



Miranda Gu, Yuchang Zhang, Athos Zhao

摘要

德州仪器 (TI) 拥有适用于电源管理设计的各种产品。对于中档输入电压 (1.6V - 30V)、3A 输出降压直流/直流应用，TI 提供了许多出色的明星产品。为了帮助用户更好地做出决策并选择适合其应用的器件，本应用手册介绍了 TI 降压转换器的先进特性，然后比较了 TI 的最新器件规格。

内容

1 引言.....	2
2 特性说明.....	2
2.1 轻负载运行.....	2
2.2 低 I _q	2
2.3 低噪声.....	2
2.4 大占空比运行.....	2
2.5 集成 BST 电容器.....	3
2.6 电压识别控制.....	3
2.7 与一个外部时钟同步.....	3
2.8 展频频谱.....	3
2.9 -EP、-ET 和 -Q1.....	3
2.10 电压裕量调节.....	3
3 控制模式说明.....	3
3.1 PCM/ACM.....	3
3.2 D-CAP2™/D-CAP3™.....	4
3.3 AEEM.....	4
3.4 DCS™.....	4
3.5 控制模式比较.....	5
4 规格比较.....	6
5 参考文献.....	13

表格清单

表 2-1. PSM、OOA 和 FCCM 模式之间的比较.....	2
表 3-1. 控制模式比较.....	5
表 4-1. 1.6V ≤ V _{in} ≤ 20V 3A 降压转换器比较.....	6
表 4-2. 3.5V ≤ V _{in} ≤ 30V 3A 降压转换器比较.....	11

商标

D-CAP2™, D-CAP3™, and DCS-Control™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

中档输入电压 (1.6V - 30V) 电源轨常见于工业、汽车通信、个人电子产品和企业市场。此降压设计可将中档输入电压转换为 5V_{out}/3.3V_{out}/1.8V_{out} 等较低输出电压，广泛用于电气应用。

本文比较了 TI 的新款中档 Vin 3 A 降压器件。每个器件都有各自的优点，在特殊应用中可以成为比其他器件更好的选择。当用户选择中档 Vin 3 A 降压转换器时，本文提供了可帮助他们做出决策的指导。

2 特性说明

本节介绍了 TI 降压转换器的一些高级特性。

2.1 轻负载运行

本应用手册中介绍了三种轻负载运行模式。

省电模式 (PSM) 可降低器件开关频率，从而提高轻负载下的效率。

Out-of-Audio (OOA) 模式是一种独特的控制功能，可将开关频率保持在可闻频率 (20Hz-20KHz) 以上，同时几乎不会降低效率，从而防止输出电容器和电感器产生可闻噪声。[了解 OOA™ 工作原理](#) 应用手册介绍了 OOA 详细信息。

强制连续导通模式 (FCCM) 允许电感器电流在轻负载时变为负值，并保持开关频率，在轻负载时实现小纹波。

[表 2-1](#) 列出了 PSM、OOA 和 FCCM 模式之间的比较。

表 2-1. PSM、OOA 和 FCCM 模式之间的比较

轻负载模式	PSM	OOA	FCCM
fsw	低	中	高
输出电压纹波	大	中	小
轻负载效率	高	中	低
适用应用	需要在轻负载条件下实现高效率	在轻负载条件下无需可闻噪声即可实现高效率	在整个负载范围内需要几乎固定的 fsw 和较小的输出电压纹波

2.2 低 Iq

对于某些使用电池作为输入的应用，为了延长电池寿命，它们通常需要非常低的静态电流 (Iq) 并在满载和轻载时提供高效率。器件的大部分寿命时间都处于低功耗状态，静态电流、子系统关断电流和高效率因而非常重要，其原因是这些待机电流会对整个电池寿命产生重大影响。

TPS62xxx 系列转换器主要是静态电流低于 30uA 和较高的轻负载效率的低 Iq 器件。它们大多使用 DCS-control™ 模式。

2.3 低噪声

TPS62912 和 TPS62913 器件是高效、低噪声和低纹波系列同步降压转换器。这些器件适合通常可使用 LDO 实现后置稳压的噪声敏感型应用，例如 AFE、高速 ADC、时钟和抖动清除器、串行器、解串器和雷达应用。器件在 2MHz 或 1MHz 的固定开关频率下工作，并可与外部时钟同步。为了进一步减小输出电压纹波，器件集成了环路补偿，可与可选的第二级铁氧体磁珠 L-C 滤波器一起工作。这使得输出电压纹波低于 10μVRMS。通过用连接到 NR/SS 引脚的电容器过滤内部电压基准来实现类似于低噪声 LDO 的低频噪声水平。

2.4 大占空比运行

在 V_{out} 接近 V_{in} 的应用中，需要大占空比来支持正常调节。由于最短关断时间限制，如果开关频率不变，则最大占空比是固定的。大占空比运行可延长高侧 FET 导通时间，从而降低开关频率并保持大占空比。[实现 TPS568230 的大占空比运行](#) 应用手册介绍了详细信息。

一些器件支持 100% 占空比模式，只要 BOOT 电容器电压高于预设的 UVLO 阈值，高侧 FET 就会持续开启。

2.5 集成 BST 电容器

TPS563252/7 集成了 BST 电容器，可帮助用户节省一个 BST 电容器元件，同时还可简化布局并提高热性能。
[TPS56X242/7 优化 SOT563 封装引脚排列](#) 应用简报介绍了详细信息。

2.6 电压识别控制

表中的某些器件 (例如 TPS62134X) 应用电压识别控制 (VID) 控制，使用逻辑引脚输入或 I2C 接口来实现动态输出变化并满足处理器的自适应电压要求。

2.7 与一个外部时钟同步

某些器件具有 SYNC 引脚。该器件的开关频率可以与应用于 SYNC 引脚的外部时钟同步。

2.8 展频频谱

某些器件 (如 TPS62933x) 支持展频，这有助于降低 EMI 噪声。展频的目的是通过在比具有固定频率运行的器件更宽的频率范围内分散发射来消除特定频率下的峰值发射。

2.9 -EP、-ET 和 -Q1

一些 TI 器件具有 -ET、-EP 和 Q1 等后缀。

-ET 表示增强型温度，与非 -ET 器件相比，该器件支持更大的结温范围。本应用手册 [温度更高的直流/直流开关稳压器解决方案](#) 介绍了 TI ET 产品

-EP 表示增强型产品，属于 TI HiRel 增强型产品。

-Q1 表示汽车级器件。

2.10 电压裕量调节

电压裕量调节是在其电源电压范围内动态测试负载电路的过程。此功能允许在电源电压限制下评估产品性能。执行该测试时通常需要强制电源达到其标称输出电压的 $\pm 5\%$ ，然后确保终端设备仍通过其最终验收测试。

应用手册 [采用 TPS62130 进行电压裕量调节](#) 详细介绍了这一特性。

3 控制模式说明

对于器件选型，控制模式是决定负载瞬态性能、开关频率精度和输出精度的一个重要方面。

在 TI 的 3 A 转换器产品系列中，控制模式可简单分为两类：PCM/ACM/AECM 和 D-CAP2™/D-CAP3™/DCS。PCM、ACM 和 AECM 均为固定频率控制模式，其优势包括频率可预测、抖动更小、可轻松同步到外部时钟以及与另一个降压转换器堆叠。D-CAP2™、D-CAP3™ 和 DCS 控制均为 COT (恒定导通时间) 控制模式，其优点是快速瞬态响应、无需环路补偿、解决方案尺寸小。

3.1 PCM/ACM

峰值电流模式 (PCM) 和内部补偿高级电流模式 (ACM) 是 TI 固定频率降压稳压器产品系列中两种常用的控制模式。

固定频率控制模式可提供更好的开关频率精度，通过真正的固定频率提供低 EMI/噪声，但与采用自适应恒定导通时间 (COT) 控制方法的 D-CAP™ 控制模式相比，瞬态响应速度较慢。

采用固定频率调制器的峰值电流模式控制需要 II 类补偿电路来实现可接受的带宽和相位裕度，从而实现稳定性，这增加了设计复杂性、尺寸和成本。

内部补偿高级电流模式 (ACM) 是 TI 根据 PCM 控制方案提出的控制拓扑。它解决了 PCM 的一项主要挑战，尤其是在高频运行中，即正确检测电流信息以克服大噪声 (与检测到的小信号相比) 所需的最短导通时间。此外，它可以实现更大的信噪比以实现多兆赫开关频率，并可通过内部补偿提供更好的负载瞬态性能。

3.2 D-CAP2™/D-CAP3™

术语 D-CAP 表示电流信息是通过直接连接到输出电容器来获取的。TI 的第一款 D-CAP™ 控制器 TPS51116 是通过将控制器与恒定导通时间调制器相结合而实现的。目前，TI 拥有一系列具有各种调制器和下一代形式原创 D-CAP™ 控制的产品。

第一代 D-CAP™ 需要在输出大容量电容器上使用较大的 ESR 来稳定环路。D-CAP2™ 不具有此要求，它支持具有内部相位补偿的输出陶瓷电容器。内部电感器纹波电流“仿真器”电路用于为 D-CAP2™ 控制生成足够的斜坡，以比较输出电压与基准电压，确定是否打开 PWM。

D-CAP3™ 还支持具有内部相位补偿的输出陶瓷电容器。D-CAP3™ 模式通过实现专用电路来消除半周期斜坡幅度，从而提高输出电压设定精度。

3.3 AECM

AECM (高级仿真电流模式) 控制基于一种拓扑，该拓扑结合了峰值电流模式控制和 D-CAP2 控制的优点，可提供快速瞬态响应和真正固定的开关频率。其控制环路使用仿真电流来提高其瞬态响应性能。AECM 在轻负载条件下可同时支持 PSM 和 FCCM。

有关更多信息，请参阅 [TPS563211](#) 数据表的第 7.3.1 节。

3.4 DCS™

DCS-Control™ 意味着可无缝转换到省电模式的直接控制。它是另一种类型的恒定导通时间控制。此拓扑融合了电压模式、电流模式和迟滞控制拓扑的优势，同时提供进入省电模式的干净入口。

从根本上说，DCS-Control 拓扑是迟滞拓扑。它使用 FB 引脚与内部基准电压进行比较，并提供精确的输出电压调节。同时，该器件具有直接连接到输出电压的 VOS 引脚，可提供快速迟滞响应。与 D-CAP™ 控制一样，还包括一个内部导通时间计时器，用于设置相对固定的频率。有关 DCS 控制模式的详细描述，请参阅 [高效、低纹波 DCS-Control™ 提供无缝 PWM/节能转换](#) 模拟设计期刊。

3.5 控制模式比较

表 3-1 简单比较了控制模式。

表 3-1. 控制模式比较

	ACM	PCM	AECM	D-CAP2™	D-CAP3™	DCS
直流精度	好	好	好	½ 纹波直流偏移量	好	好
补偿	内部	外部/内部	内部	内部	内部	内部
频率精度	好	好	好	稳态时良好	稳态时良好	稳态时良好
可预测的 EMI 频率	最好	最好	最好	好	好	占空比 < 60% 时良好
瞬态	好	好	好	最好	最好	最好
可堆叠	是	是	不适用	不适用	不适用	不适用
同步方法	边沿触发	边沿触发	否	否	否	否
噪声敏感性 (抖动)	最好	好	好	好	好	好

4 规格比较

表 4-1 显示了 $1.6V \leq V_{in} \leq 20V$ 、3A 降压转换器的主要特性比较。

表 4-1. $1.6V \leq V_{in} \leq 20V$ 3A 降压转换器比较

器件型号	Vin 范围	ABS Vin	Vref (在整个温度范围内)	Vout 范围	HS/LS FET Rds_on	Fsw	PG/SS 引脚	轻负载运行	OC 限值	控制模式	封装	其他特性
TPS563203 新	4.2V - 17V	18V	0.6V±2%	0.6-7 V	110/60mΩ	600kHz	否	PSM	3.9 A	D-CAP3™	SOT563-6, 1.6x1.6	大占空比运行；
TPS563206 新	4.2V - 17V	18V	0.6V±2%	0.6-7 V	110/60mΩ	600kHz	否	FCCM	3.9 A	D-CAP3™	SOT563-6, 1.6x1.6	大占空比运行；
TPS563252 新	3V - 17V	18V	0.6V±1.5%	0.6V - 10V	55/24.3mΩ	1.2MHz	无 SS	PSM	4.1A	D-CAP3™	SOT563-6, 1.6x1.6	集成 BST 电容器；大占空比运行；
TPS563257 新	3V - 17V	18V	0.6V±1.5%	0.6V - 10V	55/24.3mΩ	1.2MHz	无 SS	FCCM	4.1A	D-CAP3™	SOT563-6, 1.6x1.6	集成 BST 电容器；大占空比运行；
TPSM863252 新	3V - 17V	18V	0.6V±1.5%	0.6V - 10V	55/24mΩ	1.2MHz	无 SS	PSM	4.1A	D-CAP3™	QFN-7, 4x3.3	TPS563252 的电源模块 (L 集成型)
TPSM863257 新	3V - 17V	18V	0.6V±1.5%	0.6-5.5 V	55/24mΩ	1.2MHz	无 SS	FCCM	4.1A	D-CAP3™	QFN-7, 4x3.3	TPS563257 的电源模块 (L 集成型)
TPS563211	4.2V - 18V	20V	0.6V±1.5%	0.6-7 V	66/33mΩ	600kHz	可选 PG 或 SS	PSM/FCCM	4A	AECM	SOT583-8, 1.6x2.1	大占空比运行；
TPS563212	4.2V - 18V	20V	0.6V±1.5%	0.6-7 V	66/33mΩ	1.2MHz	可选 PG 或 SS	PSM/FCCM	4A	AECM	SOT583-8, 1.6x2.1	大占空比运行；
TPS563231	4.5-17 V	19 V	0.6V±2%(25°C)	0.6-7 V	95/55mΩ	600kHz	否	PSM	3.9 A	D-CAP3™	SOT563-6, 1.6x1.6	
TPS563240	4.5-17 V	19 V	0.6V±2%	0.6-7 V	70/30mΩ	1.4 MHz	否	PSM	3.9 A	D-CAP3™	SOT236-6, 1.6x2.9	
TPS563249	4.5-17 V	19 V	0.6V±2%	0.6-7 V	70/30mΩ	1.4 MHz	否	FCCM	3.9 A	D-CAP3™	SOT236-6, 1.6x2.9	
TPS563202	4.3V - 17V	19 V	0.806V±2%(25°C)	0.806-7 V	95/57mΩ	580kHz	否	PSM	4.4 A	D-CAP2™	SOT563-6, 1.6x1.6	
TPS563207	4.3V - 17V	19 V	0.806V±2%(25°C)	0.806-7 V	95/57mΩ	580kHz	否	FCCM	4.4 A	D-CAP2™	SOT563-6, 1.6x1.6	
TPS563202S	4.3V - 17V	19 V	0.806V±1.5%(25°C)	0.806-7 V	95/57mΩ	580kHz	否	PSM	4.4 A	D-CAP2™	SOT563-6, 1.6x1.6	
TPS563207S	4.3V - 17V	19 V	0.806V±1.5%(25°C)	0.806-7 V	95/57mΩ	580kHz	否	FCCM	4.4 A	D-CAP2™	SOT563-6, 1.6x1.6	
TPS563201	4.5-17 V	19 V	0.768V±2%(25°C)	0.76-7 V	95/57mΩ	580kHz	否	PSM	4.2A	D-CAP2™	SOT236-6, 1.6x2.9	

表 4-1. 1.6V ≤ Vin ≤ 20V 3A 降压转换器比较 (continued)

器件型号	Vin 范围	ABS Vin	Vref (在整个温度范围内)	Vout 范围	HS/LS FET Rds_on	Fsw	PG/SS 引脚	轻负载运行	OC 限值	控制模式	封装	其他特性
TPS563208	4.5-17 V	19 V	0.768V±2%(25℃)	0.76-7 V	95/57mΩ	580kHz	否	FCCM	4.2A	D-CAP2™	SOT236-6, 1.6x2.9	
TPS563210A	4.5-17 V	19 V	0.765V±1.8%	0.76-7 V	68/39mΩ	650 kHz	是	PSM	4.2A	D-CAP2™	SOT238-8, 1.6x2.9	
TPS563219A	4.5-17 V	19 V	0.765V±1.8%	0.76-7 V	68/39mΩ	650 kHz	是	FCCM	4.2A	D-CAP2™	SOT238-8, 1.6x2.9	
TPS563200	4.5-17 V	19 V	0.765V±1%(25℃)	0.76-7 V	68/39mΩ	650 kHz	否	PSM	4.2A	D-CAP2™	SOT236-6, 1.6x2.9	
TPS563209	4.5-17 V	19 V	0.765V±1%(25℃)	0.76-7 V	68/39mΩ	650 kHz	否	FCCM	4.2A	D-CAP2™	SOT236-6, 1.6x2.9	
TPS54328	4.5V - 18V	20V	0.765V±2%(25℃)	0.76-7 V	100/70mΩ	700kHz	无 PG	PSM	4.2A	D-CAP2™	SOP-8, 4.89x3.9 ; SON-10 3x3	
TPS54327	4.5V - 18V	20V	0.765V±2%(25℃)	0.76-7 V	100/70mΩ	700kHz	无 PG	FCCM	4.2A	D-CAP2™	SOP-8, 4.89x3.9 ; SON-10 3x3	
TPS54325	无偏置: 4.5V - 18V ; 带偏置: 2V - 18V	20V	0.765V±1.8%	0.76-5.5 V	120/70mΩ	700kHz	是	FCCM	4.1A	D-CAP2™	SOP-14 5x4.4	
TPS54325-Q1	无偏置: 4.5V - 18V ; 带偏置: 2V - 18V	20V	0.765V±1.8%	0.76-5.5 V	120/70mΩ	700kHz	是	FCCM	4.1A	D-CAP2™	SOP-14 5x4.4	TPS54325 汽车版本
TPS54326	无偏置: 4.5V - 18V ; 带偏置: 2V - 18V	20V	0.765V±1.8%	0.76-5.5 V	120/70mΩ	700kHz	是	PSM	4.1A	D-CAP2™	SOP-14 5x4.4 ; QFN-16 3x3	
TPS53312*	无偏置: 4.5V - 18V ; 带偏置: 2V - 18V	20V	0.765V±1.8%	0.76-5.5 V	120/70mΩ	700kHz	是	PSM	4.1A	D-CAP2™	QFN-16 3x3	
TPS62913 新	3V - 17V	18V	0.8V±1%	0.8-5.5 V	57/20mΩ	1M/2.2MHz	是	FCCM	4.2A	PCM	QFN-10 2x2	低噪声低纹波; 展频调制; 与外部时钟同步; 100% 占空比
TPSM82913 新	3V - 17V	18V	0.8V±1%	0.8-5.5 V	57/20mΩ	1M/2.2MHz	是	FCCM	4.2A	PCM	QFN-28 4.5x5.5	TPS62913 的电源模块 (L 集成型)
TPSM82913E 新	3V - 17V	18V	0.8V±1%	0.8-5.5 V	57/20mΩ	1M/2.2MHz	是	FCCM	4.2A	PCM	QFN-28 4.5x5.5	TPSM82913 的 ET 版本

表 4-1. 1.6V ≤ Vin ≤ 20V 3A 降压转换器比较 (continued)

器件型号	Vin 范围	ABS Vin	Vref (在整个温度范围内)	Vout 范围	HS/LS FET Rds_on	Fsw	PG/SS 引脚	轻负载运行	OC 限值	控制模式	封装	其他特性
TPS62903	3V - 17V	18V	0.6V±0.9%	0.4V - 5.5V	62/22mΩ	1M/2.5MHz	是	PSM/FCCM	4.4 A	DCS™	QFN-9 1.5x2	低 Iq；集成 BST 电容器；100% 占空比；可设置 Vout；AEE™
TPS62903-Q1 新	3-18V	19.5 V	0.6V±0.9%	0.4V - 5.5V	62/22mΩ	1M/2.5MHz	是	PSM/FCCM	4.4 A	DCS™	QFN-9 2.2x2	TPS62903 汽车版本
TPS62993-Q1 新	3-10 V	12V	0.6V±1.5%	0.4V - 5.5V	62/22mΩ	1M/2.5MHz	是	PSM/FCCM	4.3A	DCS™	QFN-9 2.2x2	低 IQ；汽车级；集成了 BST 电容器；100% 占空比；可设置 Vout；AEE™；
TPS62130	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	0.9V - 6V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	低 IQ；100% 占空比；电压裕量调节；
TPS62130A	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	0.9V - 6V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	TPS62130 的不同 PG 逻辑版本
TPS62131	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	1.8V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	TPS62130 的固定 Vout 版本
TPS62132	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	3.3V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	TPS62130 的固定 Vout 版本
TPS62133	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	5.0V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	TPS62130 的固定 Vout 版本
TPS62130A-Q1	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	0.9V - 6V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	TPS62130A 的汽车版本
TPS62133A-Q1	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	5.0V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	TPS62133A 的汽车版本
TPS6213013A-Q1	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	1.3V	90/40mΩ	1.25M/2.5MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	QFN-16 3x3	TPS62130A 的固定 Vout 版本
TPS82130	3V - 17V	20V	0.8V±1.8%	0.9V - 6V	90/40mΩ	2MHz	是	PSM	4.2A	DCS™	SIL-8 3x2.8	TPS62130 的电源模块 (L 集成)
TPS62134A/B/C/D	3V - 17V	20V	±1%	0.7-1.05 V	90/40mΩ	1MHz	是	PSM	4.4 A	DCS™	QFN-16 3x3	低 IQ；VID 控制；单端遥感

表 4-1. 1.6V ≤ Vin ≤ 20V 3A 降压转换器比较 (continued)

器件型号	Vin 范围	ABS Vin	Vref (在整个温度范围内)	Vout 范围	HS/LS FET Rds_on	Fsw	PG/SS 引脚	轻负载运行	OC 限值	控制模式	封装	其他特性
TPS543320 新	4-18 V	20V	0.5V±0.5%	0.5-7 V	25/13.9mΩ	500K/ 750K/1M/1.5M/ 2.2MHz	可选 SS 时间	FCCM	可调节	ACM	QFN-14 2.5*3	与外部时钟同步；
TPS54320	无偏置：4.5V - 17V；带偏置：1.6-17V	20V	0.8V±1%	0.8V - 15V	57/50mΩ	200kHz - 1.2MHz	是	FCCM	5.8 A	PCM	QFN-14 3.5*3.5	100% 占空比；
TPS54350	4.5V - 20V	21.5 V	0.891V±1%	0.9V - 12V	100/mΩ (外部 LS FET)	250K-700KHz	无 SS	FCCM	4.5A	PCM	SOP-16 5x4.4	与外部时钟同步；
TPS54350-EP	4.5V - 20V	21.5 V	0.891V±1%	0.9V - 12V	100/mΩ (外部 LS FET)	250K-700KHz	无 SS	FCCM	4.5A	PCM	SOP-16 5x4.4	TPS54350 的 -EP 版本
TPS54352/3/4/5/6/7	4.5V - 20V	21.5 V	±2%	1.2/1.5/1.8/2.5/3.3/5V	100/mΩ (外部 LS FET)	250K-700KHz	无 SS	FCCM	4.5A	PCM	SOP-16 5x4.4	与外部时钟同步；
TPS65283 (3.5/2.5A)	4.5V - 18V	20V	0.6V±2%	0.6-9 V	100/65； 140/95mΩ	200kHz - 2MHz	无 SS	FCCM	5/3.75A	PCM	QFN-24 4x4	双通道；同步到外部时钟；集成了负载开关；
TPS65283-1 (3.5/2.5A)	4.5V - 18V	20V	0.6V±2%	0.6-9 V	100/65； 140/95mΩ	200kHz - 2MHz	无 SS	PSM	5/3.75A	PCM	QFN-24 4x4	双通道；同步到外部时钟；集成了负载开关；
TPS65281 (3/3A)	4.5V - 18V	18V	0.8V±2%	0.6-9 V	90/70mΩ	300K-1.4MHz	是	FCCM	4A (锁存)	PCM	QFN-16 4x4	双通道；集成了负载开关；
TPS65821-1 (3/3A)	4.5V - 18V	18V	0.8V±2%	0.6-9 V	90/70mΩ	300K-1.4MHz	是	FCCM	4A (非锁存)	PCM	QFN-16 4x4	双通道；集成了负载开关；
TPS65273V (3.5/3.5A)	4.5V - 18V	20V	0.6V±1%	0.68-1.95 V	31/23mΩ	200kHz - 1.6MHz	无 PG	PSM/FCCM	每个 PCM	为 5A	SOP-32 6.1x11； QFN-36 6x6	双通道；I2C 接口；可编程压摆率；电流共享；与外部时钟同步
TPS542941 (2/3A)	4.5V - 18V	20V	0.765V±1%(25℃)	0.76-7V	150/100mΩ	700 KHz	无 SS	PSM	3.9/4.7A	D-CAP2™	SOP-16 4.4x5； QFN-16 4x4	双通道；

表 4-1. $1.6V \leq V_{in} \leq 20V$ 3A 降压转换器比较 (continued)

器件型号	Vin 范围	ABS Vin	Vref (在整个温度范围内)	Vout 范围	HS/LS FET Rds_on	Fsw	PG/SS 引脚	轻负载运行	OC 限值	控制模式	封装	其他特性
TPS542951 (2/3A)	4.5V - 18V	20V	0.765V±1%(25℃)	0.76-7V	150/100mΩ	700 KHz	无 PG	PSM	3.9/4.7A	D-CAP2™	SOP-16 4.4x5 ; QFN-16 4x4	双通道 ;
TPS54394 (3/3A)	4.5V - 18V	20V	0.765V±1%(25℃)	0.76-7V	90/60mΩ	700 KHz	无 SS	PSM	每个 D-CAP2™ 为 4.7A		SOP-16 4.4x5 ; QFN-16 4x4	双通道 ;
TPS54395 (3/3A)	4.5V - 18V	20V	0.765V±1%(25℃)	0.76-7V	90/60mΩ	700 KHz	无 PG	PSM	每个 D-CAP2™ 4.7A		SOP-16 4.4x5 ; QFN-16 4x4	双通道 ;

表 4-2 显示了 $3.5V \leq V_{in} \leq 30V$ 、3A 降压转换器的主要特性比较。

表 4-2. $3.5V \leq V_{in} \leq 30V$ 3A 降压转换器比较

器件型号	Vin 范围	ABS Vin	Vref (在整个温度范围内)	Vout 范围	HS/LS FET Rds_on	Fsw	PG/SS 引脚	轻负载运行	OC 限值	控制模式	封装	其他特性
TPS62933 新	3.8V - 30V	32 V	0.8V±2%	0.8-22 V	76/32mΩ	200kHz - 2.2MHz	无 PG	PSM	3.8A	PCM	SOT583-8 1.6x2.1	大占空比运行； 低 Iq；展频频谱
TPS62933P 新	3.8V - 30V	32 V	0.8V±2%	0.8-22 V	76/32mΩ	200kHz - 2.2MHz	无 SS	PSM	3.8A	PCM	SOT583-8 1.6x2.1	大占空比运行； 低 Iq；展频频谱
TPS62933O 新	3.8V - 30V	32 V	0.8V±2%	0.8-22 V	76/32mΩ	200kHz - 2.2MHz	无 SS	OOA	3.8A	PCM	SOT583-8 1.6x2.1	大占空比运行； 低 Iq；展频频谱
TPS62933F 新	3.8V - 30V	32 V	0.8V±2%	0.8-22 V	76/32mΩ	200kHz - 2.2MHz	无 PG	FCCM	3.8A	PCM	SOT583-8 1.6x2.1	大占空比运行； 低 Iq；
TPS563300 新	3.8V - 30V	32 V	0.8V±2%	0.8-22 V	76/32mΩ	500 KHz	否	PSM	3.8A	PCM	SOT583-8 1.6x2.1	大占空比运行； 低 Iq；展频频谱
TPS56339	4.5-24 V	26V	0.802V±2.5%	0.8-16 V	70/35mΩ	500 KHz	否	PSM	3.6 A	AECM	SOT236-6 1.6x2.9	大占空比运行；
TPS54302	4.5-28 V	30V	0.596V±2.5%	0.6-25 V	85/40mΩ	400KHz	否	PSM	4A	PCM	SOT236-6 1.6x2.9	展频频谱 ；100% 占空比
TPS54308	4.5-28 V	30V	0.596V±2.5%	0.6-25 V	85/40mΩ	350 KHz	否	FCCM	4A	PCM	SOT236-6 1.6x2.9	100% 占空比
TPS54335A	4.5-28 V	30V	0.8V±1.5%	0.8-24 V	128/84mΩ	50K-1.5MHz	否	PSM	4.7 A	PCM	SO-8 4.89x3.9； SON-10 3x3	
TPS54335-1A	4.5-28 V	30V	0.8V±1.5%	0.8-24 V	128/84mΩ	50K-1.5MHz	否	PSM	4.7 A	PCM	SON-10 3x3 (窄散热垫)	
TPS54336A	4.5-28 V	30V	0.8V±1.5%	0.8-24 V	128/84mΩ	340KHz	无 PG	PSM	4.7 A	PCM	SO-8 4.89x3.9； SON-10 3x3	
TPS54334	4.2-28V	30V	0.8V±1.5%	0.8-24 V	128/84mΩ	570kHz	无 SS	PSM	4.7 A	PCM	SO-8 4.89x3.9； SON-10 3x3	
TPS54331	3.5-28 V	30V	0.8V±3.5%	0.8-25 V	80/mΩ， 外部 LS 二极管	570kHz	无 PG	PSM	5.8 A	PCM	SO-8 4.89x3.9； SOIC-8 4.89x3.9；	
TPS54332 (3.5A)	3.5-28 V	30V	0.8V±3.5%	0.8-25 V	80/mΩ， 外部 LS 二极管	1MHz	无 PG	PSM	6.5 A	PCM	SO-8 4.89x3.9；	
TPS54339	4.5-23 V	25V	0.765±2.1% (25°C)	0.76-7 V	140/70mΩ	600kHz	无 PG	FCCM	4.1A	DCAP2™	SO-8 4.89x3.9；	
TPS54339E	4.5-23 V	25V	0.765±2.1% (25°C)	0.76-7 V	140/70mΩ	600kHz	无 PG	PSM	4.1A	DCAP2™	SO-8 4.89x3.9；	
TPS54386 (3/3A)	4.5-28 V	30V	0.8±1.5%	0.8-90% 输入电 压	85/mΩ， 外部 LS 二极管	630 kHz	否	FCCM	可调节	PCM	SOP-14 4.4x5	双通道
TPS54383 (3/3A)	4.5-28 V	30V	0.8±1.5%	0.8-90% 输入电 压	85/mΩ， 外部 LS 二极管	310 kHz	否	FCCM	可调节	PCM	SOP-14 4.4x5	双通道

表 4-2. $3.5V \leq V_{in} \leq 30V$ 3A 降压转换器比较 (continued)

器件型号	Vin 范围	ABS Vin	Vref (在整个温度范围内)	Vout 范围	HS/LS FET Rds_on	Fsw	PG/SS 引脚	轻负载运行	OC 限值	控制模式	封装	其他特性
TPS55386 (3/3A)	4.5-28 V	30V	0.8±1.75%	0.8-90% 输入电压	85/mΩ, 外部 LS 二极管	630 kHz	否	FCCM	可调节	PCM	SOP-16 4.4x5	双通道
TPS55383 (3/3A)	4.5-28 V	30V	0.8±1.75%	0.8-90% 输入电压	85/mΩ, 外部 LS 二极管	310 kHz	否	FCCM	可调节	PCM	SOP-16 4.4x5	双通道

PG：电源正常指示。

SS：软启动。

OC：过流。

*：有关器件的更多信息，请联系 TI 当地销售团队。

5 参考文献

- 德州仪器 (TI), [TPS56X242/7 优化 SOT563 封装引脚排列](#) 应用简介。
- 德州仪器 (TI), [实现 TPS568230 的大占空比运行](#) 应用手册。
- 德州仪器 (TI), [了解 OOA™ 工作原理](#) 应用手册。
- 德州仪器 (TI), [温度更高的直流/直流开关稳压器解决方案](#) 应用手册。

重要声明和免责声明

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

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

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

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

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

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

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司