



摘要

TPSM8A29EVM 设计为功能多样且易于使用的评估模块 (EVM)，便于对 TPSM8A29 电源模块的功能和性能进行评估。本用户指南介绍了如何使用 TPSM8A29EVM 并说明了提供的测试点。

内容

1 引言.....	3
2 说明.....	3
3 开始使用 TPSM8A29EVM.....	4
3.1 J1 - 输入电压电源连接器.....	5
3.2 J4 和 J7 - 正负输出连接器.....	5
3.3 J2 - 启用接头.....	6
3.4 J5 - 开关频率和工作模式.....	6
3.5 J6 - 输出电压选择接头.....	6
4 测试点说明.....	8
4.1 TP12 - SS/REF_IN.....	8
4.2 TP14 - VCC.....	8
5 测试设置和结果.....	9
5.1 启动步骤.....	9
5.2 效率.....	9
5.3 负载调节.....	11
5.4 线路调节.....	12
5.5 输出电压纹波.....	12
5.6 启动和关闭.....	15
5.7 负载瞬态.....	17
5.8 波特图.....	18
6 TPSM8A29EVM 原理图.....	19
7 TPSM8A29EVM PCB 层.....	20
8 TPSM8A29EVM 物料清单.....	23
9 修订历史记录.....	27

插图清单

图 3-1. TPSM8A29EVM 3-D 顶视图.....	4
图 3-2. TPSM8A29EVM 3-D 底视图.....	5
图 5-1. 效率, $V_{OUT} = 0.6V$ 至 $5.0V$	9
图 5-2. 效率, $V_{OUT} = 0.6V$ 和 $2.5V$	9
图 5-3. 效率, $V_{OUT} = 0.6V$ 、 $2.5V$ 和 $5V$	9
图 5-4. 效率 ($V_{OUT} = 0.6V$).....	9
图 5-5. 效率 ($V_{OUT} = 0.8V$).....	10
图 5-6. 效率 ($V_{OUT} = 1.0V$).....	10
图 5-7. 效率 ($V_{OUT} = 1.2V$).....	10
图 5-8. 效率 ($V_{OUT} = 1.8V$).....	10
图 5-9. 效率 ($V_{OUT} = 2.5V$).....	10
图 5-10. 效率 ($V_{OUT} = 3.3V$).....	10
图 5-11. 效率 ($V_{OUT} = 5.0V$).....	10
图 5-12. 负载调节, $V_{OUT} = 0.6V$	11
图 5-13. 负载调节, $V_{OUT} = 0.8V$	11

图 5-14. 负载调节, $V_{OUT} = 1.0V$	11
图 5-15. 负载调节, $V_{OUT} = 1.2V$	11
图 5-16. 负载调节, $V_{OUT} = 1.8V$	11
图 5-17. 负载调节, $V_{OUT} = 2.5V$	11
图 5-18. 负载调节, $V_{OUT} = 3.3V$	12
图 5-19. 负载调节, $V_{OUT} = 5.0V$	12
图 5-20. 线路调节, $V_{OUT} = 1.0V$	12
图 5-21. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 6.4mV$	13
图 5-22. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 7.6mV$	13
图 5-23. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 20.3mV$	14
图 5-24. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 10.4mV$	14
图 5-25. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 8.8mV$	15
图 5-26. 通过 V_{IN} (启用悬空) 启动, 0A 负载.....	15
图 5-27. 通过 V_{IN} (启用悬空) 启动, 15 A 负载.....	16
图 5-28. 通过启用启动, 0A 负载.....	16
图 5-29. 通过启用启动, 15A 负载.....	17
图 5-30. 通过启用启动预偏置输出 ($V_{OUT, PREBIAS} = 0.5V$)	17
图 5-31. 负载瞬态, 7.5A 阶跃, $10 \mu s/div$, $V_{TRANS} = 74mV$	18
图 5-32. 波特图, $V_{OUT} = 1V$, $I_{OUT} = 15A$	18
图 6-1. TPSM8A29EVM 原理图.....	19
图 7-1. TPSM8A29EVM 顶层复合视图.....	20
图 7-2. TPSM8A29EVM 底层复合视图.....	20
图 7-3. TPSM8A29EVM 顶层铜, 顶视图.....	21
图 7-4. TPSM8A29EVM 内层 1 铜层, 顶视图.....	21
图 7-5. TPSM8A29EVM 内层 2 铜层, 顶视图.....	22
图 7-6. TPSM8A29EVM 底层铜, 顶视图.....	22

表格清单

表 1-1. TPSM8A29 工作条件.....	3
表 3-1. 输入和输出连接说明.....	5
表 3-2. 接头说明.....	5
表 3-3. 开关频率和工作模式接头.....	6
表 4-1. 测试点说明.....	8
表 8-1. TPSM8A29EVM 物料清单.....	23

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPSM8A29 是一款高度集成的同步降压转换器模块，能够向负载提供高达 15A 的电流。TPSM8A29 的输入工作电压为 4V 至 6V，输出电压为 0.6V 至 5.5V。TPSM8A29 具有集成功率 MOSFET、集成电感器以及几个集成电容器，因此尺寸较小，可以最大程度地减少电路板布局布线面积。通过集成多个无源器件，TPSM8A29 模块可简化布线并降低 EMI，从而缩短设计上市时间。

TPSM8A29EVM 提供多个测试点，供用户评估 TPSM8A29 降压转换器模块的性能。表 1-1 给出了 TPSM8A29 的建议工作条件。

表 1-1. TPSM8A29 工作条件

测试点	工作条件
输入电压范围	4V 至 16V (无外部偏置) , 2.7V 至 16V (有外部偏置)
输出电压范围	0.6V 至 5.5V
输出电流	15A (最大值)

2 说明

TPSM8A29EVM 配置为在 4V 至 16V 的输入电压下工作。可以使用附带的接头来配置宽输出电压范围 (0.8V 至 5V) (请参阅节 3.5)。另外，还可以使用附带的接头来配置三种不同的开关频率 (600kHz、800kHz 和 1MHz)，以及强制持续导通模式 (FCCM) 或不连续导通模式 (DCM) 运行 (请参阅节 3.4)。可以使用方程式 3 和方程式 4 将输出电压设置为 0.6V 至 5.5V 之间的任意值。

包括多个测试点，便于测量和评估器件性能。其他几个测试点可用于监测控制信号或用作 TPSM8A29 的外部输入控制信号。有关 TPSM8A29EVM 测试点的详细说明，请参阅节 4。

TPSM8A29 的宽输入电压范围和输出电压范围、高电流输出、小巧的解决方案尺寸以及多种灵活的工作模式使 TPSM8A29 成为广泛市场的绝佳选择。

3 开始使用 TPSM8A29EVM

图 3-1 和图 3-2 中显示了 TPSM8A29EVM 的用户接口。输入和输出连接的说明如表 3-1 所示。接头的说明如表 3-1 所示。表格之后提供了更多详细信息和注意事项。

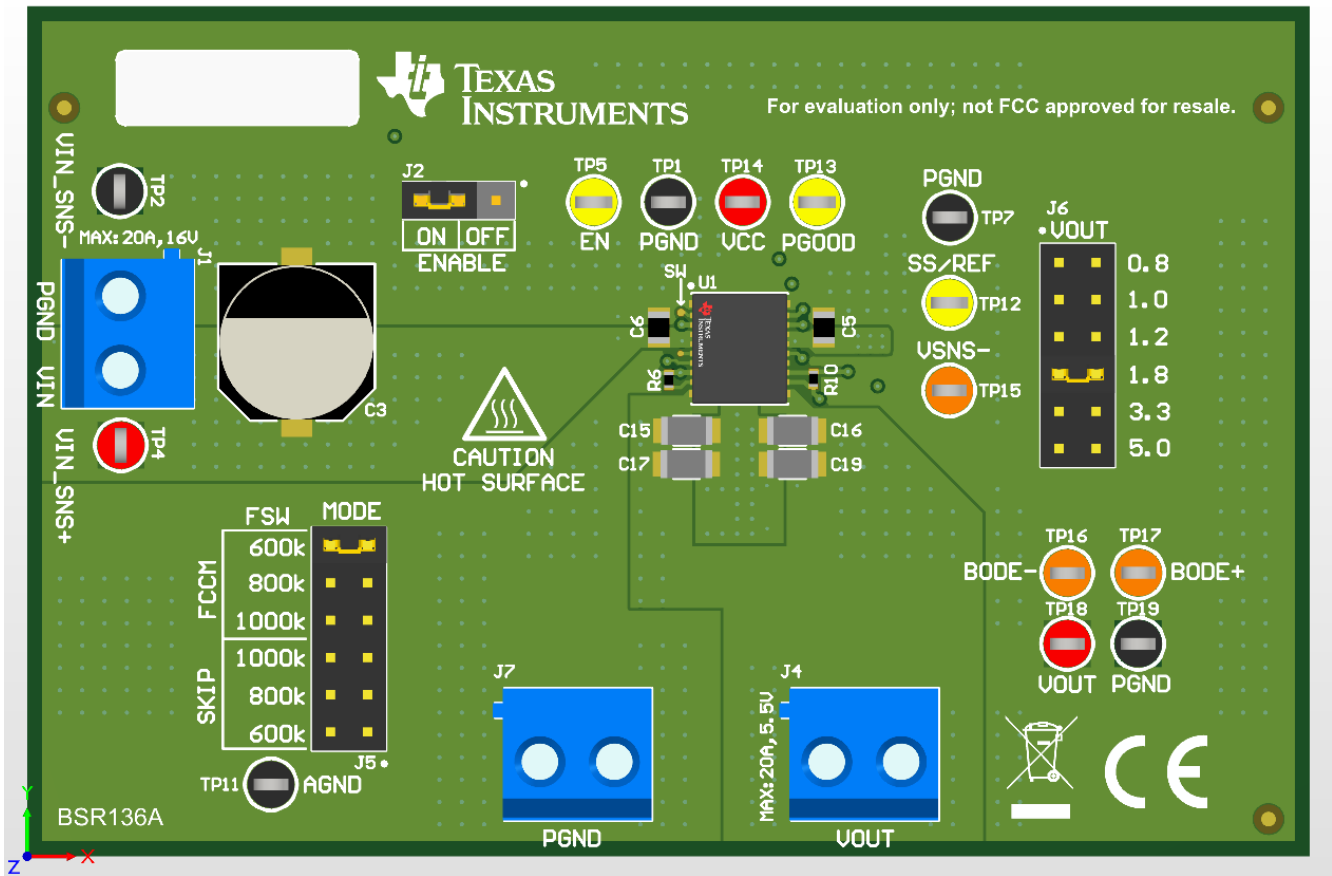


图 3-1. TPSM8A29EVM 3-D 顶视图

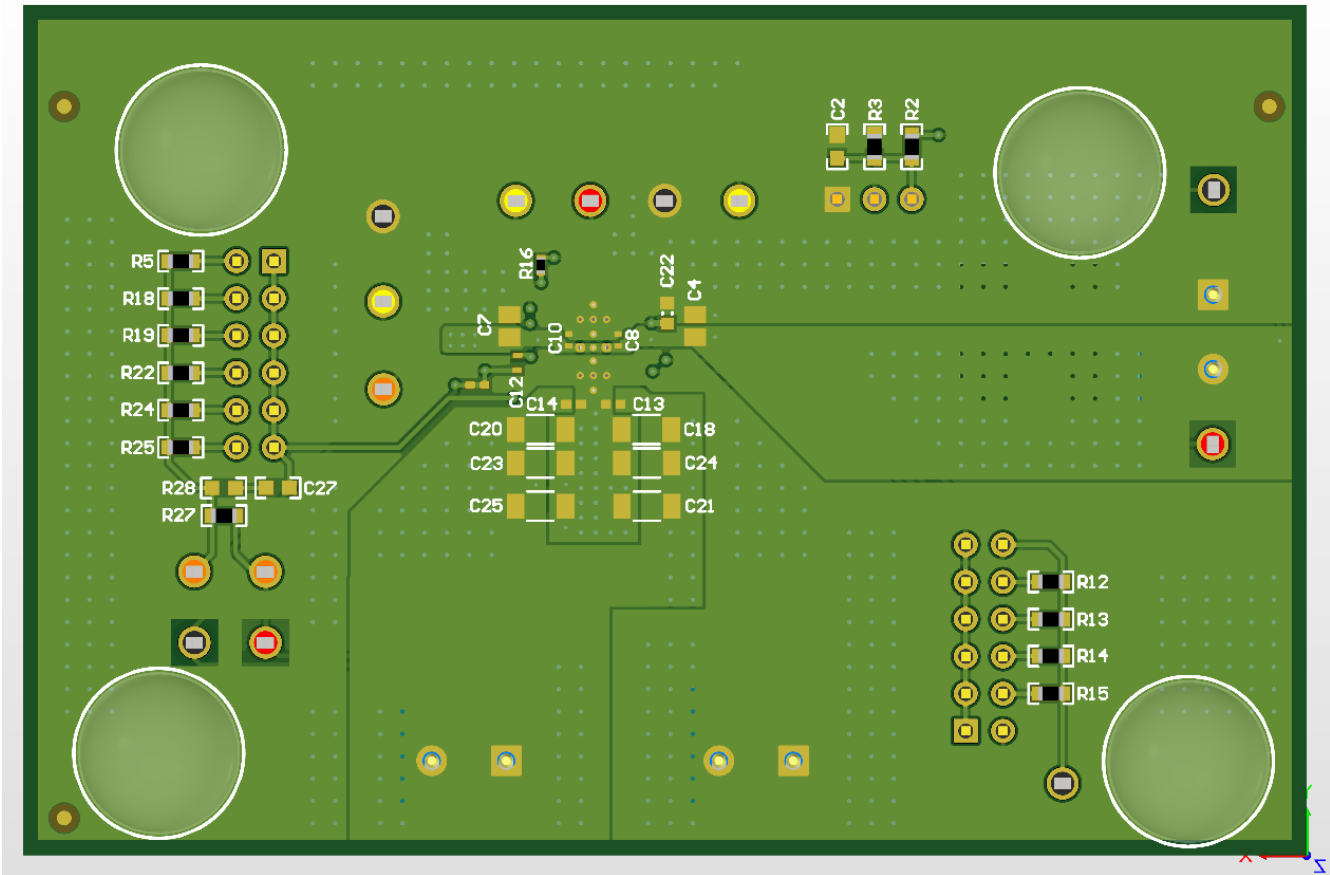


图 3-2. TPSM8A29EVM 3-D 底视图

表 3-1. 输入和输出连接说明

连接器	说明
J1	正负输入电压电源连接，4V 至 16V
J4	正输出电压连接，0.8V 至 5V
J7	负输出电压连接

表 3-2. 接头说明

接头	说明
J2	启用接头
J5	开关频率与 FCCM/DCM 工作模式选择接头
J6	输出电压选择接头

3.1 J1 - 输入电压电源连接器

连接器 J1 用于将直流输入电压电源连接到 EVM。输入电源的正极连接到 J1-1 (J1, 引脚 1)，输入电源的负极连接到 J1-2。这通过 EVM 上的丝印标识来指示。该连接器设计为采用线规为 14 AWG 至 22 AWG 的线缆。为了最大程度地减少输入电压电源线上的压降，应尽可能缩短电线长度，而且应该使用较重的电线而不是较轻的电线。TI 建议使用 18 AWG 或以上的线缆。

对于支持遥感的电源，正检测点连接到 TP4 (VIN_SNS+)，而负检测点连接到 TPS (VIN_SNS-)。

3.2 J4 和 J7 - 正负输出连接器

J4 和 J7 分别是负载的正极连接点和负极连接点。由于预期输出电流大于输入电流，因此会使用专用的连接器。当输出电流大于 10A 时，建议使用每个连接器的两个螺丝接线端来连接负载。该连接器设计为采用线规为 14

AWG 至 22 AWG 的线缆。为了尽可能地减少输出线缆上的压降，应尽可能缩短电线长度，并且就采用较重的电线而不是较轻的电线。TI 建议使用 16 AWG 或以上的线缆来连接负载。

可以使用 EVM 右下侧的 TP18 (VOUT) 和 TP19 (PGND) 测试点来监测输出电压。这些测试点连接在 C19 上 (请参阅图 7-5)。

3.3 J2 - 启用接头

可以使用 J2 接头来启用或禁用 TPSM8A29。跳线放置在 J2-2 和 J2-3 之间以启用该器件，如 EVM 上的丝印所示。使用此配置，可以通过调节电阻器 R_{EN_HS} (R2) 和 R_{EN_LS} (R3) 来实现欠压闭锁，这两个电阻器会在 V_{IN} 和 PGND 之间构成一个分压器。默认情况下，此 EVM 设计为在 4V 至 16V 的整个输入电源电压范围内工作。如需为 UVLO 配置 EVM，请参阅方程式 1，其中 R_{EN_HS} 是 UVLO 分压器 (R2) 的高侧电阻器， V_{START} 是所需的导通电压， V_{ENH} 是使能引脚典型阈值，而 R_{EN_LS} 是 UVLO 分压器 (R3) 的低侧电阻器。

也可以通过将启用接头悬空以启用 TPSM8A29。内部上拉电流源使器件能够在整个输入电源电压范围内工作。在无需 UVLO 的应用中，这减少了 BOM 数量并缩小了解决方案尺寸。

要禁用该器件，应在 J2-1 和 J2-2 之间的 OFF 位置放置一个跳线，如 EVM 上的丝印所示。这将使 TPSM8A29 的 EN 引脚短接至 PGND，从而禁用该器件。

请注意，如果 EN 引脚由外部源控制，则 J2 接头应保持悬空，且控制源应连接到 EN 测试点 (TP5)。EN 引脚上的最大建议电压为 5.5V。

$$R_{ENHS} = \frac{R_{ENLS} \times V_{start}}{V_{ENH}} - R_{ENLS} \quad (1)$$

$$R_{ENHS} = \frac{10 \text{ k}\Omega \times 3.7 \text{ V}}{1.22 \text{ V}} - 10 \text{ k}\Omega = 20 \text{ k}\Omega \quad (2)$$

3.4 J5 - 开关频率和工作模式

J5 接头上的跳线用于通过单个电阻器配置 TPSM8A29 的开关频率和工作模式，如表 3-3 中所示。TPSM8A29 MODE 引脚具有双重功能，其减少了 BOM 数量并缩小了解决方案尺寸。

三种开关频率 (600kHz、800kHz、1MHz) 允许用户在效率和布局面积之间进行更好地权衡。由于 TPSM8A29 具有固定的集成电感器，因此设计人员只需根据自身的输出电压纹波和瞬态响应要求，选择合适的输出电容即可。

TPSM8A29 可以在 FCCM 或自动跳跃 DCM 模式下工作。当在 FCCM 模式下工作时，所有输出负载电流条件下的开关频率都是固定的。在此模式下工作会在较低的负载电流下产生最佳的输出电压纹波和负载调节性能，但代价是轻负载效率会有所下降。当在自动跳跃 DCM 模式下工作时，开关频率会降低以便保持高效率，甚至在轻负载条件下也是如此。在 DCM 模式下工作的缺点是，轻负载输出纹波可能大于 FCCM 模式下的纹波，负载调节性能也可能会略有下降，并且对于某些需要低系统噪声的应用来说，轻负载条件下的非固定开关频率可能并不理想。

表 3-3. 开关频率和工作模式接头

J5 跳线连接	MODE 引脚连接说明	开关频率 (kHz)	工作模式
引脚 1 和 2	短接至 VCC	600	自动跳跃 DCM
引脚 3 和 4	AGND (通过 243k Ω 电阻)	800	
引脚 5 和 6	AGND (通过 121k Ω 电阻)	1000	
引脚 7 和 8	AGND (通过 60.4k Ω 电阻)	1000	FCCM
引脚 9 和 10	AGND (通过 30.1k Ω 电阻)	800	
引脚 11 和 12	短接至 AGND	600	

3.5 J6 - 输出电压选择接头

J6 接头上的跳线用于配置输出电压范围为 0.8V 至 5V。请注意，虽然此 EVM 的默认最大输出电压为 5V，但是可以通过更改其中一个高侧反馈电阻器，可以分别将最小输出电压降至 0.6V 并将最大输出电压升至 5.5V。

输出电压由 V_{OUT} 和 PGND 之间的分压器进行配置，其中分压器的中点连接到 TPMS8A29 的 FB 引脚。在此 EVM 上，低侧反馈电阻器 (R_{FB_LS} , R10) 默认固定为 $10k\Omega$ ，而 J6 上的跳线更改高侧反馈电阻器 (R_{FB_HS} ，请参阅图 6-1)。为了计算此 EVM 在任何有效输出电压 ($0.6V$ 至 $5.5V$) 条件下的高侧反馈电阻器，请使用方程 3，其中 R_{FB_HS} 为输出分压器的高侧电阻器 (此 EVM 存在多个选项，请参阅图 6-1)， V_{OUT} 是所需的输出电压， V_{INTREF} 是内部基准电压 (通常为 $0.6V$)，而 R_{FB_LS} 是输出分压器的低侧电阻器 (R10)。为获得较高的直流精度，应使用 1% 或更高规格且温度系数为 $\pm 100ppm/^\circ C$ 或以下的电阻器。

$$R_{FBHS} = \frac{V_{OUT} - V_{INTREF}}{V_{INTREF}} \times R_{FBLS} \quad (3)$$

$$R_{FBHS} = \frac{V_{OUT} - 0.6V}{0.6V} \times 10k\Omega \quad (4)$$

4 测试点说明

本章节介绍了 TPSM8A29EVM 上的测试点以及如何使用这些测试点。表 4-1 之后介绍了可能需要进一步说明的测试点。

表 4-1. 测试点说明

测试点	函数	描述
TP1	PGND	连接至 PGND
TP2	VIN_SNS-	输入电压检测点负极侧，连接至 PGND
TP4	VIN_SNS+	输入电压检测点正极侧，连接至 V _{IN}
TP5	EN	TPSM8A29 的启用引脚 - 可用于监测 EN 电压，或者可用于连接外部 EN 信号，最大值为 5.5V。请参阅节 3.3
TP7	PGND	连接至 PGND
TP11	模拟接地 (AGND)	连接至 AGND - TRIP 和 MODE 电阻器的参考点。AGND 通过 EVM 底部的单个点 NT1 连接至 PGND
TP12	SS/REF_IN	软启动和基准电压跟踪，最大值 1.5V。请参阅节 4.1
TP13	PGOOD	开漏电源正常状态信号。当 FB 引脚上的电压在正确工作的范围内时上拉至 VCC
TP14	VCC	监测内部 LDO 电压，或通过外部偏置覆盖内部 LDO 以提高效率。请参阅节 4.2
TP15	VSNS-	用于遥感应用的负返回信号，默认通过可切割的跳线网带 NT1 连接至 PGND。
TP16	BODE-/VSNS+	波特测量的负极测试点，连接至 V _{OUT}
TP17	BODE+	波特测量的正极测试点
TP18	VOUT_SNS+	用于 V _{OUT} 测量的正极检测点。请勿用于连接至负载
TP19	VOUT_SNS-	用于 V _{OUT} 测量的负极检测点。请勿用于连接至负载
TP21	PGND	连接至 PGND

4.1 TP12 - SS/REF_IN

TP12 连接到 TPSM8A29 的 SS/REF_IN 引脚。在此引脚上连接电容器会延长转换器的软启动时间，如方程式 5 中所述，其中 C_{SS} 为计算的外部软启动电容器（单位为 nF），t_{SS} 是所需的软启动时间（单位为 ms），36 单位为 μA 且 V_{INTREF} 是内部 0.6V 基准电压。如果不使用软启动电容器，则通常使用 1.5ms 的最小内部软启动时间。默认情况下，EVM 上不填充软启动电容器，尽管 PCB 的底部存在一个该电容器的封装 (C12)。最大建议软启动电容器为 1 μF。

$$C_{SS}(nF) = \frac{t_{SS}(ms) \times 36(\mu A)}{V_{INTREF}(V)} \quad (5)$$

SS/REF_IN 引脚也可用于连接外部偏置电源来调整控制环路电压基准。FB 引脚会跟踪 SS/VREF_IN 引脚上的电压。这在电路内需要动态调节输出电压的应用中非常有用。SS/REF_IN 引脚上的最大建议外部电源电压为 1.5V。

4.2 TP14 - VCC

TP14 是内部 LDO 的 VCC 测试点。TP14 可用于监测 VCC 电压，也可以用于覆盖 TPSM8A29 的内部 LDO，以提高效率。通常，系统在设计中会有 LDO，可以用来降低与通过线性稳压器产生低噪声电源轨相关的功率损耗。内部 LDO 产生的典型电压为 4.5V，因此 VCC 引脚上外部偏置的建议输入范围为 4.75V 至 5.3V。由于内部 LDO 的拉电流能力有限，请勿将任何外部负载连接到此引脚。

5 测试设置和结果

本章节介绍了如何正确连接、设置和使用 TPSM8A29EVM。本节还包含该评估模块的典型测试结果，包括效率、负载调节、线路调节、输出电压纹波、启动和关断波形、瞬态响应以及频率响应。

5.1 启动步骤

1. 确保 EN 天线位于 ON 位置。
2. (可选) 在 VCC (TP14) 和 PGND 测试点之间施加适当的外部偏置电压。如果没有外部偏置，请直接前往下一步。外部偏置范围为 4.7V 至 5.3V。
3. 使用 J6 接头选择所需的输出电压。
4. 使用 J5 接头选择所需的工作模式和频率。
5. 将输入电源的正极和负极分别连接到 J1 VIN 和 PGND。如果使用，请将电源远程感应连接到 VIN_SNS+ 和 VIN_SNS- 测试点。输入电压范围为 4 V 至 16 V。
6. 将外部负载连接到 J4 VOUT 和 J7 PGND。可以使用 TP18 和 TP19 监测输出电压。
7. 打开输入电源。

5.2 效率

本章节提供了几种条件下的效率数据。除非另有说明，所有测量均在 25°C 的环境温度下进行。

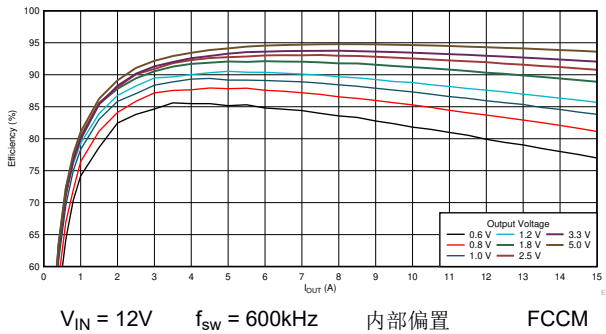


图 5-1. 效率，V_{OUT} = 0.6V 至 5.0V

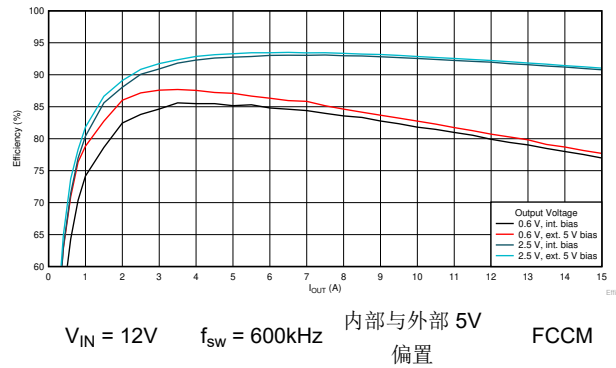


图 5-2. 效率，V_{OUT} = 0.6V 和 2.5V

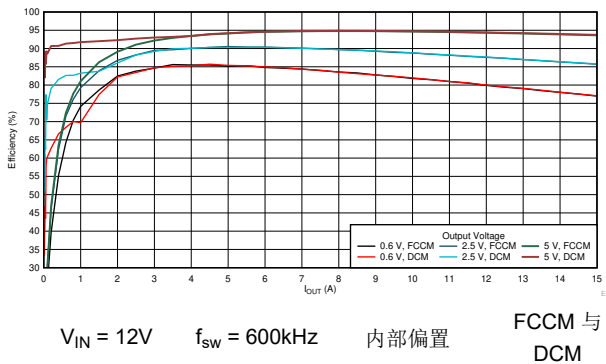


图 5-3. 效率，V_{OUT} = 0.6V、2.5V 和 5V

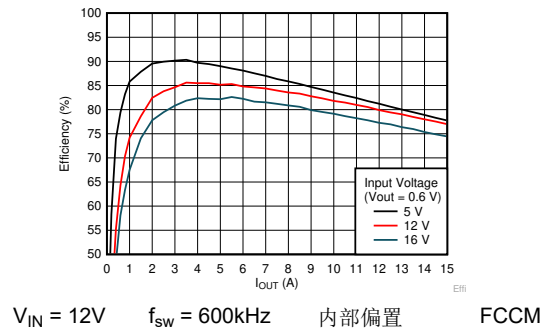
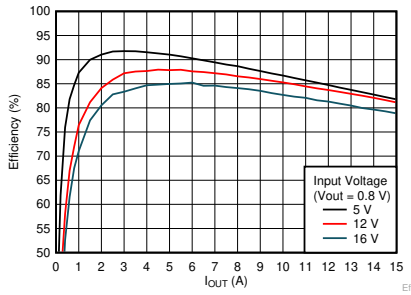
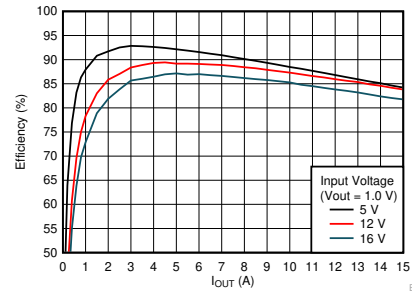


图 5-4. 效率 (V_{OUT} = 0.6 V)



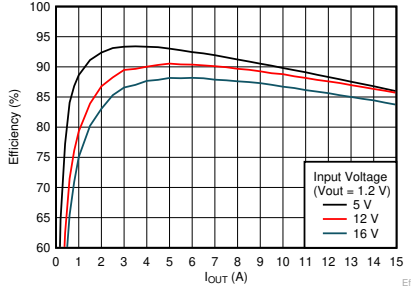
$V_{IN} = 12V$ $f_{sw} = 600kHz$ 内部偏置 FCCM

图 5-5. 效率 ($V_{OUT} = 0.8V$)



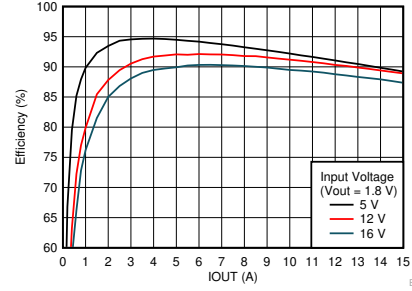
$V_{IN} = 12V$ $f_{sw} = 600kHz$ 内部偏置 FCCM

图 5-6. 效率 ($V_{OUT} = 1.0V$)



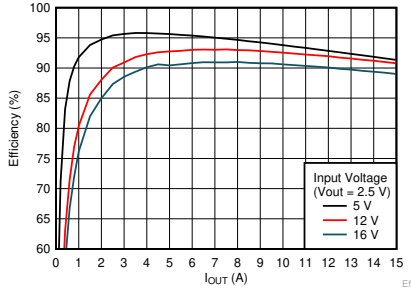
$V_{IN} = 12V$ $f_{sw} = 600kHz$ 内部偏置 FCCM

图 5-7. 效率 ($V_{OUT} = 1.2V$)



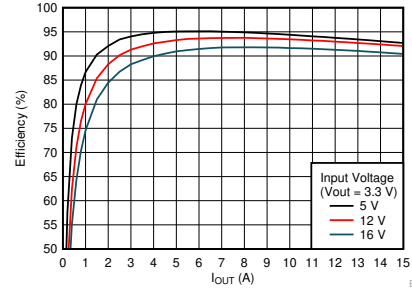
$V_{IN} = 12V$ $f_{sw} = 600kHz$ 内部偏置 FCCM

图 5-8. 效率 ($V_{OUT} = 1.8V$)



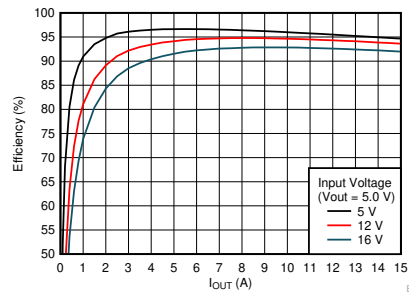
$V_{IN} = 12V$ $f_{sw} = 600kHz$ 内部偏置 FCCM

图 5-9. 效率 ($V_{OUT} = 2.5V$)



$V_{IN} = 12V$ $f_{sw} = 600kHz$ 内部偏置 FCCM

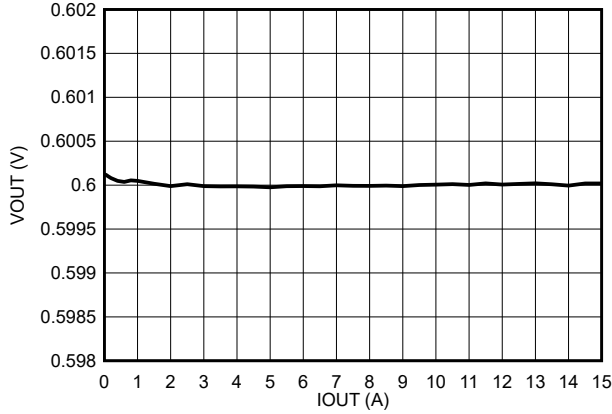
图 5-10. 效率 ($V_{OUT} = 3.3V$)



$V_{IN} = 12V$ $f_{sw} = 600kHz$ 内部偏置 FCCM

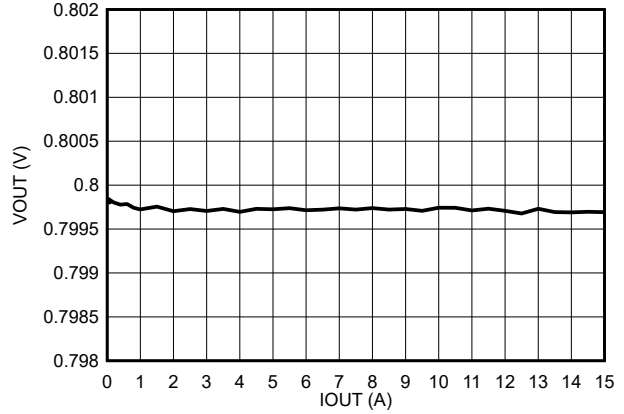
图 5-11. 效率 ($V_{OUT} = 5.0V$)

5.3 负载调节



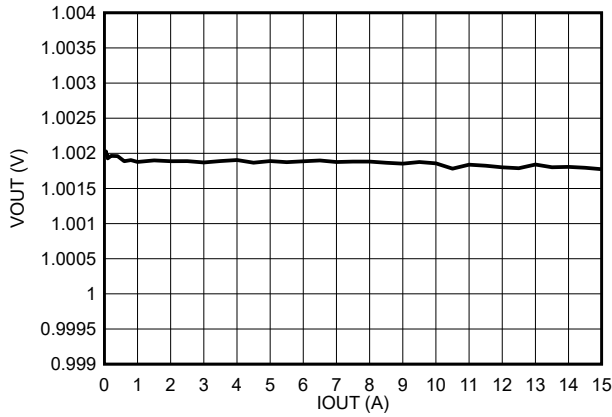
V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-12. 负载调节, V_{OUT} = 0.6V



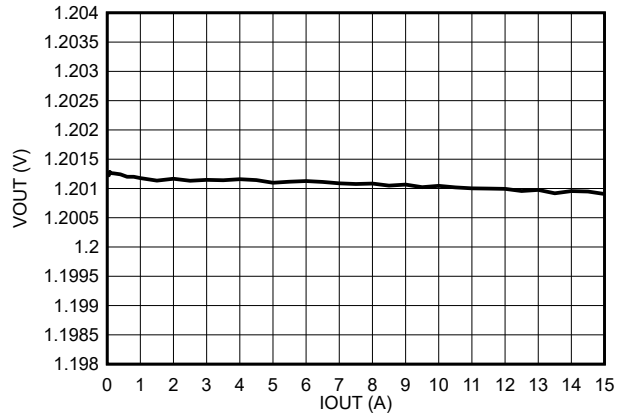
V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-13. 负载调节, V_{OUT} = 0.8V



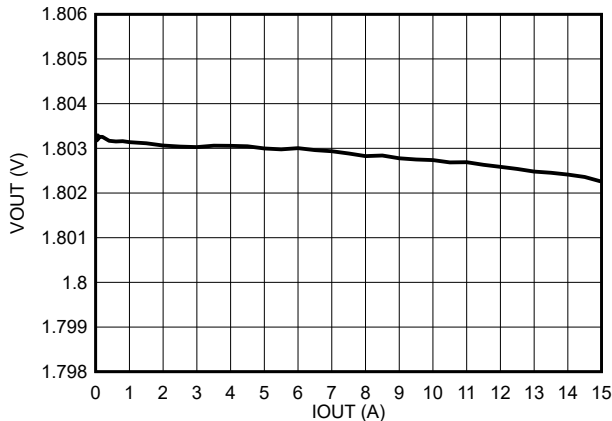
V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-14. 负载调节, V_{OUT} = 1.0V



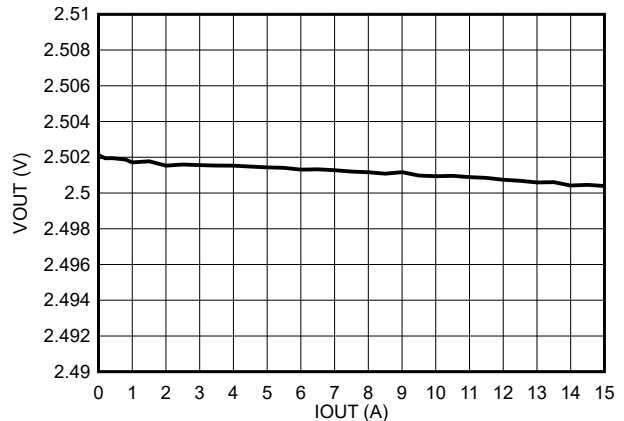
V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-15. 负载调节, V_{OUT} = 1.2V



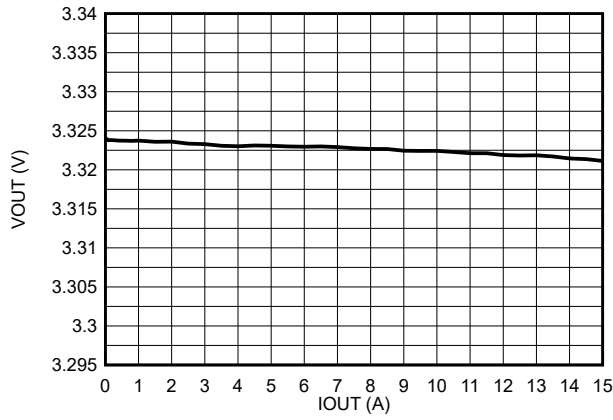
V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-16. 负载调节, V_{OUT} = 1.8V



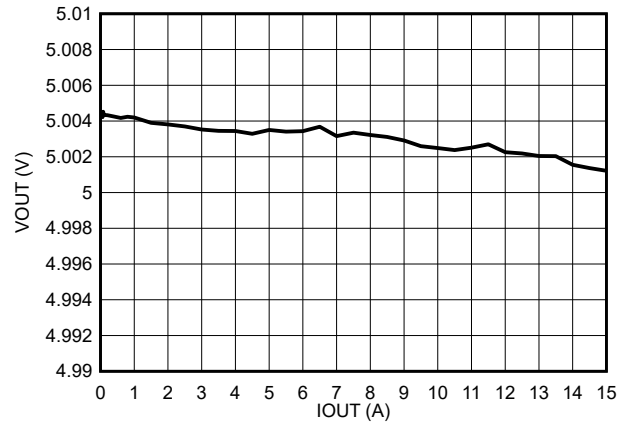
V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-17. 负载调节, V_{OUT} = 2.5V



V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-18. 负载调节, V_{OUT} = 3.3V

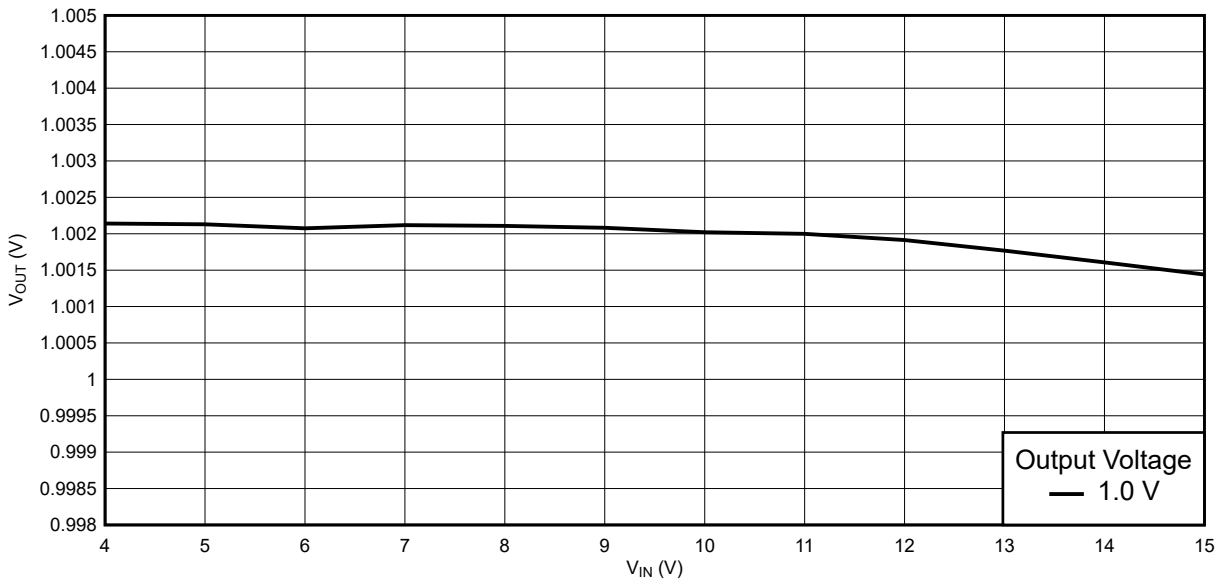


V_{IN} = 12V f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-19. 负载调节, V_{OUT} = 5.0V

5.4 线路调节

V_{IN} = 12V, V_{OUT} = 1.0V, C_{OUT} = 8x47 μF (6)



V_{IN} = 12V I_{OUT} = 5 A f_{sw} = 600kHz 内部偏置 FCCM

图 5-20. 线路调节, V_{OUT} = 1.0V

5.5 输出电压纹波

本章节包含一些示波器图像，其中显示了各种负载和 FCCM/DCM 条件下的输出电压纹波。所有图像均在 25°C 条件下拍摄。

V_{IN} = 12V, V_{OUT} = 1.0V, C_{OUT} = 8x47 μF (7)

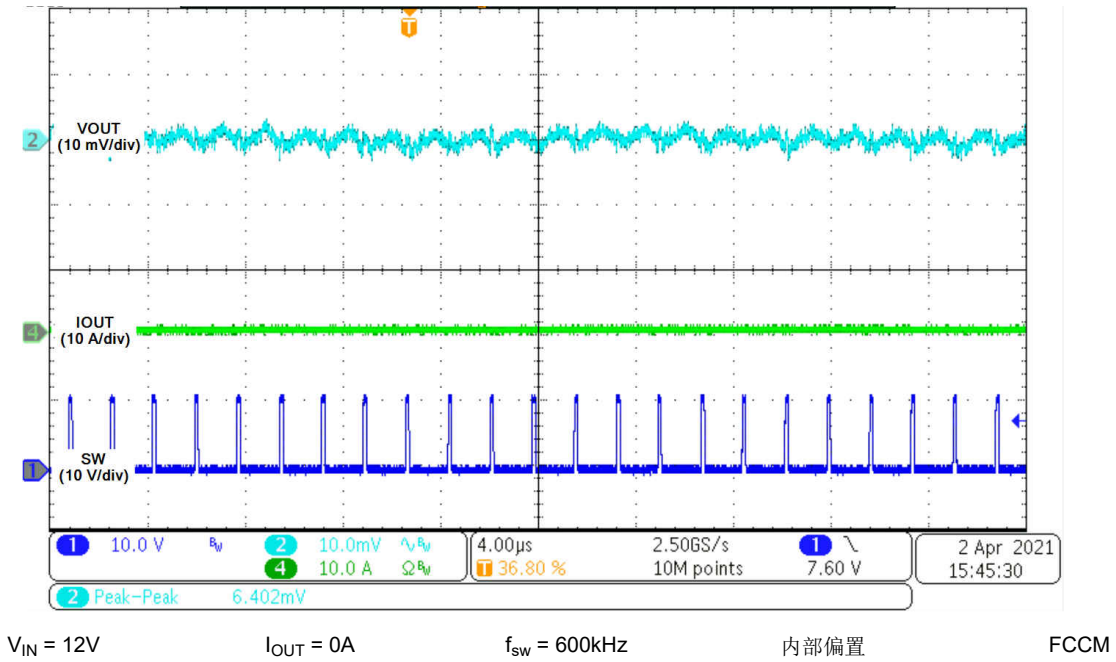


图 5-21. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 6.4mV$

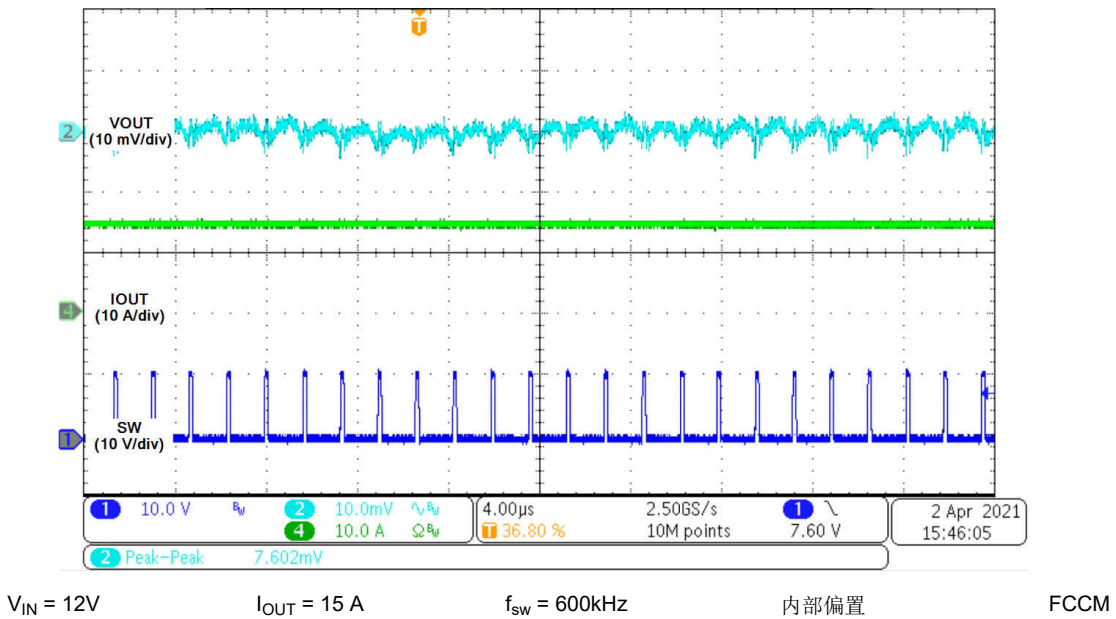


图 5-22. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 7.6mV$

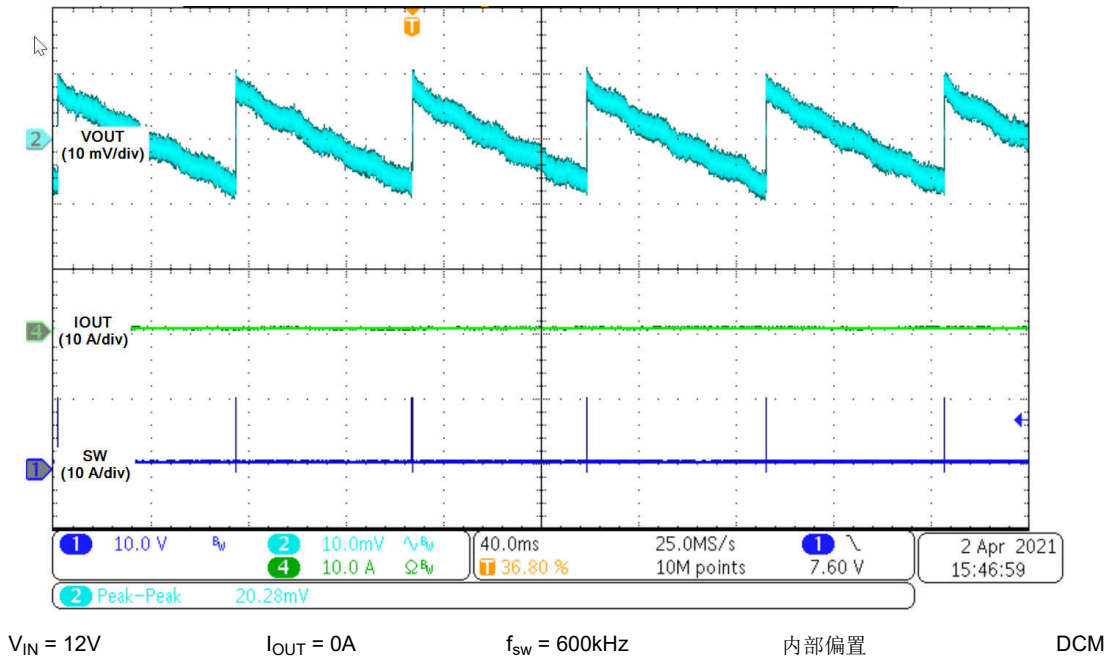


图 5-23. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 20.3mV$

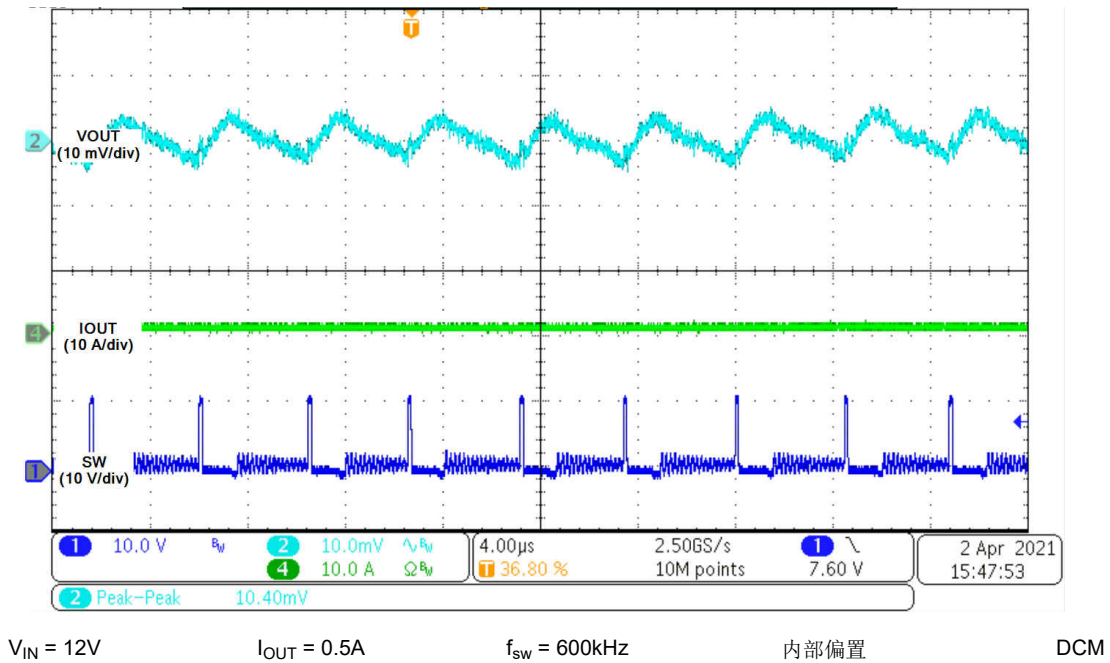


图 5-24. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 10.4mV$

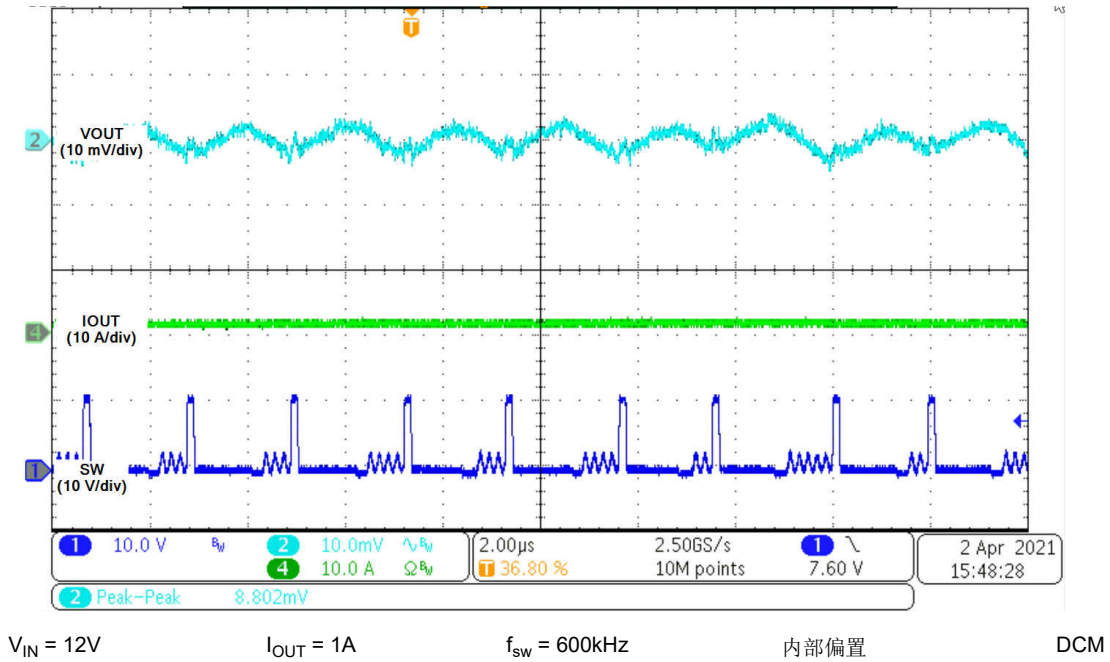


图 5-25. 输出纹波, $V_{OUT} = 1.0V$, $V_{RIPPLE} = 8.8mV$

5.6 启动和关闭

本章节包含一些示波器图像，其中显示了 TPSM8A29 在不同负载条件下的启动和关断行为。所有图像均在 25°C 条件下拍摄。

$$V_{IN} = 12V, V_{OUT} = 1.0V, C_{OUT} = 8 \times 47 \mu F \quad (8)$$

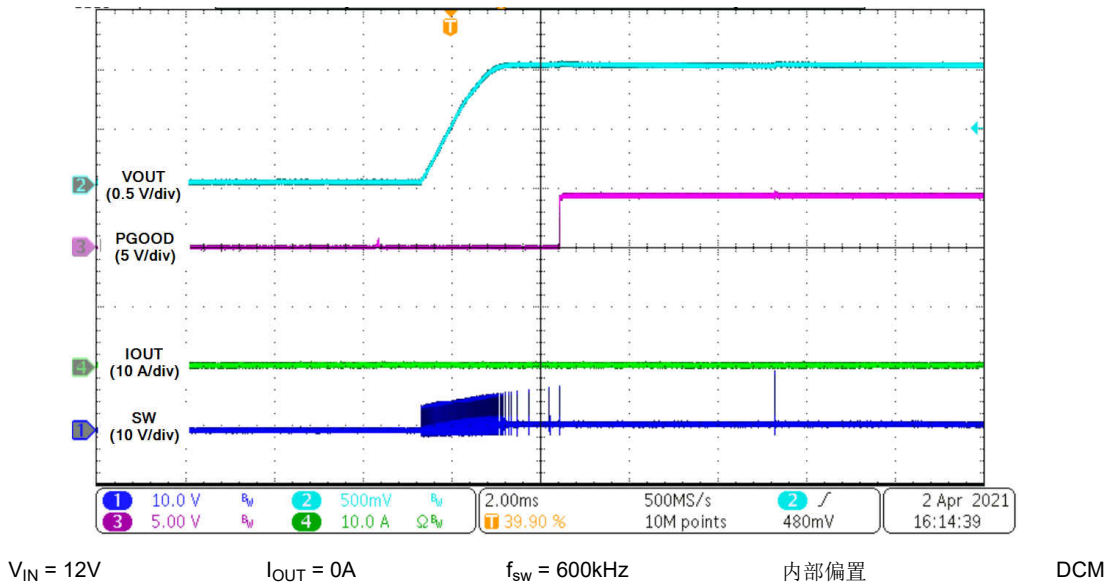


图 5-26. 通过 V_{IN} (启用悬空) 启动, 0A 负载

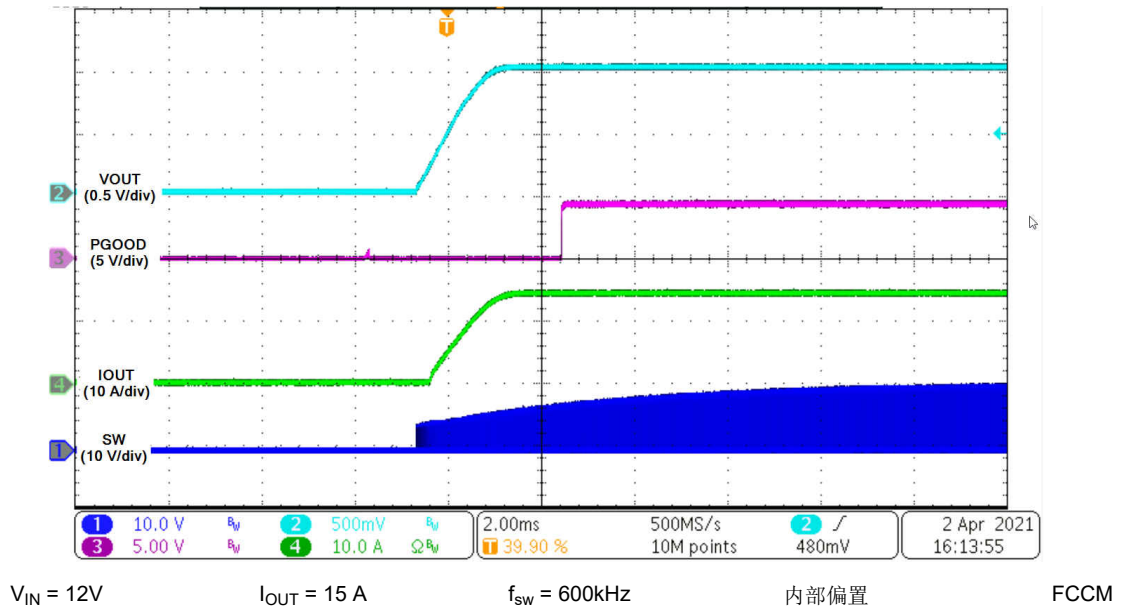


图 5-27. 通过 V_{IN} (启用悬空) 启动, 15 A 负载

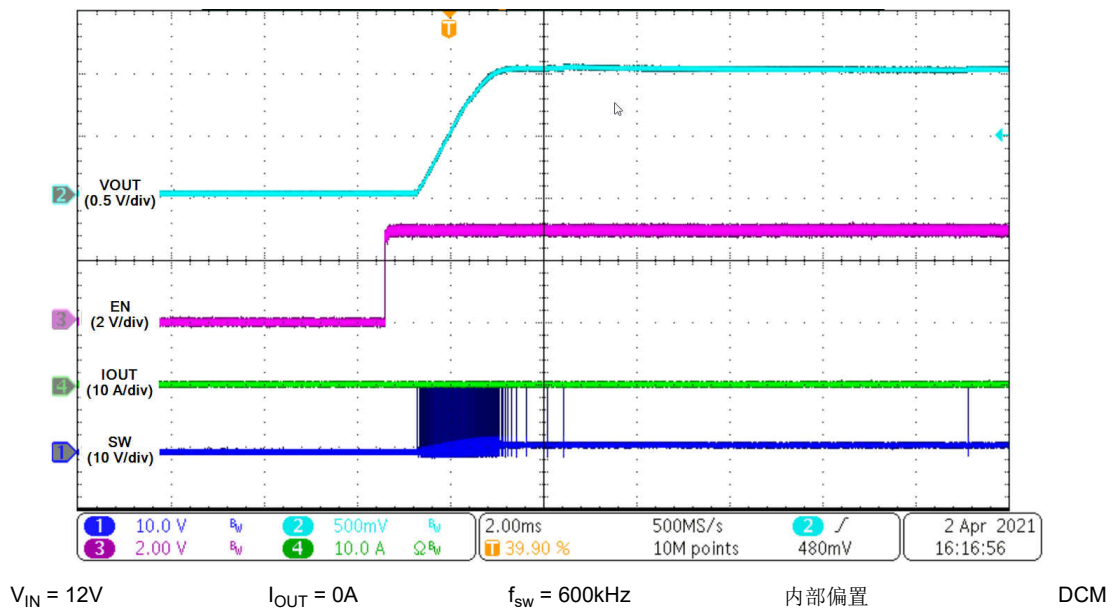


图 5-28. 通过启用启动, 0A 负载

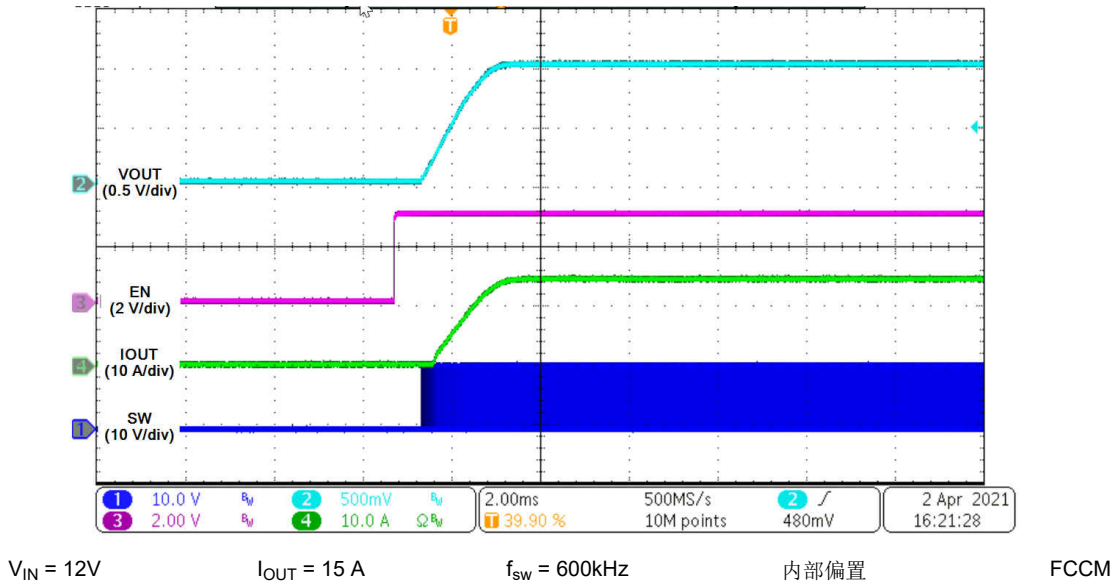


图 5-29. 通过启用启动，15A 负载

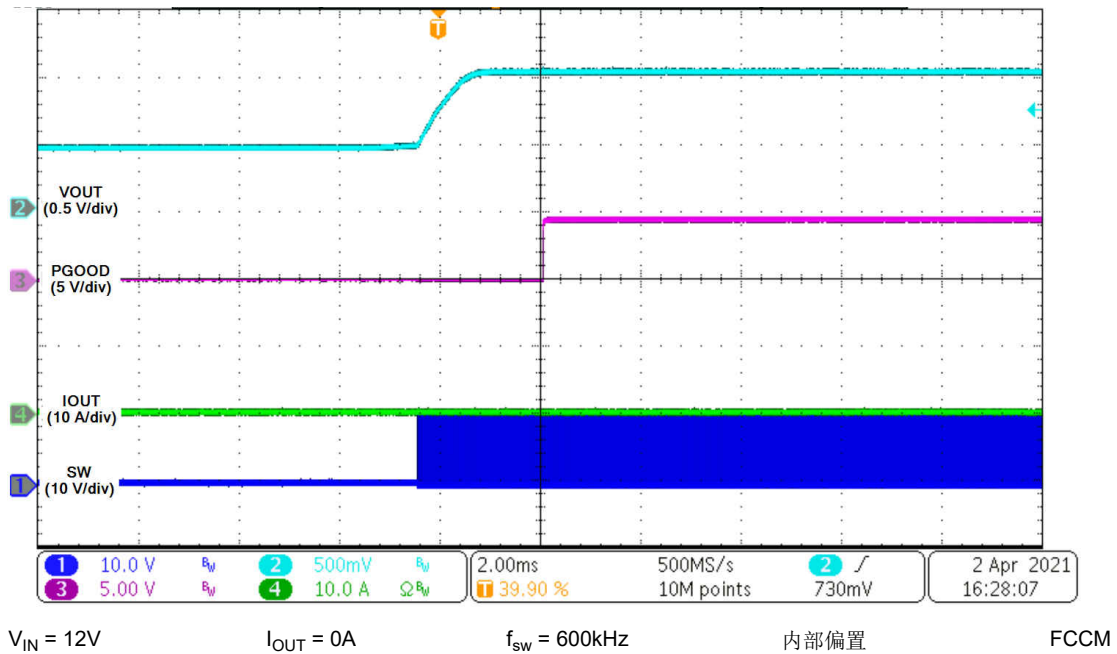


图 5-30. 通过启用启动预偏置输出 ($V_{OUT, PREBIAS} = 0.5V$)

5.7 负载瞬态

$$V_{IN} = 12V, V_{OUT} = 1.0V, C_{OUT} = 8 \times 47 \mu F \quad (9)$$

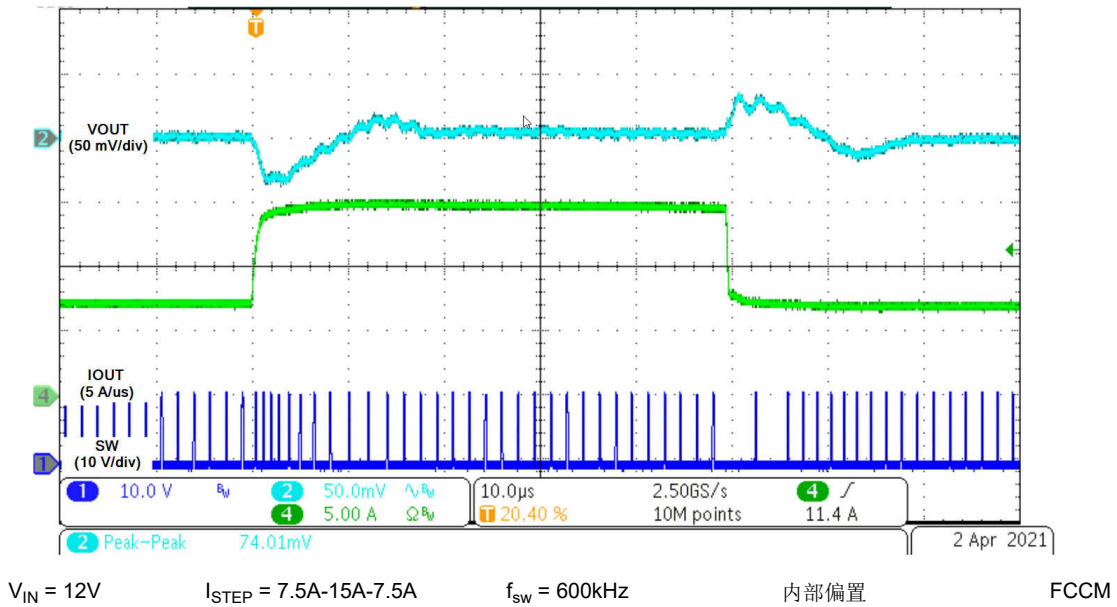


图 5-31. 负载瞬态，7.5A 阶跃，10 μ s/div， $V_{TRANS} = 74mV$

5.8 波特图

$V_{IN} = 12V$ ， $V_{OUT} = 1.0V$ ， $C_{OUT} = 8x47 \mu F$

(10)

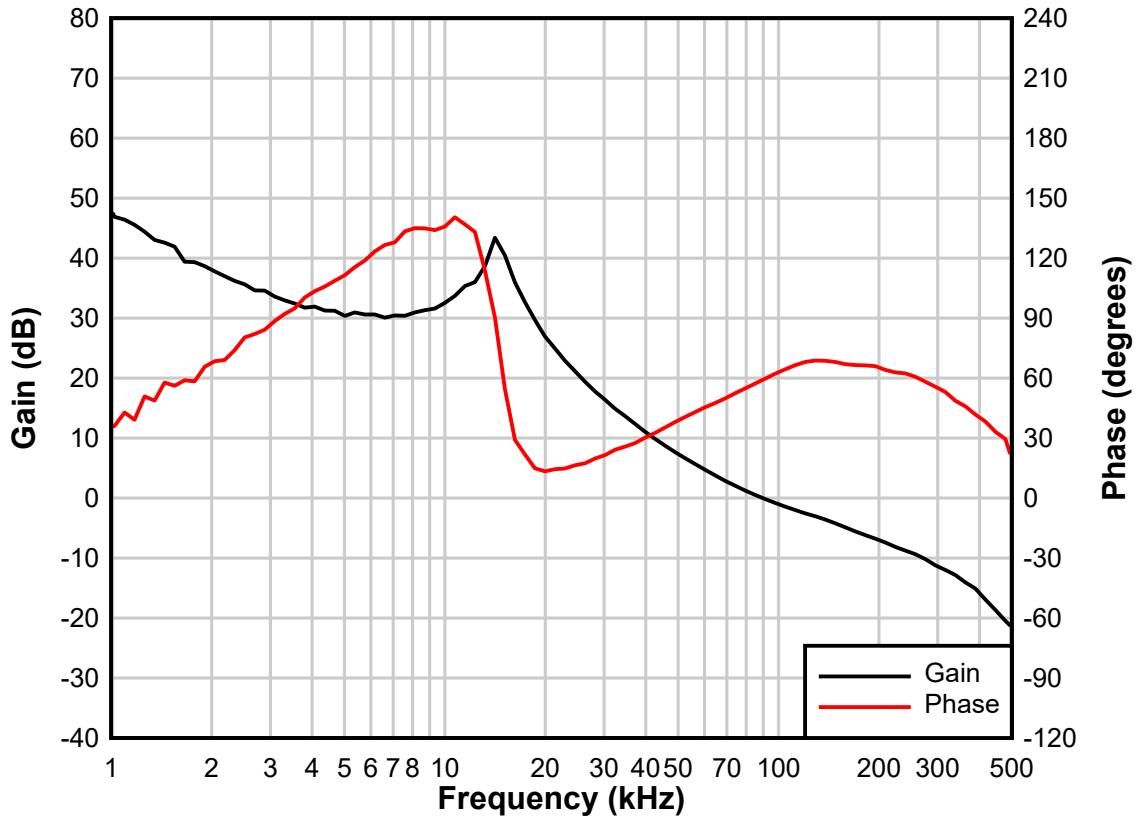


图 5-32. 波特图， $V_{OUT} = 1V$ ， $I_{OUT} = 15A$

6 TPSM8A29EVM 原理图

默认 TPSM8A29EVM 的原理图如图 6-1 所示。请注意，很多元件并未组装，因此可灵活测试具有各种性能要求的设计。

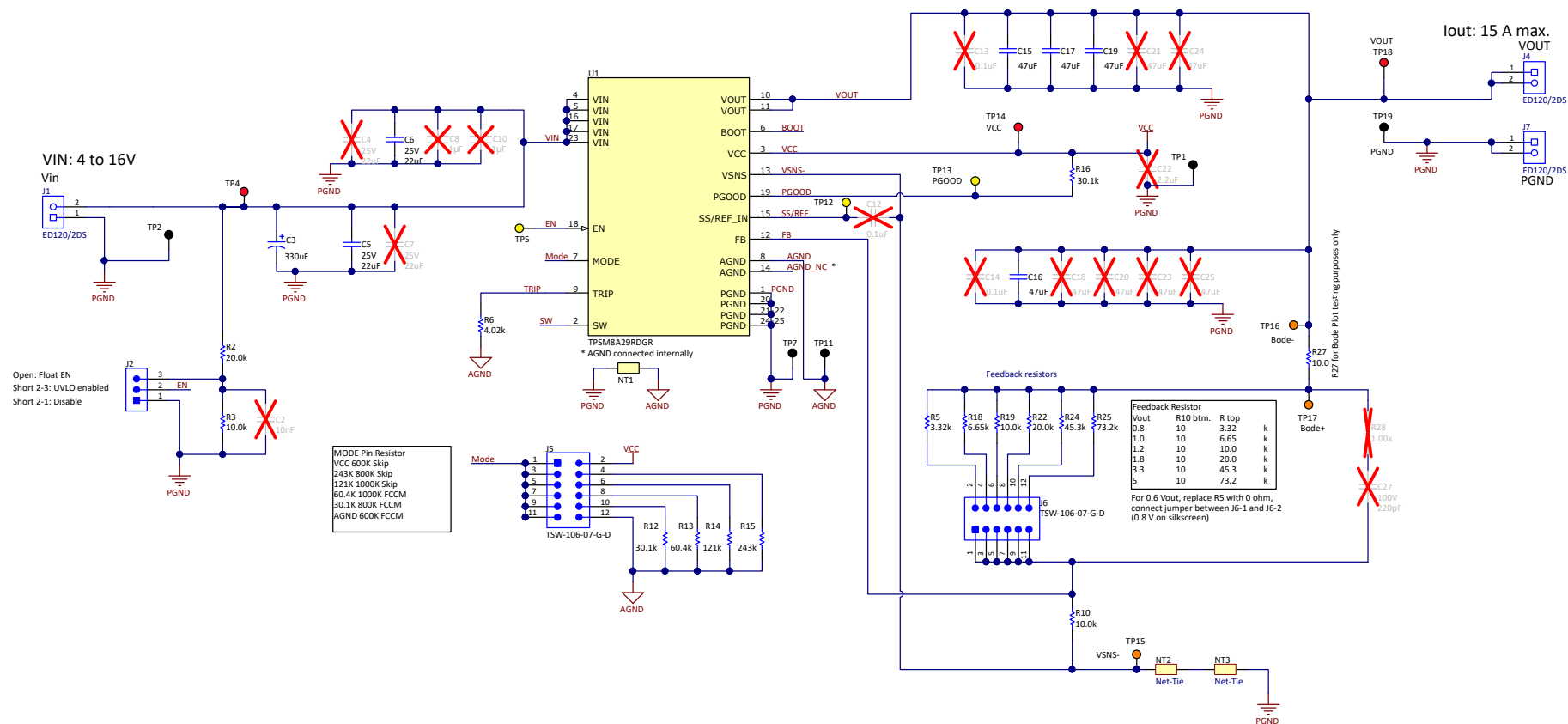


图 6-1. TPSM8A29EVM 原理图

7 TPSM8A29EVM PCB 层

本章节包含顶层和底层 (覆铜和丝印) 的复合视图, 以及所有层的铜层视图。

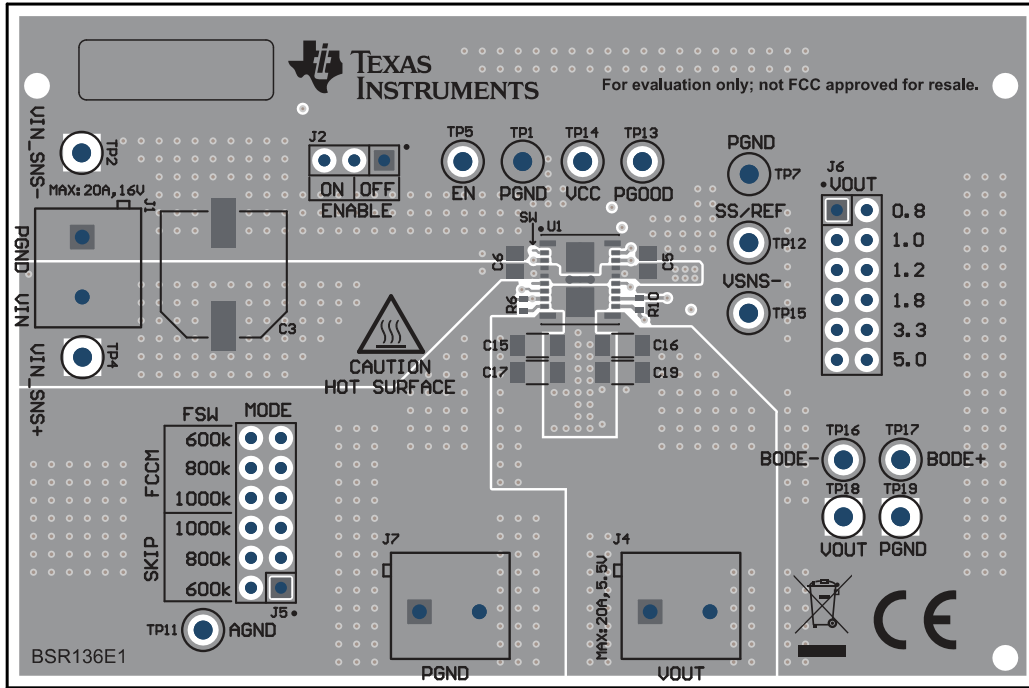


图 7-1. TPSM8A29EVM 顶层复合视图

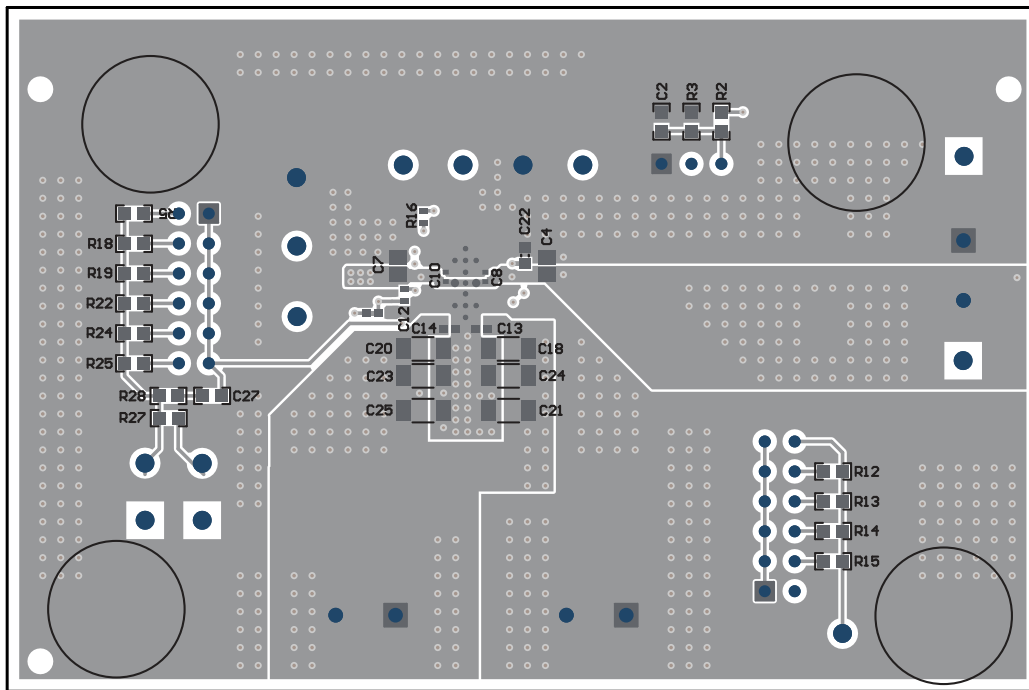


图 7-2. TPSM8A29EVM 底层复合视图

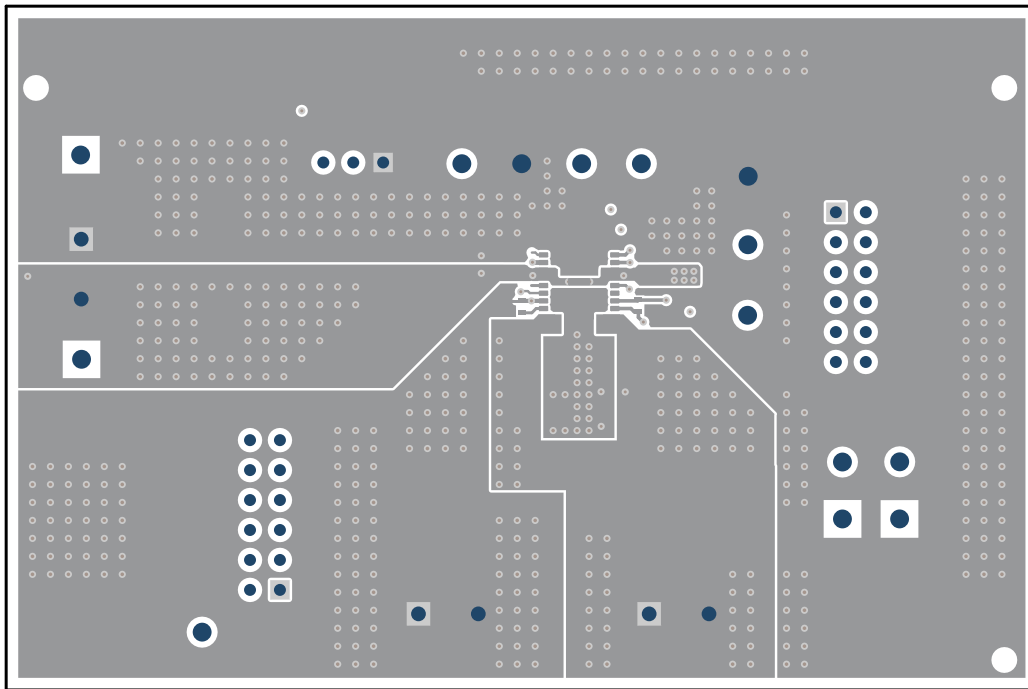


图 7-3. TPSM8A29EVM 顶层铜，顶视图

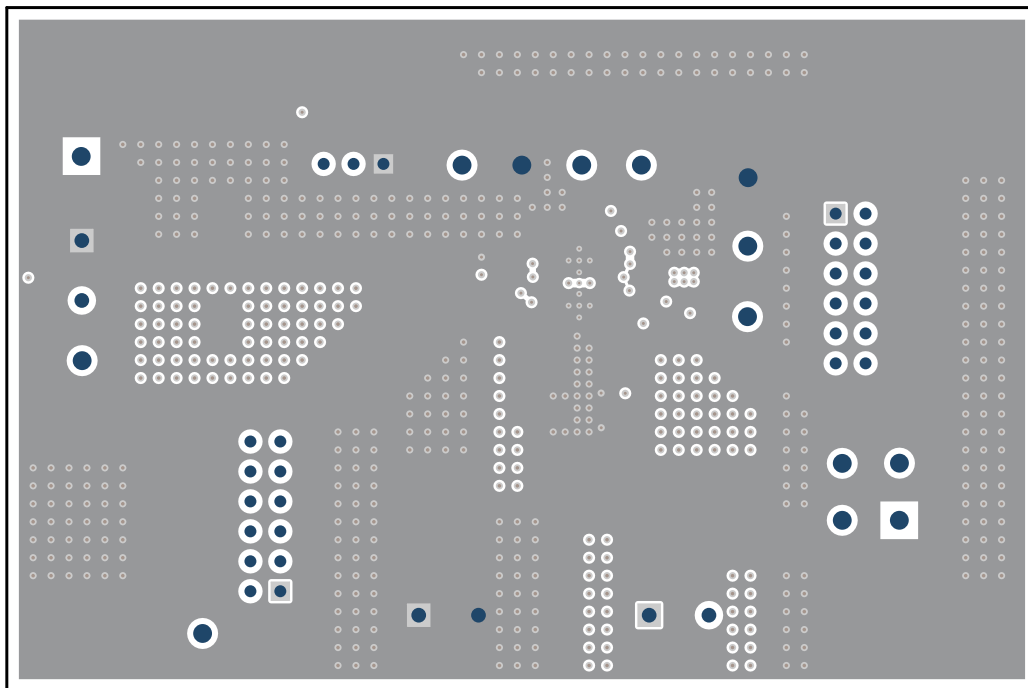


图 7-4. TPSM8A29EVM 内层 1 铜层，顶视图

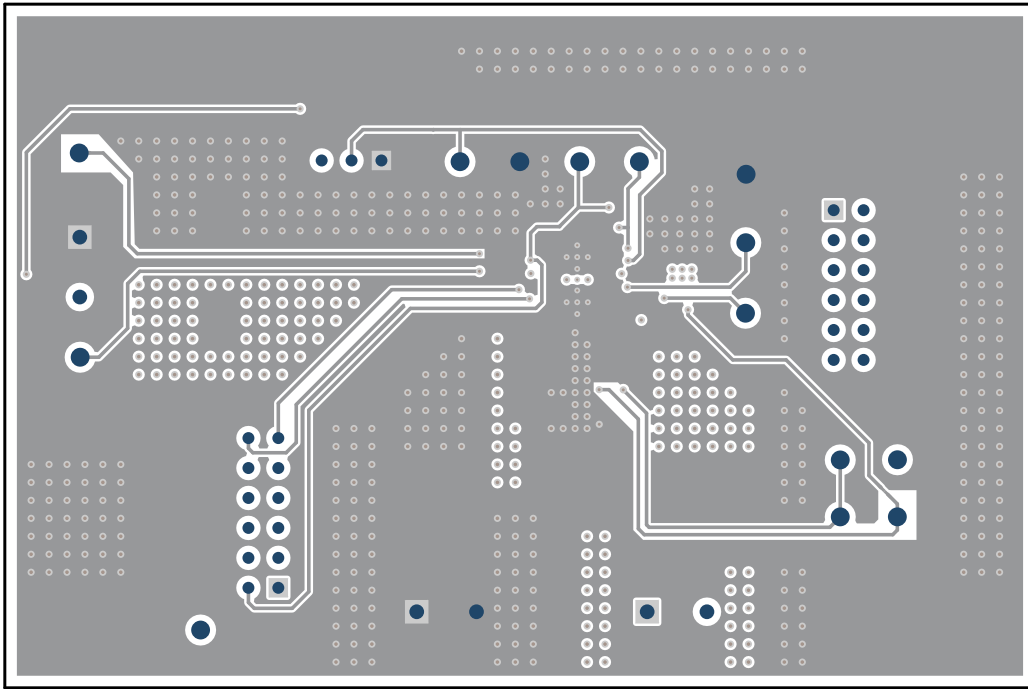


图 7-5. TPSM8A29EVM 内层 2 铜层，顶视图

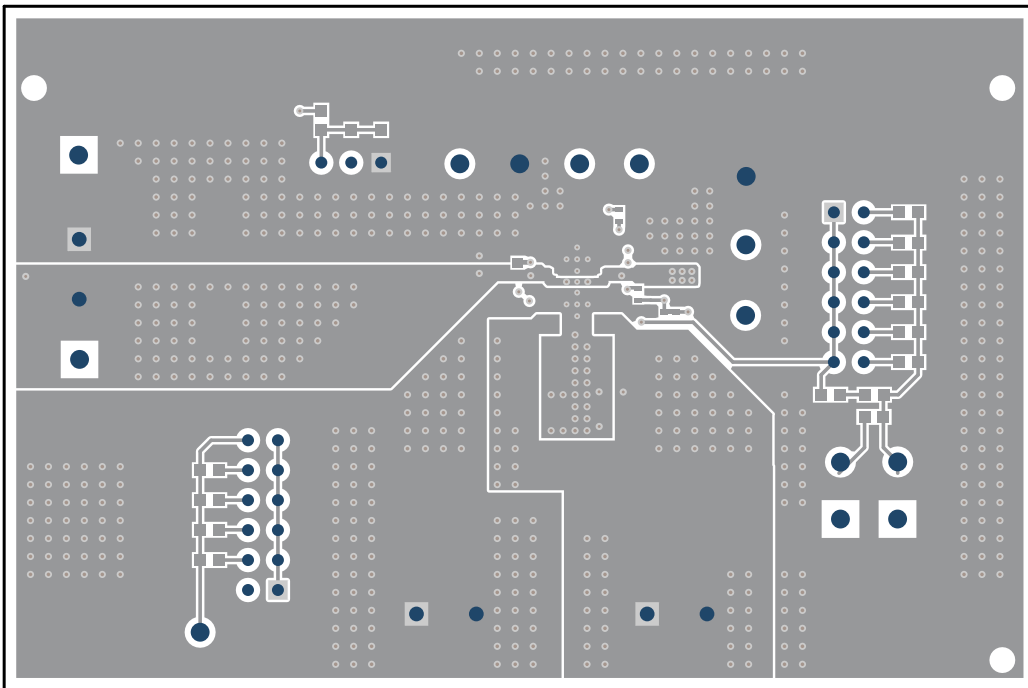


图 7-6. TPSM8A29EVM 底层铜，顶视图

8 TPSM8A29EVM 物料清单

TPSM8A29EVM 物料清单中显示了完整的物料清单 (BOM)。只要考虑了容差和温度系数, 就可以根据需要替换电阻器。只要考虑了电介质、电压额定值和降额值, 就可以根据需要替换电容器。TI 不对元件供货情况做任何保证。

表 8-1. TPSM8A29EVM 物料清单

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		BSR136	不限
C3	1	330uF	电容器, AL, 330 μ F, 25V, +/-20%, 0.15 Ω , SMD	SMT 径向 G	EEE-FC1E331P	Panasonic (松下)
C5, C6	2	22 μ F	电容器, 陶瓷, 22 μ F, 25V, +/-20%, X5R, 0805	0805	GRM21BR61E226ME44L	MuRata (村田)
C15、C16、C17、C19	4	47 μ F	电容器, 陶瓷, 47 μ F, 6.3V, +/-10%, X6S, 1206	1206	GRM31CC80J476KE18L	MuRata (村田)
H1、H2、H3、H4	4		Bumpon, Hemisphere, 0.44 X 0.20, Clear	Transparent Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J4、J7	3		端子块, 5.08mm, 2x1, 黄铜, TH	2x1 5.08mm 端子块	ED120/2DS	On-Shore Technology
J2	1		接头, 100mil, 3x1, 镀金, TH	接头, 100mil, 3x1, TH	HTSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
J5, J6	2		接头, 100mil, 6x2, 镀金, TH	6x2 接头	TSW-106-07-G-D	Samtec (申泰)
LBL1	1		热转印可打印标签, 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 (布雷迪)
R2	1	20.0k	电阻, 20.0k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060320K0FKEA	Vishay-Dale
R3	1	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060310K0FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R5	1	3.32k	电阻, 3.32k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-073K32L	Yageo

表 8-1. TPSM8A29EVM 物料清单 (continued)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R6	1	4.02k	电阻, 4.02k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04024K02FKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R10	1	10.0k	电阻, 10.0k Ω , 1%, 0.063W, 0402	0402	RC0402FR-0710KL	Yageo America
R12	1	30.1k	电阻, 30.1k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060330K1FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R13	1	60.4k	电阻, 60.4k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0760K4L	Yageo (国巨)
R14	1	121k	电阻, 121k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-07121KL	Yageo (国巨)
R15	1	243k	电阻, 243k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603243KFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R16	1	30.1k	电阻, 30.1k Ω , 1%, 0.063W, 0402	0402	RC0402FR-0730K1L	Yageo America
R18	1	6.65k	电阻, 6.65k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-076K65L	Yageo (国巨)
R19	1	10.0k	电阻, 10.0k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo (国巨)
R22	1	20.0k	电阻, 20.0k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0720KL	Yageo (国巨)
R24	1	45.3k	电阻, 45.3k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0745K3L	Yageo (国巨)
R25	1	73.2k	电阻, 73.2k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0773K2L	Yageo (国巨)
R27	1	10.0	电阻, 10.0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060310R0FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
SH-J1, SH-J2, SH-J3	3	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	申泰 (Samtec)

表 8-1. TPSM8A29EVM 物料清单 (continued)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
TP1、TP2、TP7、 TP11、TP19	5		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
TP4、TP14、TP18	3		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
TP5、TP12、TP13	3		测试点, 紧凑, 黄色, TH	黄色紧凑型测试点	5009	Keystone
TP15、TP16、TP17	3		测试点, 通用, 橙色, TH	橙色通用测试点	5013	Keystone
U1	1		Justin Junior 电源模块, 16V, 12A, 直流/直流降 压转换器	QFN-FCMOD	TPSM8A29RDGR	德州仪器 (TI)
C2	0	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	885012206040	Würth Elektronik (伍尔特 电子)
C4, C7	0	22 μ F	电容器, 陶瓷, 22 μ F, 25V, +/-20%, X5R, 0805	0805	GRM21BR61E226ME44L	MuRata (村田)
C8、C10	0		电容器, 陶瓷, 1UF, 25V, X6S, 0402	0402	GRM155C81E105KE11D	Murata (村田)
C12、C13、C14	0	0.1 μ F	电容器, 陶瓷, 0.1 μ F, 6.3V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R70J104KA01D	MuRata (村田)
C18、C20、C21、C23、 C24、C25	0	47 μ F	电容器, 陶瓷, 47 μ F, 6.3V, +/-10%, X6S, 1206	1206	GRM31CC80J476KE18L	MuRata (村田)
C22	0	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71A225KE15D	MuRata (村田)
C27	0	220pF	电容, 陶瓷, 220pF, 100V, +/-5%, C0G/ NP0, 0603	0603	GRM1885C2A221JA01D	MuRata (村田)
FID1, FID2, FID3, FID4, FID5, FID6	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

表 8-1. TPSM8A29EVM 物料清单 (continued)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R28	0	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-071KL	Yageo (国巨)

9 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 * (July 2021) to Revision A (January 2022)	Page
• 更新了用户指南的标题.....	3

重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

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

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司