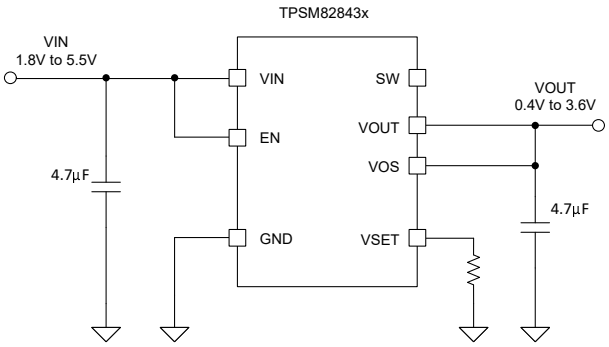
TPSM82843x 具有集成电感器、采用 QFN 封装的 1.8V 至 5.5V、600mA、275nA I_Q 高效降压转换器

1 特性

- 输入电压范围为 1.8V 至 5.5V
- 0.4V 至 3.6V 输出电压范围
- 600mA 输出电流
- 输出放电
- 275nA 典型静态电流，4nA 关断电流
- 无需输出分频器，从而实现零损耗
- 通过 VSET 引脚上的单个电阻器实现 1% 精度的电压选择
  - TPSM828436：0.4V 至 0.8V
  - TPSM828437：0.8V 至 1.8V
  - TPSM828438：1.8V 至 3.6V
- 成本和尺寸经过优化的无源器件
  - 低至 4.7µF 的 C_{IN} 和 C_{OUT}
  - 支持 0402 和 0201 电容器
- 在省电模式下具有低输出电压纹波
- 射频友好型快速瞬态 DCS-Control
- 自动转换至无纹波 100% 模式
- 2.45mm × 2.70mm × 1.27mm 的小型 QFN 封装

2 应用

- 低功耗 Bluetooth® BTLE 远程控制、无线传感器、信标
- 物联网 Wi-Fi® 电池驱动节点
- 智能仪表、热量计、遥测
- 数据记录器、预测性维护
- 可编程逻辑控制器 (PLC) 负载点
- 可穿戴电子产品
- 耳麦、耳机和耳塞
- 助听器



典型应用

3 说明

高效 TPSM82843x 降压转换器系列支持 275nA 的超低典型工作静态电流和仅 4nA 的典型关断电流。电感器集成到 QFN 封装中，从而提高易用性，并将物料清单缩减为仅包含三个无源器件。

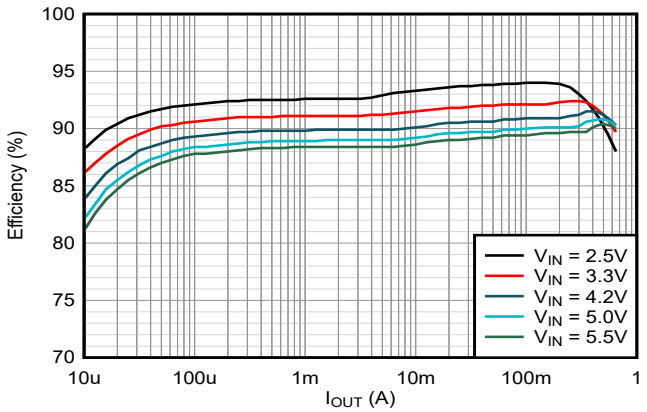
该射频友好型器件采用 DCS-Control 技术，可以实现低输出电压纹波。该器件旨在为 Wi-Fi 或蓝牙等无线应用供电。该器件以 1.5MHz 的频率开关，即使在低至 10µA 的轻负载电流下也能实现高效率，从而实现长电池寿命并简化热管理。由于集成了反馈分压器，湿度、温度或振动不会影响输出电压精度。因此，该器件也是工业负载点应用的理想选择。

可以通过 VSET 引脚上的 1% 电阻器根据器件型号在 18 个预定义的输出电压（精度为 1%）中进行选择，支持各种应用。

器件信息

器件型号(3)	V_{OUT} 范围	封装(1)	封装尺寸(2)
TPSM828436(4)	0.4V 至 0.8V	VCF（QFN-FCMOD，7）	2.45mm × 2.7mm
TPSM828437	0.8V 至 1.8V		
TPSM828438(4)	1.8V 至 3.6V		

(1) 有关更多信息，请参阅节 11。
(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。
(3) 请参阅*器件比较表*。
(4) 预发布信息（非预告信息）。



效率与输出电流间的关系曲线（电压为 1.8V_{OUT} 时）

ADVANCE INFORMATION

本资源的原文使用英文撰写。 为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。 为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

ADVANCE INFORMATION

内容

1 特性.....1
2 应用.....1
3 说明.....1
4 器件比较表.....3
5 引脚配置和功能.....3
6 规格.....4
6.1 绝对最大额定值.....4
6.2 ESD 等级.....4
6.3 建议运行条件.....4
6.4 热性能信息.....5
6.5 电气特性.....5
6.6 典型特性.....7
7 详细说明.....8
7.1 概述.....8
7.2 功能方框图.....8
7.3 特性说明.....9
7.4 器件功能模式.....11
8 应用和实施.....12
8.1 应用信息.....12
8.2 典型应用.....12
8.3 电源相关建议.....18
8.4 布局.....18
9 器件和文档支持.....19
9.1 器件支持.....19
9.2 接收文档更新通知.....19
9.3 支持资源.....19
9.4 商标.....19
9.5 静电放电警告.....19
9.6 术语表.....19
10 修订历史记录.....19
11 机械、封装和可订购信息.....20
11.1 卷带包装信息.....20

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

4 器件比较表

器件	固定 V_{OUT} VSET = GND	可选输出电压	f_{SW} [MHz]	软启动 t_{SS}
TPSM828436VCFR	1.0V	0.4V – 0.8V，阶跃为 25mV	1.5	400µs
TPSM828437VCFR	1.8V	0.8V – 1.6V，阶跃为 50mV	1.5	800µs
TPSM828438VCFR	3.6V	1.8V – 3.4V，阶跃为 100mV	1.5	800µs

5 引脚配置和功能

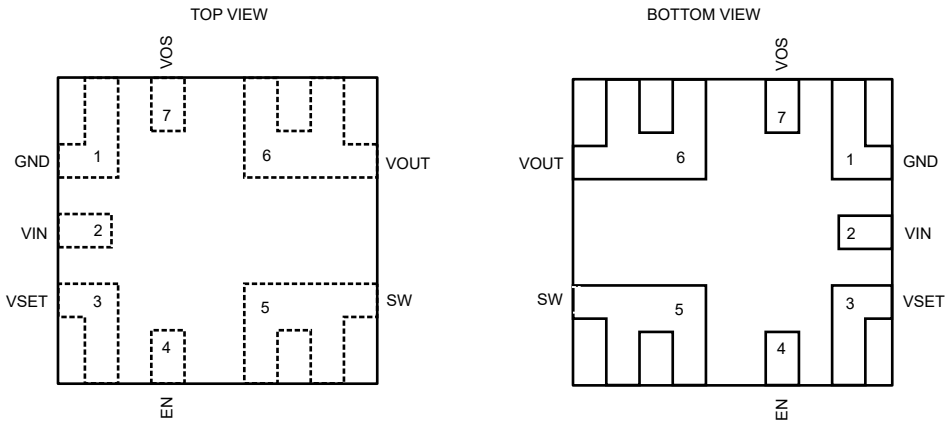


图 5-1. VCF，7 引脚 QFN-FCMOD 封装

表 5-1. 引脚功能

引脚		类型(1)	说明
名称	编号		
GND	1	PWR	GND 电源引脚。将此引脚连接到靠近输入和输出电容器的 GND 端子的位置。
VIN	2	PWR	V_{IN} 电源引脚。将输入电容器连接到靠近此引脚的位置，以实现理想的噪声和电压尖峰抑制。需要一个陶瓷电容器。
VOUT	6	PWR	模块的输出电压。将该引脚连接到输出电容器。
VSET	3	I	将电阻器连接到 GND 可选择预先确定的输出电压。
VOS	7	I	内部反馈分压器网络和调节环路的输出电压检测引脚。禁用转换器时，此引脚还会通过内部 MOSFET 使 V_{OUT} 放电。使用较短的布线将此引脚直接连接到输出电容器。
SW	5	O	该引脚是转换器的开关引脚。此引脚连接到内部功率 MOSFET 和电感器。避免将此引脚连接到较大的布线，因为此操作会增加 EMI。该引脚可以保持未连接状态，也可以焊接到一个小焊盘上以改善热性能。
EN	4	I	施加高电平会启用器件，施加低电平会关断器件。该引脚具有一个内部下拉电阻器，在器件启动后禁用该电阻器。

(1) I = 输入，O = 输出，PWR = 电源

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

ADVANCE INFORMATION

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在工作结温范围内测得（除非另有说明）(1)

		最小值	最大值	单位
引脚电压	VIN	-0.3	6	V
引脚电压	SW、VOUT 处于直流条件	-0.3	V_{IN} + 0.3V	V
引脚电压	SW，瞬态 < 10ns，在开关时	-2.5	9	V
引脚电压	EN、VSET	-0.3	6	V
引脚电压	VOS	-0.3	5	V
T_J	工作结温	-40	150	°C
T_{stg}	贮存温度	-55	150	°C

(1) 超出*绝对最大额定值*运行可能会对器件造成永久损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在*建议运行条件*以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出“建议运行条件”但在“绝对最大额定值”范围内使用，器件可能不会完全正常运行，这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。

6.2 ESD 等级

			值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准(1)	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 标准 (2)	±500	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。
(2) JEDEC 文档 JEP157 指出：250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

6.3 建议运行条件

		最小值	标称值	最大值	单位
V_{IN}	电源电压 V_{IN}	1.8		5.5	V
I_{OUT}	输出电流			0.6	A
C_{OUT}	有效输出电容	4		25	µF
C_{IN}	有效输入电容	0.5	4.7		µF
C_{VSET}	VSET 引脚上的外部寄生电容			30	pF
R_{SET}	VSET 引脚上的外部电阻器的电阻范围（E96 1% 电阻器阻值）	10		249	kΩ
	VSET 引脚上的 E96 系列外部电阻器容差			1%	
	E96 电阻器系列温度系数 (TCR)	-200		+200	ppm/°C
T_J	工作结温范围	-40		125	°C

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

6.4 热性能信息

热指标(1)		TPSM82843x VCF (QFN-FCMOD) 7 引脚	单位
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	72.4	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳（顶部）热阻	57.2	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	21.2	°C/W
ψ_{JT}	结至顶部特征参数	(-4.2)(2)	°C/W
ψ_{JB}	结至电路板特征参数	21.2	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳（底部）热阻	–	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅半导体和 IC 封装热指标应用手册。
(2) 由于存在电感器功率耗散，外壳顶部温度会高于有源电路的温度。这会导致出现负的结至顶部特性参数。

6.5 电气特性

T_J = –40°C 至 +125°C，V_{IN} = 1.8V 至 5.5V。典型值在 T_J = 25°C、V_{IN} = 3.6V 和 V_{OUT} = 0.7V 条件下测得（除非另有说明）

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
I_Q	输出电压 > 设定输出电压时 PFM 模式下的工作静态电流	非开关，V_{EN} = V_{IN}，I_{OUT} = 0μA，T_J = –40°C 至 85°C		275	1500	nA
I_{SD}	关断电流	V_{EN} = 0V，VSET = GND，T_J = –40°C 至 85°C		4	850	nA
UVLO						
$V_{UVLO(R)}$	欠压锁定上升阈值	V_{IN} 上升，I_{OUT} = 0μA		1.75	1.8	V
$V_{UVLO(F)}$	欠压锁定下降阈值	V_{IN} 下降，I_{OUT} = 0μA		1.65	1.7	V
$V_{UVLO(H)}$	欠压锁定迟滞			100		mV
VSET 引脚						
$V_{SET(LKG)}$	VSET 输入漏电流	T_J = -40°C 至 85°C		10	800	nA
$V_{SET(H)}$	VSET 高级检测	启动期间 VSET 上的电压	1.0			V
R_{SET}	RSET 精度	T_J = -20°C 至 125°C	-4		4	%
R_{SET}	RSET 精度	T_J = -40°C 至 125°C	-3.5		3.5	%
使能						
$V_{EN(R)}$	EN 电压上升阈值	EN 上升，启用开关	0.8			V
$V_{EN(F)}$	EN 电压下降阈值	EN 下降，禁用开关			0.4	V
$V_{EN(LKG)}$	EN 输入漏电流	V_{EN} > 0.8V，T_J = –40°C 至 85°C		1	25	nA
$R_{EN;PD}$	EN 内部下拉电阻	EN 引脚至 GND	425	500		kΩ
VOUT 电压						
V_{OUT}	直流输出电压精度	PWM 运行，T_J = -20°C 至 125°C	-1		+1	%
V_{OUT}	直流输出电压精度	PWM 运行，T_J = –40°C 至 125°C	-1.5		+1.5	%
V_{OUT}	TPSM828436		0.4		0.8	V
	TPSM828437		0.8		1.8	V
	TPSM828438		1.8		3.6	V
$I_{VOS(LKG)}$	VOS 输入漏电流	TPSM828436，V_{EN} = V_{IN}，V_{VOS} = 0.7V，T_J = –40°C 至 85°C			100	nA
		TPSM828437，V_{EN} = V_{IN}，V_{VOS} = 1.2V，T_J = –40°C 至 85°C		100	250	nA
		TPSM828438，V_{EN} = V_{IN}，V_{VOS} = 3.3V，T_J = –40°C 至 85°C		275	450	nA
f_{SW}		I_{OUT} = 400mA		1.5		MHz
STARTUP						

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

6.5 电气特性（续）

T_J = –40°C 至 +125°C，V_{IN} = 1.8V 至 5.5V。典型值在 T_J = 25°C、V_{IN} = 3.6V 和 V_{OUT} = 0.7V 条件下测得（除非另有说明）

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
t_{SS}	TPSM828436 软启动时间	从 V_{OUT} = V_{OUT} 标称值的 0% 到 V_{OUT} = 标称值的 95%		0.45	0.6	ms
	TPSM828438 软启动时间			1.0	1.4	
	TPSM828437 软启动时间			0.7	1.0	
$t_{Startup_delay}$	EN 高电平到开关延迟开始	R2D = GND		330	560	µs
功率级						
$R_{DSON(HS)}$	高侧 MOSFET 导通电阻	V_{IN} = 3.6V，I_{OUT} = 300mA		170	260	mΩ
$R_{DSON(LS)}$	低侧 MOSFET 导通电阻	V_{IN} = 3.6V，I_{OUT} = 300mA		70	115	mΩ
$R_{DROPOUT}$	压降电阻高侧 MOSFET R_{DSON} + L_{DCR}	V_{IN} = 3.6V，I_{OUT} = 300mA，25°C 时的典型值		280		mΩ
I_{LKG_SW}	流入 SW 引脚的漏电流	V_{SW} = 0.7V，T_J = –40°C 至 85°C		0	35	nA
I_{LKG_SW}	流入 SW 引脚的漏电流	V_{SW} = 1.2V，T_J = –40°C 至 85°C		0	45	nA
I_{LKG_SW}	流入 SW 引脚的漏电流	V_{VIN} > V_{SW}，V_{SW} = 3.3V，T_J = –40°C 至 85°C		0	45	nA
过流保护						
$I_{HS(OC)}$	高侧峰值电流限值	V_{IN} ≥ 2.2V	0.9	1.1	1.3	A
$I_{LS(OC)}$	低侧谷值电流限值	V_{IN} ≥ 2.2V	0.79	1.0	1.11	A
输出放电						
R_{DSCH_VOS}	VOS 引脚上的输出放电电阻	V_{EN} = GND，I(VOS) = –10mA		7	22	Ω
热关断						
$T_{J(SD)}$	热关断阈值	温度上升		160		°C
$T_{J(HYS)}$	热关断迟滞			20		°C

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

6.6 典型特性

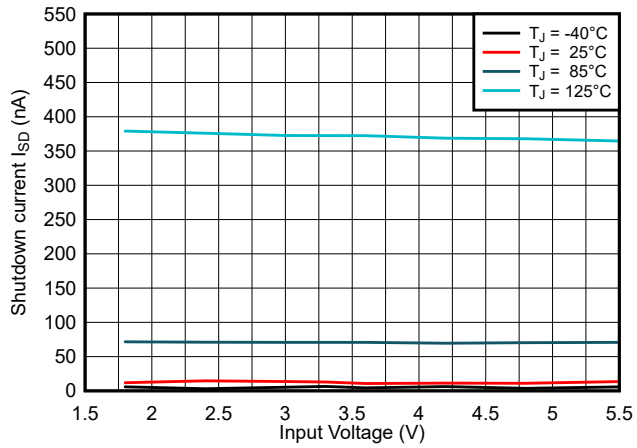


图 6-1. 关断电流 I_{SD}

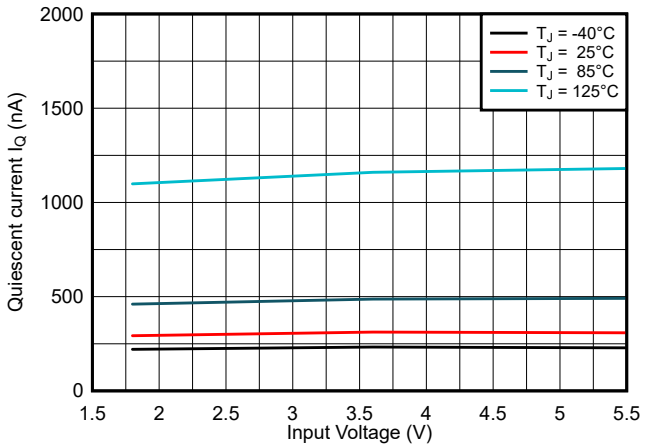


图 6-2. 静态电流 I_Q

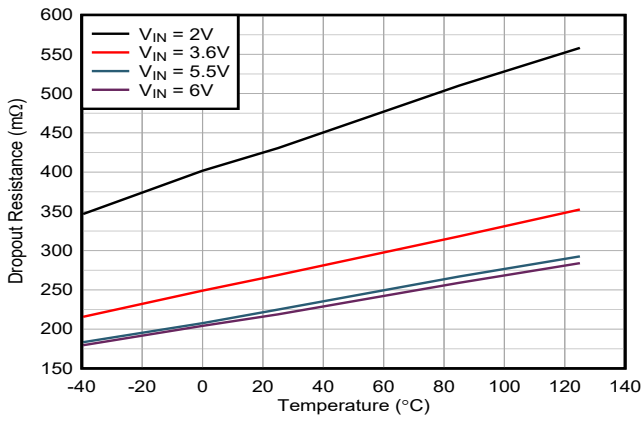


图 6-3. 压降电阻 $R_{DS(ON)}$

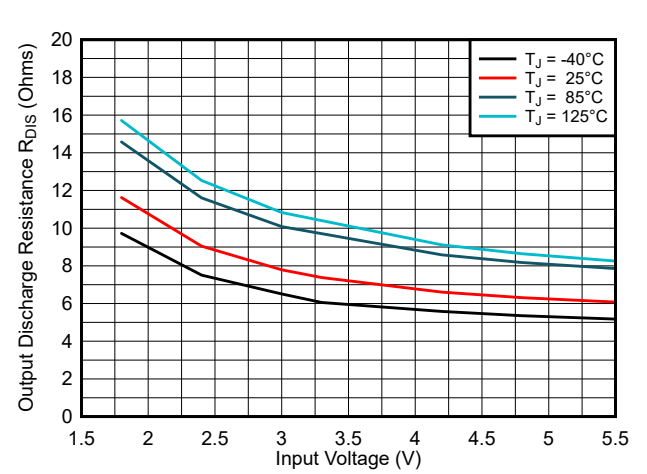


图 6-4. VOS 放电开关漏源电阻 R_{DIS}

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

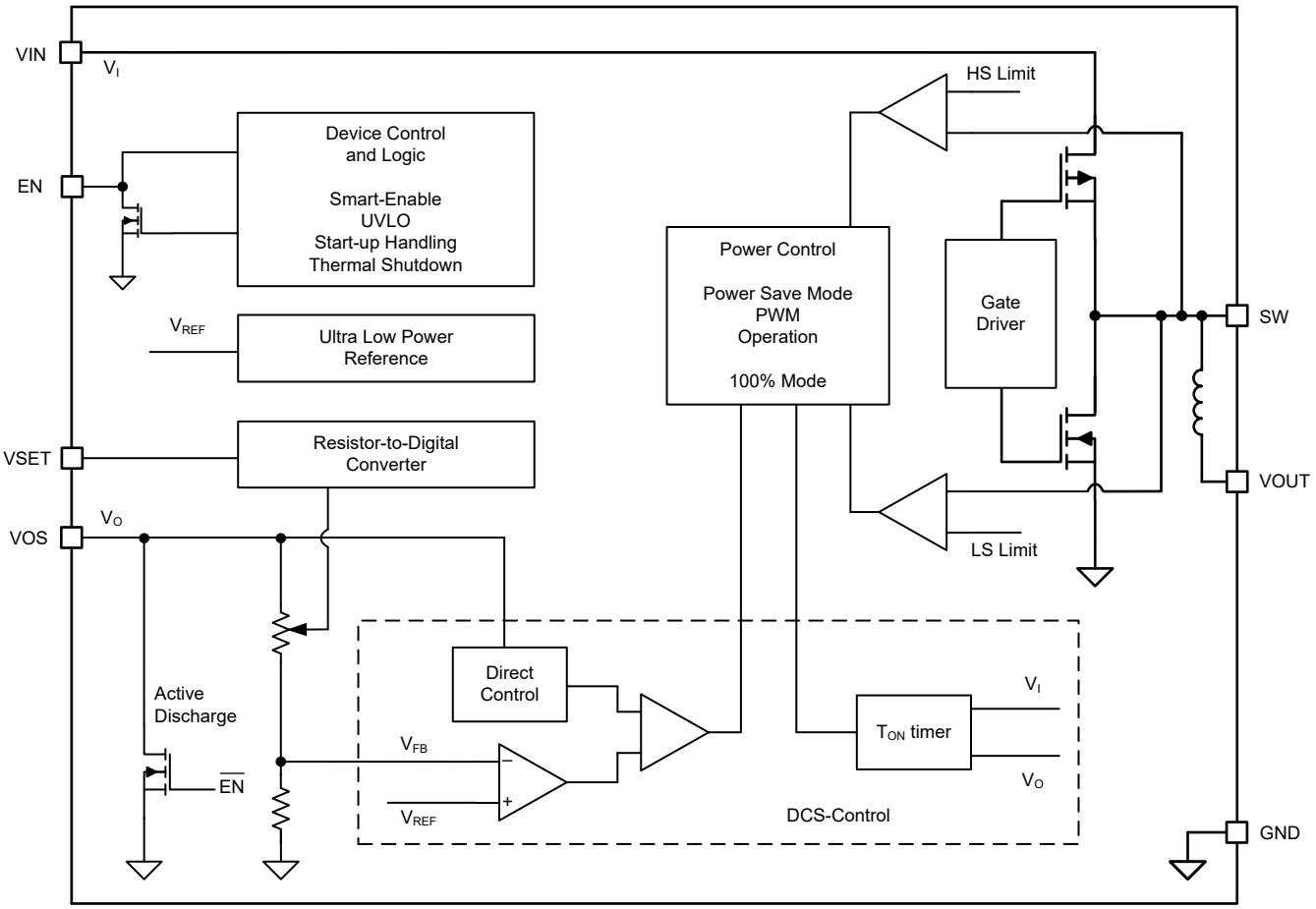
7 详细说明

7.1 概述

TPSM82843 是一款高频同步降压转换器，具有集成式电感器和典型值为 275nA 的超低静态电流。该器件在整个建议的工作范围内与一个 4.7 µ F 输入电容器和一个 10 µ F 输出电容器配合工作，可实现非常小的设计尺寸。

凭借 TI 的 DCS-Control 拓扑，该器件在脉冲频率调制 (PFM) 模式下处于节能状态期间，可将高效工作区域扩展至微安级别负载电流。TI 的 DCS-Control (可无缝转换到 PFM 模式的直接控制) 是一种高级调节拓扑，兼具迟滞和电压模式控制的优势。DCS Control 的特性是具有出色的交流负载调节和瞬态响应、低输出纹波电压，以及 PFM 和脉宽调制 (PWM) 模式运行之间的无缝切换。DCS-Control 包含的交流环路可检测输出电压 (VOS 引脚) ，并将该信息直接馈入快速比较器级。此比较器会设置开关频率，该频率在稳态工作条件下是恒定的，并对动态负载变化提供即时响应。为了实现精确的直流负载调整率，使用了电压反馈环路。内部补偿稳压网络有助于实现快速稳定的运行，并且支持使用小型外部元件和低 ESR 电容器。

7.2 功能方框图



ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

7.3 特性说明

7.3.1 智能使能和关断 (EN)

内部 500kΩ 电阻器将 EN 引脚拉至 GND，从而避免该引脚悬空。该操作可在 EN 引脚不能安全驱动至低电平的情况下防止器件不受控制的启动。当 EN 为低电平时，器件处于关断模式。器件在 EN 设置为高电平的情况下打开。一旦内部控制逻辑和基准电压被加电，下拉控制电路便会断开 EN 引脚上的下拉电阻。EN 设置为低电平后，器件进入关断模式，下拉电阻器再次激活。

7.3.2 软启动

在启用器件并使 EN 为高电平后，器件会对内部电路进行初始化并为其上电。此操作在稳压器启动延迟时间 $t_{Startup_delay}$ 内发生。$t_{Startup_delay}$ 到期后，内部软启动电路会在软启动时间 t_{ss} 内斜升输出电压。请参阅图 7-1。

启动延迟时间 $t_{Startup_delay}$ 根据所选的 VSET 值而变化。VSET = 0 时的启动延迟最短，VSET = 16 时的启动延迟最长。

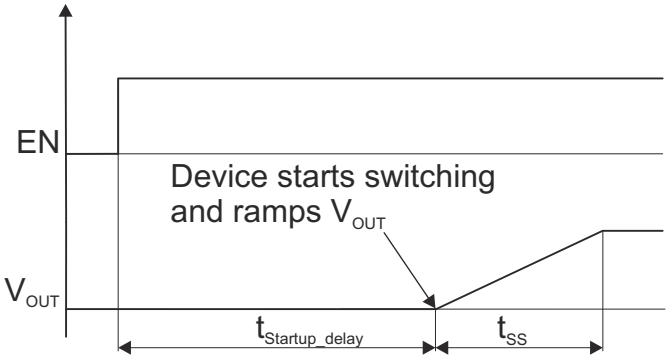


图 7-1. 器件启动

7.3.3 VSET 引脚：输出电压选择

由 VSET 引脚和 GND 之间连接的单个外部电阻器来设置输出电压。在启用器件且控制逻辑以及内部基准加电后，将启动 R2D（电阻器到数字）转换，以便在稳压器启动延迟时间 $t_{Startup_delay}$ 内检测外部电阻器 R_{SET}。内部电流源施加电流流经外部电阻器，内部 ADC 可读取由此产生的电压电平。根据电平，选择内部反馈分压器网络来设置正确的输出电压。此 R2D 转换完成后，关闭电流源以避免电流流过外部电阻器。该电路可以检测电阻值、高电平、低电平以及引脚开路。

为了实现正确读取，确保在 R2D 转换期间到 GND 没有额外的电流路径或大于 30pF 的总电容。否则，到 GND 的额外电流会解读为较低的电阻器值并设置错误的输出电压。表 7-1 列出了用于设置适当输出电压的 R_{SET} 的正确电阻器阻值。R2D 转换器设计为使用 E96 表之外的电阻器值运行，并且需要 1% 的电阻器值精度。外部电阻器 R_{SET} 不是稳压器反馈环路的一部分，因此对输出电压精度没有影响。确保在欠压锁定事件期间，VSET 引脚上没有除 R_{SET} 电阻器之外的其他漏电路径。否则，会设置错误的输出电压。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

表 7-1. 输出电压设置

VSET	输出电压设置 [V]			R_{SET} [Ω]
	TPSM828436	TPSM828437	TPSM828438	
1	0.400	0.80	1.8	10.0k
2	0.425	0.85	1.9	12.1k
3	0.450	0.90	2.0	15.4k
4	0.475	0.95	2.1	18.7k
5	0.500	1.00	2.2	23.7k
6	0.525	1.05	2.3	28.7k
7	0.550	1.10	2.4	36.5k
8	0.575	1.15	2.5	44.2k
9	0.600	1.20	2.6	56.2k
10	0.625	1.25	2.7	68.1k
11	0.650	1.30	2.8	86.6k
12	0.675	1.35	2.9	105.0k
13	0.700	1.40	3.0	133.0k
14	0.725	1.45	3.1	162.0k
15	0.750	1.50	3.2	205.0k
16	0.775	1.55	3.3	249.0k 或更大
17	0.8	1.6	3.4	VIN
0	1.0	1.8	3.6	GND

7.3.4 欠压锁定 (UVLO)

为避免器件在低输入电压下误操作，使用欠压锁定 (UVLO) 比较器来监控电源电压。UVLO 比较器在输入电压为 1.7V（最大值）且 V_{IN} 下降时关断器件。器件从 V_{IN} 为 1.8V（最大值）且该电压上升的情况下开始工作。当器件从欠压锁定状况重新进入运行状态后，器件的行为就像已启用一样。为内部控制逻辑加电，读取 VSET 引脚上的外部电阻器。

7.3.5 开关电流限制、短路保护

TPSM82843 集成了高侧和低侧 MOSFET 上的电流限制，可以保护器件，以免受到过载或短路情况的影响。逐周期监控开关中的电流。如果高侧 MOSFET 电流限制 I_{LIMF} 发生跳变，高侧 MOSFET 将关断，低侧 MOSFET 将导通，以便降低电感器电流。通过低侧开关的电感器电流降至低于低侧 MOSFET 电流限制 I_{LIMF} 之后，低侧 MOSFET 将关断，高侧 MOSFET 将再次导通。

7.3.6 热关断

器件的结温 (T_J) 由内部温度传感器监控。如果 TJ 超过 160°C（典型值）的热关断温度 TSD，则器件进入热关断状态。高侧和低侧功率 FET 均关断。当 TJ 降至低于迟滞量（通常为 20°C）时，转换器恢复运行，开始软启动到最初设置的 V_{OUT}（没有 RSET 的 R2D 转换）。在节能模式下，热关断未激活。

7.3.7 输出电压放电

输出放电功能的目的是在禁用器件时确保输出电压按照既定设置降低，并将输出电压维持至接近 0V。

内部放电电阻连接到 VOS 引脚。禁用器件后就会启用放电功能。使放电功能保持活动状态所需的最小电源电压为 $V_{IN} > V_{TH_UVLO-}$。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

7.4 器件功能模式

7.4.1 节能模式运行

DCS-Control 拓扑支持节能模式运行。在轻负载条件下，该器件以 PFM（脉冲频率调制）模式运行，生成单个开关脉冲来斜升电感器电流并为输出电容器充电，随后进入睡眠状态，在睡眠周期间，关断大多数内部电路以实现超低的工作静态电流。在此期间，输出电容器支持负载电流。睡眠周期的持续时间取决于负载电流和电感器峰值电流。在睡眠期间，电流消耗通常减少到 275nA。这种低静态电流消耗是通过超低功耗电压基准、集成的高阻抗反馈分压器网络以及优化的节能模式运行来实现的。

在 PFM 模式中，开关频率随着负载电流呈线性变化。在中高负载条件下，器件会自动进入 PWM（脉宽调制）模式，并在连续导通模式下运行，标称开关频率 f_{sw} 通常为 1.5MHz。PWM 模式中的开关频率受到控制，并取决于 V_{IN} 和 V_{OUT}。当电感器电流变为不连续时，PWM 和 PFM 模式之间的边界就出现了。

如果负载电流降低，转换器将无缝地进入 PFM 模式，以便在非常轻的负载下保持高效率。因为 DCS-Control 可以在单个构建块内支持这两种运行模式，因此可以无缝地从 PWM 转换到 PFM，同时更大限度地降低输出电压纹波。

7.4.2 100% 模式运行

在 PWM 模式下运行的降压转换器的占空比为 $D = V_{OUT}/V_{IN}$。占空比随着输入电压接近输出电压而增加。在 100% 占空比模式下，该器件会使高侧开关持续导通。只要输出电压低于内部设定点，高侧开关就会保持开启状态。该操作可实现小输入到输出电压差转换。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

8 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规格，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户负责确定元件是否适合其用途，以及验证和测试其设计实现以确认系统功能。

8.1 应用信息

以下部分介绍了外部元件的设计，通过使用典型应用作为参考来完成多个输入和输出电压选项的电源设计。

8.2 典型应用

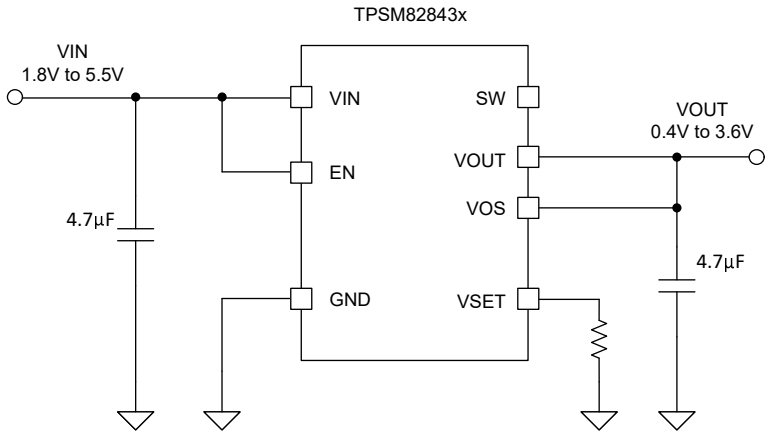


图 8-1. TPSM82843 典型应用电路

8.2.1 设计要求

下表显示了应用电路和特性应用曲线的元件列表。

表 8-1. 应用特性曲线的元件

参考	说明	值	尺寸代码英寸 [公制 L × W × T]	制造商
TPSM828436、TPSM828437、TPSM828438	275nA I_Q 降压转换器模块		[2.3mm × 2.4mm × 1.27mm]	TI
C_{IN}	陶瓷电容器 GRM155R60J475ME47D	4.7 µ F	0402 [1.0mm × 0.5mm × 0.5mm]	Murata
C_{OUT}	陶瓷电容器 GRM155R60J106ME15D	10 µ F	0402 [1.0mm × 0.5mm × 0.5mm]	Murata
R_{SET}	请参阅电压设置表		0402 [1.0mm × 0.5mm × 0.5mm]	

8.2.2 详细设计过程

按照典型应用电路选择无源器件。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

8.2.3 应用曲线

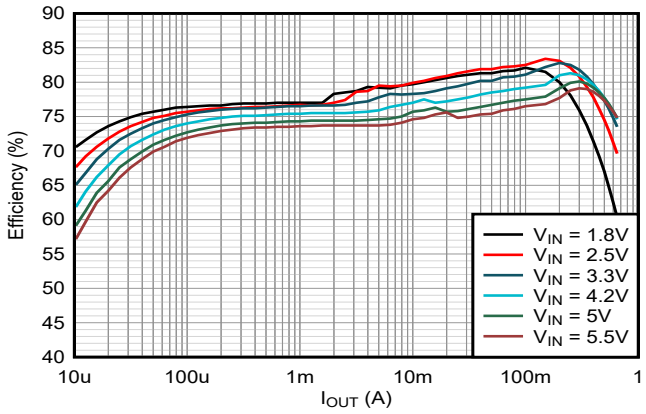


图 8-2. 效率（0.4V V_{OUT} 和 25°C）

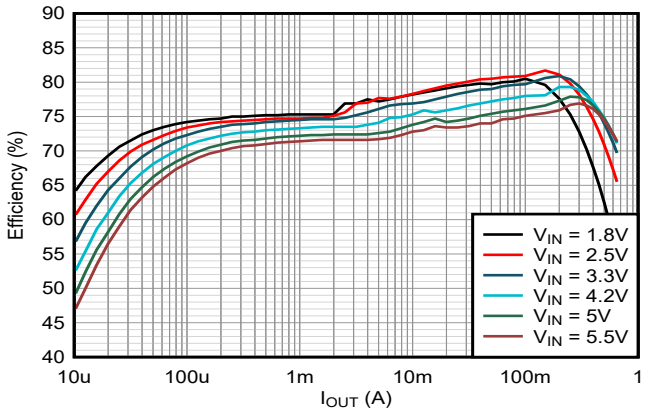


图 8-3. 效率（0.4V V_{OUT} 和 85°C）

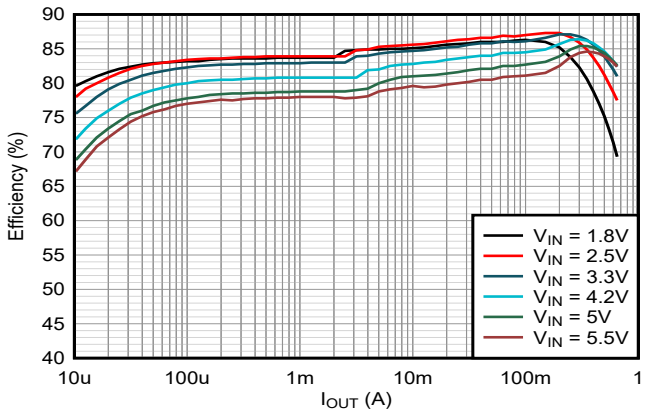


图 8-4. 效率（0.7V V_{OUT} 和 25°C）

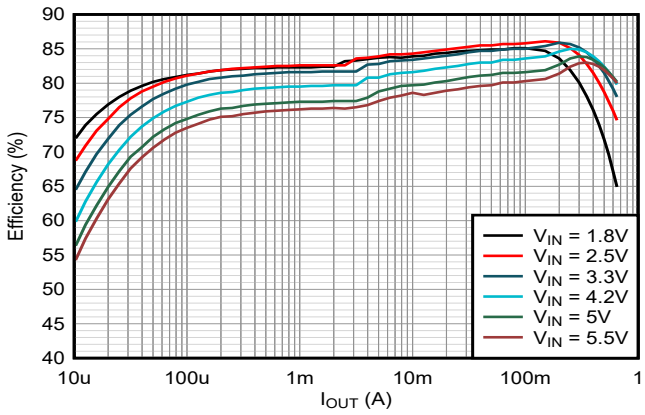


图 8-5. 效率（0.7V V_{OUT} 和 85°C）

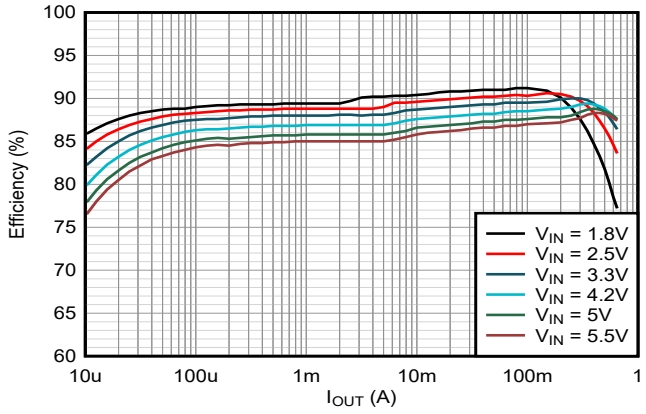


图 8-6. 效率（1.2V V_{OUT} 和 25°C）

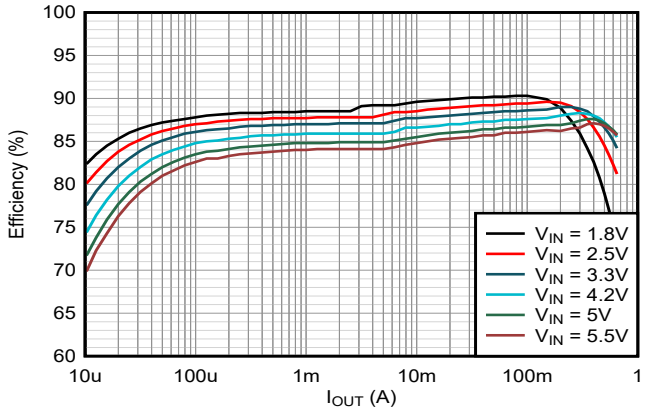


图 8-7. 效率（1.2V V_{OUT} 和 85°C）

ADVANCE INFORMATION

ADVANCE INFORMATION

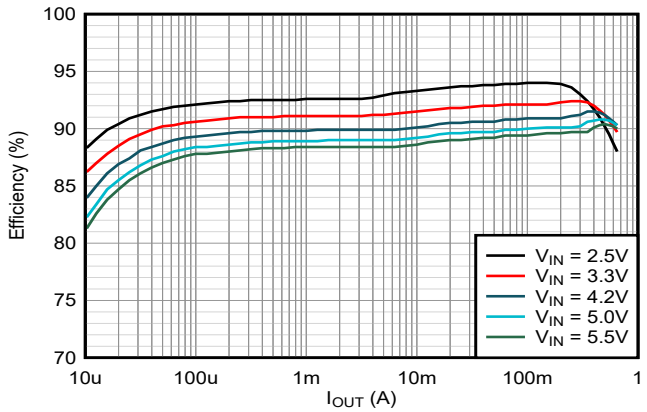


图 8-8. 效率（1.8V V_{OUT} 和 25°C）

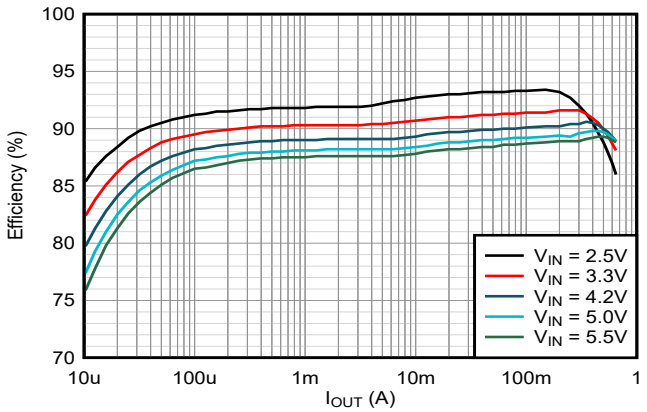


图 8-9. 效率（1.8V V_{OUT} 和 85°C）

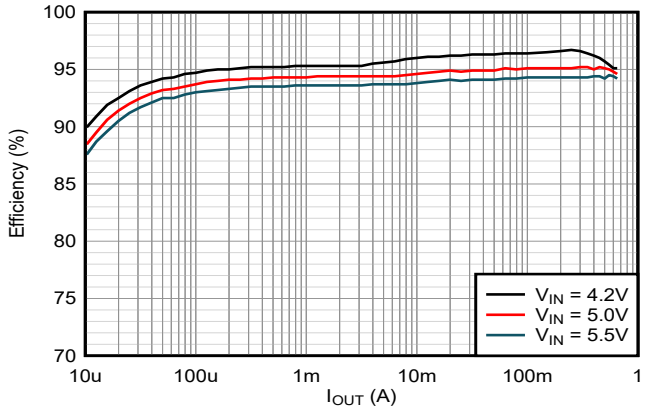


图 8-10. 效率（3.6V V_{OUT} 和 25°C）

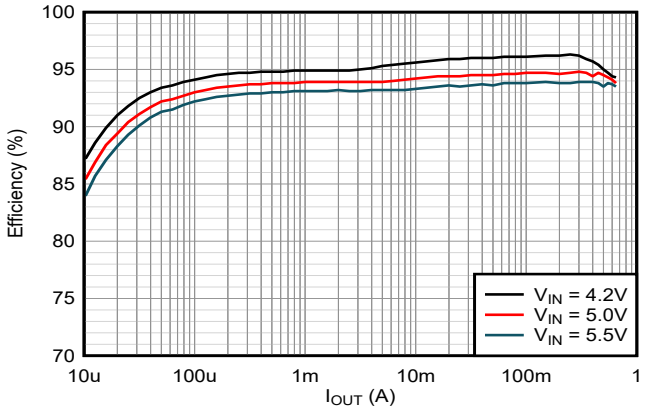


图 8-11. 效率（3.6V V_{OUT} 和 85°C）

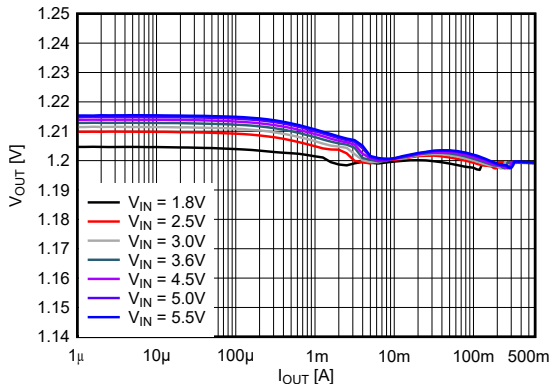


图 8-12. 输出电压与输出电流间的关系（1.2V V_{OUT}）

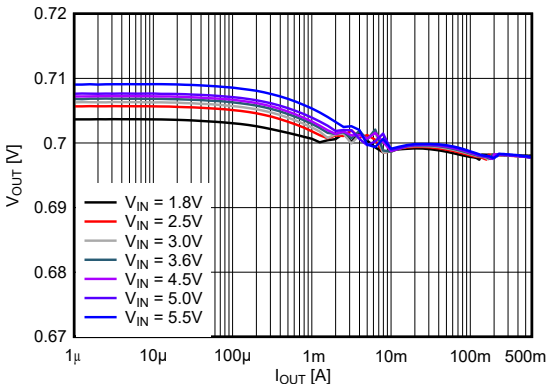


图 8-13. 输出电压与输出电流间的关系（0.7V V_{OUT}）

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

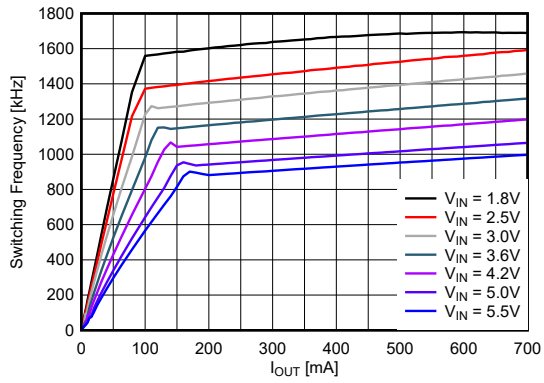


图 8-14. 开关频率与输出电流间的关系（0.4V V_{OUT}）

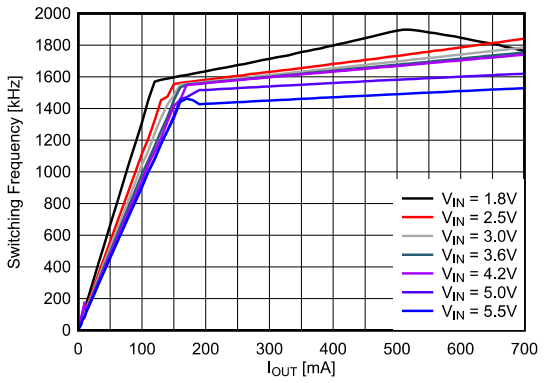


图 8-15. 开关频率与输出电流间的关系（0.7V V_{OUT}）

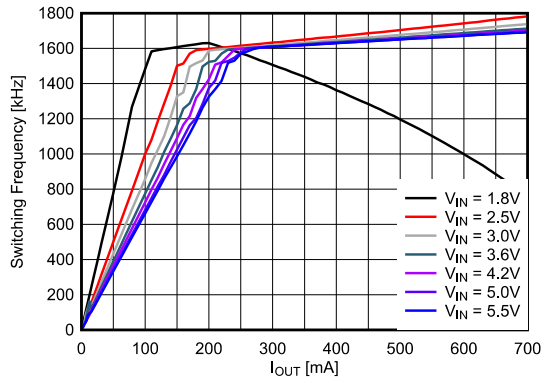


图 8-16. 开关频率与输出电流间的关系（1.2V V_{OUT}）

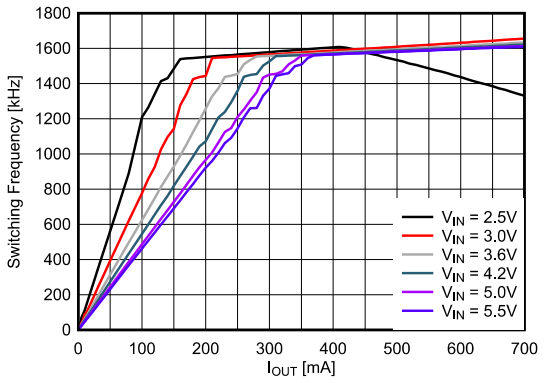


图 8-17. 开关频率与输出电流间的关系（1.8V V_{OUT}）

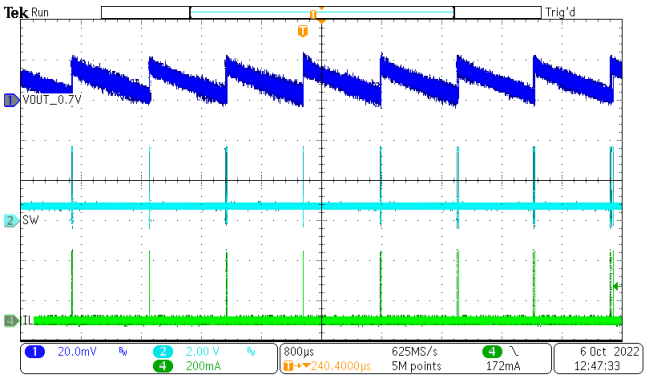


图 8-18. 典型运行情况（0.7V V_{OUT}、100 µA I_{OUT}）

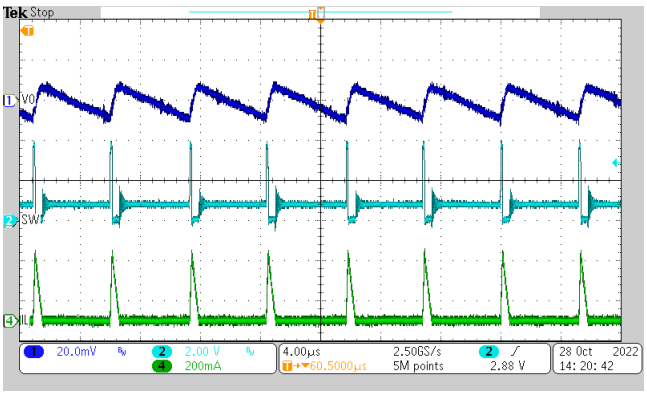


图 8-19. 典型运行情况（0.7V V_{OUT}、20mA I_{OUT}）

ADVANCE INFORMATION

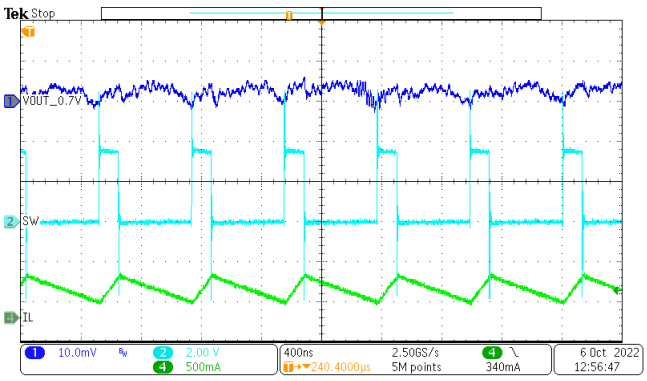


图 8-20. 典型运行情况（ 0.7V V_{OUT}、400mA I_{OUT} ）

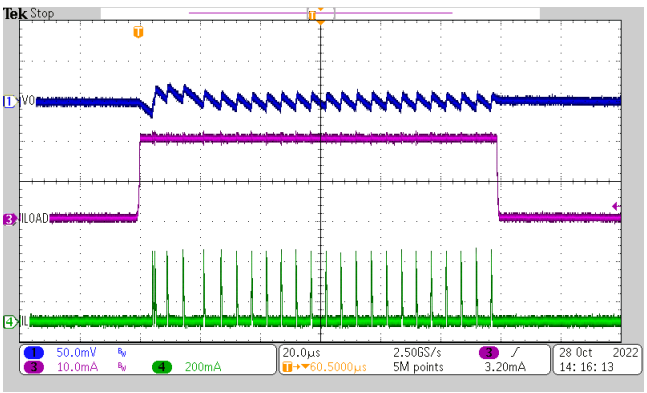


图 8-21. 负载瞬态（ 0.7V V_{OUT}、I_{OUT} = 100 µA 至 20mA ）

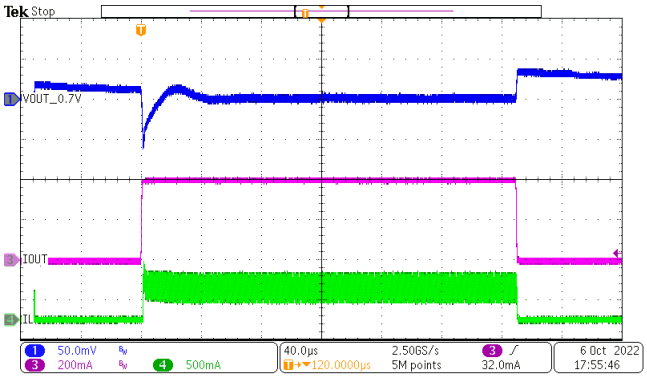


图 8-22. 负载瞬态（ 0.7V V_{OUT}、I_{OUT} = 100 µA 至 400mA ）

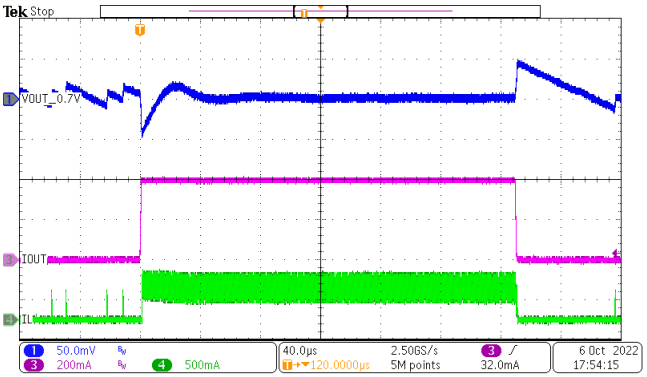


图 8-23. 负载瞬态（ 0.7V V_{OUT}、I_{OUT} = 5mA 至 400mA ）

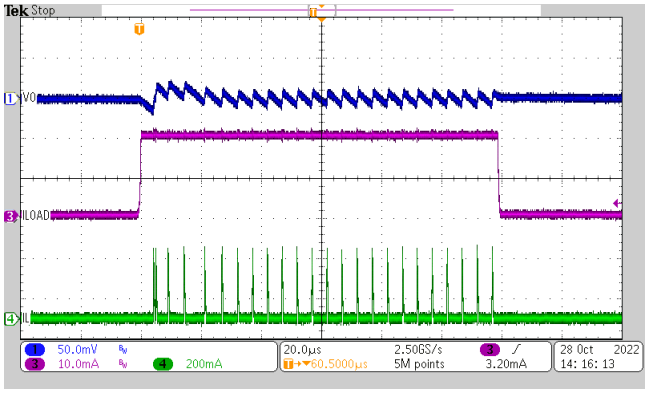


图 8-24. 负载瞬态（ 1.2V V_{OUT}、I_{OUT} = 100 µA 至 20mA ）

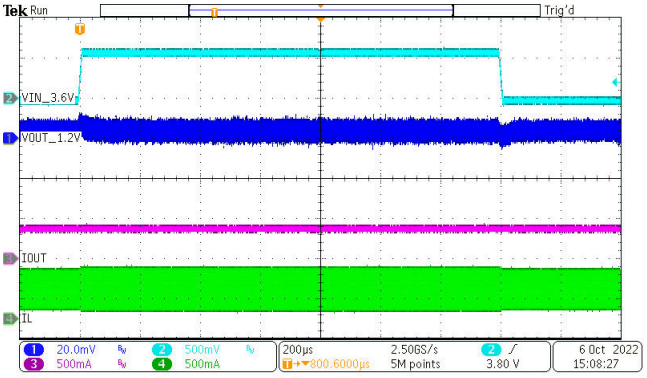


图 8-25. 负载瞬态（ 1.2V V_{OUT}、I_{OUT} = 100 µA 至 400mA ）

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

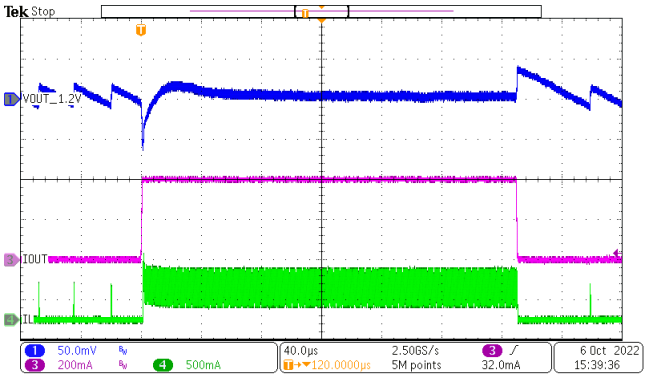


图 8-26. 负载瞬态（1.2V V_{OUT}、I_{OUT} = 5mA 至 400mA）

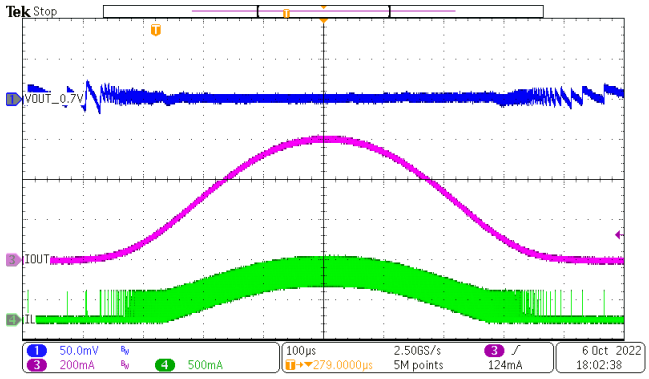


图 8-27. 交流负载扫描（0.7V V_{OUT}、I_{OUT} = 1mA 至 600mA）

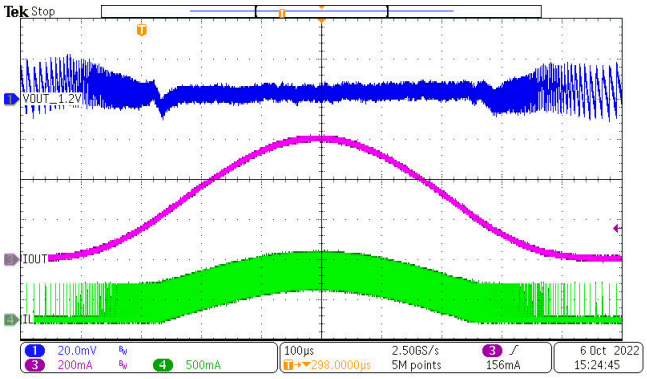


图 8-28. 交流负载扫描（1.2V V_{OUT}、I_{OUT} = 1mA 至 600mA）

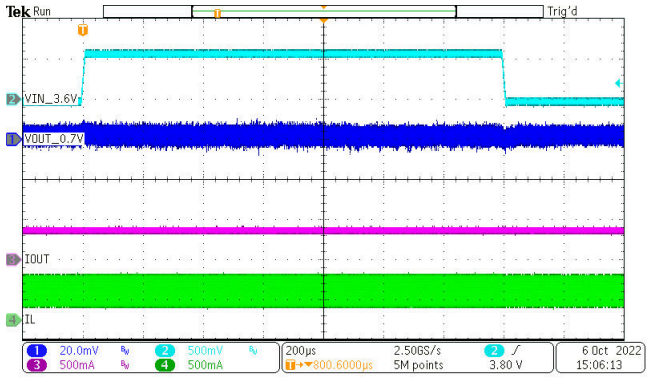


图 8-29. 线路瞬态（0.7V V_{OUT}、I_{OUT} = 400mA、V_{IN} = 3.6V 至 4.2V）

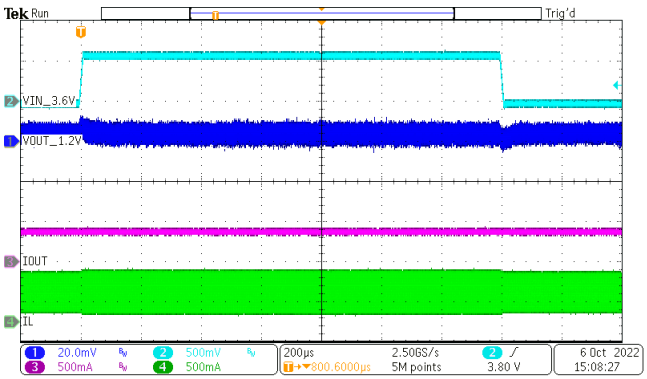


图 8-30. 线路瞬态（1.2V V_{OUT}、I_{OUT} = 400mA、V_{IN} = 3.6V 至 4.2V）

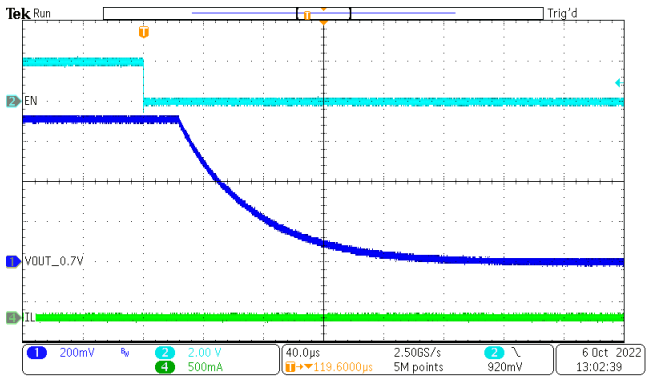


图 8-31. 关断、输出放电（0.7V V_{OUT}）

ADVANCE INFORMATION

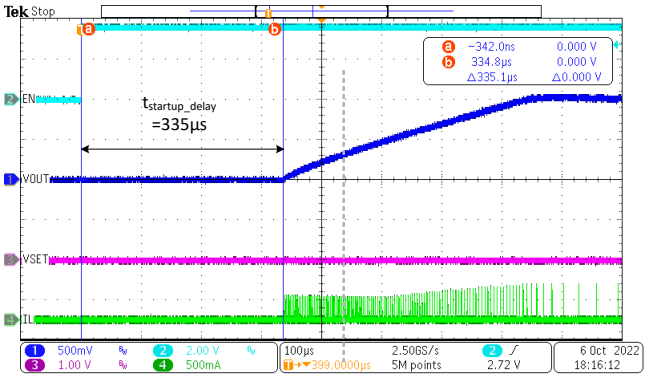


图 8-32. 启动延迟时间（VSET = GND）

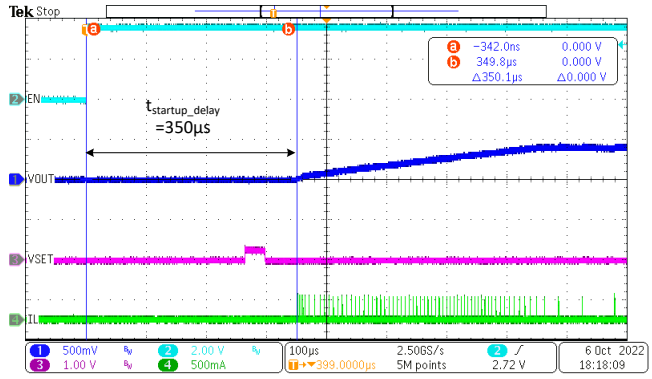


图 8-33. 启动延迟时间（VSET = 10kΩ）

8.3 电源相关建议

电源必须根据 TPSM82843 的电源电压、输出电压和输出电流提供额定电流。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

TPSM82843 的引脚排列支持仅在 PCB 顶层即可完成 IC 以及 CIN、COUT 和 VSET 电阻器等关键无源器件的布线。此外，该引脚排列允许用户连接超小型元件，例如 0201（公制 0603）尺寸的电容器和电阻器。对于所有开关电源，布局布线是设计中的重要一个步骤。电路板布局布线时必须小心，以获得指定的性能。提供一个低电感、低阻抗接地路径至关重要。因此，在主电流路径上使用宽且短的迹线。将输入电容器尽可能靠近 IC 的 VIN 和 GND 引脚放置。这是最关键的元件放置方式。然后，将输出电容器尽可能靠近 VOUT 和 GND 引脚放置，不使用过孔，如以下布局图所示。VOS 线是敏感的高阻抗输入，必须通过从输出电容器焊盘到器件引脚的直接布线连接到输出电容器。它需要远离噪声大的元件和布线（例如 SW 线路）或其他噪声源。为了进行评估板中的波特测量，在引线上放置一个过孔，从而可以在电容器焊盘和 PCB 底部的 VOS 之间连接一个 10Ω 电阻器。在进行此测量时需要切断电容器焊盘和过孔之间连接。最终电路中不应使用过孔，所有电容器都应放置在顶层。

8.4.2 布局示例

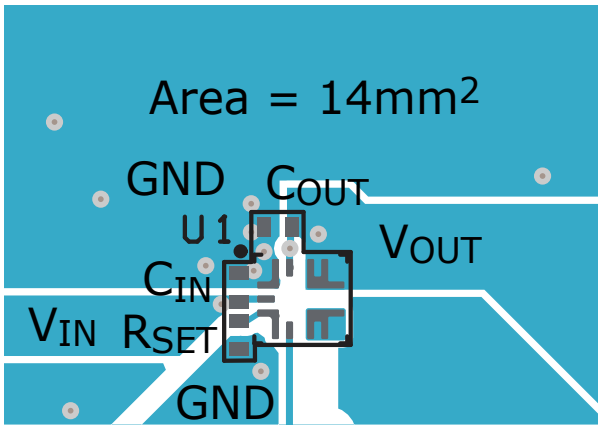


图 8-34. 布局示例

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

9 器件和文档支持

9.1 器件支持

9.1.1 第三方产品免责声明

TI 发布的与第三方产品或服务有关的信息，不能构成与此类产品或服务或保修的适用性有关的认可，不能构成此类产品或服务单独或与任何 TI 产品或服务一起的表示或认可。

9.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击*通知* 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

9.3 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的使用条款。

9.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth Special Interest Group (SIG).
Wi-Fi® is a registered trademark of Wi-Fi Alliance.
所有商标均为其各自所有者的财产。

9.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

9.6 术语表

TI 术语表　　本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

10 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

日期	修订版本	注释
September 2024	*	初始发行版

ADVANCE INFORMATION

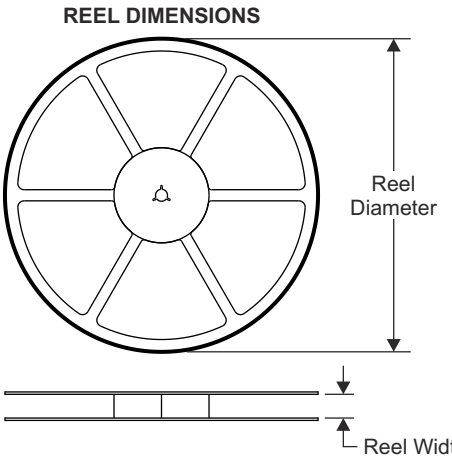
Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

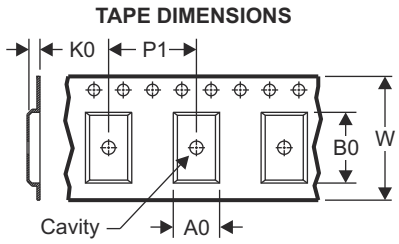
ADVANCE INFORMATION

11 机械、封装和可订购信息

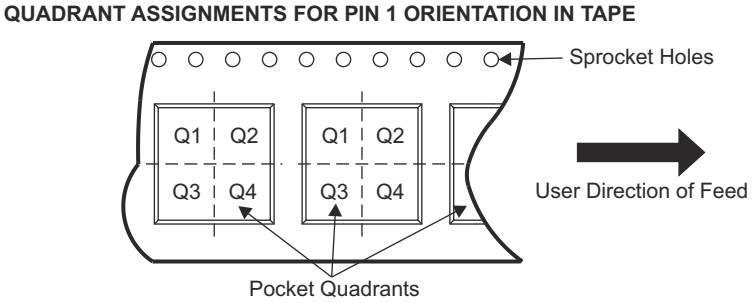
以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

11.1 卷带包装信息





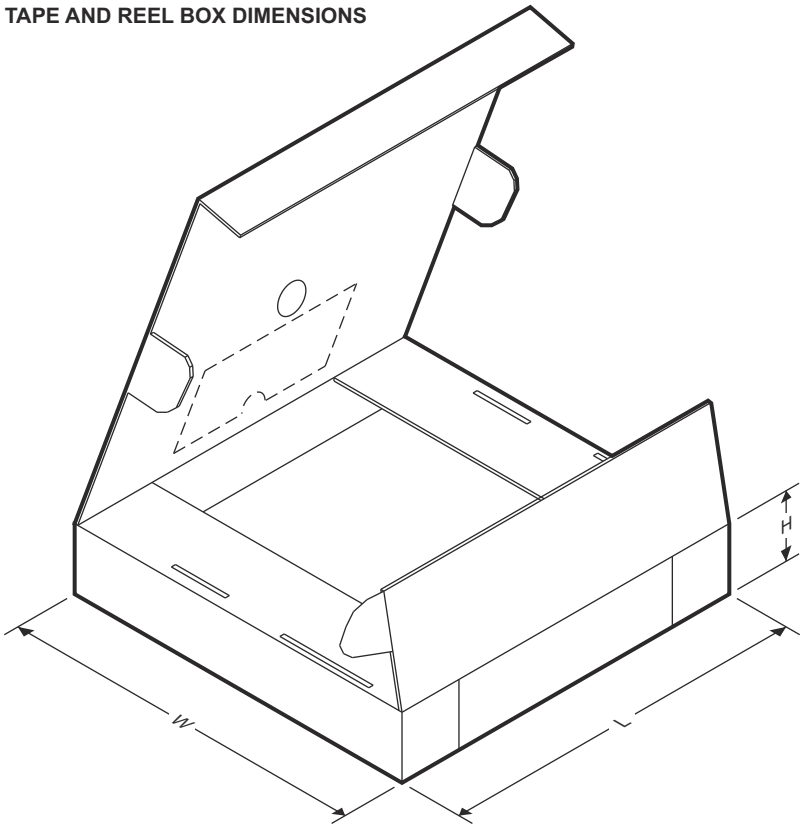
A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers



器件	封装类型	封装图	引脚	SPQ	卷带直径 (mm)	卷带宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1象限
TPSM828436VCFR	QFN	VCF	7	3000	330	12.4	2.75	3	1.5	8	12	Q1
TPSM828437VCFR	QFN	VCF	7	3000	330	12.4	2.75	3	1.5	8	12	Q1
TPSM828438VCFR	QFN	VCF	7	3000	330	12.4	2.75	3	1.5	8	12	Q1

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



器件	封装类型	封装图	引脚	SPQ	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
TPSM828436VCFR	QFN	VCF	7	3000	367	367	38
TPSM828437VCFR	QFN	VCF	7	3000	367	367	38
TPSM828438VCFR	QFN	VCF	7	3000	367	367	38

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

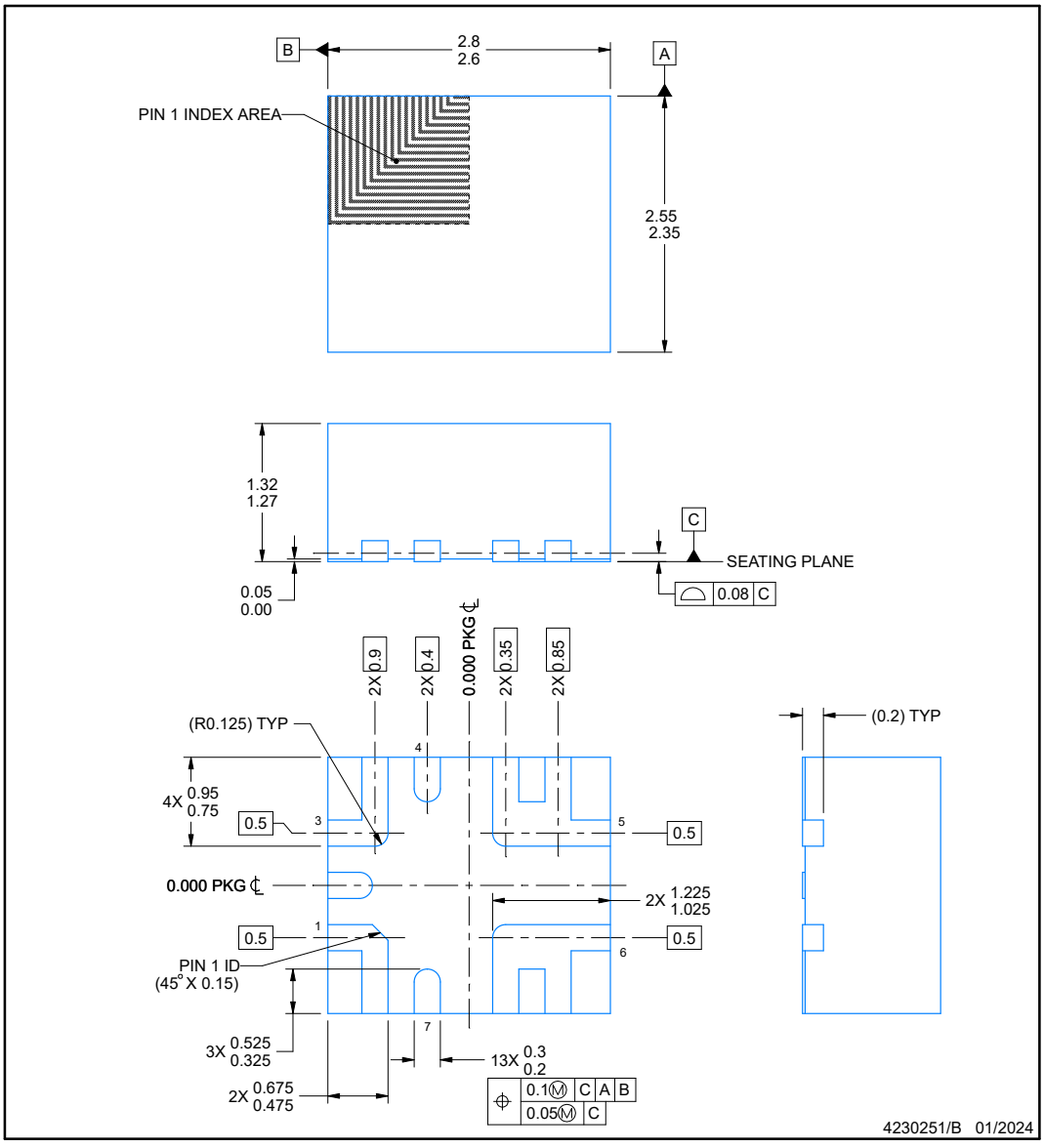
ADVANCE INFORMATION

PACKAGE OUTLINE

VCF0007A

QFN-FCMOD - 1.32 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.

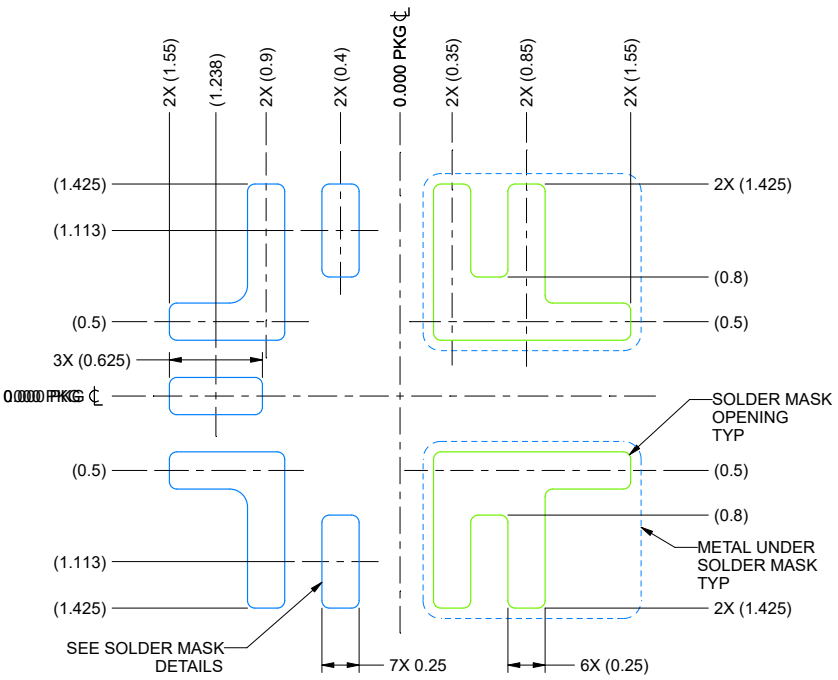
Texas Instruments
www.ti.com

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

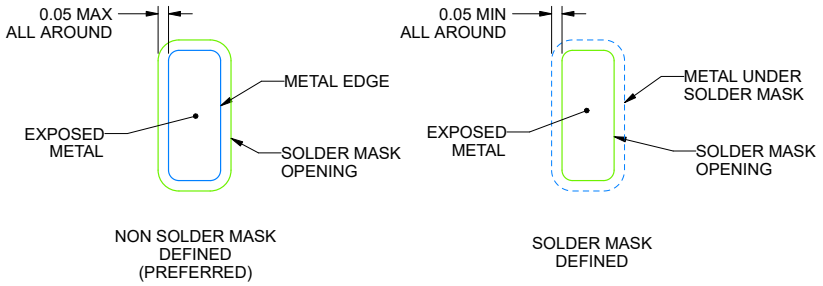
EXAMPLE BOARD LAYOUT

VCF0007A — **QFN-FCMOD - 1.32 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE: 25X



SOLDER MASK DETAILS

4230251/B 01/2024

NOTES: (continued)

3. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

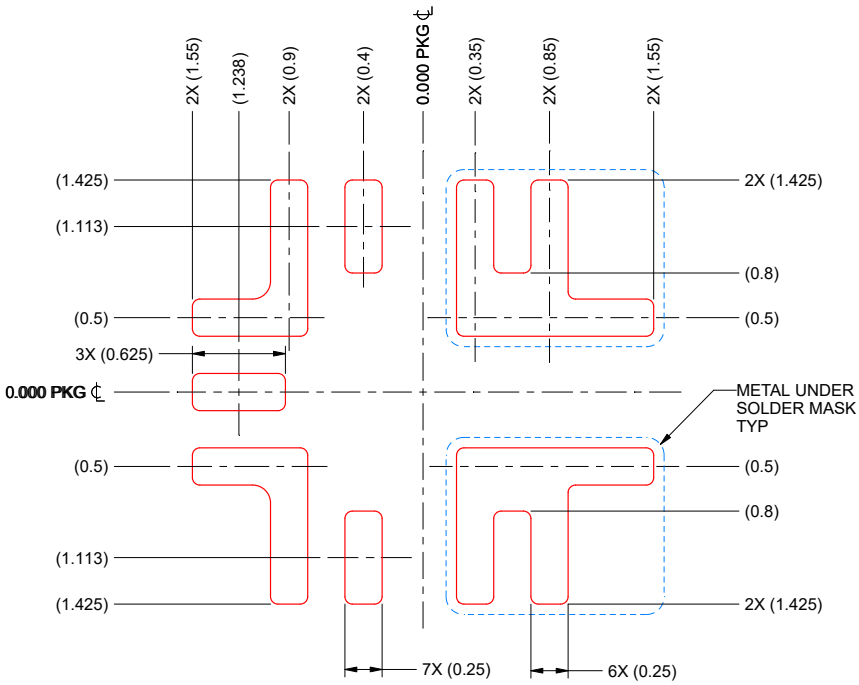
ADVANCE INFORMATION

ADVANCE INFORMATION

EXAMPLE STENCIL DESIGN

VCF0007A — **QFN-FCMOD - 1.32 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE 25.000

4230251/B 01/2024

NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
XPSM828437VCFR	ACTIVE	QFN-FCMOD	VCF	7	3000	TBD	Call TI	Call TI	-40 to 125		Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:
ACTIVE: Product device recommended for new designs.
LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.
NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.
PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.
OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".
RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.
Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

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出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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司