

TPS6500xx 2.25MHz降压型转换器，具有双路低压差和电源电压监

1特点

- 降压转换器：
 - VIN 范围从2.3 V到6 V
 - 扩频时钟 (SSC) 的生成减少EMI
 - 2.25MHz固定频率操作
 - 600 mA或1 A (TPS650061) 输出电流
- 低压差 (LDO)：
 - VIN 范围从1.6 V到6 V
 - 可调输出电压
 - 高达300mA的输出电流
 - 单独的电源输入和启用
- 电源电压监控器 (TPS65001)
 - 按钮的手动复位输入
 - 可调整的重置时间
 - 可调复位电压
- 3毫米×3毫米16引脚WQFN (TPS65000)
- 3毫米×3毫米20引脚WQFN (TPS65001)

2应用程序

- 点的负载
- 嵌入式处理器电源
- 手机
- 智能手机
- 掌上电脑
- 掌上电脑
- 便携式媒体播放器

3说明

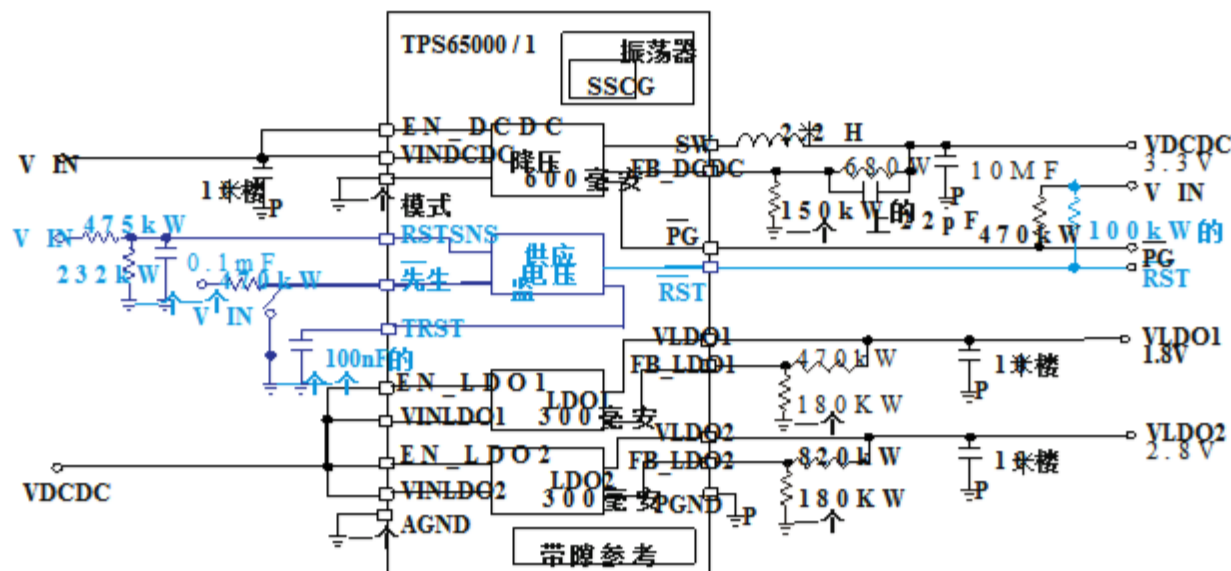
该 TPS6500xx 设备 是 单芯片 功率用于便携式应用的管理 (PWM) IC。两款器件都包含一个降压转换器与两个低压差 (LDO) 监管机构合作。该步骤 - 降压转换器在轻负载时进入低功耗模式最大限度地提高效率。负载电流范围。对于低噪声应用，设备可以被强制进入固定频率PWM通过一个别针。降压转换器很小因为它的小电感和电容。该降压转换器具有良好的电源状态输出进行测序。LDO可以提供300 mA的电流在1.6 V至6 V的输入电压范围内工作。降压转换器或主电池可以供电LDO直接。降压转换器和LDO具有独立的电压输入最大的设计和排序灵活性。

设备信息 (1)

零件号	包	身体尺寸 (NOM)
TPS65000, TPS650001, TPS650003, TPS650006	WQFN (16)	3.00mm×3.00mm
TPS65001, TPS650061	WQFN (20)	3.00mm×3.00mm

(1) 所有可用软件包请参见可订购补编数据表的结尾。

应用电路



TPS65000 / 01 连接功能/引脚
TPS65001 仅功能/引脚



目录

1 特征	1	9.3 功能说明	13
2 应用	1	9.4 设备功能模式	19
3 说明	1	10 应用和实施	20
4 修订记录	2	10.1 申请信息	20
五 描述 (续)	3	10.2 典型应用	20
6 设备选项	3	11 电源建议	26
7 引脚配置和功能	4	12 布局	27
8 规格	5	12.1 布局指南	27
8.1 绝对最大额定值	5	12.2 布局示例	27
8.2 ESD等级	5	13 设备和文档支持	28
8.3 建议的操作条件	5	13.1 设备支持	28
8.4 热信息	6	13.2 文档支持	28
8.5 电气特性	6	13.3 相关链接	28
8.6 开关特性	8	13.4 社区资源	28
8.7 耗散额定值	8	13.5 商标	28
8.8 典型特征	9	13.6 静电放电注意	28
9 详细描述	12	13.7 词汇表	29
9.1 概述	12	14 机械, 包装和可订购 信息	29
9.2 功能框图	13		

4 修订历史

注: 以前版本的页码可能与当前版本的页码不同。

从版本B (2010年8月) 更改为版本C.

页

- 增加了ESD额定值表, 功能说明部分, 器件功能模式, 应用和实施部分, 电源建议部分, 布局部分, 设备和文档支持部分和机械, 包装和可订购信息部分 1

从版本A (2009年10月) 改为版本B

页

- 在订购信息表中, 更改了SVS列从: 包含到: 不适用于设备TPS650001, TPS650003, TPS650006 3

原始版本 (2009年6月) 修订版A

页

- 数据手册中增加了器件编号TPA650001, TPS650003, TPS650006和TPA650061 1
- 将PG引脚连接从: VDCDC更改为 应用电路中的VIN 1
- 更改了应用电路中VLDO1和VLDO2的电阻值 1
- 更改了应用电路中PG和RST引脚的配置 1
- 添加注2: 电气特性表 6
- 改变图1标题来源: EFFICIENCY (DCDC PFM模式) To: EFFICIENCY (DCDC 600mA PFM模式) 9
- 改变图2标题来源: EFFICIENCY (DCDC PFM模式) 至: EFFICIENCY (DCDC 600mA PFM模式) 9
- 添加了图3, EFFICIENCY (DCDC PWM模式) 9
- 添加了图4, EFFICIENCY (DCDC PWM模式) 9
- 更改了图24中PG引脚的配置 20
- 更改PG引脚连接从: VDCDC到: 图31中的VIN 24
- 更改了图31中PG和RST引脚的配置 24
- 添加了图32, 典型TPS650001应用原理图 25
- 添加了图33, 典型TPS650061应用原理图 26

5说明 (续)

TPS65001通过添加电源电压监控器 (SVS) 来扩展功能.最大限度的灵活性

SVS, 复位电压由两个外部电阻设定, 复位时间由外部小电容设定

电容.对于外部控制, SVS可以使用其低电平有效的手动复位输入来连接到一个按钮.

TPS65000采用16引脚无引脚封装 (3 mm×3 mm QFN). TPS65001可在a

20引脚无引脚封装 (3 mm×3 mm QFN).

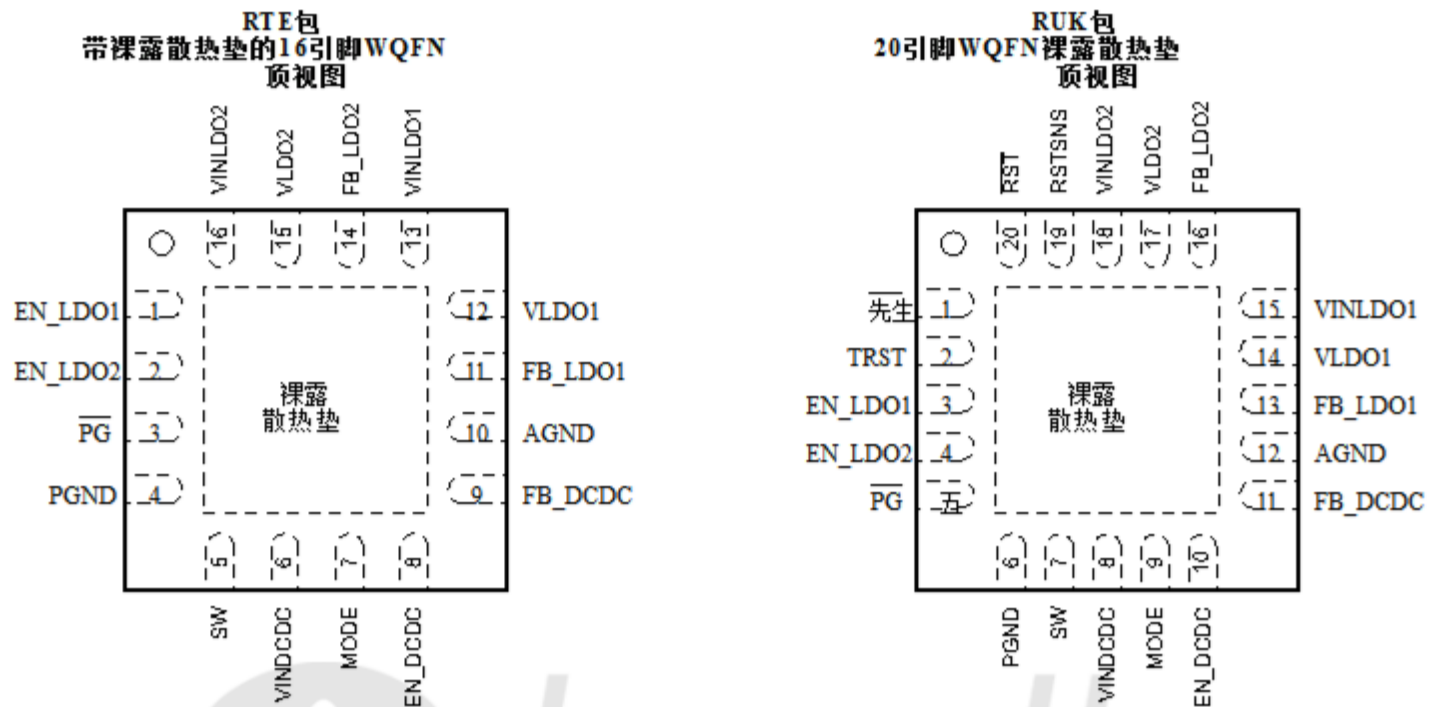
6设备选项

零件号 (1) (2)	OPTIONS	SVS	SSC
TPS65000	LDO电压可外部调整DC-DC 转换器600 mA, VOUT外部可调	N/A	包括
TPS65001		包括	包括
TPS650001	LDO1 = 1.8 V固定, LDO2 = 2.8 V固定, DC-DC转换器600mA, DCDC VOUT = 固定	1.2V N/A	包括
TPS650003	LDO1 = 3.3 V固定, LDO2 = 1.8 V固定, DC-DC转换器600MA, DCDC VOUT = 固定	1.5V N/A	包括
TPS650006	LDO1 = 1.8 V固定, LDO2 = 3.3 V固定, DC-DC转换器600MA, DCDC VOUT = 固定	1.2V N/A	包括
TPS650061	LDO1 = 3.3 V固定, LDO2 = 1.8 V固定, DC-DC转换器1 A, VOUT外部可调	包括	包括

(1) TPS650001, TPS650003和TPS650006是TPS65000的自旋版本. TPS650061是TPS65001的旋转版本.不同的DC-DC
DC-DC和LDO的电流限制和固定电压输出可用.请联系您的TI销售代表
信息.

(2) 有关最新的封装和订购信息, 请参阅本文末尾的机械, 封装和可订购信息
文档, 或访问TI网站www.ti.com.

7引脚配置和功能



引脚功能

名称	16引脚 RTE	20-PIN RUK	I/O	描述
AGND	10	12	-	模拟地 - 尽可能靠近IC回到PGND。
EN_DCDC	8	10	—世	启用DC-DC转换器
EN_LDO1	1	3	—世	启用LDO1
EN_LDO2	2	4	—世	启用LDO2
FB_DCDC	9	11	—世	电压到DC-DC误差放大器
FB_LDO1	11	13	—世	电压到LDO1误差放大器
FB_LDO2	14	16	—世	电压到LDO2误差放大器
模式	7	9	—世	选择强制PWM或PWM / PFM自动转换模式
先生	-	1	—世	低电平有效输入强制复位。(1)
PG	3	五	Ø	开漏有源低功耗良好的输出。
PGND	4	6	-	电源地 - 连接到导热垫
RST	-	20	Ø	开漏低电平有效的复位输出
RSTSNS	-	19	—世	RST代电压
SW	五	7	Ø	开关引脚 - 在这里连接电感
TRST	-	2	I/O	电容器连接用于设置复位时间
VINDCDC	6	8	—世	输入电压到DC-DC转换器和所有其他控制块
VINLDO1	13	15	—世	输入电压到LDO1
VINLDO2	16	18	—世	输入电压到LDO2
VLDO1	12	14	Ø	LDO1输出电压
VLDO2	15	17	Ø	LDO2输出电压

(1) MR上的外部上拉是必需的。

8 规格

8.1 绝对最大额定值

超过工作自由空气温度范围（除非另有说明）

(1)

		MIN	MAX	单元
输入电压范围	在除AGND, PGND, EN_DCDC, VLDO1, VLDO2, FB_LDO1, FB_LDO2, FB_DCDC引脚相对于AGND	-0.3	7	V
	在EN_DCDC上关于AGND	-0.3	$V_{IN} + 0.3, \leq 7$	
输出电压范围	在VLDO1, VLDO2, FB_LDO1, FB_LDO2, FB_DCDC	-0.3	3.6	V
当前	VINDCDC, SW, PGND,		1800	嘛
	VINLDO1 / 2, VLDO1 / 2, AGND		800	嘛
	在所有其他引脚		1	嘛
持续的总功耗		请参阅功耗额定值		
操作自由空气温度 T_A		-40	85	C
最高结温 T_J			125	C
存储温度, T_{stg}		-65	150	C

(1) 强调绝对最大额定值以外列出的可能会导致设备永久性损坏。这些是压力评级。只有在这些或任何其他超出“建议的操作”下所述的条件下才能操作设备。不暗示条件。暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

8.2 ESD 等级

		值	单元
V (ESD) 静电放电	根据ANSI / ESDA / JEDEC JS-001, 人体模型 (HBM), 所有引脚	$(1) \pm 2500$	V
	根据JEDEC规范JESD22-C101, 充电设备模型 (CDM) 所有引脚 (2)	± 2000	
	机器型号 (MM)	± 750	

(1) JEDEC文件JEP 155指出, 500V HBM允许采用标准ESD控制过程进行安全制造。
(2) JEDEC文件JEP 157指出, 250V CDM允许使用标准ESD控制过程进行安全制造。

8.3 推荐的操作条件

		MIN	NOM	MAX	单元
L1	SW引脚电感	1.5	2.2	3.3	μH
C 我	在VINDCDC输入电容	10			μF
	在VINLDO1 / 2输入电容	2.2			μF
C O	DCDC的输出电容	10		22	μF
	输出电容为LDO1 / 2	2.2			μF
我 O	DC-DC转换器输出电流			600	嘛
	DC-DC转换器输出电流 (仅限TPS650061)			1000	嘛
	LDO1输出电流			300	嘛
	LDO2输出电流			300	嘛
T A	运行环境温度	-40		85	C

8.4 热量信息

温度计 (1)	TPS6500x		单元
	RTE (WQFN)	RUK (WQFN)	
	16 PINS	20 PINS	
RθJA 结到环境热阻	44.7	46.2	°C / W
RθJC (上) 结到外壳 (顶部) 的热阻	41.7	51	°C / W
RθJB 结到电路板的热阻	16	17.8	°C / W
ψJT 结到顶部特征参数	0.4	0.7	°C / W
ψJB 结到电路板特征参数	16	17.8	°C / W
RθJC (bot) 结到外壳 (底部) 的热阻	4.4	4.5	°C / W

(1) 有关传统和新型热量指标的更多信息, 请参阅半导体和IC封装热量指标应用报告, [SPRA953](#).

8.5 电气特性

在整个工作环境温度范围内, 典型值在T_A = 25°C. 除非另有说明, 否则规格适用

条件V_{IN} = EN_LDO_x = EN_DCDC = 3.6 V外部元件L = 2.2μH, C_{OUT} = 10μF, C_{IN} = 4.7μF (参见典型应用部分).

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
工作电压						
V _{IN}	输入电压为V _{INDCDC} 的DC-DC转换器		2.3		6	V
	LDO1的输入电压 (VINLDO1)	参见 (1)	1.6		6	
	LDO2输入电压 (VINLDO2)	参见 (1)	1.6		6	
UVLO	内部欠压锁定阈	V _{CC} 下降	1.72	1.77	1.82	V
	内部欠压锁定滞后			160		毫伏
供电电流TPS65000						
我问	运行静态电流	MODE低, EN_DCDC高, EN_LDO1 / 2低, I _{OUT} = 0 mA, 不切换		23	32	μA
		MODE低电平, EN_DCDC低电平, EN_LDO1 / 2高电平, I _{OUT} = 0 mA I _{OUT} = 0 mA, 不切换 (2)		50	57	
		EN_DCDC高电平, 模式高电平, EN_LDO1 / 2低, I _{OUT} = 0 mA		4		嘛
我SD	关机电流	EN_DCDC低EN_LDO1和EN_LDO2低		0.16	2.2	μA
供电电流TPS65001						
我问	运行静态电流	MODE低, EN_DCDC高, EN_LDO1 / 2低, I _{OUT} = 0 mA, 不切换		24	37	μA
		MODE低电平, EN_DCDC低电平, EN_LDO1 / 2高电平, I _{OUT} = 0 mA I _{OUT} = 0 mA, 不切换 (2)		55	62	μA
		EN_DCDC高电平, 模式高电平, EN_LDO1 / 2低, I _{OUT} = 0 mA		4		嘛
我SD	关机电流	EN_DCDC低EN_LDO1和EN_LDO2低		11	17	μA

(1) 如果不同的电压输入分别提供给DC-DC, 设计原则只允许V_{INDCDC}作为系统中的最高电源转换器和LDO, 即V_{INDCDC} ≥ VINLDO1, V_{INDCDC} ≥ VINLDO2.

(2) 使能LDO的最大静态电流为8 TPS650001, TPS650003, TPS650006和TPS650061的μA要高一些.

电气特性 (续)

在整个工作环境温度范围内, 典型值在 $T_A = 25^\circ\text{C}$. 除非另有说明, 否则规格适用
条件 $V_{IN} = EN_LDOx = EN_DCDC = 3.6\text{ V}$ 外部元件 $L = 2.2\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7\mu\text{F}$ (参见
典型应用部分).

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
数字引脚 (EN_DCDC, EN_LDO1, EN_LDO2, MODE, PG, MR, RST)						
V IH	高电平输入电压		1.2			V
V IL	低电平输入电压				0.4	V
V OL	低电平输出电压	只有PG和RST引脚, I O = -100μA			0.4	V
我 Ikg	输入漏电流	MODE, EN_DCDC, EN_LDO1, EN_LDO2 连接到 GND 或 VINDCDC		0.01	0.1	μA
振荡器						
f SW	振荡器频率		1.722	2.25	2.847	兆赫
降压转换器电源开关						
R DS (上)	高端MOSFET导通电阻	VINDCDC = V GS = 3.6 V		240	480	米Ω
	低端MOSFET导通电阻			185	380	
我 O	直流输出电流	2.3 V≤VINDCDC≤2.5 V			300	嘛
		2.5 V≤VINDCDC≤6 V			600	
我 O	直流输出电流 (TPS650061 只要)	2.7 V≤VINDCDC≤6 V			1000	嘛
我 LIMF	正向限流PMOS和NMOS	2.3 V≤VINDCDC≤6 V	800	1000	1400	嘛
我 LIMF	正向限流PMOS和NMOS (仅限TPS650061)	2.7 V≤VINDCDC≤6 V	1200	1500	1680	嘛
T SD	热关断	结温越来越高		150		C
	热关断滞后	降低结温		三十		
降压转换器输出电压						
VDCDC	可调节的输出电压范围, DCDC		0.6	VINDCDC		V
	FB_DCDC引脚电流			0.1		μA
V ref	内部参考电压		0.594	0.6	0.606	V
VDCDC	输出电压精度 (PWM 模式) (3)	MODE =高, 2.3 <VINDCDC≤6 V	-1.5%	0%	1.5%	
	输出电压精度 (PFM 模式) (4)	模式低 1%电压定位激活		1%		
	负载调整 (PWM模式)	MODE高		0.5%		一个
R DIS	内部放电电阻在 SW	EN_DCDC低		450		Ω
低压降调节器						
V 我	LDOx的输入电压 (VINLDOx)		1.6		6	V
V O	可调输出电压LDOx (VLDOx) (5)		0.73	VINLDOx - V DO		V
我 O	连续传输FET电流				300	嘛
我 SC	短路电流限制	2.3 V≤VINLDOx	340		700	嘛
		VINLDOx <2.3 V	210		700	
	FB_LDOx引脚电流				0.1	μA
	FB_LDOx电压	只能调节V OUT 模式		0.5		V
V DO	压差电压 (6)	VINLDOx ≥2.3 V, I OUT = 250 mA			370	毫伏
		VINLDOx <2.3 V I OUT = 175 mA			370	毫伏

(3) 对于 $V_{INDCDC} = V_{DCDC} + 1\text{ V}$

(4) 在 PFM 模式下, 内部参考电压为 $1.01 \times V_{REF}$.

(5) 最大输出电压 $V_{LDOx} = 3.6\text{ V}$.

(6) $V_{DO} = V_{INLDOx} - V_{LDOx}$ 其中 $V_{INLDOx} = V_{LDOx}$ (标称) - 100 mV

电气特性 (续)

在整个工作环境温度范围内, 典型值在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。除非另有说明, 否则规格适用
条件 $V_{IN} = EN_LDOx = EN_DCDC = 3.6\text{ V}$ 外部元件 $L = 2.2\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7\mu\text{F}$ (参见
典型应用部分)。

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
低压降稳压器 (续)					
输出电压精度 (7)	$I_O = 1\text{mA}$ 至 300mA , $V_{INLDOx} = 2.3\text{V}$ 至 6V , $V_{LDOx} = 1.2\text{ V}$	-3.5%		3.5%	
	$I_O = 1\text{mA}$ 至 175mA $V_{INLDOx} = 1.6\text{V}$ 至 6V , $V_{LDOx} = 1.2\text{ V}$	-3.5%		3.5%	
负载调节	$I_O = 1\text{mA}$ 至 300mA $V_{INLDOx} = 3.6\text{V}$ $V_{LDOx} = 1.2\text{ V}$	-1.5%		1.5%	
线路调节	$V_{INLDOx} = 1.6\text{ V} - 6\text{ V}$ $V_{LDOx} = 1.2\text{ V}$ at $I_O = 1\text{ mA}$	-0.5%		0.5%	
PSRR 电源抑制比	f 噪声 $\leq 10\text{kHz}$, $C_{OUT} \geq 2.2\mu\text{F}$, $V_{IN} = 2.3\text{V}$, $V_{OUT} = 1.3\text{ V}$ $I_{OUT} = 10\text{ mA}$		40		Db
R _{DIS} 内部放电电阻在 V_{LDOx}	EN_LDOx 低		450		Ω
T _{SD} 热关断	温度升高		150		$^\circ\text{C}$
	热关断滞后		三十		$^\circ\text{C}$
供电电压监督员					
V _{IN} RST _{SNS} 引脚的输入电压		0		6	V
MR _{DEGLITCH} MR _{Deg} 时间			1		ns
V _{IH} 输入高电压	只有 MR 引脚	1.2		6	V
V _{IL} 输入低电压	只有 MR 引脚	0		0.4	V
I _{kg} 高输入漏电流	RST 引脚		0.01	0.1	μA
V _{OL} 输出低电压	仅 RST 引脚, $I_O = -100\mu\text{A}$			0.4	V
I _{TRST} 重置定时器电容电流		1.6	2	2.2	μA
	复位电压跳闸电压	0.58	0.6	0.63	V
	复位电压跳闸迟滞		-5%		

(7) 输出电压规格不包括外部编程电阻的容差。

8.6 开关特性

超过工作自由空气温度范围 (除非另有说明)

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
降压转换器输出电压					
开始 启动时间	EN_DCDC 开始切换 (10%)		250		微秒
t _{rise} VDCDC 加速时间	VDCDC 从 10% 上升到 90%		250		微秒
低压降调节器					
t _{RAMP} V _{LDOx} 斜坡时间	V _{LDOx} 从 10% 上升到 90%		200		微秒

8.7 耗散额定值

设备	包	R _{θJA}	R _{θJB}	T _A $\leq 25^\circ\text{C}$ 额定功率	T _A = 70 $^\circ\text{C}$ 额定功率等级	T _A = 85 $^\circ\text{C}$
TPS65000 / 01 (1)	RTE / RUK	270 $^\circ\text{C/W}$	14 $^\circ\text{C/W}$	370 毫瓦	204 毫瓦	148 毫瓦
TPS65000 / 01 (2)		48.7 $^\circ\text{C/W}$	14 $^\circ\text{C/W}$	2.05 W	1.13 W	821 mW

(1) 用于推导这些数据的 JEDEC 低 K (1s) 电路板是一块 3 英寸 × 3 英寸的双层电路板, 在电路板顶部有 2 盎司的铜线。

(2) 用于推导这些数据的 JEDEC high-K (2s2p) 板是一块 3 英寸 × 3 英寸的多层板, 内置 1 盎司内部电源和接地。

8.8典型特征

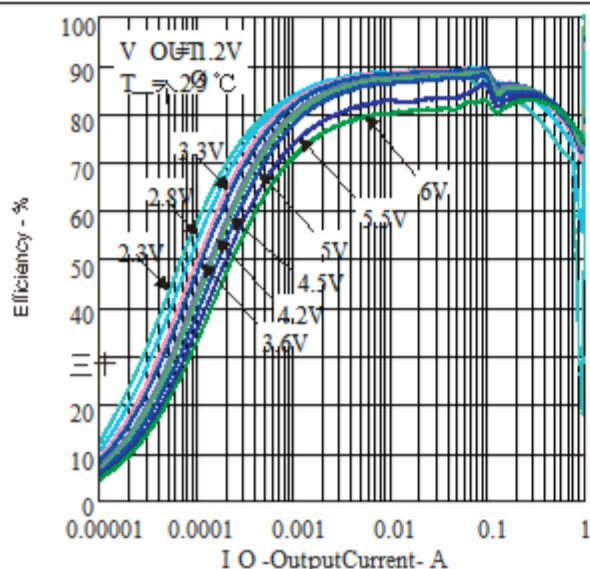


图1.效率 (DC-DC 600-mA PFM模式) 与输出当前

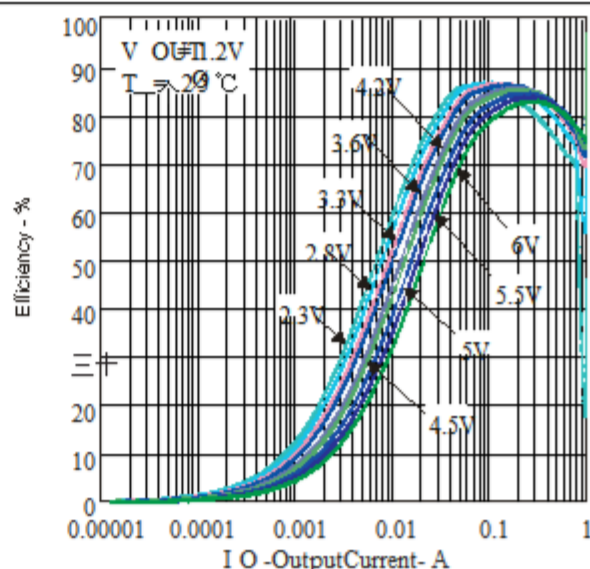


图2.效率 (DC-DC 600-mA PWM模式) 与输出当前

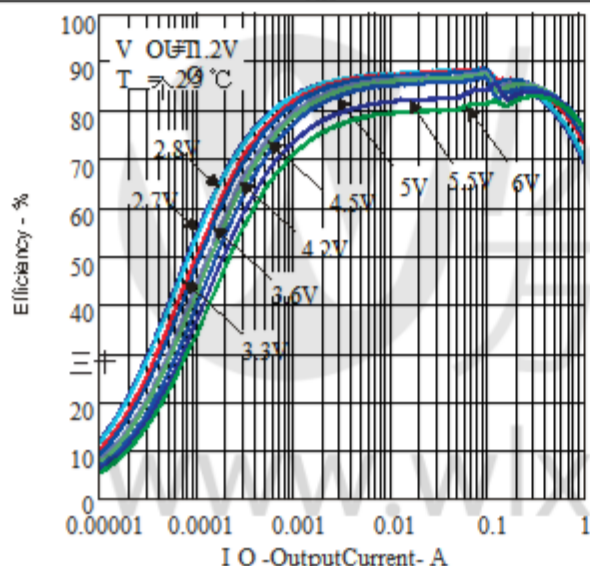


图3.效率 (DC-DC 1A仅TPS650061, PFM模式) vs输出电流

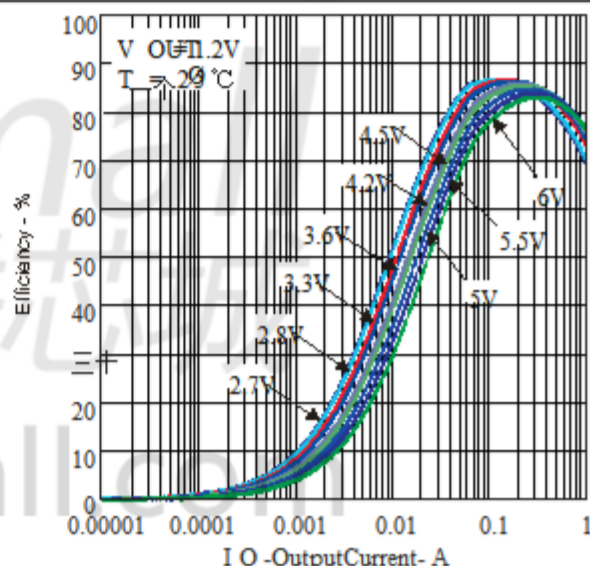


图4.效率 (DC-DC 1A仅TPS650061, PWM模式) 与输出电流

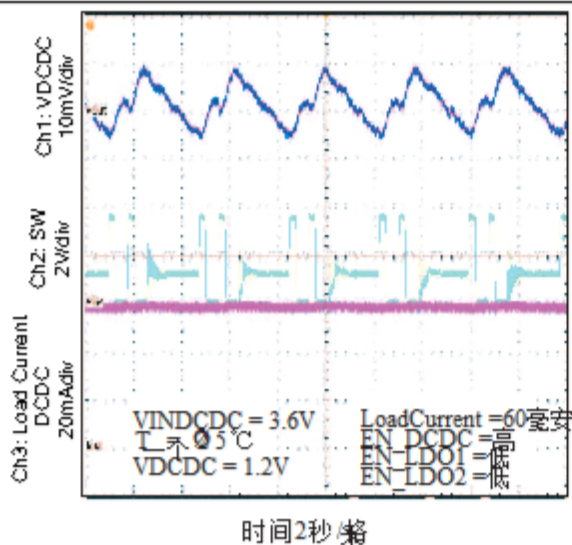


图5.输出电压纹波 (DC-DC PFM模式)

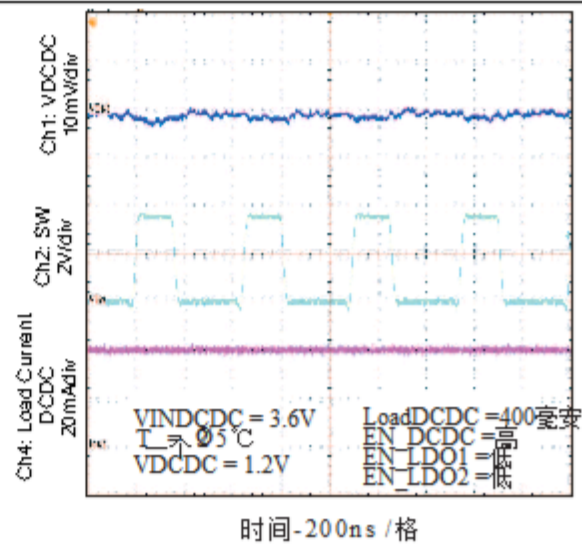
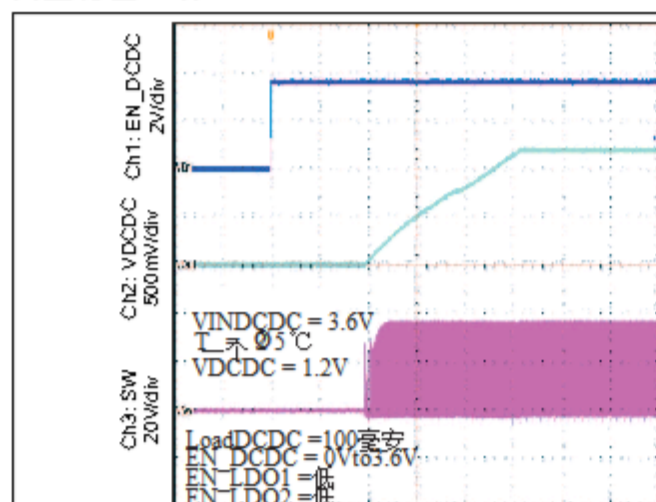
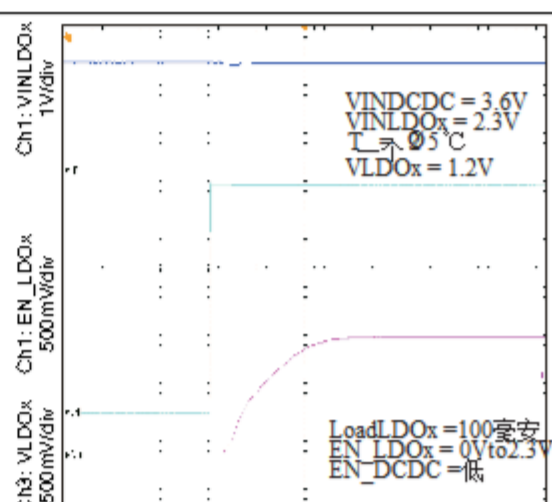


图6.输出电压纹波 (DC-DC PWM模式)

典型特征 (续)



时间 - 100ns / 格
图7.启动时序 (DC-DC)



时间 - 100ns / 格
图8.启动时序 (LDOx)

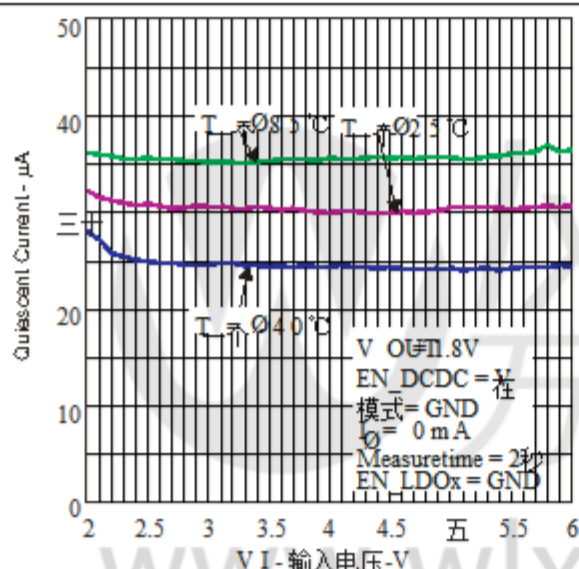


图9. TPS650001静态电流 (DC-DC PFM模式) vs输入电压

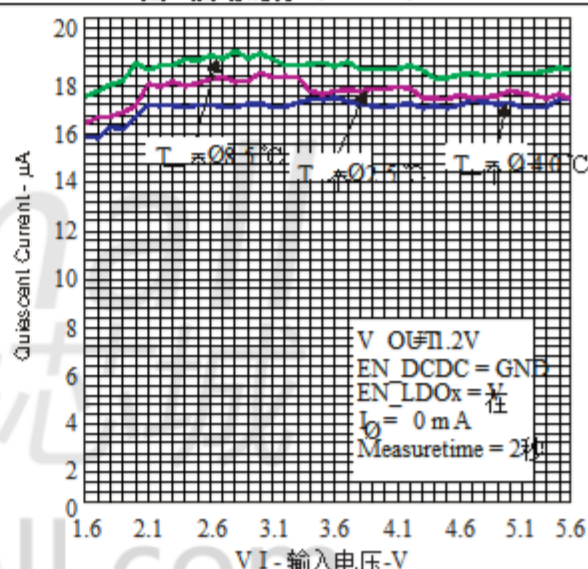


图10. TPS650001静态电流 (LDOx) 与输入电压

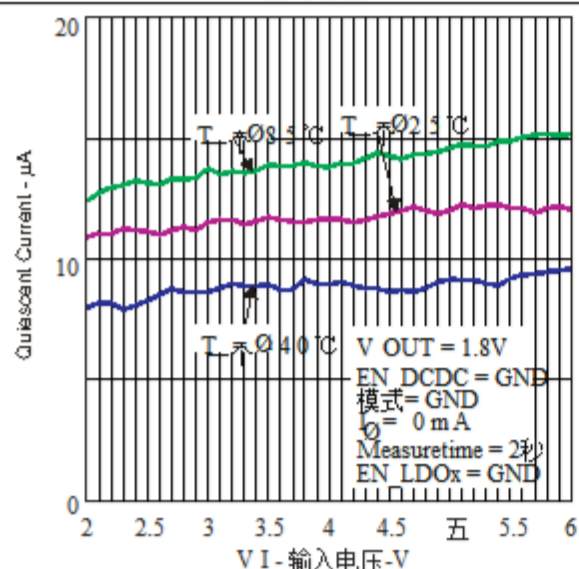
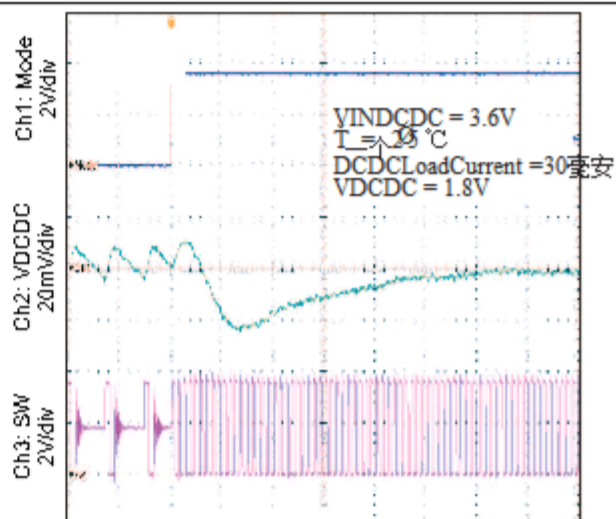
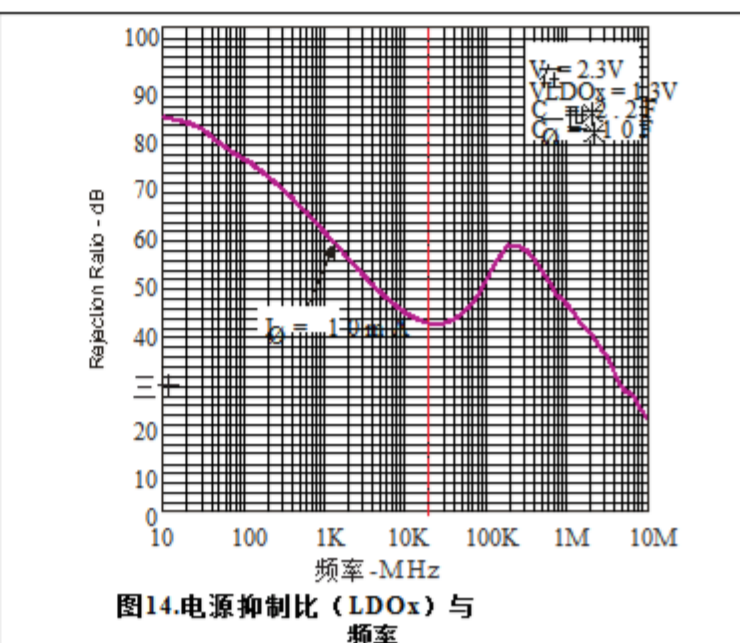
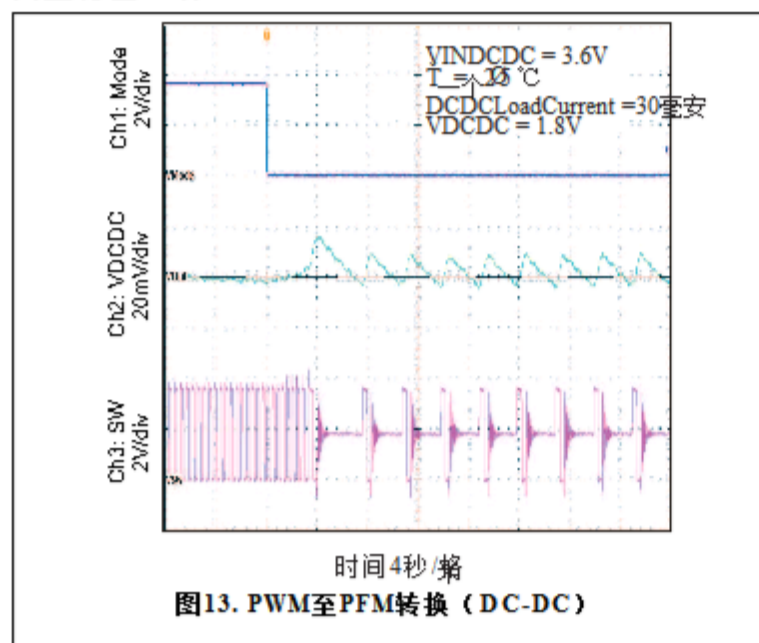


图11. TPS650001关断电流与输入电压的关系



时间4秒/格
图12. PFM至PWM转换 (DC-DC)

典型特征 (续)



W lxmall
万联芯城
www.wlxmall.com

9 详细描述

9.1 概述

TPS6500x提供一个降压转换器,两个低压差稳压器,扩频时钟
器和TPS65001的电源电压监控器.该器件的输入电压范围为
2.3 V至6 V,特征在-40°C至85°C的范围内.此设备的目的是,但不限于
为智能手机,嵌入式处理器和负载点设备供电.

降压转换器的输出电压可以通过输出端的电阻网络来选择.至
效率最大化,有两种基于负载条件的操作模式:**PWM**或**PFM**.通过拉动
MODE引脚为高电平,强制**PWM**可以实现.拉低此引脚会导致两者之间的自动调整
PFM和**PWM**模式.

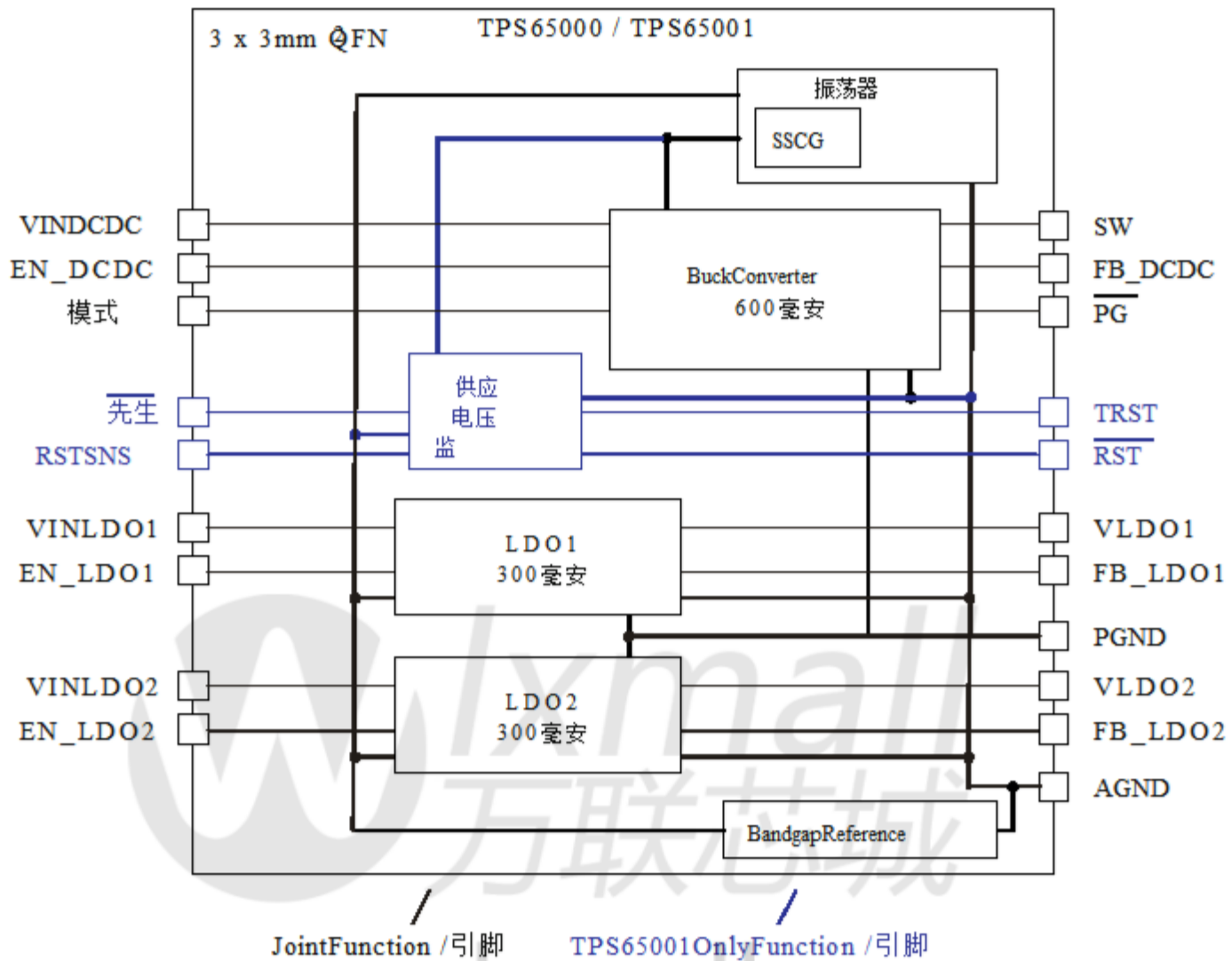
两个通用低压降稳压器都有自己独立的使能和电压输入.该
输入可以连接到降压转换器的输出或连接到单独的电压源.电阻网络
调节器的输出端需要设置输出电压.他们的宽电压范围让他们处理
直接连接到电池.

降压转换器的开关频率由振荡器处理,典型频率为
2.25 MHz.当器件处于**PWM**模式时,扩频时钟(SSC)调制该频率.这个
振荡器模块中的附加电路会降低可能导致EMI的功率.

TPS6500x器件还提供电源正常信号,以监测DC-DC和两个LDO的状况.
仅当DC-DC和LDO的使能信号为高电平时,才会监视DC-DC和LDO.如果所有启用资源都处于规定状态,
该引脚被拉低.如果一个或多个使能的资源失控,引脚被拉入高阻态.

电源电压监控器仅适用于TPS65001和TPS650061器件.这个电路监视
TPS65001和TPS650061正在为欠压条件供电的器件的电源电压.
该电路可以连接到一个按钮手动重置.复位恢复时间也可以设置.四个不同
场景可以触发电路导致休息.

9.2 功能框图



9.3 功能描述

9.3.1 降压转换器

TI打算使用降压转换器来最大限度地提高设备的灵活性.输出电压是可选的.在输出端连接一个电阻网络.图15显示了所需的连接.

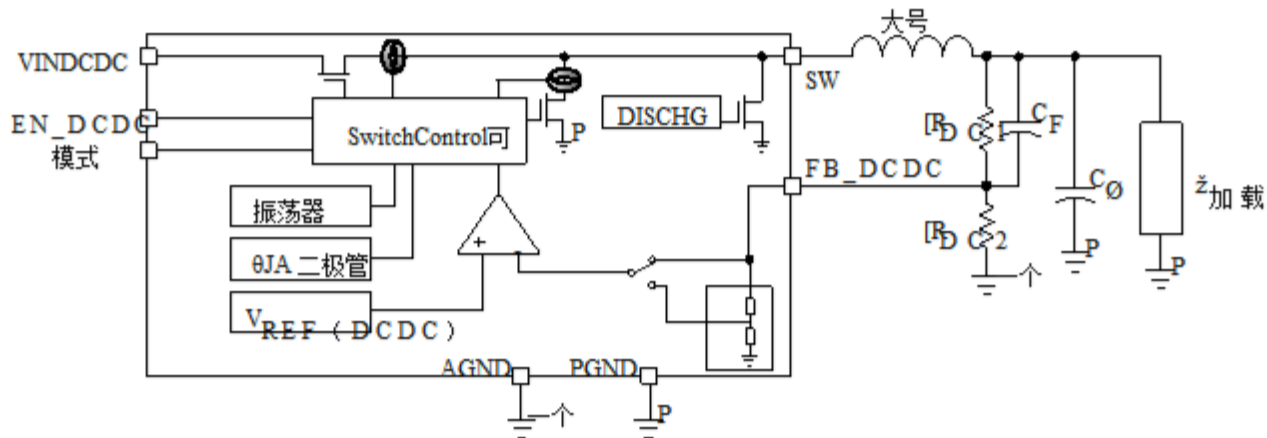


图15. DCDC框图和输出电压设置

功能说明 (续)

DC-DC转换器的输出电压由公式1设定:

$$V_{DCDC} = V_{FB_DCDC} \times \frac{(R_{DC1} + R_{DC2})}{R_{DC2}}$$

$$V_{DCDC} = 0.6V \times \frac{(R_{DC1} + R_{DC2})}{R_{DC2}} \quad (1)$$

R_{DC1} 和 R_{DC2} 的组合电阻 应小于 $1M\Omega$.

固定输出电压和额外的电流限制选项也是可能的.联系TI获取更多信息.

降压转换器有两种工作模式, 以最大限度地提高不同负载条件下的效率.在中等到重负载电流, 器件工作在固定频率脉宽调制 (PWM) 模式.导致输出纹波小, 效率高.将MODE引脚拉至DC高电平将导致PWM模式在负载范围内.

在轻负载电流下, 器件以脉冲频率调制 (PFM) 模式工作, 以提高效率.当通过低端FET的电感器电流变为零时, 发生向该模式的转变.不连续传导. PFM模式也会导致输出电压从标称值上升1%
值. TI希望通过这种电压定位将负载阶跃的电压下冲减至最小.负载, 当处理器从睡眠模式转换到活动模式时, 以及负载释放时的电压过冲.图16显示了轻载至重载阶跃的电压定位特性.

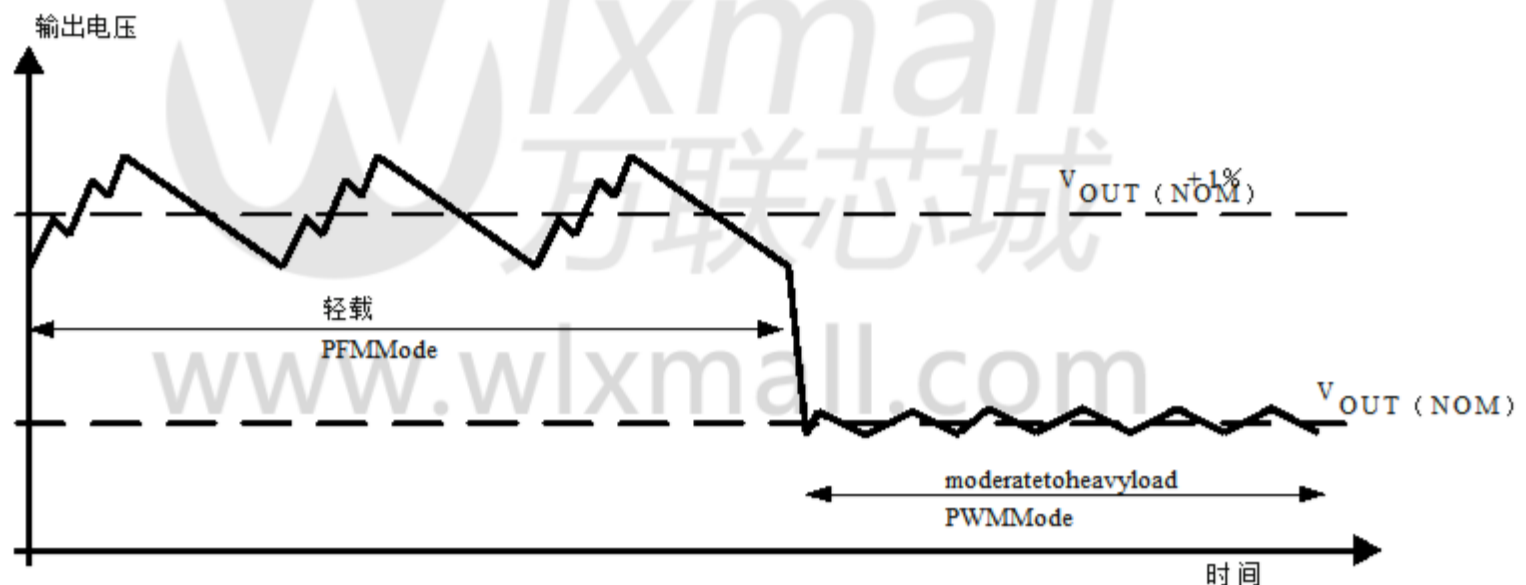


图16. PFM电压定位

将MODE引脚拉至DC地, 会导致PFM和PWM模式之间的自动切换效率最大化.

DC-DC转换器的输出通过一个内部的450-
变低或UVLO条件满足时.

Ω 加载EN_DCDC时

9.3.2 软启动

降压转换器有一个内部软启动电路, 用于限制启动期间的浪涌电流.在...期间软启动时, 输出电压斜坡上升控制如图17所示.

功能说明 (续)

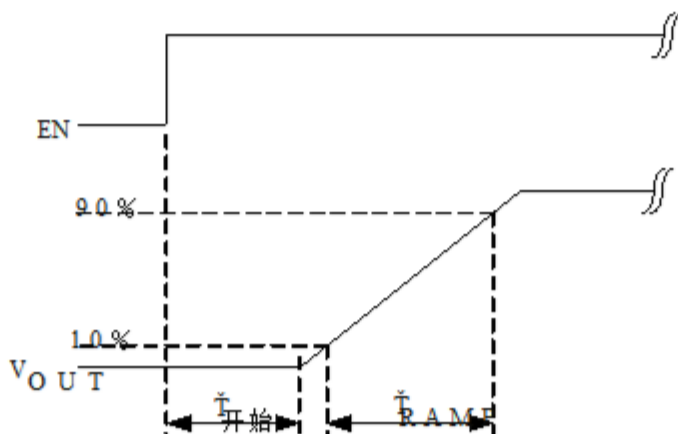


图17. 软启动

9.3.3 线性稳压器

TI在TPS65000和TPS65001中设计了两个线性降压稳压器(LDO)，以提供灵活性系统设计。每个LDO都有独立的电压输入和使能信号。输入可以绑定到输出降压转换器或另一个电压源的输出。每个LDO输出放电到地。当EN_LDOx变低时自动。

需要一个电阻网络来设置LDO的输出电压。固定电压输出版本也是可用。有关更多信息，请联系TI销售代表。

LDO是可以处理6V至1.6V输入的通用器件，使其适用于直接连接到电池。图18显示了LDO1的连接。同样的架构适用到LDO2。

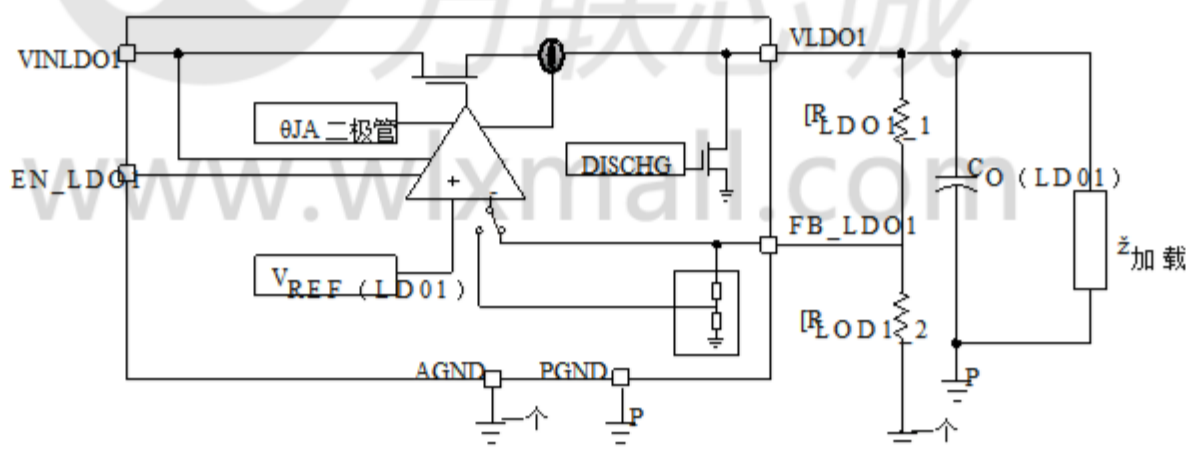


图18. LDO框图和输出电压设置

通过公式2设置LDO的输出电压：

$$V_{LDO1} = V_{FB_LDO1} \times \frac{(R_{LDO1_1} + R_{LDO1_2})}{R_{LDO1_2}}$$

$$V_{LDO1} = 0.5V \times \frac{(R_{LDO1_1} + R_{LDO1_2})}{R_{LDO1_2}}$$

(2)

RLDO1_1和RLDO1_2的组合电阻 应小于1MΩ。

功能说明 (续)

9.3.4 振荡器和扩频时钟的产生

TPS6500x包含一个以2.25 MHz的典型频率运行的内部振荡器.这个频率是在PWM模式下运行时降压转换器的基本开关频率.一个额外的电路该振荡器模块实现了扩频时钟, 该时钟调制主开关频率.器件处于PWM模式.这种扩频振荡降低了可能导致EMI的功率.什么时候在频域观看时, SSC扩频可能会引入干扰的频率.同时降低功耗.因为频率在不断变化, 切换器花费在任何一个单一的频率上.这种时间的减少表明可能的接收器感觉到干扰的整合干扰的时间较少.

SSC设置的不同旋转版本也是可行的.请联系TI销售代表以获取更多信息.

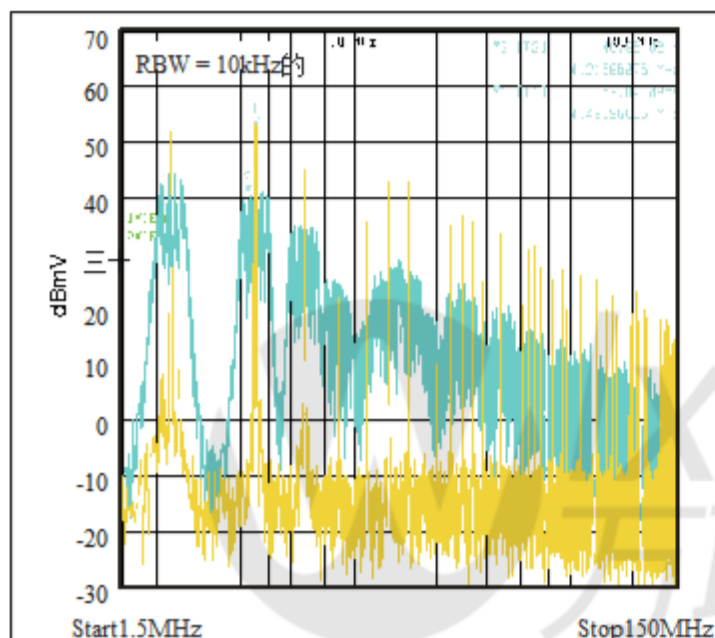


图19.从1.5 MHz到150的SSC开/关比较兆赫

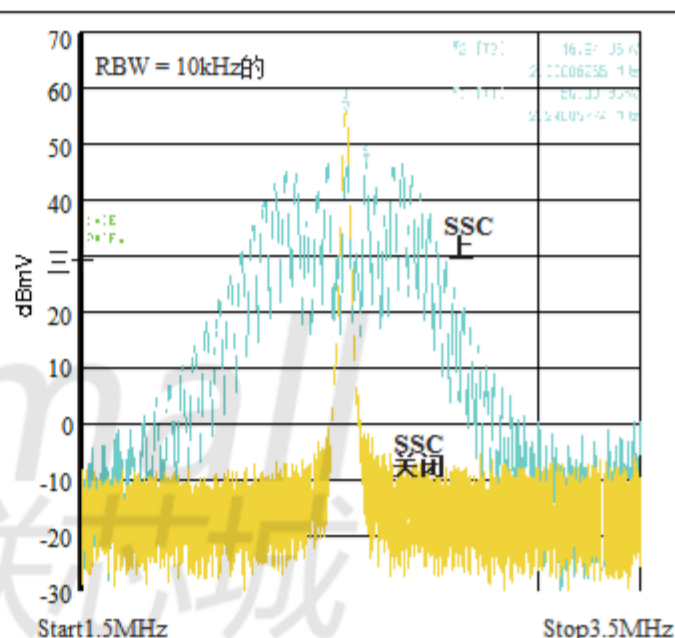


图20.放大SSC开/关比较从1.5开始MHz至3.5 MHz

图19到图20显示了SSC的优势, 频谱以标称值为中心.频率2.25MHz.蓝色光谱是点差变化的结果.数字显示谐波与没有SSC的相同设备相比, 频谱衰减10dB.

9.3.5 电源良好

漏极开路PG输出指示降压转换器和每个LDO的状态.这个输出是组合, 当适当的使能信号为高电平时, 比较输出.该引脚被拉低.当所有使能的输出大于目标电压的90%时, 当使能输出小于Hi-Z时超过其预期值的90%或所有使能信号被拉低.

功能说明 (续)

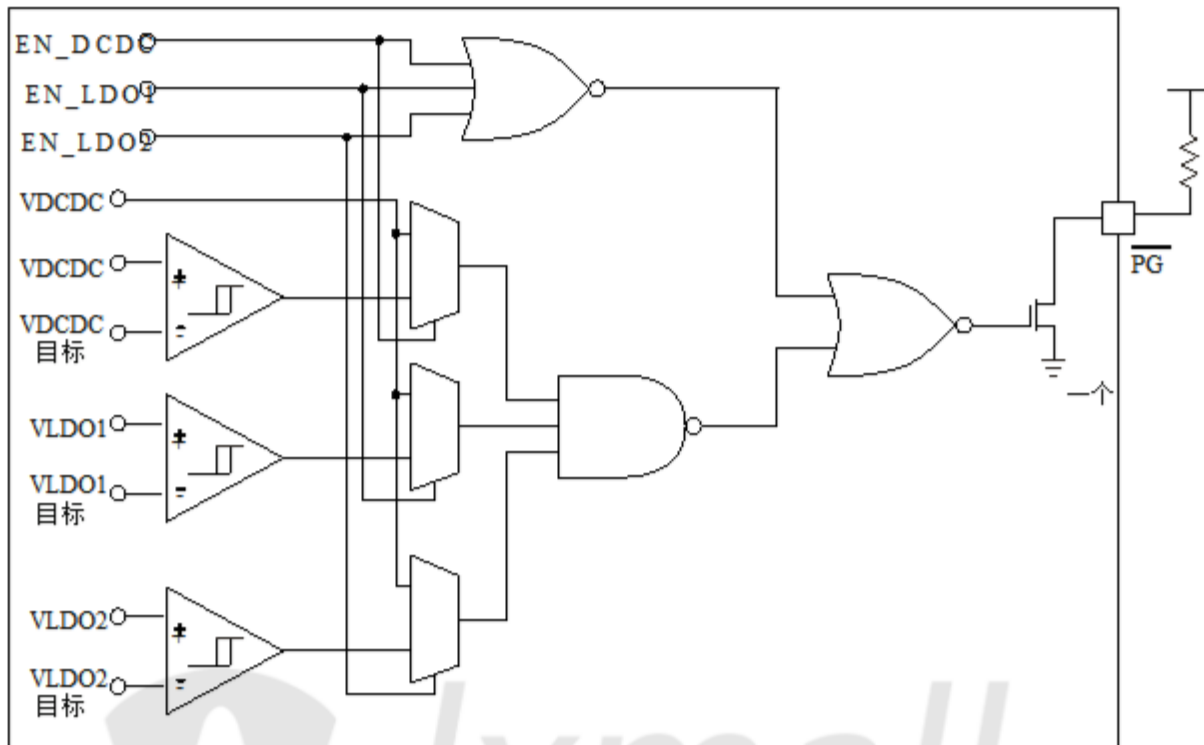


图21.电源良好功能

9.3.6 电源电压监控器 (SVS) [仅限TPS65001和TPS650061]

SVS有四个输入和一个输出。RST引脚是一个低电平有效的输出。MR引脚是一个低电平输入，适合连接到按钮电路进行手动复位。RSTSNS引脚是用于电压比较的模拟输入引脚。TRST引脚连接到一个外部电容，允许在应用程序中设置的复位时间。VINDCDC引脚是控制电路的主电源输入和开关模式转换器。

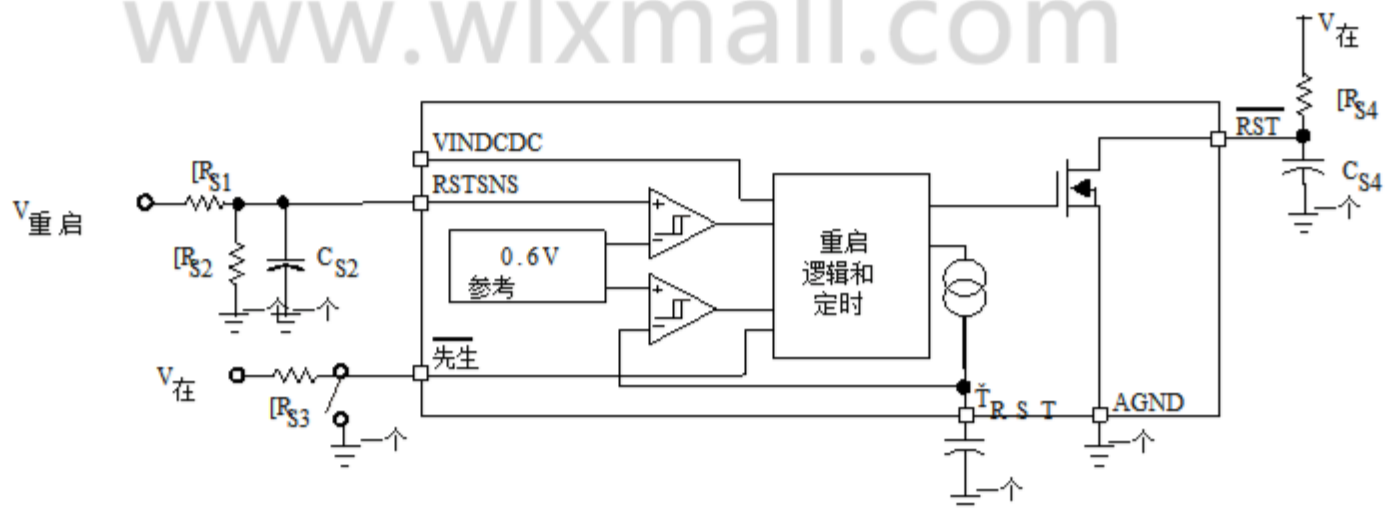


图22. SVS框图

每个输入可以单独触发RST激活。表1列出了激活重置的路径。

功能说明 (续)

表1. RST生成表

INPUTS			产出
VINDCDC	先生	V RSTSNS	RST
$0.4 < V < UVLO$	X	X	低
$> UVLO$	$\geq V_{IH}(MR)$	$< 0.6 V$	低
$> UVLO$	$\geq V_{IH}(MR)$	$> 0.6 V$	高-Z
$> UVLO$	$< V_{IL}(MR)$	X	低

如果不需要该引脚的复位功能，那么RSTSNS引脚必须连接到VINDCDC引脚。这个动作只有在VINDCDC从0 V上升或VINDCDC下降到UVLO以下时才会使复位启动。该

RSTSNS引脚必须连接到外部RC网络，以设置触发复位的抗尖峰时序

VINDCDC低于UVLO阈值。复位阈值电压由公式3给出：

$$V_{RST} = 0.6 V \times \frac{(R_{S2} + R_{S1})}{R_{S2}} \quad (3)$$

RST恢复时间由TRST引脚上的电容设置。A2-

μA电流在复位时使能

条件满足，给电容器充电。TRST电压在内部进行监控，复位结束

电压达到0.6 V。重置时间的电容值可以用公式4计算：

$$t_{RST} = 0.6 V \times \frac{C}{2 \times 10^{-6} \text{ A}} \quad (4)$$

值t_{RST}是从激活的RST到RST恢复到Hi-Z状态的条件结束的时间。该

复位条件为真或TRST后，TRST引脚将在内部放电至地。

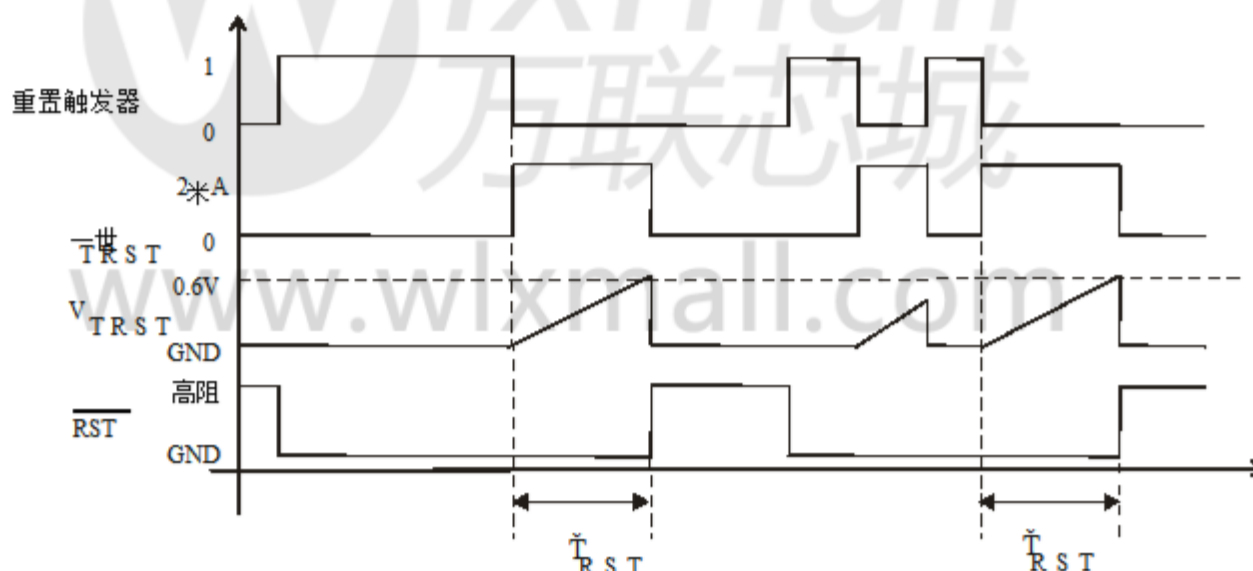


图23. RST恢复时间

9.4 设备功能模式

降压转换器有两种工作模式来最大化效率：

PFM

- 轻载
- 当MODE引脚拉低时，自动转换到此模式和PWM模式之间在所有负载范围内
- 要增加输出电压1%
- 为了更好的精度

PWM

- 对于中等到重的负载
- 对于小的输出纹波
- 将MODE引脚拉高可在所有负载范围内产生PWM模式



10应用和实施

注意

以下应用部分中的信息不是TI组件的一部分规格, TI不保证其准确性或完整性. TI的客户是负责为他们的目的确定组件的适用性. 客户应该验证并测试其设计实现以确认系统功能.

10.1应用信息

TPS65000器件设计用于与各种应用配对, 如嵌入式处理器电源和便携式媒体播放器有关在TMS32C2834x上使用TPS65000的详细信息, 请参阅“相关”文档.

TI设计的TPS65001器件可与各种应用(如PDA和便携式PC)配对. 详细有关在TMS320C5504 / 05中使用TPS65001的信息, 请参阅相关文档.

TI设计的TPS650001和TPS650061器件可与各种应用(如蜂窝和智能)配对使用电话, 以及负载点. 有关将TPS650001和TPS650061与OMAP-L13x, 请参阅相关文档.

10.2典型应用

10.2.1典型的TPS65000应用

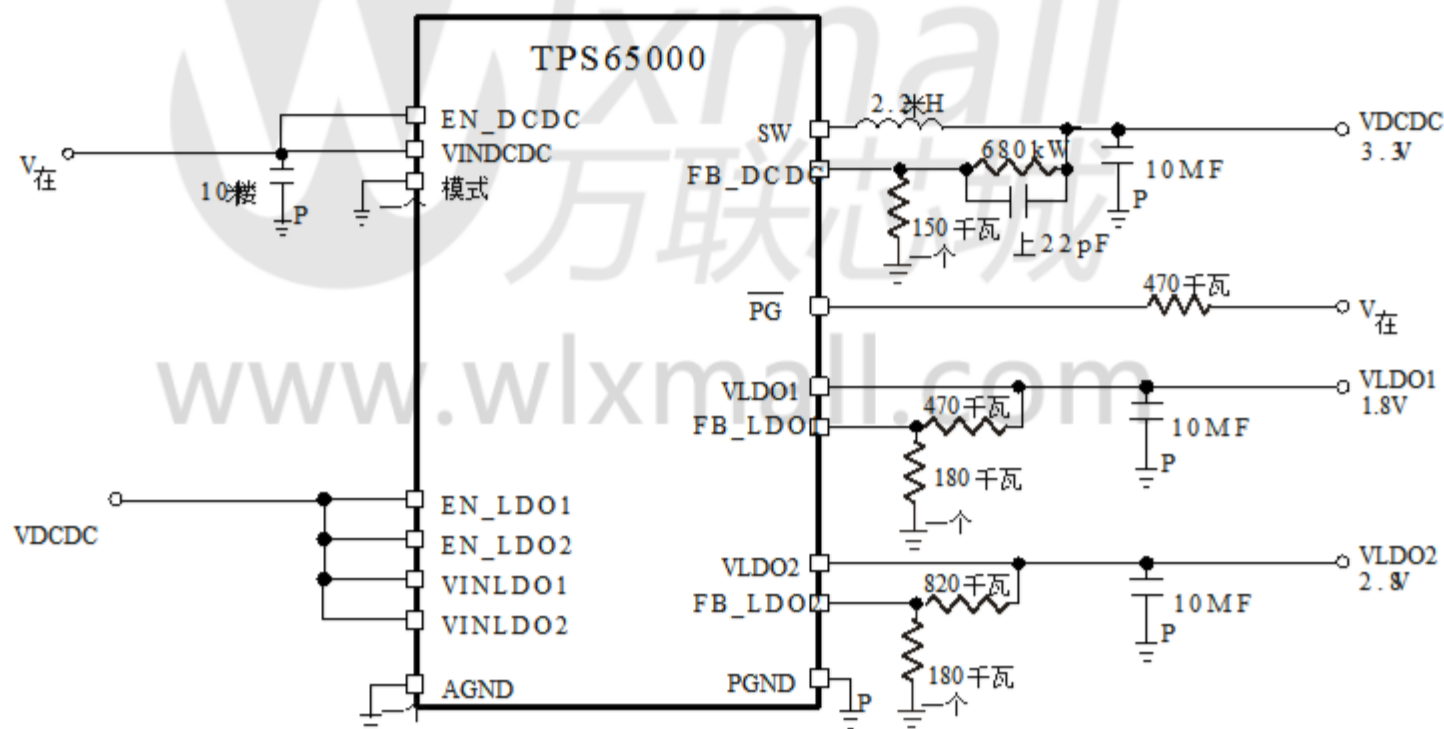


图24.典型的TPS65000应用原理图

10.2.1.1 设计要求

对于此设计示例, 请使用表2中列出的参数.

表2.设计参数

资源	电压
SW	3.3 V
V_LDO1	1.8 V
V_LDO2	2.8 V

10.2.1.2 详细的设计程序

10.2.1.2.1 输出滤波器设计 (电感器和输出电容器)

10.2.1.2.1.1 电感选择

转换器电感的典型值是2.2- μH 输出电感.在更大或更小的电感值1.5的范围 μH 至3.3 μH 可以针对特定工作条件优化器件的性能.该选定的电感器的额定直流电阻和饱和电流.直流电阻的电感直接影响转换器的效率.直流电阻最低的电感必须是选择最高的效率.有关电感器选择的更多信息, 请参见SLVA157.

公式5计算静态负载条件下的最大电感电流.的饱和电流电感的额定值应高于电感电流的最大值, 如公式6所示.建议这是因为在重负载瞬态期间, 电感电流上升到计算值以上.

$$I_{L_{MAX}} = \frac{V_{OUT}}{L \times f} \times \frac{1}{2}$$

哪里

- f = 开关频率 (典型值为2.25 MHz)
- L = 电感值
- ΔI_L = 峰峰值电感纹波电流

(5)

$$I_{L_{MAX}} = I_{OUT_{MAX}} + \frac{\Delta I_L}{2}$$

哪里

- $I_{L_{MAX}}$ = 最大电感电流

(6)

最高电感电流出现在最大 V_{IN} .

开放式电感器具有柔和的饱和特性, 通常可以处理更高的电感电流.一个可比的屏蔽电感.

一个更保守的方法是选择电感器电流额定值只是为了最大的开关电流.相应转换器.考虑从电感器到电感器的核心材料是不同的, 特别是在高开关频率下的效率.

降压转换器具有内部回路补偿. TI设计的内部回路补偿工作用一定的输出滤波器转角频率计算如下:

$$F_C = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \times C_{OUT}}} \text{ 其中 } L = 2.2\text{H} \times C_{OUT} \times 10^6$$

(7)

外部LC滤波器的选择必须用等式7来处理. $L \times C_{OUT}$ 的乘积 必须是恒定的.同时选择较小的电感或增加输出电容值.

见表3和可能的电感器的典型应用.

表3.电感器

电感类型	电感 (μH)	供应商	最大尺寸 (mm)
MIPS2520D2R2	2.0	FDK	2.5×2.0×1.0
MIPSA2520D2R2	2.0	FDK	2.5×2.0×1.2
KSLI-252010AG2R2	2.2	Htachi金属	2.5×2.0×1.0
LQM2HPN2R2MJ0L	2.2	村田	2.5×2.0×1.2
LPS15222	2.2	Coilcraft公司	3.0×3.0×1.5

10.2.1.2.2 输出电容选择

转换器的高级快速响应电压模式控制方案允许使用小型陶瓷
典型值为22的电容 μF ，而不会有较大的输出电压和过冲
加载瞬变。TI建议使用ESR值较低的陶瓷电容，因为这会导致最低的输出
电压纹波。请参阅TI推荐的组件。

如果使用陶瓷输出电容器，电容RMS纹波电流额定值总是符合应用
要求。RMS纹波电流计算如下：

$$I_{\text{RMS C out}} = V_{\text{OUT}} \times \frac{1 - \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{IN}}}}{L \times F} \times \frac{1}{2 \times \sqrt{3}} \quad (8)$$

在额定负载电流下，器件工作在PWM模式下，总输出电压纹波是总和
由输出电容ESR引起的电压尖峰加上由充电和放电引起的电压纹波
输出电容器：

$$\Delta V_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT}} \times \frac{1 - \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{IN}}}}{L \times F} \times \frac{1}{C_{\text{OUT}} \times F} + \text{ESR} \times \frac{I_{\text{RMS C out}}}{F} \quad (9)$$

最高输出电压纹波发生在最高输入电压 V_{IN} 。

在轻负载电流下，转换器工作在省电模式，输出电压纹波取决于
输出电容值。输出电压纹波由内部比较器延迟和外部设定
电容。典型的输出电压纹波小于标称输出电压的1%。

DC-DC转换器的可调输出电压由降压转换器中的等式1计算

为了保持外部电阻分压网络对噪声的鲁棒性，需要一个外部前馈电容
获得最佳的负载瞬态响应。前馈电容的值必须在22 pF之间

33 pF提供了RDC1的等效电阻等式1中的RDC2大约为300k

RDC1 || RDC2上的改变将对前馈电容施加一个比例改变，以保持RC产品a
不变。

Ω 规模

10.2.1.2.3 输入电容选择

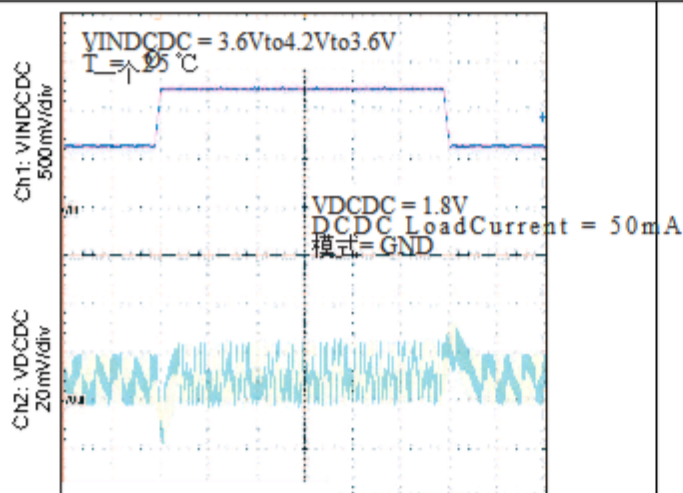
由于DC-DC转换器具有脉动输入电流，因此需要使用低ESR输入电容以获得最佳输入
电压滤波，并最大限度地减少高输入电压尖峰引起的对其他电路的干扰。放在
输入电容尽可能靠近VINDCDC引脚，并使用干净的GND连接。照着做
用于输出电容和电感。转换器需要一个10的陶瓷输入电容
电容器可以增加没有任何限制更好的输入电压过滤。

μF 输入

表4. 电容器

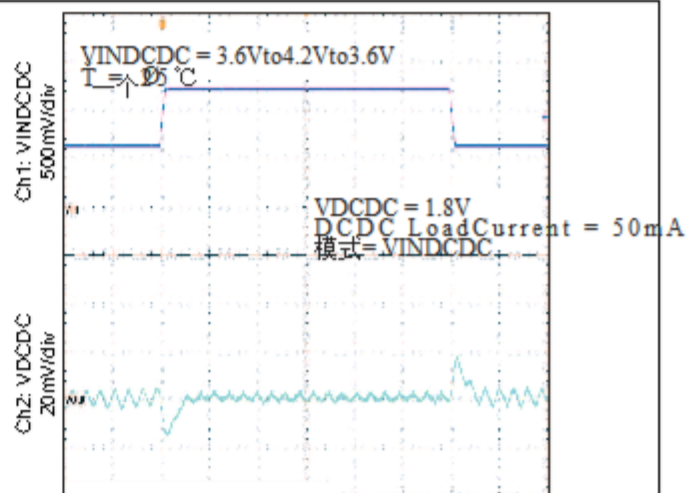
电容	供应商	类型
22 μF	TDK C2012X5R0J226MT	陶瓷的
22 μF	太阳诱电JMK212BJ226MG	陶瓷的
10 μF	太阳诱电JMK212BJ106M	陶瓷的
10 μF	TDK C2012X5R0J106M	陶瓷的
10 μF	村田制作所GRM188R60J106M69D	陶瓷的

10.2.1.3 应用曲线



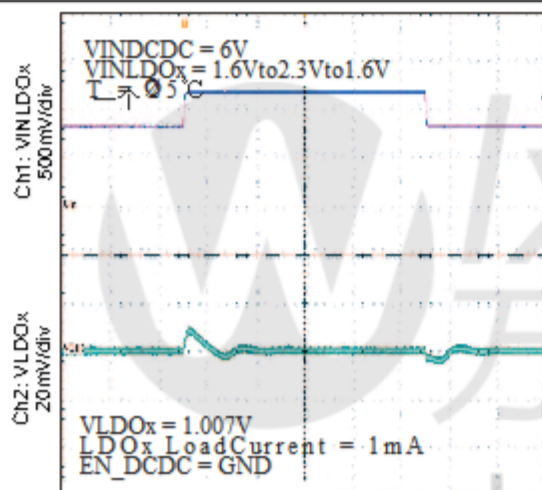
时间 - 100μs/格

图25.线路瞬态响应 (DC-DC PFM模式)



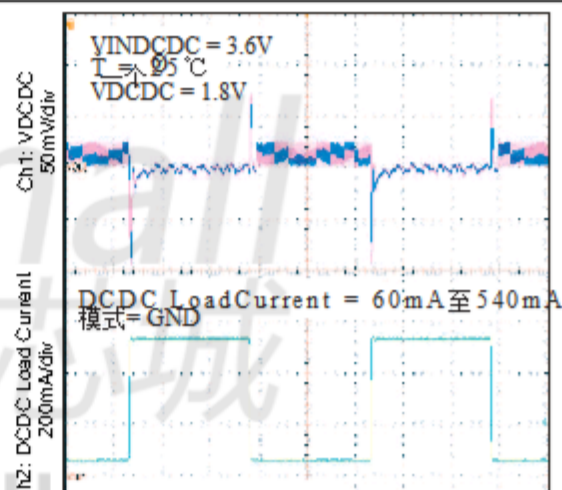
时间 - 100μs/格

图26.线路瞬态响应 (DC-DC PWM模式)



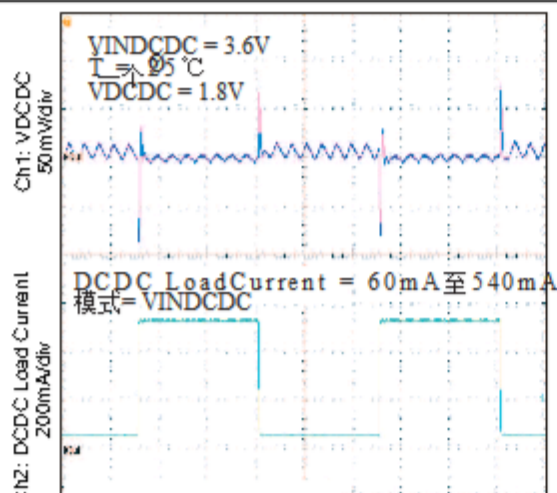
时间 - 100μs/格

图27.线路瞬态响应 (LDOx)



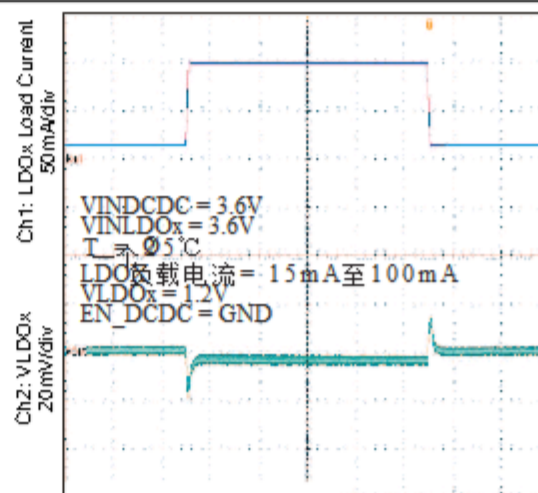
时间 - 100μs/格

图28.负载瞬态响应 (DC-DC PFM模式)



时间 - 100μs/格

图29.负载瞬态响应 (DC-DC PWM模式)



时间 - 200μs/格

图30.负载瞬态响应 (LDOx)

10.2.2 典型的TPS65001应用

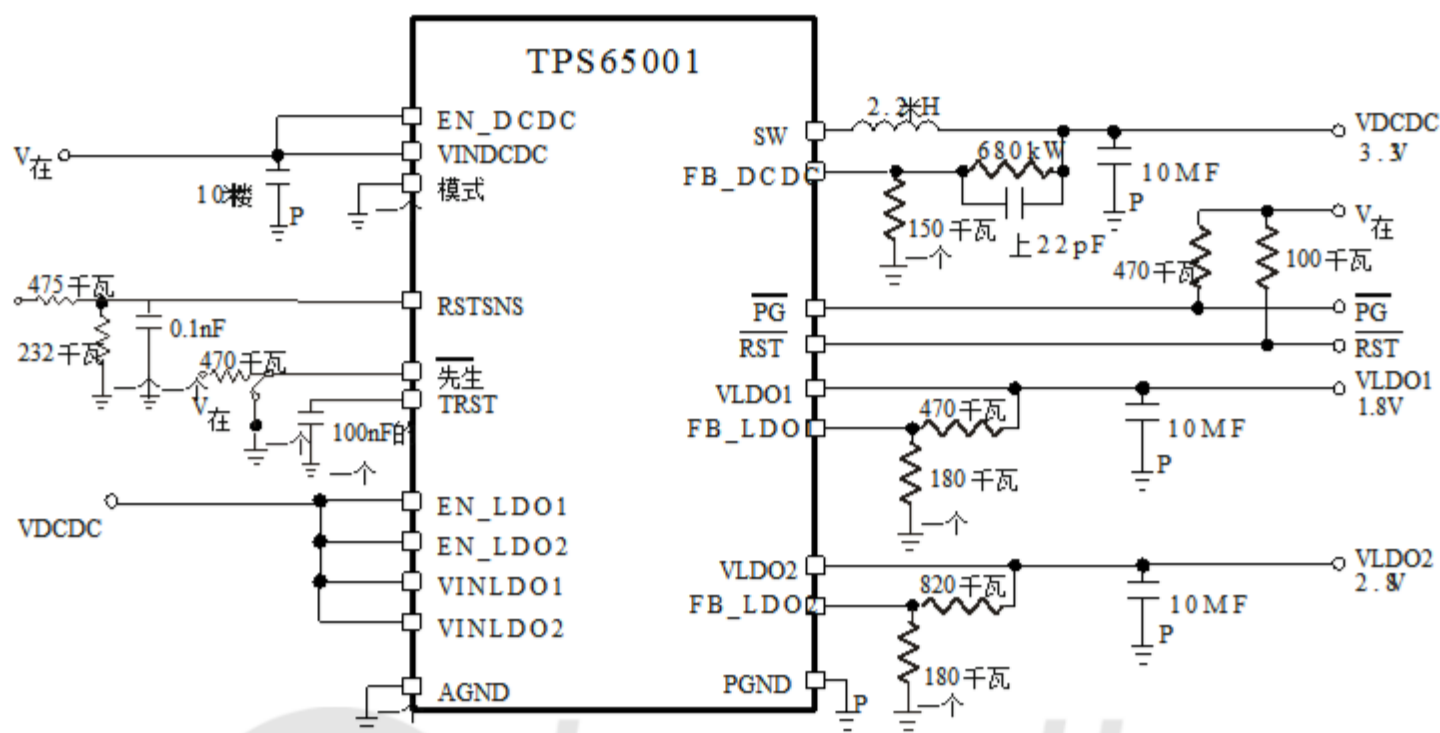


图31.典型的TPS65001应用原理图

10.2.2.1 设计要求

对于此设计示例，请使用表5中列出的参数。

表5.设计参数

资源	电压
SW	1.2 V
VLDO1	1.8 V
VLDO2	2.8 V

10.2.3 典型的TPS650001应用

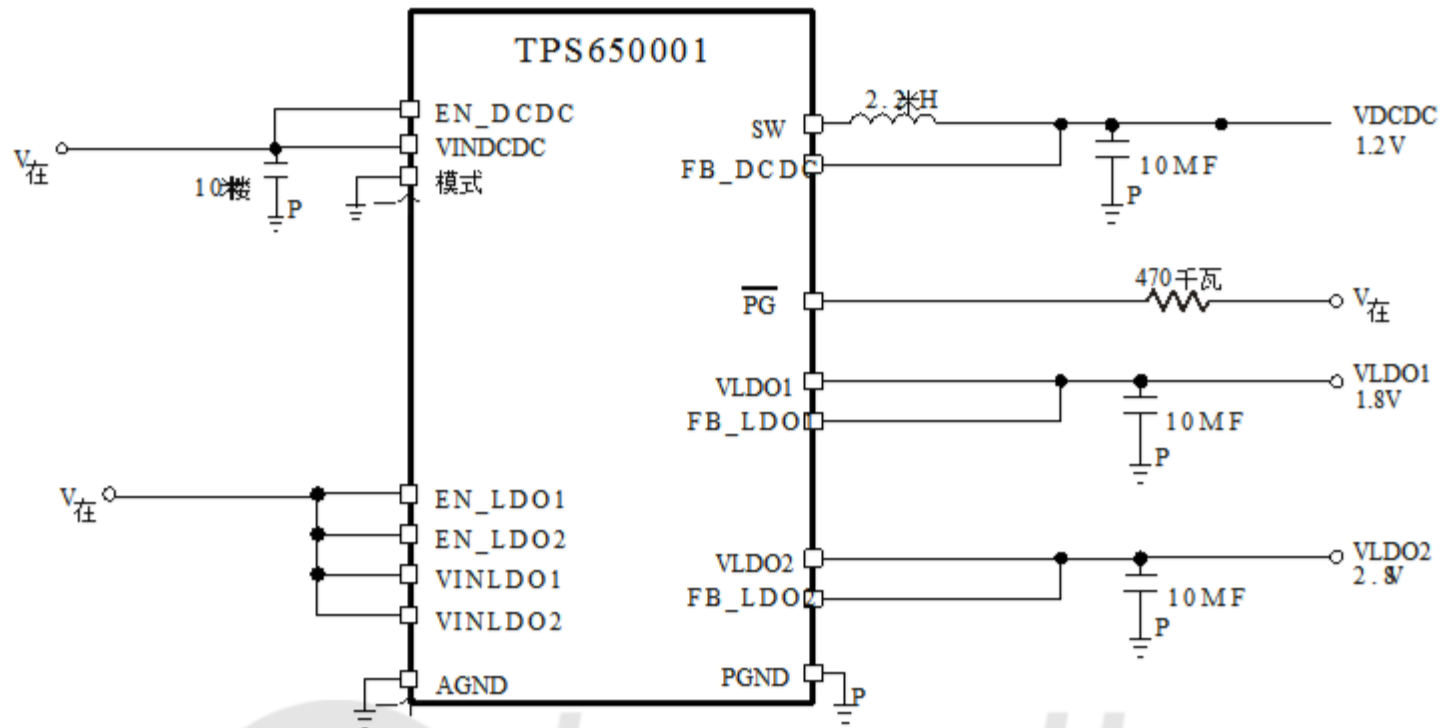


图32.典型的TPS650001应用原理图

表6.设计参数

资源	电压
SW	1.2 V
V_LDO1	3.3 V
V_LDO2	1.8 V

10.2.4 典型的TPS650061应用

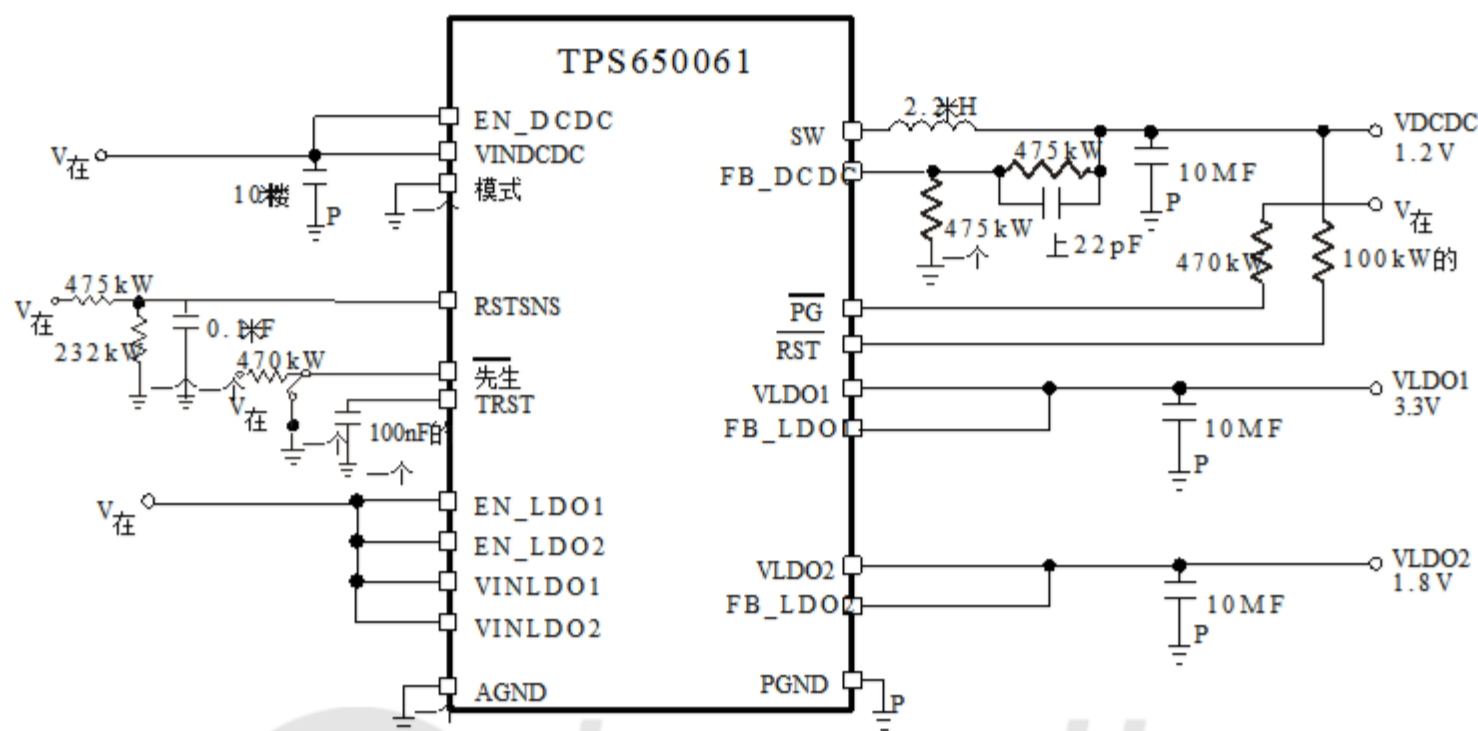


图33.典型的TPS650061应用原理图

10.2.4.1 设计要求

对于此设计示例, 请使用表7中列出的参数。

表7.设计参数

资源	电压
SW	1.2 V
VLDO1	3.3 V
VLDO2	1.8 V

11 电源建议

该器件设计为在1.6 V至6 V的输入电压范围内工作. 该输入电源可以是来自直流电源或其他外部调节的电源. 如果输入电源位于距离数英寸以上, 除了陶瓷旁路电容之外, TPS65000还可能需额外的大容量电容. 一个电容值为10µF的电解电容器是典型的选择。

12 布局

12.1 布局指南

- VINDCDC和VINLDOx引脚必须通过一个低ESR陶瓷旁路电容旁路到地。TI建议典型旁路电容为10 μF 和2.2 μF 的X5R电介质。
- 最佳放置位置最靠近器件的VINDCDCx和VINLDOx引脚。最小化循环区域由旁路电容连接，VINDCDC和VINLDO引脚以及芯片的散热焊盘组成设备。
- 导热垫必须用多个过孔连接到PCB接地层。
- VLDOx和VDCDCx引脚（反馈引脚）走线必须远离任何潜在的噪声源避免耦合。
- VODC输出电容必须立即放置在VODC引脚。之间的距离过大电容和DCDCx引脚可能会导致转换器性能不佳。
- AGND回到PGND，尽可能靠近IC。
- DGND连接到导热垫。

12.2 布局示例

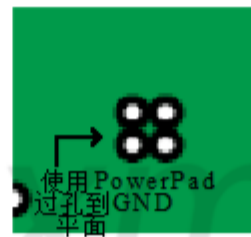


图34. 布局建议

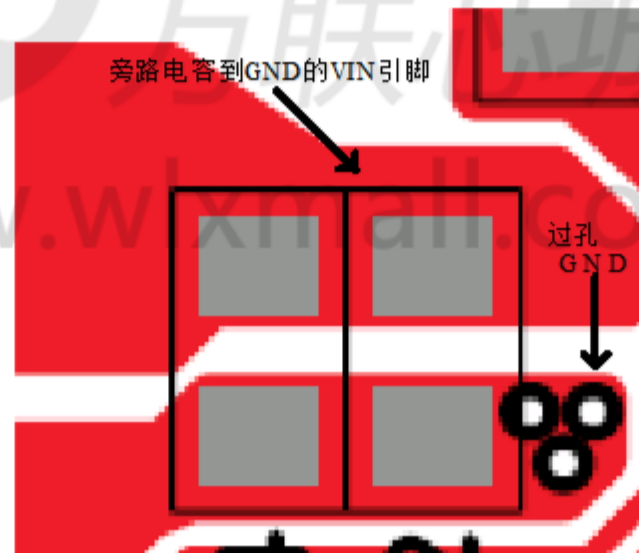


图35. 旁路电容和通路布局建议

13 设备和文档支持

13.1 设备支持

13.1.1 第三方产品免责声明

TI发布有关第三方产品或服务的信息不是构成对此类产品或服务的适用性的认可或对此类产品或服务的担保，陈述或认可，无论如何单独或与任何TI产品或服务组合使用。

13.2 文档支持

13.2.1 相关文档

有关文档，请参阅以下内容：

- 选择用于DC / DC转换器的电感器和电容器，SLVA157
- 用于TMS320C2834x MCU的高效电源解决方案SLDA039
- TMS320C5504 / 05，SLVA401的电源
- OMAP-L13x，SLYT405的电源

13.3 相关链接

下表列出了快速访问链接。类别包括技术文件，支持和社区资源，工具和软件，以及快速访问样品或购买。

表8. 相关链接

部分	产品文件夹	样品和购买	技术 DOCUMENTS	工具 & 软件	支持 & 社区
TPS65000	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里
TPS65001	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里
TPS650001	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里
TPS650003	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里
TPS650006	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里
TPS650061	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里	点击这里

13.4 社区资源

以下链接连接到TI社区资源。链接的内容由“相关”按原样提供贡献者。它们不构成TI的规范，也不一定反映TI的观点；请参阅TI的条款使用。

TI E2E™在线社区TI的工程师对工程师（E2E）社区创建，以促进合作工程师之间。在e2e.ti.com，你可以提问，分享知识，探索想法和帮助与同事解决问题。

设计支持TI的设计支持快速找到有用的E2E论坛以及设计支持工具和联系信息以获得技术支持。

13.5 商标

E2E是德州仪器的商标。
所有其他商标均为其各自所有者的财产。

13.6 静电放电小心



这些器件具有有限的内置ESD保护。引线应短接在一起，或将器件置于导电泡沫中在储存或处理期间防止静电损坏MOS门。

13.7 术语表

SLYZ022 - TI 词汇表

本词汇表列出并解释了术语，缩略语和定义。

14 机械，封装和可订购信息

以下页面包括机械，包装和可订购信息.这个信息是最多的
当前可用于指定设备的数据.这些数据如有更改，恕不另行通知
这个文件.对于此数据表的基于浏览器的版本，请参阅左侧导航.



包装信息

可订购设备	状态 (1)	包装类型	包装 画画	引脚包 数量	生态计划 (2)	铅球完成 (6)	MSL峰值温度 (3)	操作温度 (°C)	设备标记 (4/5)	样品
TPS650001RTER	活性	WQFN	RTE	16	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	DAG
TPS650001RTET	活性	WQFN	RTE	16	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	DAG
TPS650003RTER	活性	WQFN	RTE	16	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	DAH
TPS650003RTET	活性	WQFN	RTE	16	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	DAH
TPS650006RTER	活性	WQFN	RTE	16	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-55到125	DAI
TPS650006RTET	活性	WQFN	RTE	16	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	DAI
TPS65000RTER	活性	WQFN	RTE	16	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	首席财务官
TPS65000RTET	活性	WQFN	RTE	16	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	首席财务官
TPS65001RUKR	活性	WQFN	RUK	20	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	CFQ
TPS65001RUKT	活性	WQFN	RUK	20	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	CFQ
TPS650061RUKR	活性	WQFN	RUK	20	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	DAJ
TPS650061RUKT	活性	WQFN	RUK	20	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40至85	DAJ

(1) 营销状况值定义如下:

ACTIVE: 推荐用于新设计的产品设备。

LIFEBUY: TI已经宣布该设备将停产, 终身购买期限已经生效。

NRND: 不建议用于新设计, 器件已投入生产以支持现有客户, 但TI不建议在新设计中使用此器件。

预览: 设备已被宣布, 但尚未投入生产, 样品或提供或不提供。

停产: TI已停止生产该设备。

(2) 环保计划 - 计划的环保分类: 无铅 (RoHS), 无铅 (RoHS豁免) 或绿色 (RoHS及无镉/溴) - 请查询<http://www.ti.com/productcontent> 获取最新的可用性

信息和附加的产品内容细节。

待定: 无铅/绿色转换计划尚未定义。

无铅 (RoHS)：TI的“无铅”或“无铅”术语表示所有6种物质都符合当前RoHS要求的半导体产品，包括铅在均质材料中不超过0.1重量%。在设计用于高温焊接的场合，TI无铅产品适用于特定的无铅工艺。

无铅 (RoHS豁免)：该组件对于1) 芯片和封装之间使用的基于引脚的倒装芯片焊料凸点，或者2) 用于模具和引线框。该组件被视为无铅 (RoHS兼容)，如上所述。

绿色 (RoHS & no Sb / Br)：TI定义“绿色”表示无铅 (RoHS兼容)，无溴 (Br) 和锑 (Sb) 基阻燃剂 (Br或Sb不超过0.1% 重量在均质材料中)。

(3) MSL, Peak Temp. - 根据JEDEC行业标准分类的湿度敏感度等级等级，以及峰值焊接温度。

(4) 可能会有额外的标记，涉及设备上的徽标，批次代码信息或环境类别。

(5) 多个设备标记将在括号内。设备上只会出现一个包含在圆括号内的设备标记，并以“~”分隔。如果一行缩进，那么它是一个延续的前一行，这两个组合代表该设备的整个设备标记。

(6) 铅/球完成 - 可订购设备可能有多个材料完成选项。完成选项由垂直格线分隔。铅/球完成值可能会包装到两行，如果完成值超过了最大列宽。

重要信息和免责声明：本页提供的信息代表TI在提供日期的知识和信念。TI基于其信息的知识和信念由第三方提供，对此类信息的准确性不作任何陈述或保证。正在努力更好地整合来自第三方的信息。TI采取和继续采取合理步骤提供有代表性和准确的信息，但可能没有对来料和化学品进行破坏性测试或化学分析。TI和TI供应商认为某些信息是专有的，因此CAS号和其他有限的信息可能无法发布。

在任何情况下，TI因此类信息所产生的责任均不得超过TI每年向客户出售本文档中涉及的TI部分的总购买价格。

TPS65000其他合格的版本：

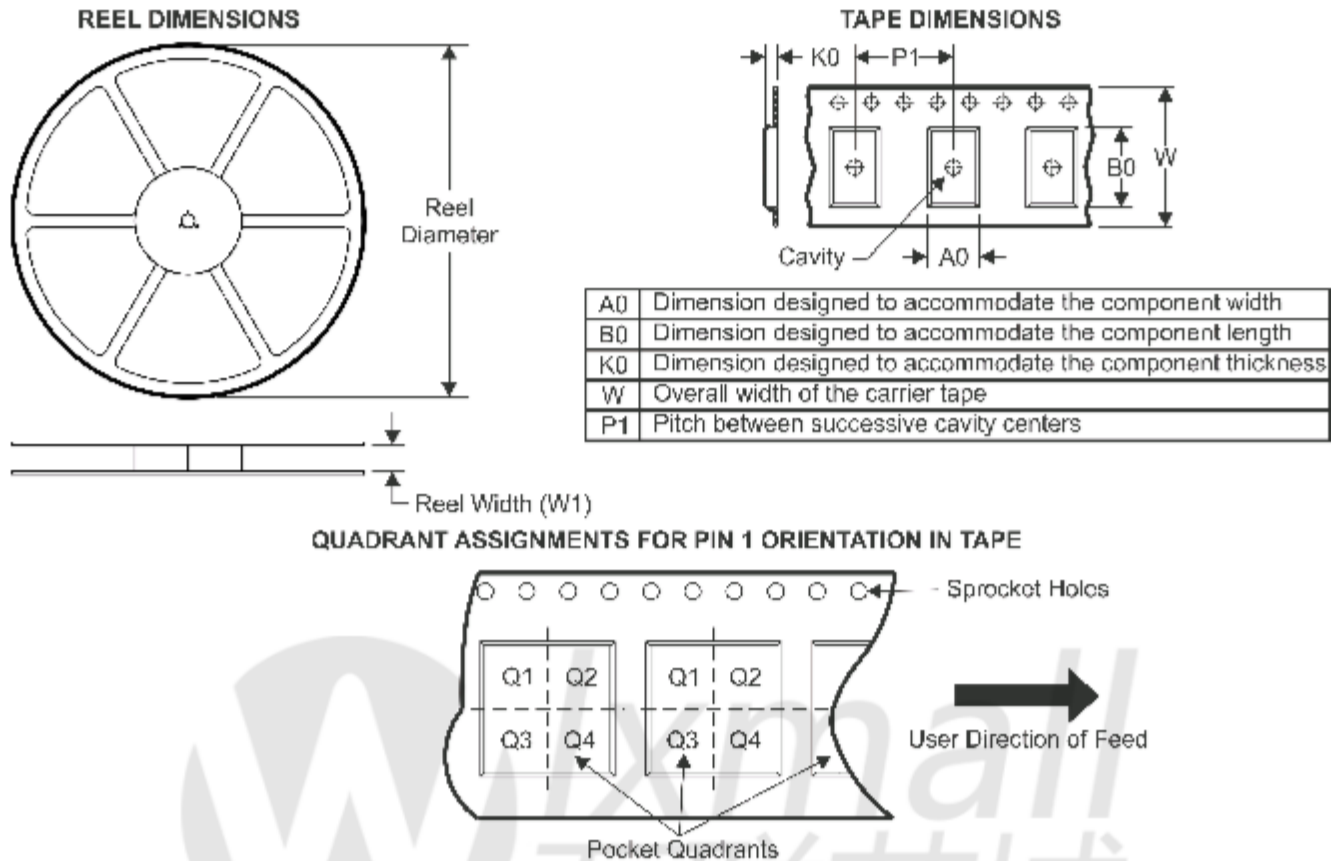
- 汽车：TPS65000-Q1

注：限定版本定义：

- 汽车 - 适用于针对零缺陷的高可靠性汽车应用的Q100器件



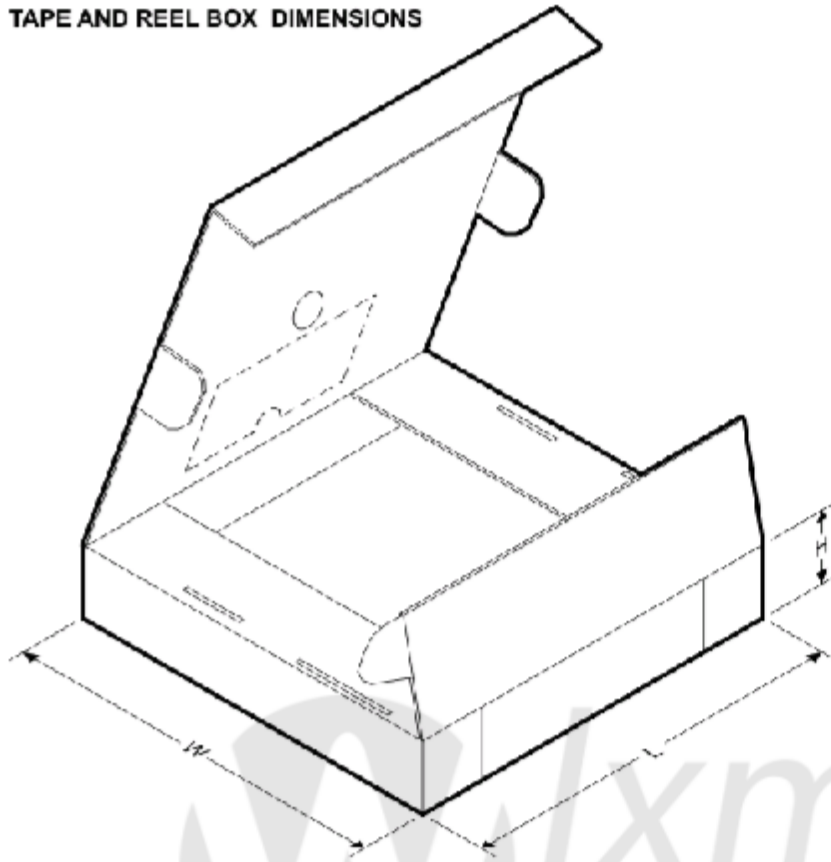
胶带和卷轴信息



*所有尺寸都是标称的

设备	包 类型	包 画圈	销	SPQ	卷轴 直径 (毫米)	卷轴 宽度 (毫米)	A0 (毫米)	B0 (毫米)	K0 (毫米)	P1 (毫米)	w ^ (毫米)	PIN1 象限
TPS650001RTER	WOFN	RTE	16	3000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS650001RTET	WOFN	RTE	16	250	180.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS650003RTER	WOFN	RTE	16	3000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS650003RTET	WOFN	RTE	16	250	180.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS650006RTER	WOFN	RTE	16	3000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS650006RTET	WOFN	RTE	16	250	180.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS65000RTER	WOFN	RTE	16	3000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS65000RTET	WOFN	RTE	16	250	180.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS65001RUKR	WOFN	RUK	20	3000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS65001RUKT	WOFN	RUK	20	250	180.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS650061RUKR	WOFN	RUK	20	3000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2
TPS650061RUKT	WOFN	RUK	20	250	180.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8	12.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

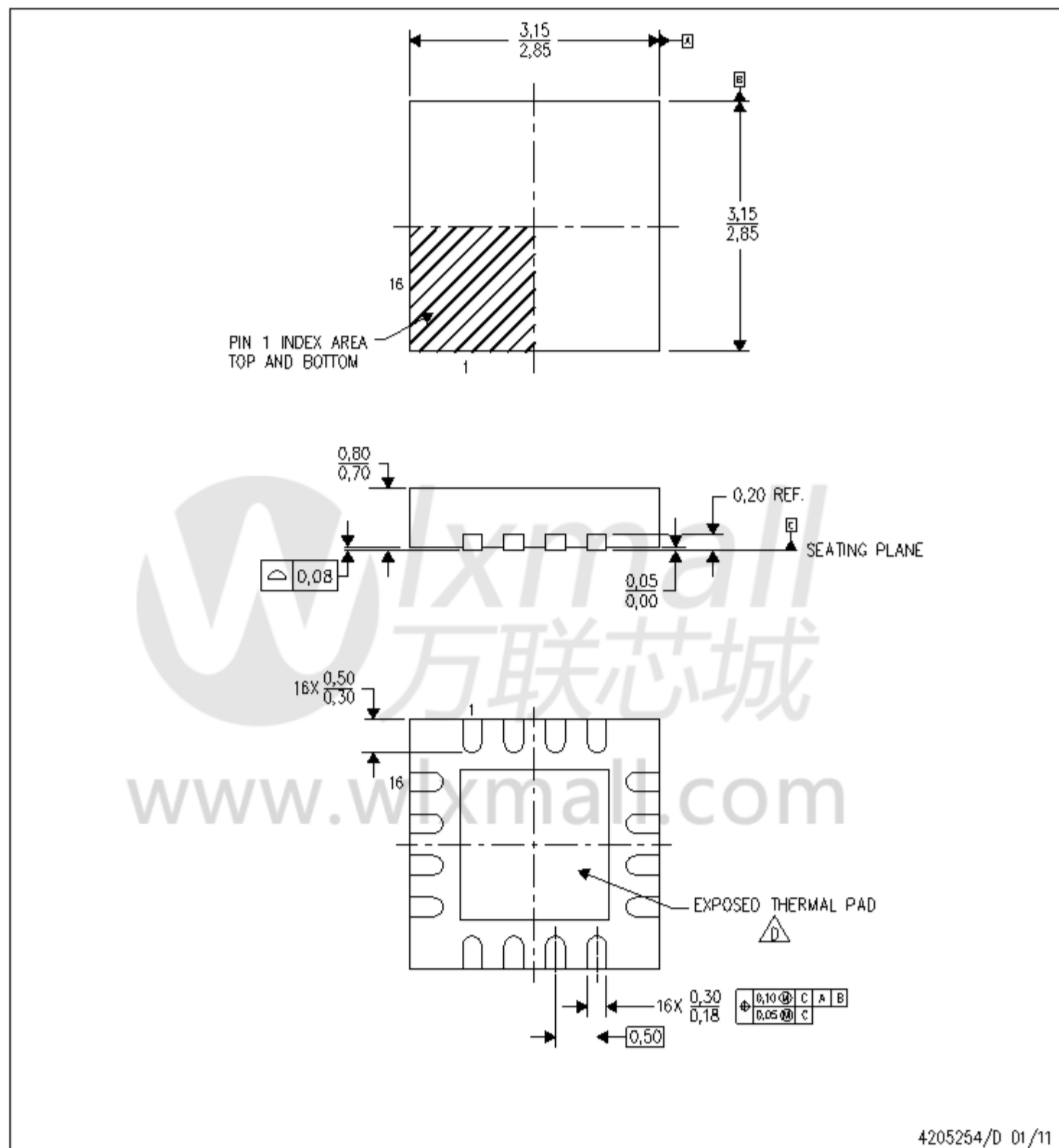


*所有尺寸都是标称的

设备	包装类型	包装图纸	销	SPQ	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
TPS650001RTER	WQFN	RTE	16	3000	367.0	367.0	35.0
TPS650001RTET	WQFN	RTE	16	250	210.0	185.0	35.0
TPS650003RTER	WQFN	RTE	16	3000	367.0	367.0	35.0
TPS650003RTET	WQFN	RTE	16	250	210.0	185.0	35.0
TPS650006RTER	WQFN	RTE	16	3000	367.0	367.0	35.0
TPS650006RTET	WQFN	RTE	16	250	210.0	185.0	35.0
TPS65000RTER	WQFN	RTE	16	3000	367.0	367.0	35.0
TPS65000RTET	WQFN	RTE	16	250	210.0	185.0	35.0
TPS65001RUKR	WQFN	RUK	20	3000	367.0	367.0	35.0
TPS65001RUKT	WQFN	RUK	20	250	210.0	185.0	35.0
TPS650061RUKR	WQFN	RUK	20	3000	367.0	367.0	35.0
TPS650061RUKT	WQFN	RUK	20	250	210.0	185.0	35.0

RTE (S-PWQFN-N16)

PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Quad Flatpack, No-leads (QFN) package configuration.
 - The package thermal pad must be soldered to the board for thermal and mechanical performance. See the Product Data Sheet for details regarding the exposed thermal pad dimensions.
 - E. Falls within JEDEC MO-220.

RTE (S-PWQFN-N16)

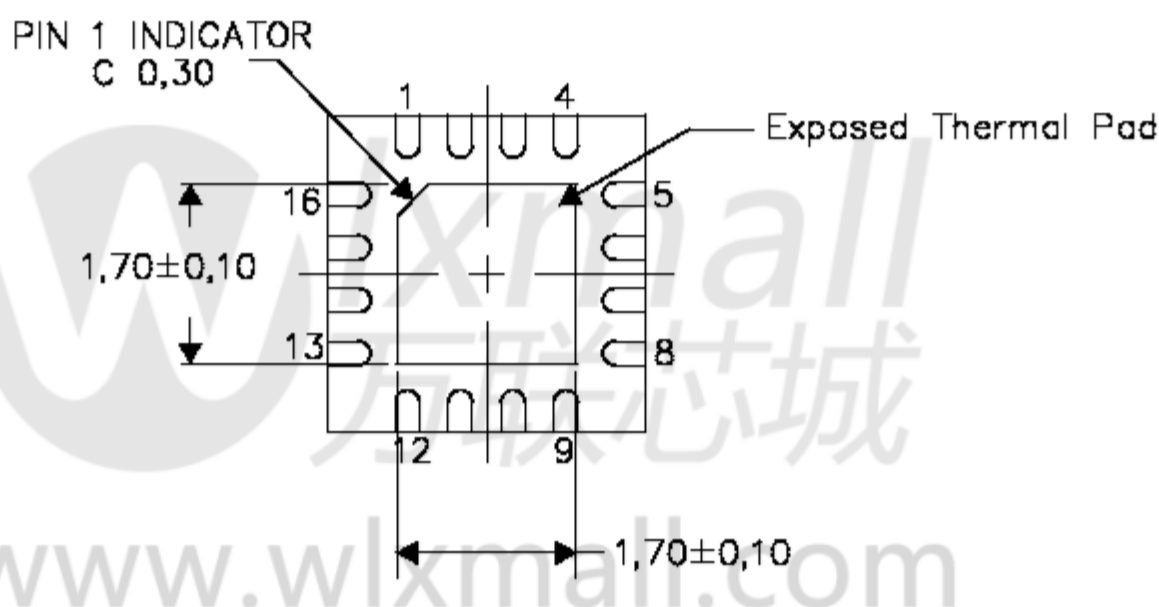
PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD

THERMAL INFORMATION

This package incorporates an exposed thermal pad that is designed to be attached directly to an external heatsink. The thermal pad must be soldered directly to the printed circuit board (PCB). After soldering, the PCB can be used as a heatsink. In addition, through the use of thermal vias, the thermal pad can be attached directly to the appropriate copper plane shown in the electrical schematic for the device, or alternatively, can be attached to a special heatsink structure designed into the PCB. This design optimizes the heat transfer from the integrated circuit (IC).

For information on the Quad Flatpack No-Lead (QFN) package and its advantages, refer to Application Report, QFN/SON PCB Attachment, Texas Instruments Literature No. SLUA271. This document is available at www.ti.com.

The exposed thermal pad dimensions for this package are shown in the following illustration.

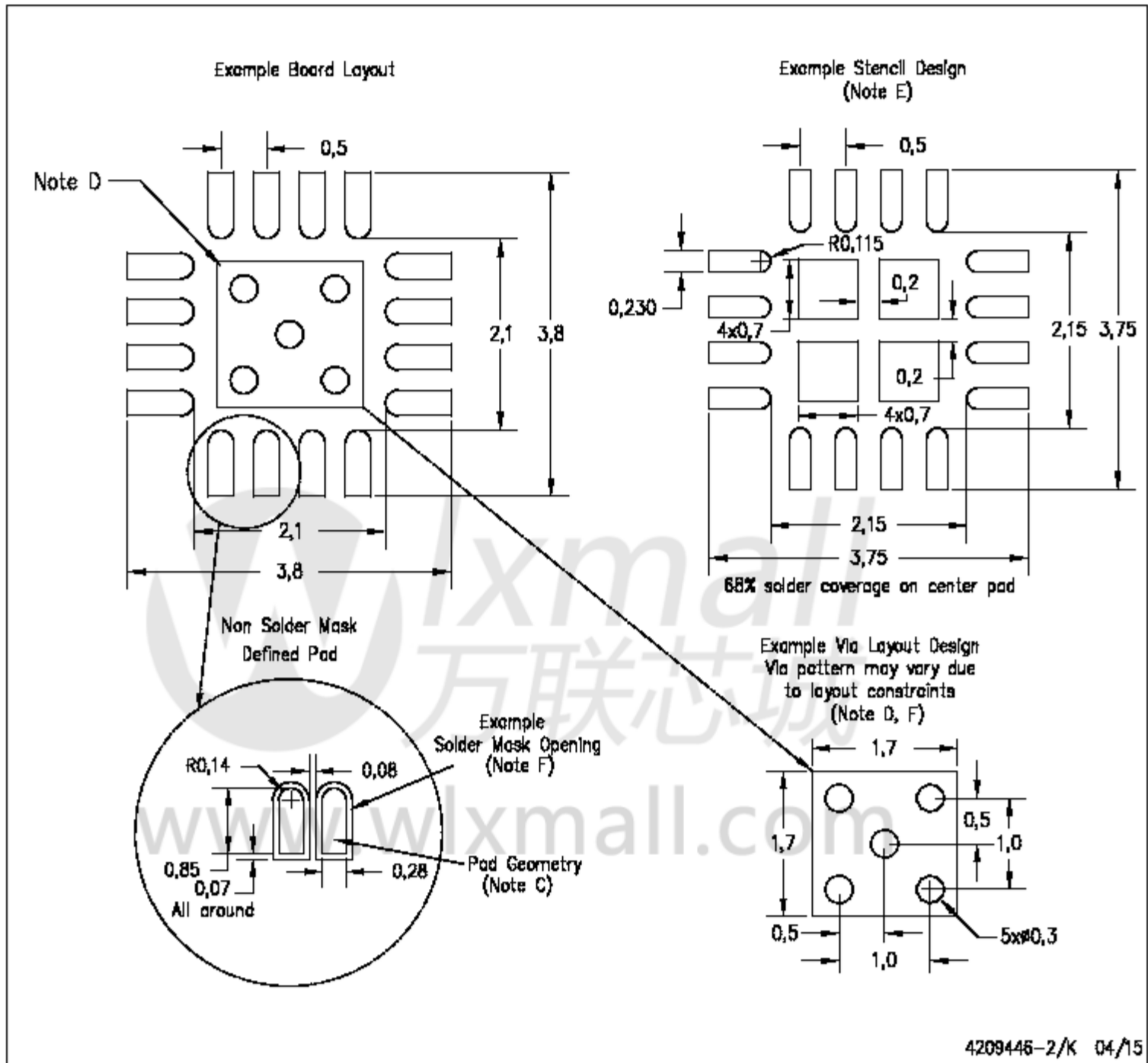


4206446-3/U 08/15

NOTE: A. All linear dimensions are in millimeters

RTE (S-PWQFN-N16)

PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD

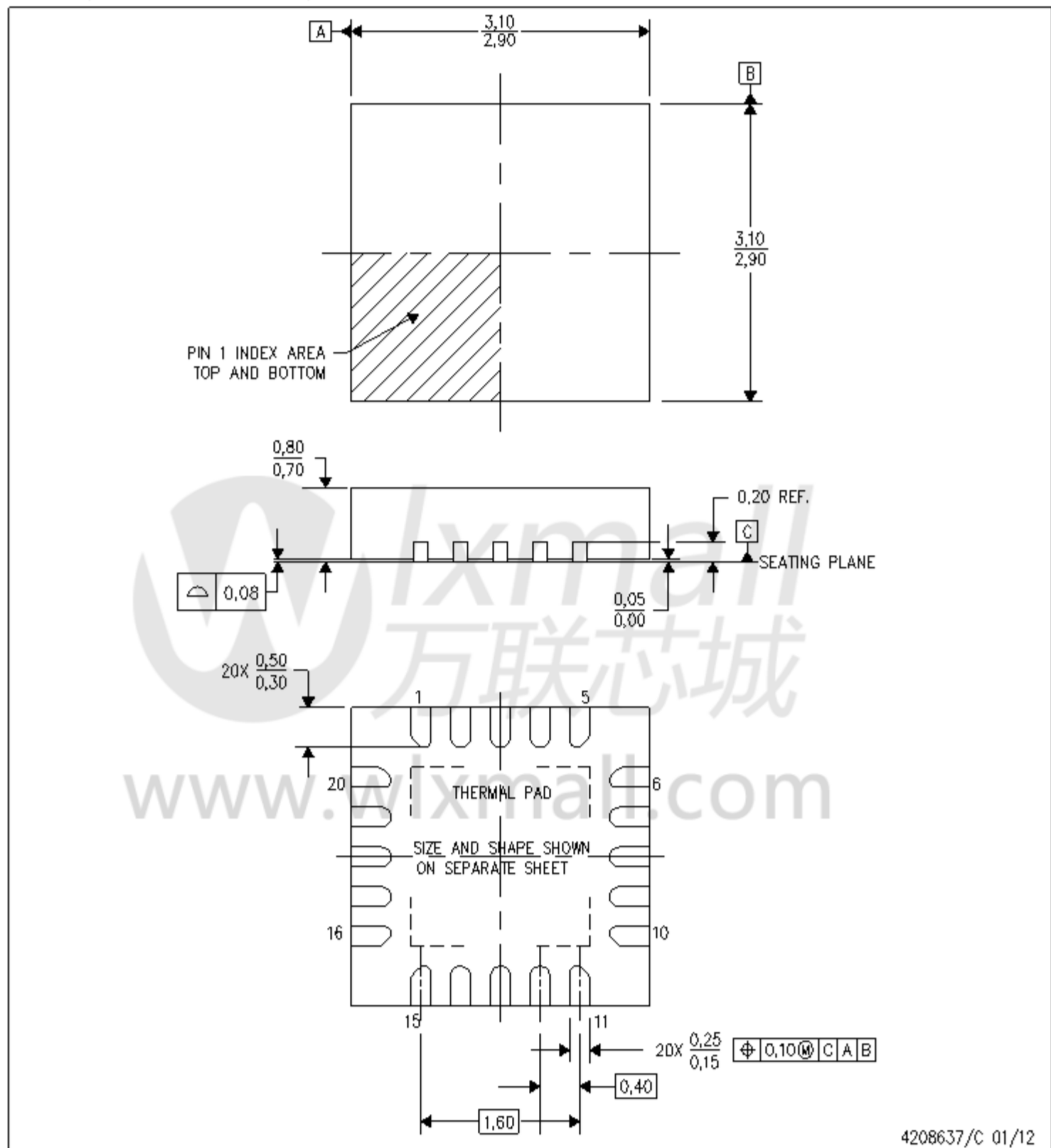


- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Application Note, Quad Flat-Pack Packages, Texas Instruments Literature No. SLUA271, and also the Product Data Sheets for specific thermal information, via requirements, and recommended board layout. These documents are available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC 7525 for stencil design considerations.
 - Customers should contact their board fabrication site for minimum solder mask web tolerances between signal pads.

MECHANICAL DATA

RUK (S-PWQFN-N20)

PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD



NOTES:

- A. All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
- B. This drawing is subject to change without notice.
- C. Quad Flatpack, No-leads (QFN) package configuration.
- D. The package thermal pad must be soldered to the board for thermal and mechanical performance.
- E. See the additional figure in the Product Data Sheet for details regarding the exposed thermal pad features and dimensions.
- F. Falls within JEDEC MO-220.

RUK (S-PWQFN-N20)

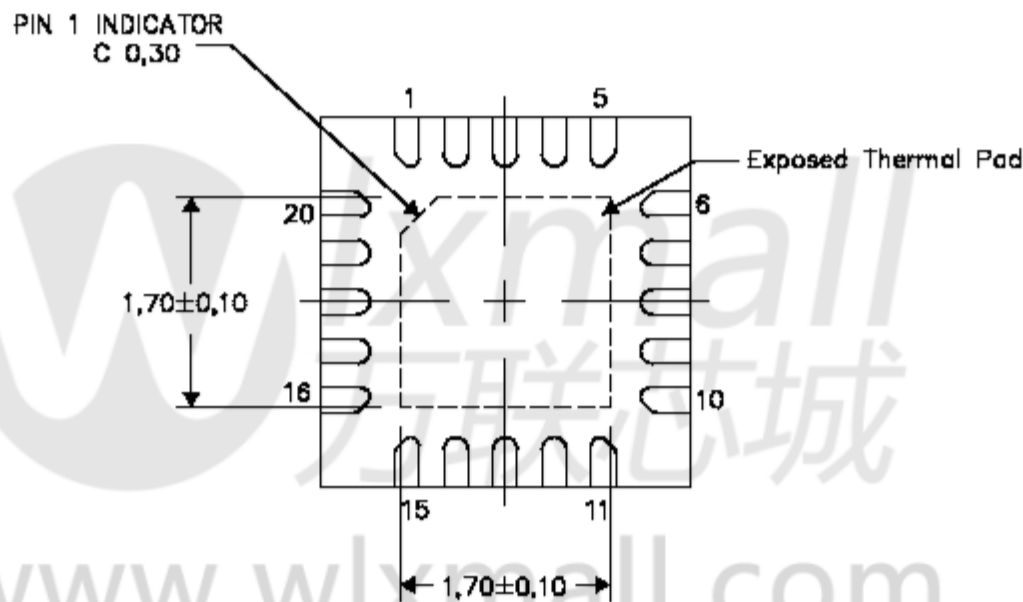
PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD

THERMAL INFORMATION

This package incorporates an exposed thermal pad that is designed to be attached directly to an external heatsink. The thermal pad must be soldered directly to the printed circuit board (PCB). After soldering, the PCB can be used as a heatsink. In addition, through the use of thermal vias, the thermal pad can be attached directly to the appropriate copper plane shown in the electrical schematic for the device, or alternatively, can be attached to a special heatsink structure designed into the PCB. This design optimizes the heat transfer from the integrated circuit (IC).

For information on the Quad Flatpack No-Lead (QFN) package and its advantages, refer to Application Report, QFN/SON PCB Attachment, Texas Instruments Literature No. SLUA271. This document is available at www.ti.com.

The exposed thermal pad dimensions for this package are shown in the following illustration.



Bottom View

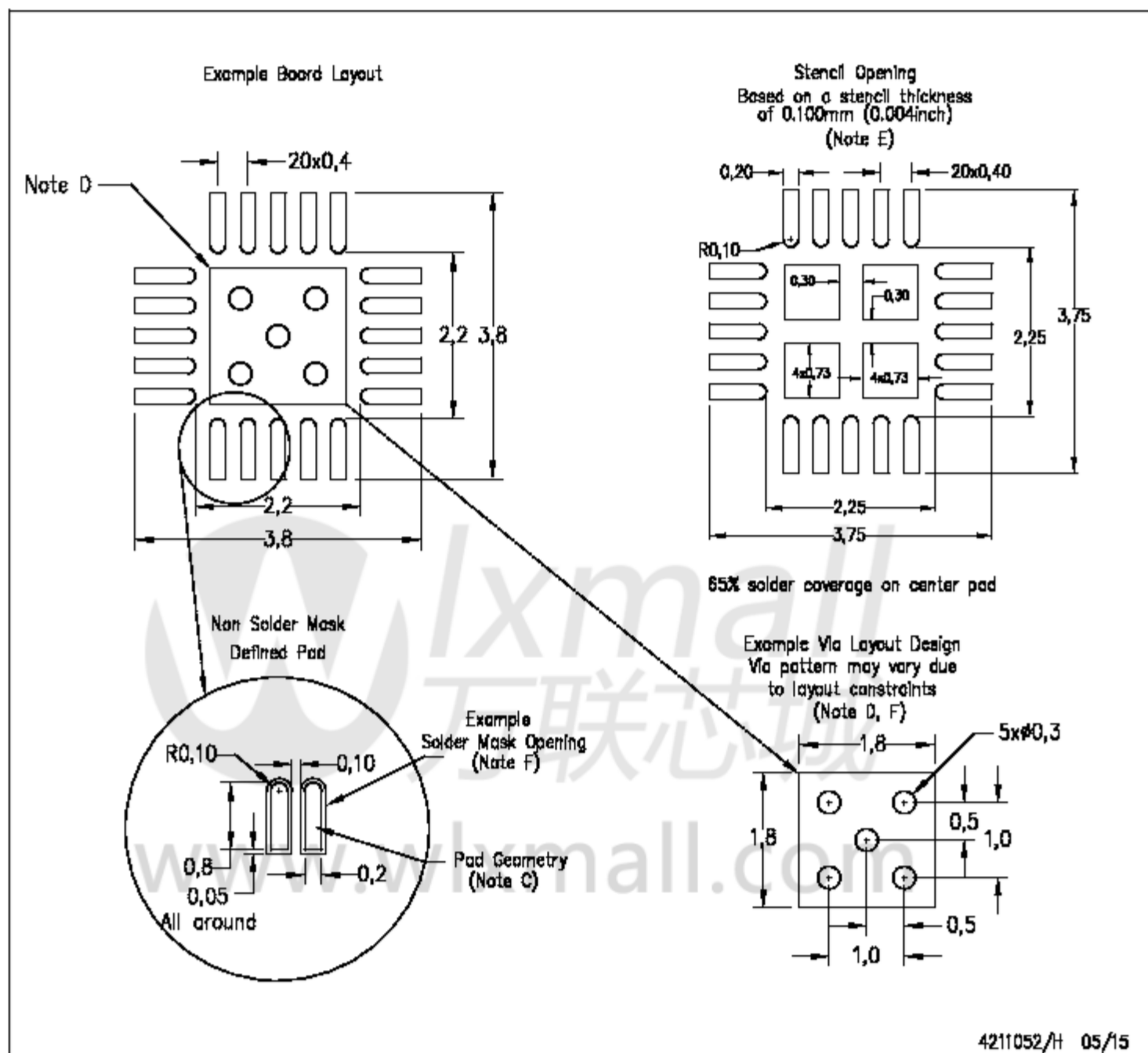
Exposed Thermal Pad Dimensions

4209762/1 05/15

NOTE: All linear dimensions are in millimeters

RUK (S-PWQFN-N20)

PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Application Note, Quad Flat-Pack Packages, Texas Instruments Literature No. SLUA271, and also the Product Data Sheets for specific thermal information, via requirements, and recommended board layout. These documents are available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC 7525 for stencil design considerations.
 - Customers should contact their board fabrication site for minimum solder mask web tolerances between signal pads.

重要的提醒

德州仪器 (TI) 及其子公司 (TI) 保留更正, 增强, 改进等方面的权利。根据最新的JESD46更改其半导体产品和服务, 并根据JESD48停止提供任何产品或服务问题。买家在下订单前应获取最新的相关信息, 并应确认这些信息是最新的。完成所有半导体产品 (在本文中也称为“组件”) 均根据TI的销售条款和条件进行销售在订单确认时提供。

根据TI条款的保证, TI保证其组件的性能符合销售时适用的规格和半导体产品的销售条件。在TI认为必要的范围内使用测试和其他质量控制技术以支持此保修。除适用法律规定的情况外, 每个组件的所有参数的测试不一定是必需的执行。

TI不承担应用协助或买方产品设计的责任。买家负责他们的产品和使用TI组件的应用。为了尽量减少与买家的产品和应用相关的风险, 买家应该提供适当的设计和操作保障。

德州仪器不保证或表示任何明示或暗示的许可是根据任何专利权, 版权, 掩盖作品权或或使用TI组件或服务的任何组合, 机器或流程有关的其他知识产权。信息由TI发布的关于第三方产品或服务的许可不构成使用此类产品或服务或保修的许可。使用此类信息可能需要第三方根据专利或其他知识产权的许可。TI的专利或其他知识产权的第三方或TI许可。

在TI数据手册或数据手册中复制TI信息的重要部分, 只有在没有改动的情况下才允许使用并附有所有相关的担保, 条件, 限制和通知。对于此类改变, TI不承担任何责任。文档。第三方信息可能会受到额外的限制。

TI组件或服务的转售, 其声明不同于或超出TI针对该组件或服务规定的参数。对相关的TI组件或服务均无任何明示或暗示的担保, 是不公平和欺骗性的商业行为。TI对此类声明不承担任何责任。

买方承认并同意全权负责遵守所有与法律, 法规和安全相关的要求关于其产品, 以及在使用中使用TI组件, 尽管有任何与应用相关的信息或支持。这可能由TI提供。买方代表并同意其拥有所有必要的专业知识来制定和实施保障措施。预测故障的危险后果, 监视故障及其后果, 减少可能导致故障的可能性。伤害并采取适当的补救措施。买方将全额赔偿TI及其代表对由此引起的任何损害在安全关键应用中的任何TI组件。

在某些情况下, 可能会特别推广TI组件, 以促进安全相关的应用。有了这样的组件, TI的目标是帮助客户设计和创建自己的终端产品解决方案, 以满足适用的功能安全标准要求。尽管如此, 这些组件也受这些条款的约束。

除非当事方的授权人员, 否则没有TI组件被授权在FDA III级 (或类似的生命关键的医疗设备) 中使用已经执行了特别的协议来管理这种使用。

只有TI特别指定为军用等级或“增强塑料”的TI组件才被设计和使用。军事/航空应用或环境。买方承认并同意任何军事或航空航天使用TI组件。如果没有被指定, 则由买方承担全部责任, 买方应全权负责遵守所有法律和法规与这种使用有关的监管要求。

TI特别指定某些组件符合ISO / TS16949要求, 主要用于汽车应用。在任何情况下使用非指定产品, TI将不会对任何不符合ISO / TS16949的产品负责。

制品

音频	www.ti.com/audio
放大器	amplifier.ti.com
数据转换器	dataconverter.ti.com
DLP®产品	www.dlp.com
DSP	dsp.ti.com
时钟和定时器	www.ti.com/clocks
接口	interface.ti.com
逻辑	logic.ti.com
电源管理	power.ti.com
微控制器	microcontroller.ti.com
RFID	www.ti-rfid.com
OMAP应用程序处理器	www.ti.com/omap
无线连接	www.ti.com/wirelessconnectivity

应用

汽车和运输	www.ti.com/automotive
通信和电信	www.ti.com/communications
计算机和外围设备	www.ti.com/computers
消费类电子产品	www.ti.com/consumer-apps
能源和照明	www.ti.com/energy
产业	www.ti.com/industrial
医	www.ti.com/medical
安全	www.ti.com/security
空间, 航空电子和国防	www.ti.com/space-avionics-defense
视频和影像	www.ti.com/video

TI E2E社区

e2e.ti.com

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

版权©2015, 德州仪器 (TI) 公司