MHz, 轨至轨 I/O, CMOS 单路运算放大器, 2.5V 至 5.5V, -40°C 至 125°C, 5 引脚 SOT23 (DBV5), 绿色环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	DBV0005A	OPA354AIDBVR	德州仪器 (TI)

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