

## 产品特征

- D-CAP2 模式实现快速瞬态响应
- 低输出纹波并允许陶瓷输出电容
- 宽 VCC 输入电压范围：4.5 V 至 18 V
- 宽 VIN 输入电压范围：2.0 V 至 18 V
- 输出电压范围：0.76 V 至 5.5 V
- 高效集成 FET 优化用于低占空比应用 - 120mΩ（高压侧）和 70mΩ（低压侧）
- 高效率，关断时小于 10μA
- 高初始带隙基准精度
- 可调节软启动
- 预偏置软启动
- 650-kHz 开关频率（ $f_{sw}$ ）
- 逐周期过流限制
- 电源良好输出

## 应用范围

低电压系统的广泛应用

- 数字电视电源
- 高清 Blu-ray Disc 播放器
- 网络家庭终端设备
- 数字机顶盒（STB）

## 描述

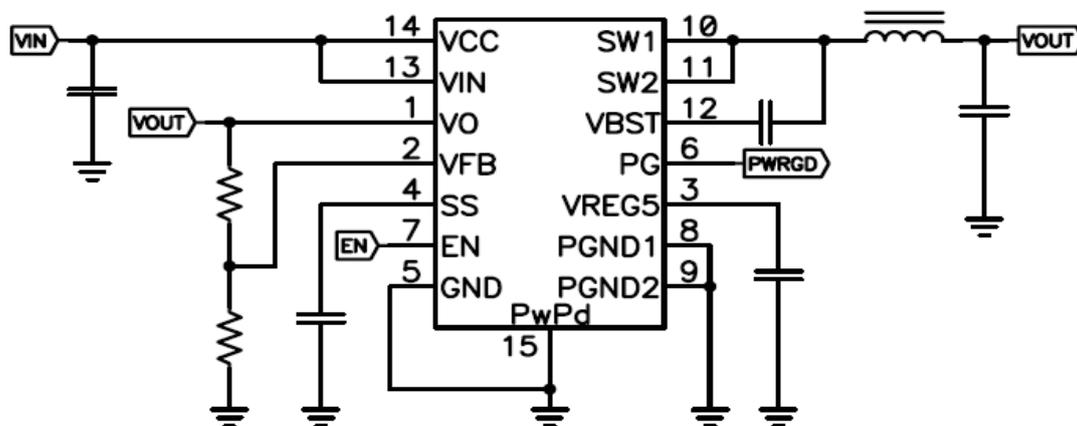
LTPS54325 器件是一款自适应导通时间 D-CAP2 模式同步降压转换器。LTPS54325 器件使系统设计人员能够以低成本，低元件数，低待机电流的解决方案完成各种终端设备的电源总线稳压器套件。

LTPS54325 的主控制回路使用 D-CAP2 模式控制，无需外部元件即可提供非常快速的瞬态响应。LTPS54325 还具有专有电路，使器件能够适应低等效串联电阻（ESR）输出电容（如 POSCAP 或 SP-CAP）和超低 ESR 陶瓷电容。该器件采用 4.5 V 至 18 V VCC 输入，以及 2.0 V 至 18 V VIN 输入电源电压工作。输出电压可在 0.76 V 至 5.5 V 之间编程。该器件还具有可调节的慢启动时间和电源良好功能。LTPS54325 采用 14 引脚 HTSSOP 封装，工作温度范围为 -55°C 至 125°C。

表 1 器件信息

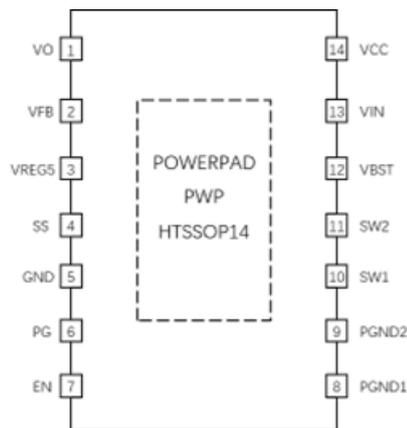
零件号码	封装	体积大小（平均）
LTPS54325	HTSSOP	5.00 mm x 4.4 mm

## 简易示意图



LTPS54325 示意图

## 引脚配置和功能

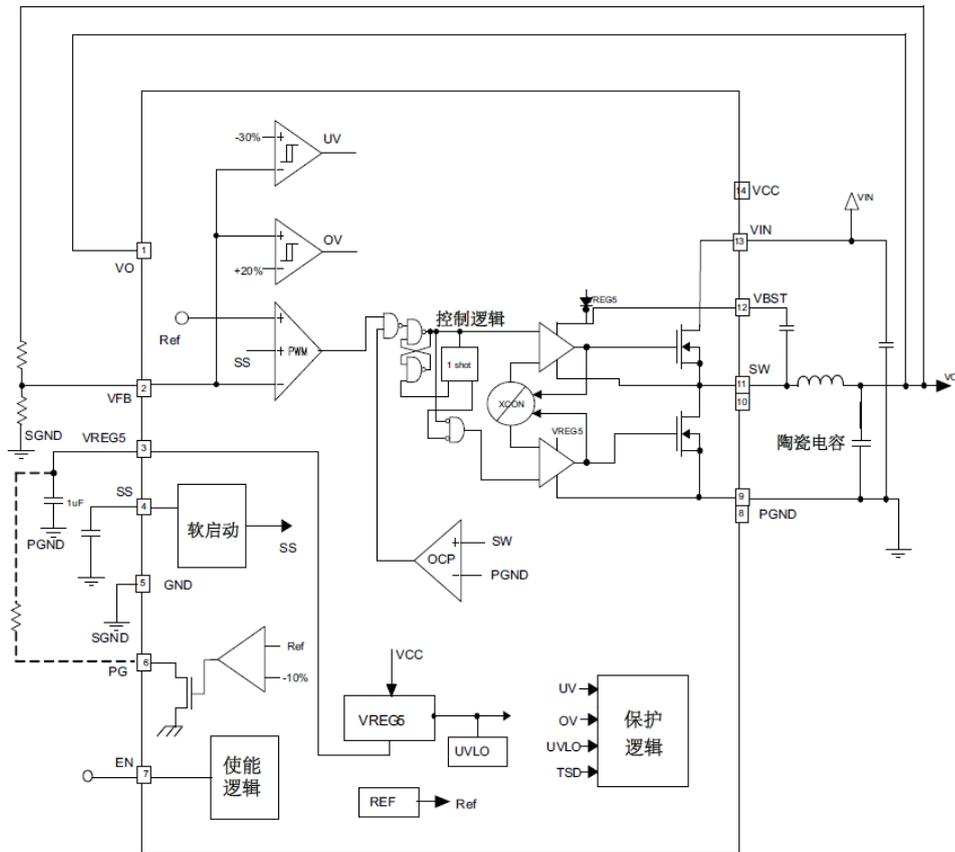


14 引脚 PWP 封装顶视图

## 引脚功能

引脚		I/O	描述
名称	编号		
VO	1	I	连接到转换器的输出，端口用于导通时间调节
VFB	2	I	转换器反馈到输入，连接反馈分压电阻
VREG5	3	O	5V 电源供电输出，用一个电容（典型 1 $\mu$ F）接 GND
SS	4	I	软起动控制，用一个外部电容接地
GND	5	—	信号地引脚
PG	6	O	开路的漏端，电源良好输出
EN	7	I	使能控制输入
PGND1 PGND2	8、9	—	低侧功率管的地返回，也用于电流比较器的输入。PGND 和 GND 在芯片旁边强有力的接到一起
SW1、 SW2	10、11	O	高侧管和低侧管连接的开关节点，也用于电流输入
VBST	12	O	高侧管栅极驱动的供电输入，通过一个电容接到 SW1、SW2 的端口，一个内部的 PN 二极管连接在 VREG5 到 VBST 引脚之间
VIN	13	I	电源输入接到高侧管的漏端
VCC	14	I	内部控制电路 5V 线性调节器的供电输入
PowerPAD	—	—	封装的散热 PAD，必须焊接以达到散热的目的，并接到 PGND

功能框图



规格定义

绝对最大值范围

工作在室温范围内（除特别说明外）

		最小	最大	单位
Vi 输入电压范围	V <sub>IN</sub> , V <sub>CC</sub> , EN	-0.3	20	V
	V <sub>BST</sub>	-0.3	26	V
	V <sub>BST</sub> (vs SW1 SW2)	-0.3	6.5	V
	V <sub>FB</sub> , V <sub>O</sub> , SS, PG	-0.3	6.5	V
	SW1, SW2	-2	20	V
	SW1, SW2(10ns 瞬态)	-3	20	V
输出电压	V <sub>REG5</sub>	-0.3	6.5	V
	P <sub>GND1</sub> , P <sub>GND2</sub>	-0.3	0.3	V
V <sub>diff</sub>	GND 与 POWERPAD 间的电压	-0.3	0.2	V
T <sub>J</sub>	工作结温	-55	150	°C

(1) 施加电压超过所列举的绝对最大值范围，可能会对器件造成永久的损伤

## 处理范围

			最小	最大	单位
T <sub>stg</sub>	存储温度范围		-65	150	°C
V <sub>(ESD)</sub>	静电泄放	人体模型 (HBM)，所有引脚		2000	V

## 热信息

热标准		PWP	单位
		12 引脚	
R <sub>θJA</sub>	结到外围的热电阻	55.6	°C/W
R <sub>θJC (top)</sub>	结到顶层的热电阻	51.3	
R <sub>θJB</sub>	结到板的热电阻	26.4	
R <sub>JT</sub>	结到顶层的特性寄生参数	1.8	
R <sub>JB</sub>	结到板的特性寄生参数	20.6	
R <sub>θJC (bot)</sub>	结到底层的热电阻	4.3	

## 推荐工作条件

工作在室温范围内（除特别说明外）

推荐工作条件			最小	最大	单位
V <sub>CC</sub>	供电输入电压范围		4.5	18	V
V <sub>IN</sub>	功率输入电压范围		2	18	V
V <sub>I</sub>	输入电压范围	V <sub>BST</sub>	-0.1	24	V
		V <sub>BST</sub> (vs SW1 SW2)	-0.1	6	
		EN	-0.1	6	
		SS, PG	-0.1	18	
		V <sub>FB</sub> , V <sub>O</sub>	-0.1	5.5	
		SW1, SW2	-0.1	18	
		SW1, SW2(10ns 瞬态)	-0.1	18	
	P <sub>GND1</sub> , P <sub>GND2</sub>	-0.1	0.1		
V <sub>O</sub>	输出电压范围	V <sub>REG5</sub>	-0.1	6	V
I <sub>O</sub>	输出电流范围	I <sub>REG5</sub>	0	10	mA
T <sub>A</sub>	工作室温温度		-55	125	°C
T <sub>J</sub>	工作结温		-55	150	°C

## 电特性

工作在室温范围，V<sub>CC</sub>, V<sub>IN</sub>=12V（除非另外说明）

参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电电流					
I <sub>VCC</sub>	工作在非开关状态下供电电流	V <sub>CC</sub> 电 流 EN=5V, V <sub>FB</sub> =0.8V	T <sub>A</sub> =25 °C	650 1300	μA

## 4.5V 至 18V 输入, 3A 输出的 集成 FET 同步降压变换器

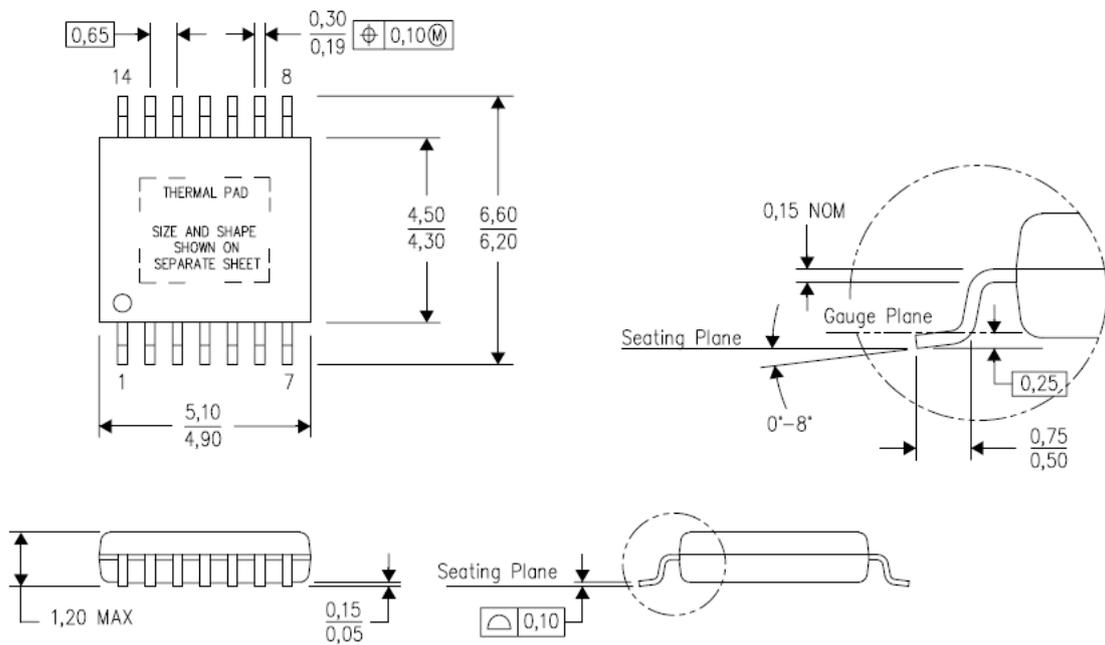
$I_{VCCSDN}$	关断电流	$V_{CC}$ 电流 $T_A=25^\circ\text{C}, EN=0V$	10	$\mu\text{A}$		
<b>逻辑阈值</b>						
$V_{ENH}$	EN 高电平输入电压	EN	1.6	V		
$V_{ENL}$	EN 低电平输入电压	EN	1.6	V		
<b><math>V_{FB}</math> 电压和放电电阻</b>						
$V_{FBTH}$	$V_{FB}$ 阈值电压	$T_A=25^\circ\text{C}, V_O=1.05$	757	765	773	mV
		$T_A=0^\circ\text{C}$ 到 $85^\circ\text{C}, V_O=1.05$	753		777	
		$T_A=-40^\circ\text{C}$ 到 $85^\circ\text{C}, V_O=1.05$	751		779	
$I_{FB}$	$V_{FB}$ 输入电流	$V_{FB}=0.8V, T_A=25^\circ\text{C}$	0	$\pm 0.1$	$\mu\text{A}$	
$R_{Dischg}$	$V_O$ 泄放电阻	$EN=0V, V_O=0.5V, T_A=25^\circ\text{C}$	50	100	$\Omega$	
<b><math>V_{REG5}</math> 输出</b>						
$V_{VREG5}$	$V_{REG5}$ 输出电压	$T_A=25^\circ\text{C}, 6V < V_{CC} < 18V$ $0 < I_{VREG5} < 5\text{ mA}$	4.8	5	5.2	V
$V_{LD5}$	线性调整度	$6V < V_{CC} < 18V, I_{VREG5} = 5\text{ mA}$			20	mV
$V_{LD5}$	负载调整度	$0\text{ mA} < I_{VREG5} < 5\text{ mA}$			100	mV
$I_{VREG5}$	输出电流	$V_{CC} = 6\text{ V}, V_{REG5} = 4.0\text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$	70			mA
<b>MOSFET</b>						
$R_{dsonh}$	高侧管开关电阻	$25^\circ\text{C}, V_{BST-SW1}, SW2=5.5V$	120			$\text{m}\Omega$
$R_{dsonl}$	低侧管开关电阻	$25^\circ\text{C}$	70			$\text{m}\Omega$
<b>限流</b>						
$I_{Ocl}$	限流	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 到 $85^\circ\text{C}$	4.6			A
<b>热关断</b>						
$T_{SDN}$	热关断阈值	热关断温度	150			$^\circ\text{C}$
		迟滞	25			$^\circ\text{C}$
<b>ON-TIME 计时控制</b>						
$t_{ON}$	导通时间	$V_{IN} = 12V, V_O = 1.05V$	145			ns
$T_{OFF(MIN)}$	最小关断时间	$T_A = 25^\circ\text{C}, V_{FB}=0.7V$	260			ns
<b>软启动</b>						
$I_{SSC}$	SS 充电	$V_{SS}=0V$	1.4	2.0	2.6	$\mu\text{A}$
$I_{SSD}$	SS 放电	$V_{SS}=0.5V$	0.1	0.2		mA
<b>电源良好</b>						
$V_{THPG}$	PG 阈值	$V_{FB}$ rising (good)	85%	90%	95%	
		$V_{FB}$ falling(fault)		85%		
$I_{PG}$	下拉电流	$PG=0.5V$	2.5	5		mV
<b>欠压保护和过压保护</b>						
$V_{OVP}$	输出过压保护	过压保护	115%	120%	125%	
$T_{OVPDEL}$	输出过压保护延迟		5			$\mu\text{s}$
$V_{UVP}$	输出欠压保护	欠压保护	65%	70%	75%	
		迟滞		10%		

4.5V 至 18V 输入, 3A 输出的 集成 FET 同步降压变换器

$T_{UV\cancel{P}DEL}$	输出欠压保护延迟		0.25	ms		
$T_{UV\cancel{P}EN}$	输出欠压保护使能延迟	与软起动相关	x 1.7			
<b>UVLO</b>						
$V_{UVLO}$	欠压阈值	$V_{REG5}$ 唤醒电压	3.45	3.70	3.95	V
		$V_{REG5}$ 唤醒电压迟滞	0.15	0.25	0.35	V

封装信息及引脚说明

封装信息



LTPS54325 封装图