特性

- COT工作模式
- 超快速瞬态响应
- 可使用低 ESR陶瓷电容
- 低输出纹波
- 参考电压 0.8V
- 输出电压范围：0.8V至 6V
- 3A电流输出
- 600KHz伪固定频率(5V输出)
- 轻载模式切换
- 4.0V-16V输入电压
- 内部软启动
- 逐周期谷值限流
- 集成内部补偿
- 采用 TSOT23-6封装

概述

TPS563201DDCR(QC)是一款采用固定导通时间控制技（COT）的同步降压转换器。

TPS563201DDCR(QC)的主控制环路采用COT模式控制，可使用低ESR的陶瓷电容，无需外部补偿组件便可实现快速瞬态响应，1.2V输出情况下，0到3A瞬态值仅50mV。固定导通时间控制技术可在更高负载状态下的PWM模式与轻负载工作之间实现无缝转换,使TPS563201DDCR(QC)能够在较轻负载状况下保持高效率。

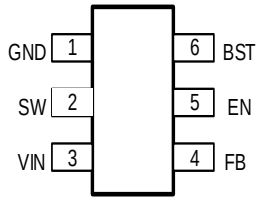
TPS563201DDCR(QC)的工作输入电压范围为4.0V至16V。输出电压可在0.8V与6V之间进行设置。此外，该芯片软启动时间可调。内部具有过温保护、欠压保护及逐周期限流等功能。

TPS563201DDCR(QC)采用6引脚TSOT23-6封装，设计工作温度范围为–40°C到85°C。

应用场合

- 数字电视
- 家庭网络终端
- 数字机顶盒
- DSL调制器

引脚描述和标记

引脚说明	管体标记
TOP VIEW  6-LEAD PLASTIC TSOT23-6 T JMAX=150° ，θJA=100 /W，θJC=55 /W	 A代表型号，S代表反馈电压0.8V,3代表TSOT23-6,*代表生产批号

引脚定义

名称	顺序	描述
GND	1	地引脚。
SW	2	开关引脚。
VIN	3	电源输入引脚。
FB	4	通过外部电阻分压网络来设定输出电压的反馈连接端口。
EN	5	使能引脚，高电平时芯片开启，低电平时芯片进入关断模式。EN 引脚如果与VIN 连接，需串联一个 100K Ω 以上的电阻。
BST	6	自举电容引脚。

订货信息

料号	封装	包装
TPS561201DDCR(QC)	SOT-23-6	3000PCS

绝对最大额定值

参数		最小值	最大值	单位
输入电压范围	VIN	–0.3	17	V
	VBST	–0.3	20	
	VBST (10 ns transient)	–0.3	21	
	VBST (vs SW)	–0.3	6	
	VEN，VFB	–0.3	6	
	SW	–2	17	
	SW (10 ns transient)	–3	18	
ESD	人体模式(HBM)		2	kV
	带电器件模式(CDM)		500	V
结温, T_J		–40	150	°C
储存温度, T_{stg}		–55	150	

典型应用

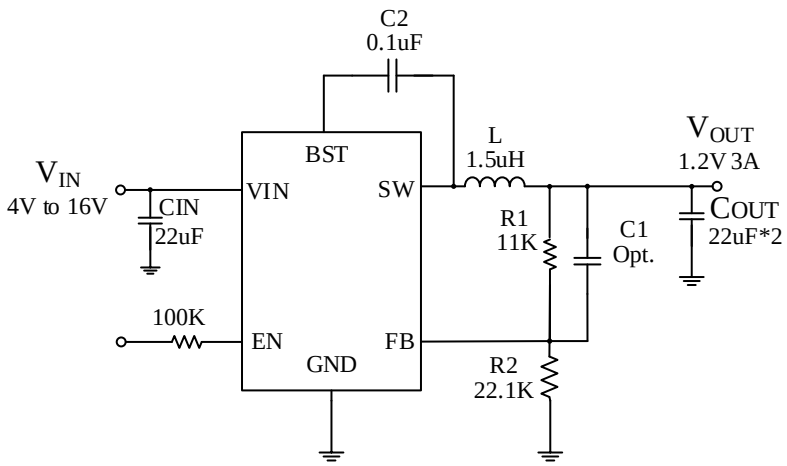


图 1. TPS563201DDCR(QC)典型应用电路

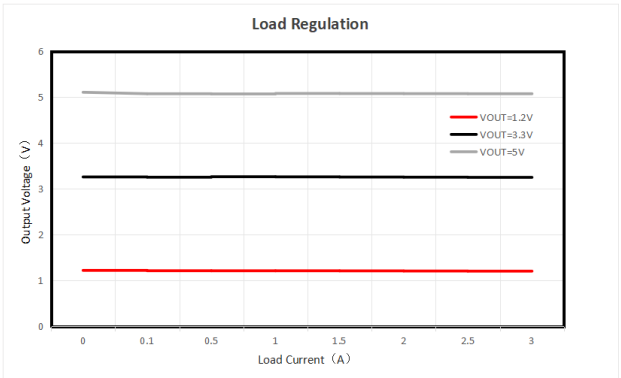
电气特性

(V_{IN} = 12V，除特殊说明外，T_J=+25℃)

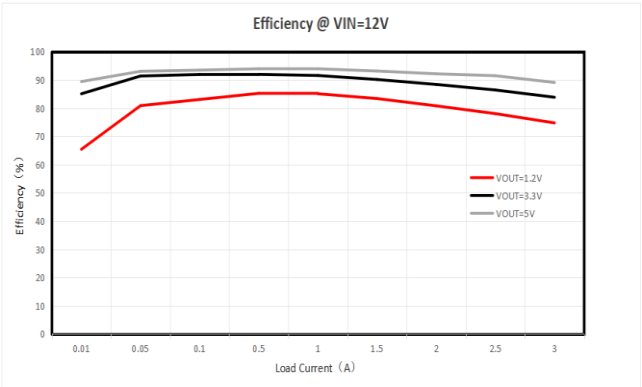
参数		测试条件	最小	典型	最大	单位
I_{VIN}	静态电流	V_{IN} 电流, T_A = 25°C, EN = 5 V, V_{FB} = 0.9 V		350	600	uA
I_{VINSDN}	关断电流	V_{IN} 电流, T_A = 25°C, EN = 0 V		2.0	10	uA
V_{EN}	EN 高电平	EN	1.6			V
	EN 低电平	EN			0.6	V
V_{FB}	V_{FB} 电压	TA= 25℃，Iout=0mA，断续模式		807		mV
		TA= 25℃，连续模式	784	800	816	mV
I_{VFB}	V_{FB} 漏电流	V_{FB}=0.9V,T_A=25℃		0	±0.15	uA
$R_{DS(on)}$	高侧开关	25℃, V_{BST}-SW=5.5V		90		mΩ
	低侧开关	25℃		45		mΩ
Tsoft	软启动时间			1.0		mS
I_{ocl}	谷值电流限制	L=1.5uH		3.5		A
t_{ON}	导通时间	V_{IN} = 12 V, V_O = 1.2 V		120		nS
$t_{OFF(MIN)}$	最小关断时间	T_A = 25°C, V_{FB} = 0.7 V		260	330	
T_{SDN}	热关断阈值	热关断点		170		℃
		迟滞		30		
UVLO	欠压保护阈值	上升开启电压		3.9		V
		迟滞电压		0.2		

典型工作特征

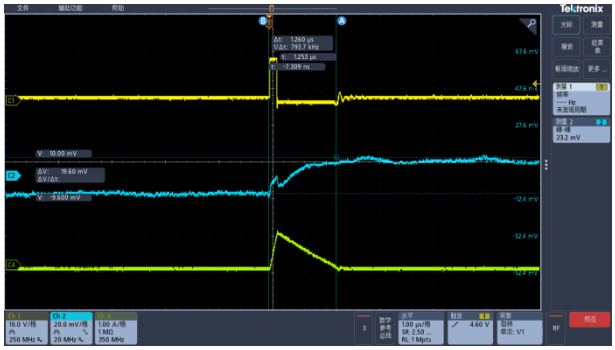
除特别说明外，V_{IN} = 12V, V_{OUT} = 1.2V, L = 1.5μH, T_A = +25°C。



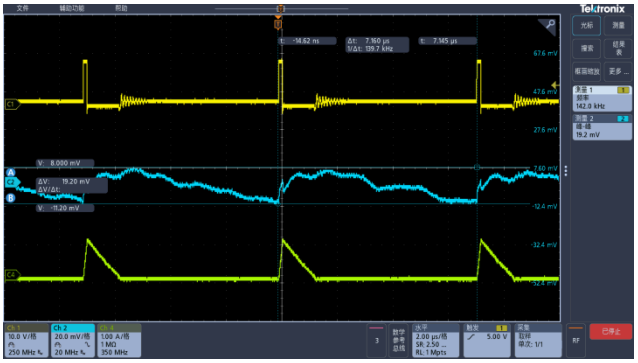
负载调整率



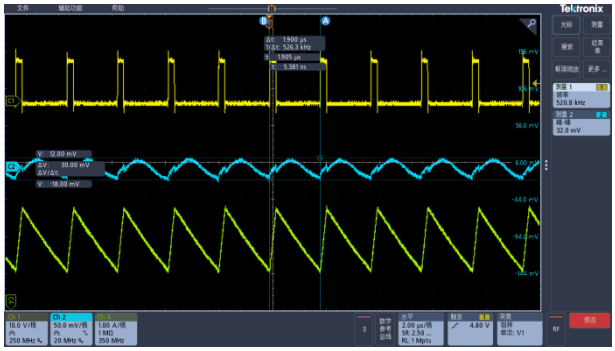
效率



工作波形@ I_{LOAD}=0mA



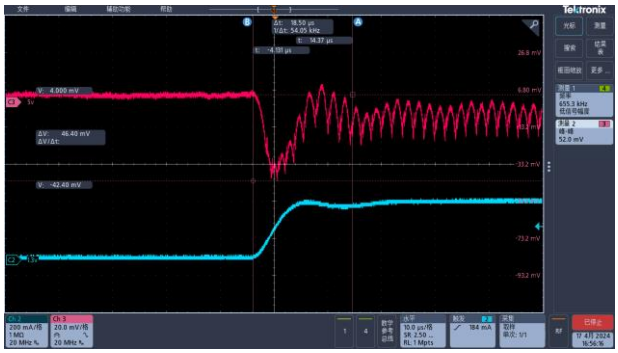
工作波形@ I_{LOAD}=100mA



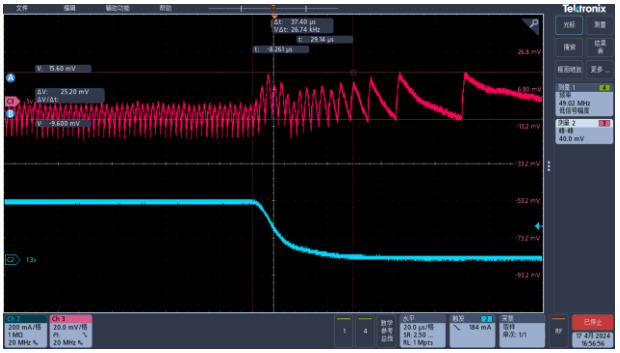
工作波形@ I_{LOAD}=3A



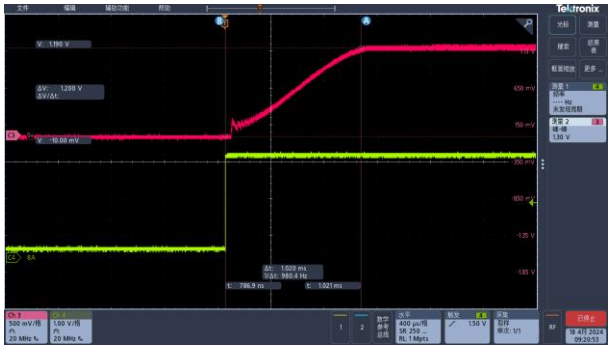
短路波形



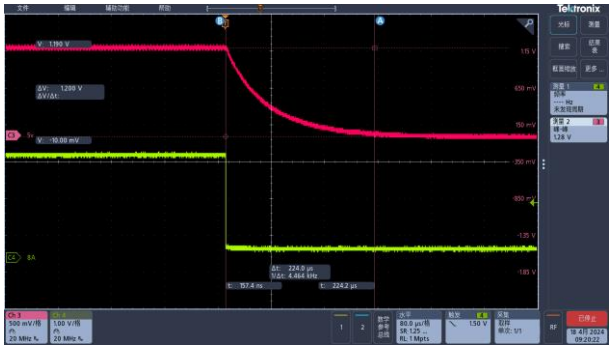
负载跳变@ I_{LOAD}=0A 至 3A



负载跳变@ I_{LOAD}=3A 至 0A



启动波形@ I_{LOAD}=3A



关断波形@ I_{LOAD}=3A

内部框图

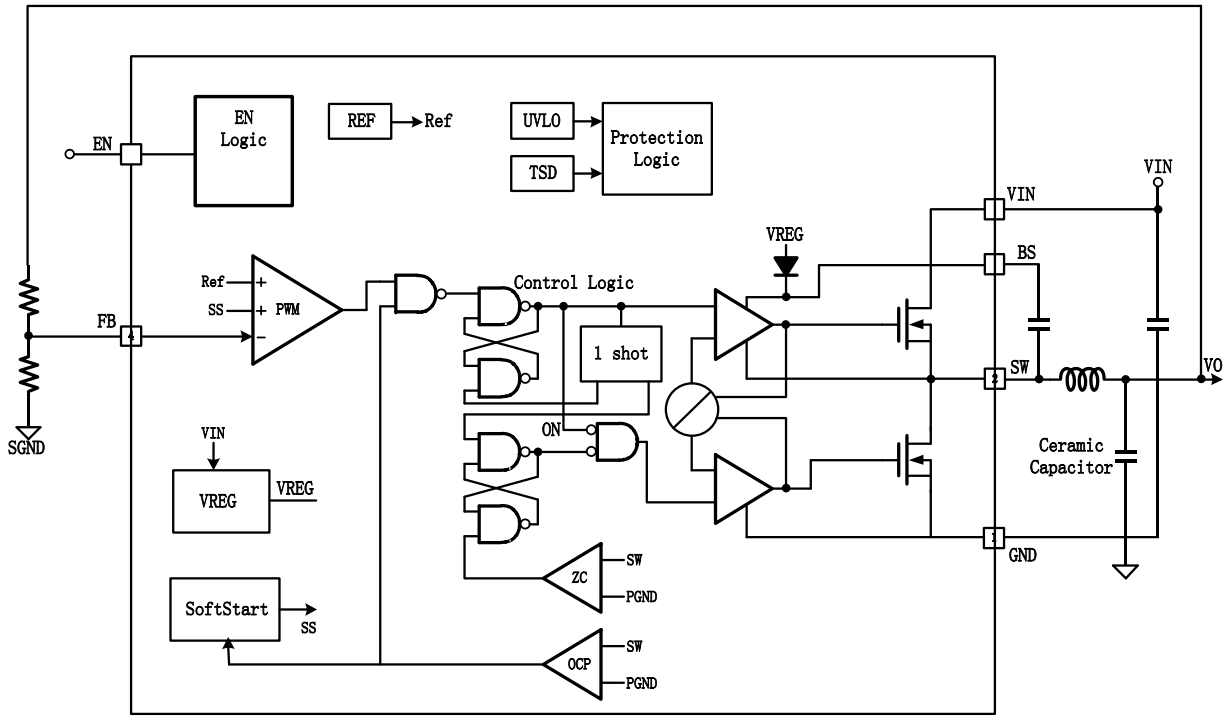


图 2. TPS563201DDCR（QC)内部框图

功能描述

TPS563201DDCR(QC) 是一种 COT 模式的 3A 同步降压转换器，内部集成了两个 N 型 MOSFET，COT 控制模式具有极优秀的瞬态响应能力，同时芯片不需要额外的外部补偿器件。专用的内部电路设计允许外围使用低 ESR 的陶瓷电容。芯片采用伪恒定频率控制，工作在近似 600KHz 的工作频率。

EN 控制

EN 引脚是一个数字控制引脚，高电平时芯片启动，低电平时芯片进入关断模式。EN 是一个低压引脚，内部用一个 Zener 进行钳位，如果需要 EN 脚与 VIN 连接，需串联一个 100K 以上的电阻。

过流保护及短路保护

TPS563201DDCR(QC) 具有过流保护和短路保护功能，采用谷值电流限制的控制方式。在下管 LS MOSFET 打开的情况下，监控电感电流，当电感电流达到谷值设定值时，器件进入过电流保护模式。同时，输出电压下降，当 V_{FB} 电压低于参考值的 75%时，芯片进行短路保护状态，即进入打嗝模式，芯片将禁用输出功率级，软启动重启。

输出电压设定

输出电压可利用如下公式 2 进行设定，可参考表 1，为保证输出精度，电阻精度需选用 1%。

$$V_{OUT} = 0.8 \times \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) \qquad (2)$$

外围器件建议值

TPS563201DDCR(QC) 的输出电路是一个 LC 滤波器。该 COT 控制模式在 LC 处具有双极点：

$$F_P = \frac{1}{2\Pi\sqrt{Lout*Cout}} \quad (3)$$

在双极点处，增益以-40dB 的速率下降，相位极速下降。为了保证环路的稳定性，提供足够的相位裕度。建议使用表 1 中的数值：

表1. 外围器件建议值

V_{OUT} (V)	R1 (kΩ)	R2 (kΩ)	C1(pF)	L1 (μH)	C8 + C9 (μF)
1	5.5	22.1		1.0 - 1.5	22 - 68
1.05	6.9	22.1		1.0 - 1.5	22 - 68
1.2	11	22.1		1.0 - 1.5	22 - 68
1.5	19.3	22.1		1.5	22 - 68
1.8	27.6	22.1	22（Opt.）	1.5	22 - 68
2.5	46.9	22.1	22（Opt.）	2.2	22 - 68
3.3	69	22.1	22（Opt.）	2.2	22 - 68
5	116	22.1	22（Opt.）	3.3	22 - 68

自举电容选择

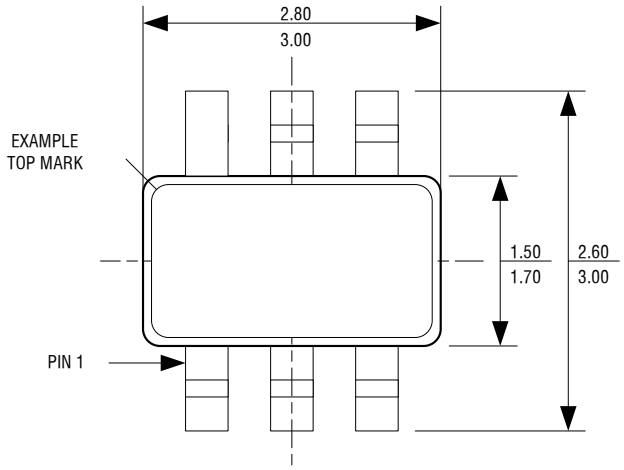
VBST 至 SW 引脚之间必须连接一个 0.1μF 陶瓷电容器，以便正常工作。

PCB 布局

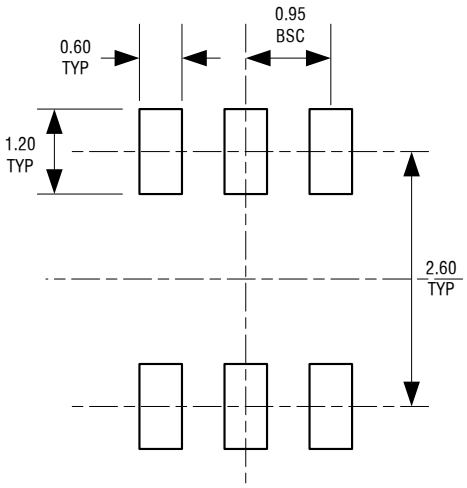
1. 输入输出电容地必须靠近 IC 的 GND 引脚以减小电流环路面积。
2. 大的交流电流会流过 VIN，SW 和 VOUT 走线，所以要保证这些走线短且宽。
3. SW 脚处铜皮，因其上有交变电压，为预防 EMI，需要控制在一个比较小的面积。
4. FB 引脚是一个高阻抗节点，应当使 FB 走线足够短以避免拾取噪声导致输出电压波动，将反馈电阻尽可能靠近 IC 放置，同时 R2 的 GND 应尽量靠近 IC 的 GND 引脚放置，VOUT 到 R1 的布线应该远离电感和开关节点。

封装信息

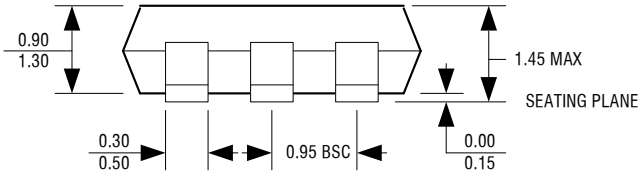
SOT23-6



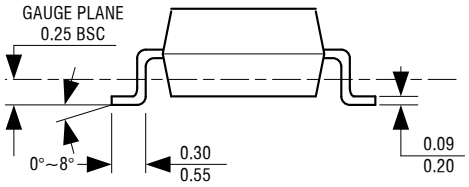
TOP VIEW



RECOMMENDED SOLDER PAD LAYOUT



FRONT VIEW



SIDE VIEW

NOTE:
1.DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2.DRAWING NOT TO SCALE.
3.DIMENSIONS ARE INCLUSIVE OF PLATING.
4.DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND METAL BURR.