

4.5~17V输入，3A输出DC/DC 一体式塑封可调降压模块

特性

- 3A连续输出电流
- 输入电压范围：4.5V-17V
- 输出电压：0.9V-6V
- CoT控制拓扑
- 40uA静态工作电流
- 轻负载效率的省电模式
- 电源正常输出指示（PG）
- 可编程软启动
- 小尺寸LGA封装(3mm×2.8mm×1.4mm)

应用

- 工业设备
- 电信和网络系统
- 固态硬盘

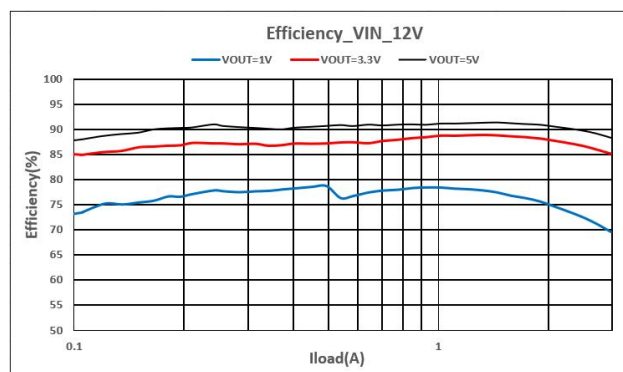
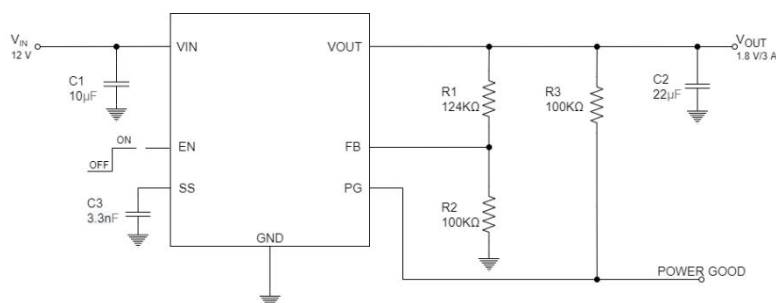
描述

FHT23030是一款非隔离式 DC/DC 电源模块，提供了完整的电源解决方案，简化设计，外围仅需很少的阻容器件，即可实现4.5~17V输入电压、3A额定输出电流，输出电压可调，并具有出色的负载调整率和线性调整率。

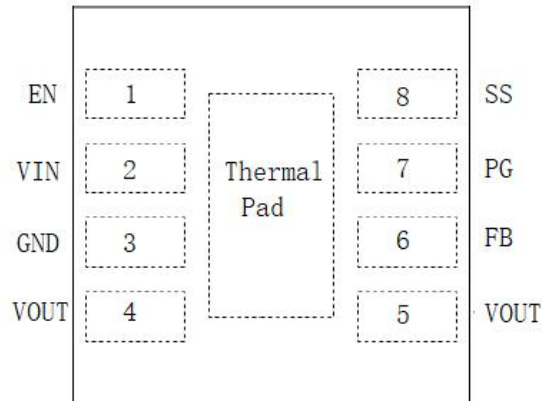
为更大限度提高效率，FHT23030以2MHz的标称开关频率工作在PFM模式，并在轻载时自动进入省电模式。在省电模式下，该模块静态工作电流的典型值为40μA。

FHT23030具有全方位的保护特性，包括过流保护（OCP）、短路保护（SCP）、输入欠压锁定保护（UVLO）和过温保护。

典型应用



产品脚位示意图和脚位定义



顶视图（透视）

引脚	符号	描述
1	EN	使能引脚。 EN 接高电平导通模块，EN 接低电平关断模块。当模块被关闭时，该引脚内部连有400K Ω 下拉电阻。
2	VIN	电压输入引脚。 连接 VIN 至输入电源，给模块供电。
3	GND	模块地。
4, 5	VOUT	输出电压引脚。
6	FB	电压反馈引脚。 该引脚连接外部分压电阻至输出，用于调节输出电压。
7	PG	电源正常输出指示引脚。 该引脚接上拉电阻到任何低于6V的电压。如果不用，悬空。
8	SS	软启动引脚。 该引脚外接电容到地，用于设置内部参考电压上升时间。
	Thermal Pad	外露的散热焊盘。 必须接GND。必须焊接，提高散热和机械可靠性。

订购信息

产品型号	输入		输出	尺寸及封装	包装
	输入范围	标称输入			
FHT23030	4.5V~17V	--	0.9V~6V/3A	3mm×2.8mm×1.4mm (LGA)	编带

功能特性

极限值	条件	最小值	标称值	最大值	单位
VIN,		-0.3		20	V
EN, SS		-0.3		7	V
PG, FB		-0.3		7	V
VOUT		-0.3		7	V
PG灌电流				10	mA
贮存温度		-55		+125	°C
输入特性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
输入电压范围		4.5		17	V
输入电流					
满载时输入电流	VIN = 12V, VOUT = 1V, IOUT = 3A		0.36		A
低压满载时输入电流	VIN = 5V, VOUT = 1V, IOUT = 3A		0.75		A
空载时输入电流	VIN = 12V, VOUT = 1V, IOUT = 0A		0.75		mA
关断时输入电流	VIN = 12V, VEN = 0V		1.5		μA
通用要求	条件	最小值	标称值	最大值	单位
PWM开关频率	VOUT = 1.8V, IOUT = 1A		2		MHz
PG上拉电阻电压				6	V
效率	VIN = 8V, VOUT = 3.25V, IOUT = 1.5A		92%		%
功能	条件	最小值	标称值	最大值	单位
EN 高电平输入电压		0.9	0.73		V
EN 低电平输入电压			0.63	0.33	V
PGOOD指示阈值	VOUT上升	92	95	99	%
	VOUT下降	87	90	94	%
输出特性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
输出电压	由RFB电阻调节	0.9		6	V
线性调整率	VOUT = 1V, 4.5V < VIN < 17V, ILOAD = 3A			±1	%
负载调整率	VIN = 12V, VOUT = 1V, 0A < ILOAD ≤ 3A			±1	%

功能特性 (续)

保护特性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
欠压闭锁阈值	V_{IN} 下降		3.8		
	V_{IN} 上升		4.2	4.5	
热关断阈值	结温上升		160		°C
	结温下降		140		°C
结构特性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
尺寸	长	2.95	3	3.05	mm
	宽	2.75	2.8	2.85	mm
	高		1.4	1.42	mm
环境适应性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
工作温度 (工作结温)		-40		110	°C
高温贮存 (环境温度)	+125°C, 48h			125	°C
高温工作 (环境温度)	+85°C, 24h; 输入低压、标压、高压各8h;			85	°C
低温贮存 (环境温度)	-55°C, 24h	-55			°C
低温工作 (环境温度)	-40°C, 24h; 输入低压、标压、高压各8h	-40			°C
湿热	高温高湿阶段: 60°C, 95%; 低温高湿阶段: 30°C, 95%; 循环10次, 每个循环为24h	30		60	°C
温度冲击	高温125°C, 低温-55°C, 高低温各一个小时为一个周期, 共试验32个周期	-55		125	°C

注 1: 高于 “极限值” 部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害。在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命。

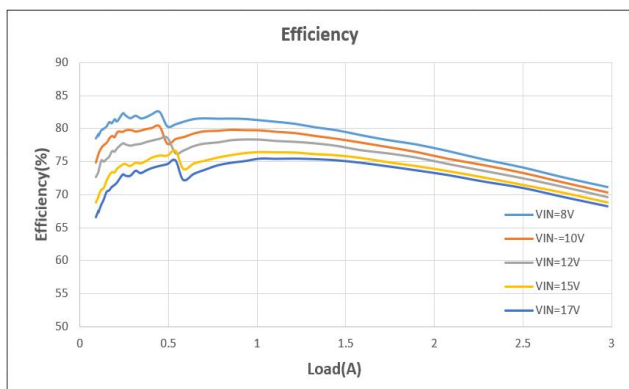
注2: 最大连续输出电流可能会由于FHT23030结温的原因而被降额。

注3: FHT23030的性能指标在整个-40°C至125°C的内部工作稳定范围内得到保证。请注意, 最大内部温度有特定的工作条件与电路板布局、封装的额定热阻及其他环境因素共同决定。

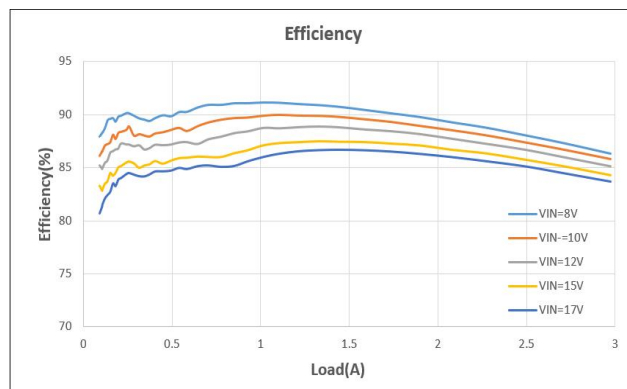
典型性能特性

测试条件为 $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, 外部 $C_{IN}=2 \times 10\mu F$, $C_{OUT} = 2 \times 47\mu F$, $T_A = 25^\circ C$, 另有注明除外。

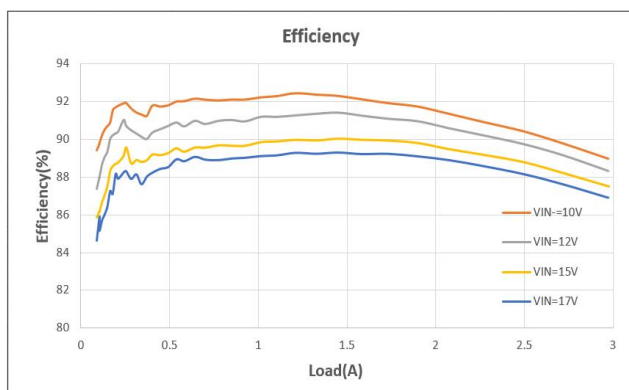
输出电流 vs 效率 ($V_{OUT}=1.0V$)



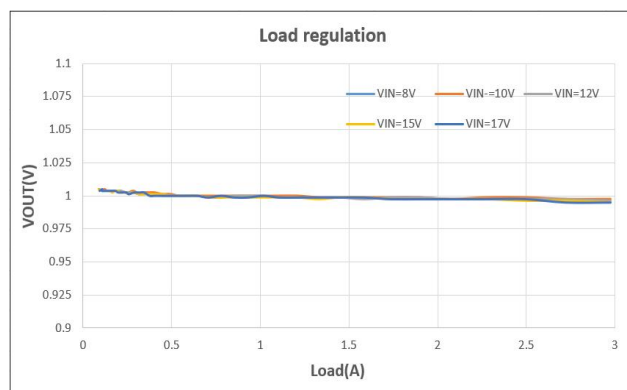
输出电流 vs 效率 ($V_{OUT}=3.25V$)



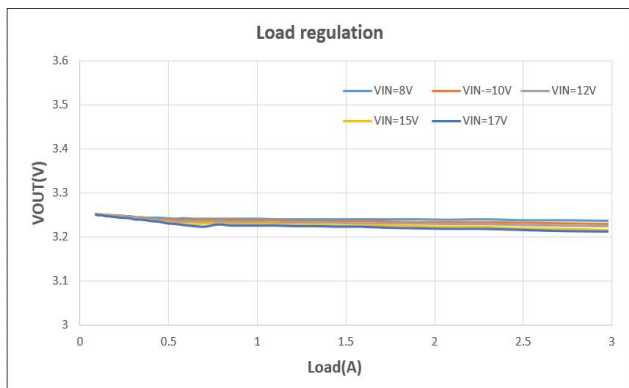
输出电流 vs 效率 ($V_{OUT}=5.05V$)



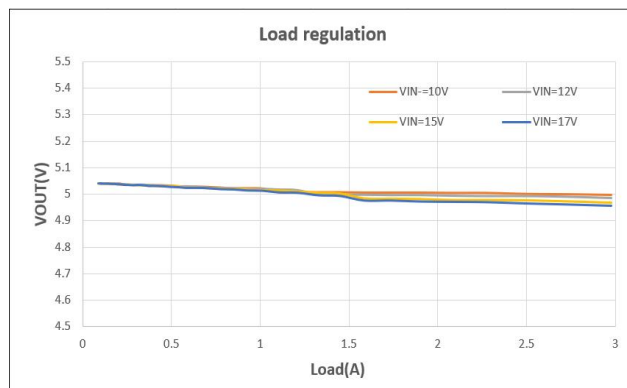
负载调整率 ($V_{OUT}=1.0V$)



负载调整率 ($V_{OUT}=3.25V$)



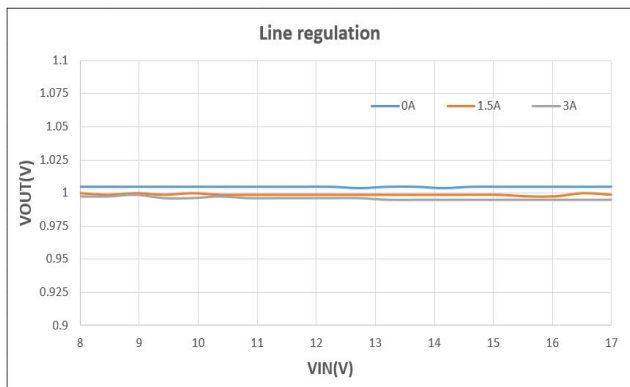
负载调整率 ($V_{OUT}=5.05V$)



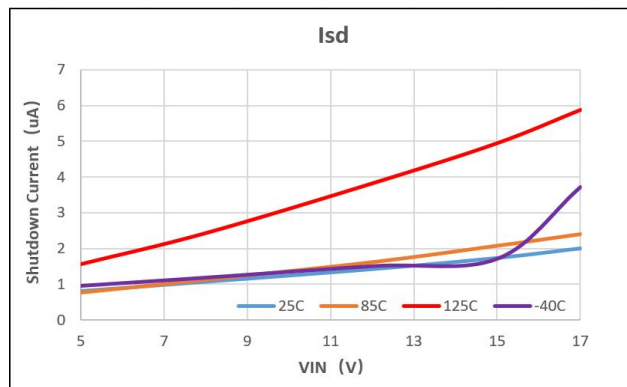
典型性能特性 (续)

测试条件为 $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, 外部 $C_{IN}=2 \times 10\mu F$, $C_{OUT} = 2 \times 47\mu F$, $T_A = 25^\circ C$, 另有注明除外。

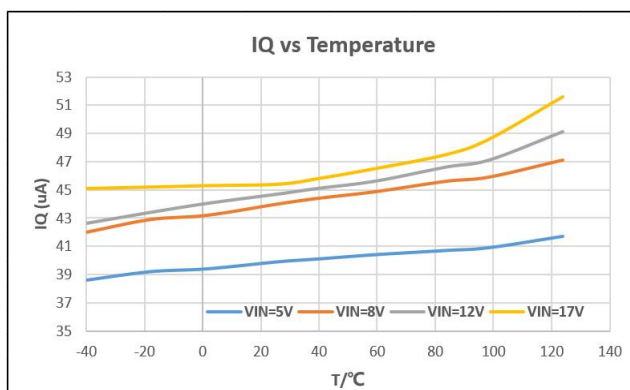
线性调整率 ($V_{OUT}=1.0V$)



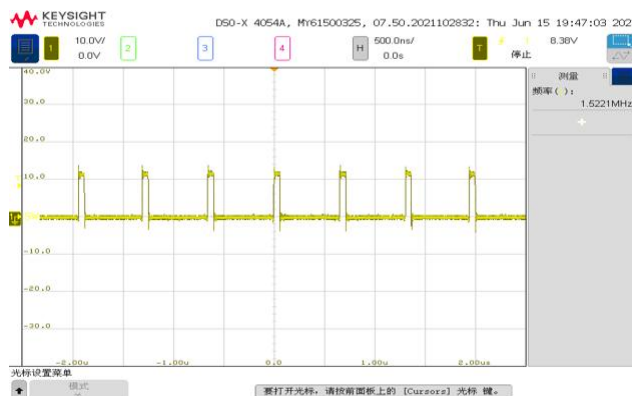
关断电流 ($V_{OUT}=5.05V$)



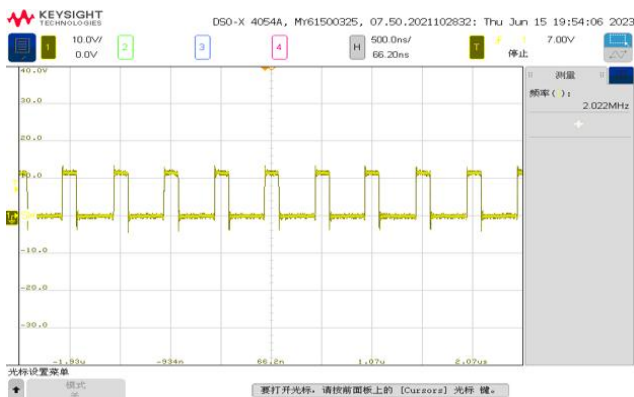
静态电流



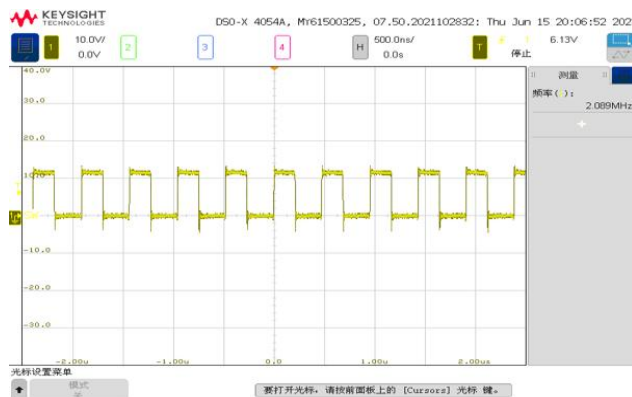
开关频率 $V_{OUT}=1.0V$, $I_{OUT}=3A$



开关频率 $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=3A$



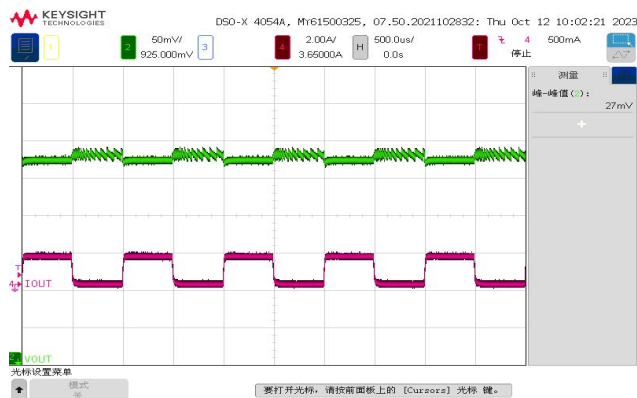
开关频率 $V_{OUT}=5V$, $I_{OUT}=3A$



典型性能特性 (续)

测试条件为 $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, 外部 $C_{IN}=2 \times 10\mu F$, $C_{OUT} = 2 \times 47\mu F$, $T_A = 25^\circ C$, 另有注明除外。

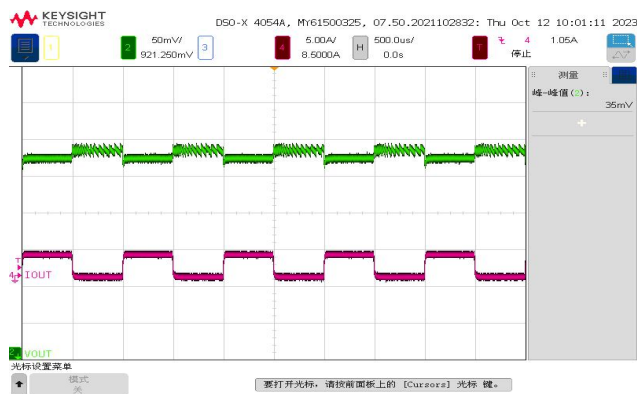
负载动态响应, $V_{OUT} = 1V$, $I_{OUT} = 0A \rightarrow 1.5A$



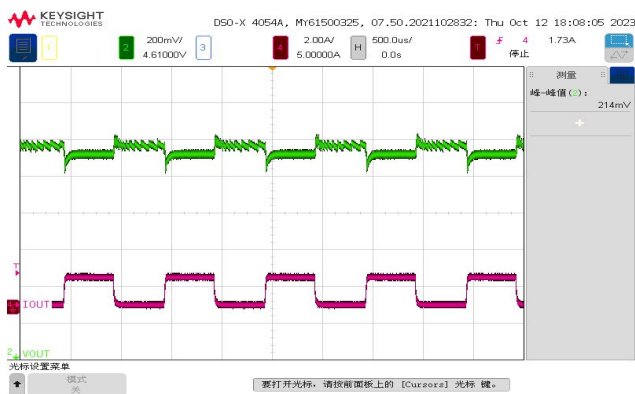
负载动态响应, $V_{OUT} = 1V$, $I_{OUT} = 1.5A \rightarrow 3A$



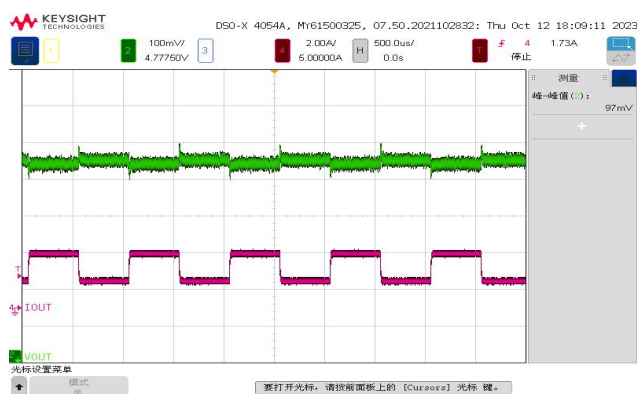
负载动态响应, $V_{OUT} = 1V$, $I_{OUT} = 0A \rightarrow 3A$



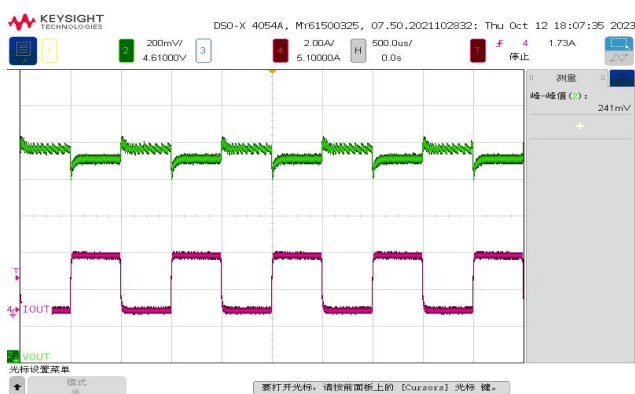
负载动态响应, $V_{OUT} = 5V$, $I_{OUT} = 0A \rightarrow 1.5A$



负载动态响应, $V_{OUT} = 5V$, $I_{OUT} = 1.5A \rightarrow 3A$



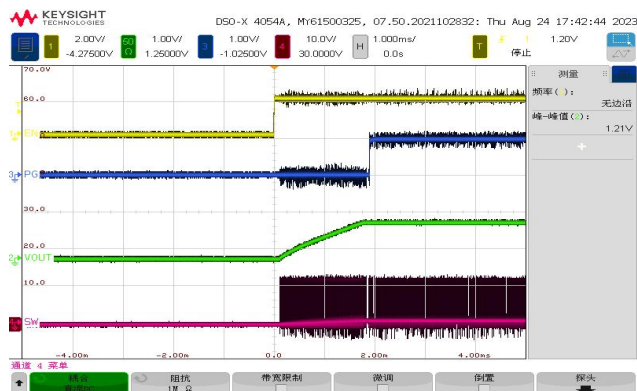
负载动态响应, $V_{OUT} = 5V$, $I_{OUT} = 0A \rightarrow 3A$



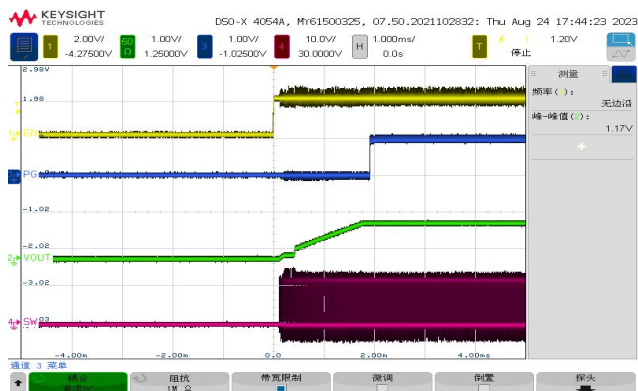
典型性能特性 (续)

测试条件为 $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, 外部 $C_{IN} = 2 \times 10\mu F$, $C_{OUT} = 2 \times 47\mu F$, $T_A = 25^\circ C$, 另有注明除外。

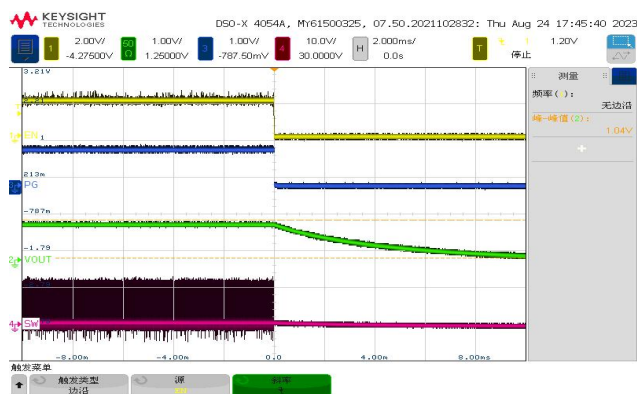
EN启动, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, $I_{OUT} = 0A$



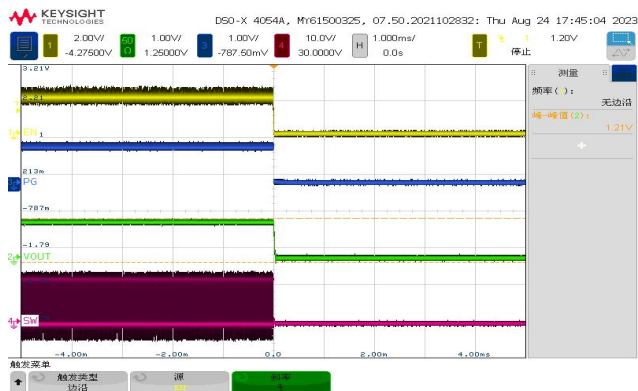
EN启动, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, $I_{OUT} = 3A$



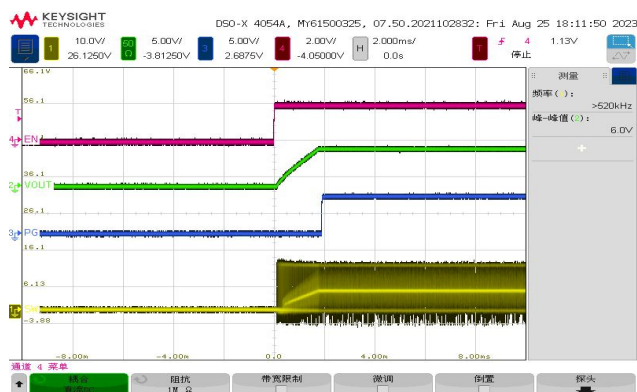
EN关断, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, $I_{OUT} = 0A$



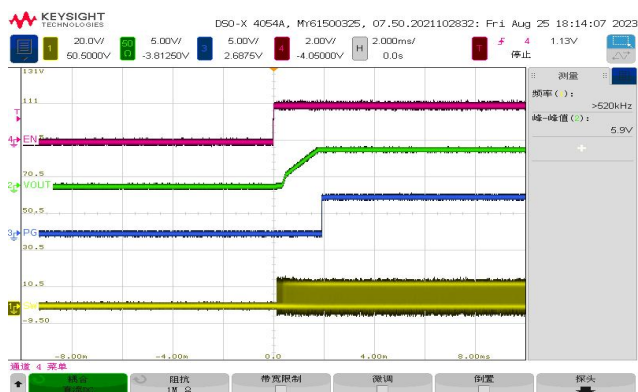
EN关断, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, $I_{OUT} = 3A$



EN启动, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 5V$, $I_{OUT} = 0A$



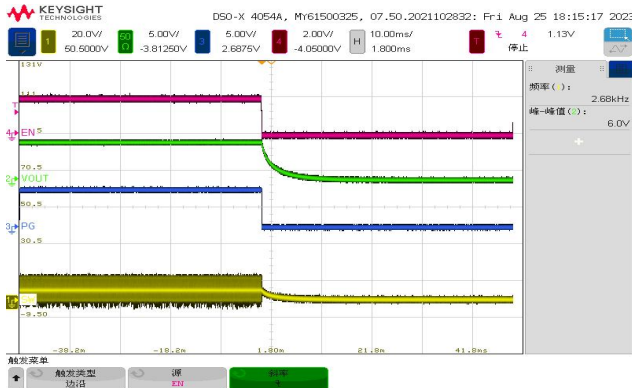
EN启动, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 5V$, $I_{OUT} = 3A$



典型性能特性 (续)

测试条件为 $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, 外部 $C_{IN} = 2 \times 10\mu F$, $C_{OUT} = 2 \times 47\mu F$, $T_A = 25^\circ C$, 另有注明除外。

EN关断, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 5V$, $I_{OUT} = 0A$



EN关断, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 5V$, $I_{OUT} = 3A$



短路保护, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$ 3A to Short



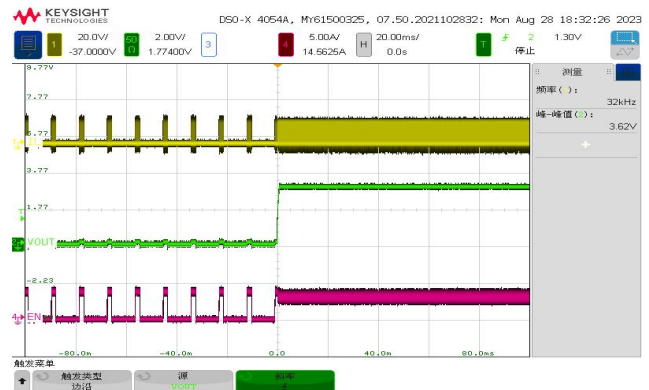
短路恢复, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$ Short to 3A



短路保护, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$ 3A to Short



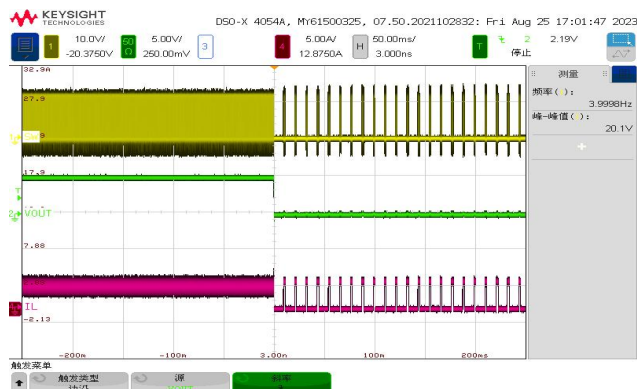
短路恢复, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$ Short to 3A



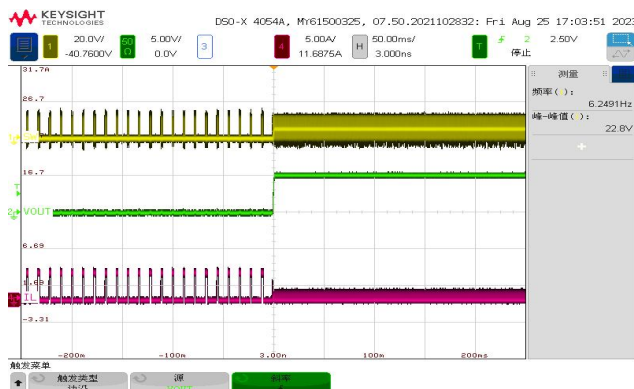
典型性能特性 (续)

测试条件为 $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$, 外部 $C_{IN} = 2 \times 10\mu F$, $C_{OUT} = 2 \times 47\mu F$, $T_A = 25^\circ C$, 另有注明除外。

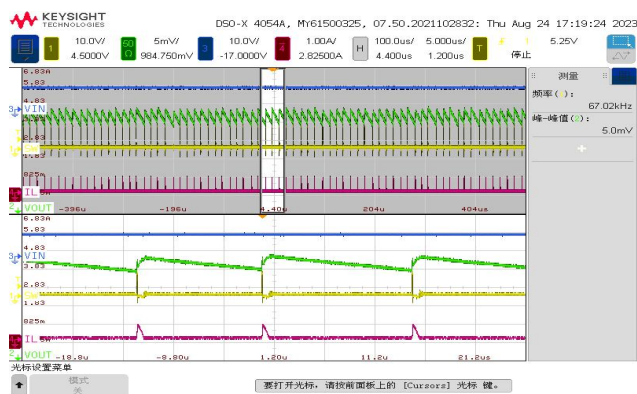
短路保护, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 5V$ 3A to Short



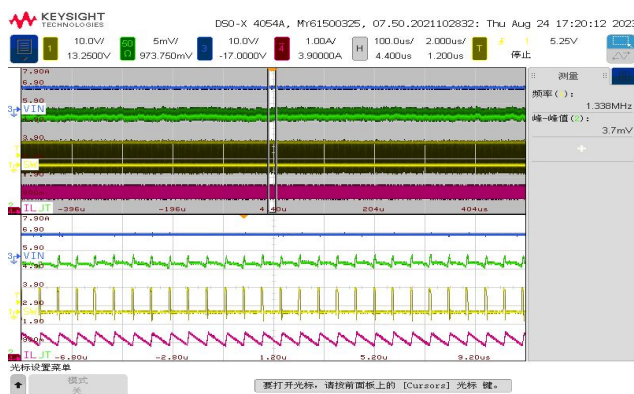
短路恢复, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 5V$ Short to 3A



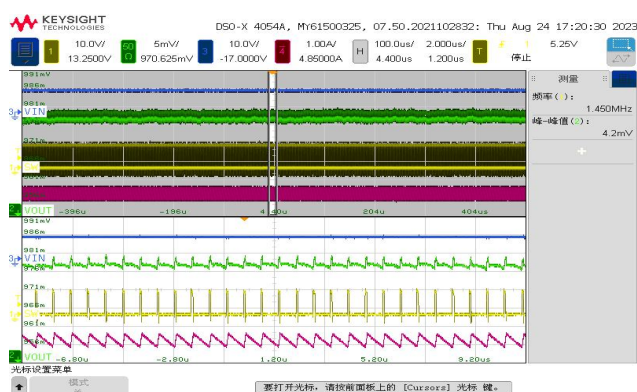
稳态, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$ $I_{OUT} = 0A$



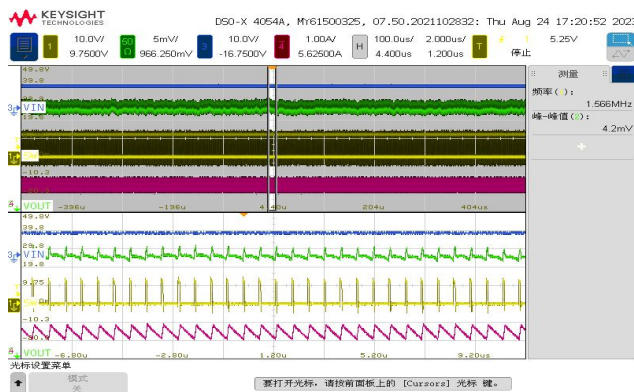
稳态, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$ $I_{OUT} = 1A$



稳态, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$ $I_{OUT} = 2A$



稳态, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.0V$ $I_{OUT} = 3A$



工作原理

FHT23030 是一款同步降压DC-DC电压转换器，开关频率为2MHz。FHT23030 可以在 4.5V 至 17V 输入电压范围内实现 3A 的连续输出电流。

使能控制 (EN)

可以通过设置EN脚来使能或禁用 FHT23030。EN接高电平时，模块使能。EN接低电平或悬空时，模块被禁用。在此模式下，输入电流典型值为1.5μA。EN引脚也可以设置FHT23030 的欠压锁定 (UVLO) 的阈值，应用电路如图1所示：

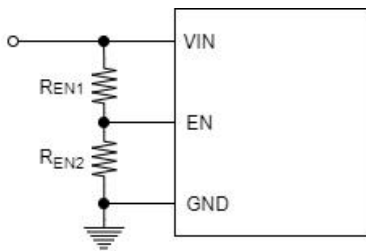


图1 欠压锁定分压电路

软启动 (SS)

软启动功能可控制启动期间输出电压1ms内的上升斜率，这可以抑制浪涌电流。FHT23030 能够启动至预偏置输出电容。在预偏置启动期间，在内部电压钳位将输出电压设置为高于预偏置电压之前，两个功率 MOSFET 无法开启。当FHT23030处于关断、欠压锁定或热关断状态时，连接到 SS 引脚的电容器由内部电阻器放电。从这些状态返回会开启一个新的软启动周期。

可以通过SS引脚和 GND 之间连接的电容设置输出电压的启动斜率。2.5μA 的恒定电流为外部电容器充电。通过 C_{SS}电容器来设置给定的软启动时间 (T_{SS})，计算公式如式 (1) 所示：

$$C_{SS} = T_{SS} \times \frac{I_{SS}}{1.25} \quad (1)$$

输入欠压锁定 (UVLO) 保护

在输入电压低于4.2V时，FHT23030将欠压锁定保持在停机模式。如果在UVLO条件下使能，在输入电压高于设定的阈值之前，模块保持在停机模式。当输入低于3.8V时，以 400mV 的迟滞关闭模块。

过温保护 (OTP)

当FHT23030结温超过阈值160° C时，开启热关机保护。此保护为非锁定保护。一旦结温降至约 140° C，模块通过软启动恢复工作。

过流保护 (OCP)

FHT23030具有过流保护功能，以免在过流条件下损坏。当谷值电流达到3.6A时，触发过流保护功能。当输出下降到60%左右时，输出将被禁用。在禁用10ms后，模块将重启，开始一个新的软启动周期。

电源正常输出指示 (PGOOD)

PGOOD引脚为漏极开路输出，当FB电压小于标称内部参考电压的92%时，PG引脚会被驱动为低电平；当FB电压大于标称内部参考电压的96%时，PG引脚变为高阻抗。

表1：电源正常引脚逻辑表

模块状态		PG 逻辑状态	
		高阻抗	低电平
使能 (EN=高电平)	VFB ≥ VTH_PG	√	
	VFB ≤ VTH_PG		√
关断 (EN=低电平)			√
UVLO	0.7V < VIN < VUVLO		√
热关断	TJ > TSD		√
电源移除	VIN < 0.7V	√	

应用信息

输出电压设置

FHT23030输出电压由外部反馈电阻分压器设置，其公式如式（2）所示，调压电路如图2所示。

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

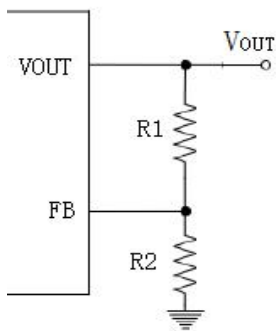
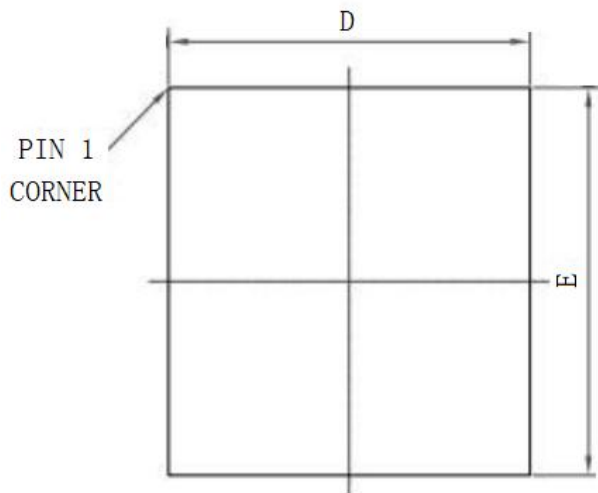


图 2 用于设置输出电压的分压电阻

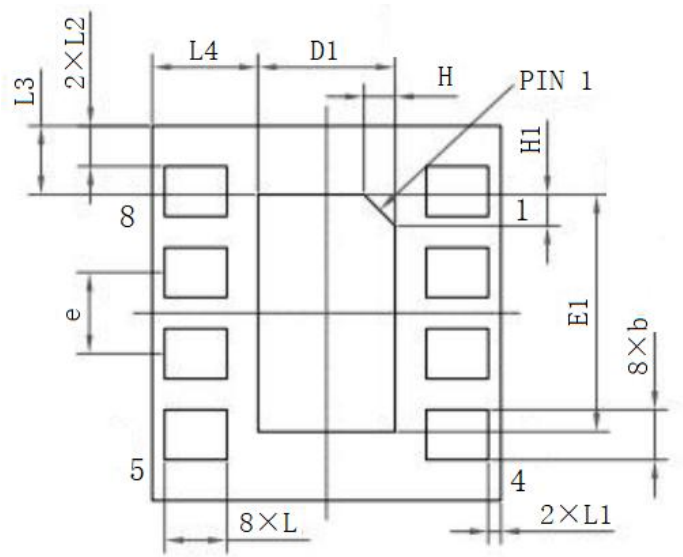
封装信息

LGA-8

(3mm×2.8mm×1.4mm)



顶视图



底视图

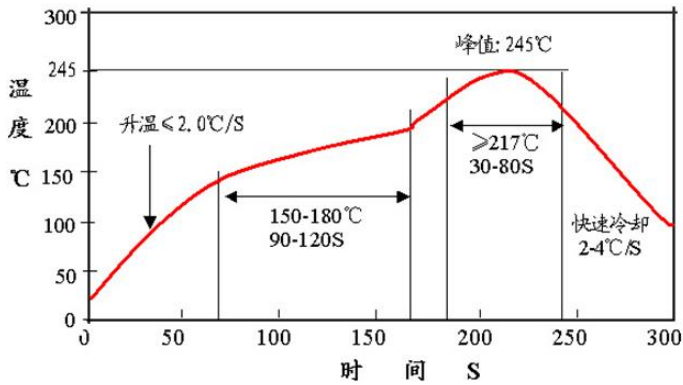


侧视图

DIMENSIONS			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A		1.40	1.42
D	2.750	2.800	2.850
E	2.950	3.000	3.050
D1	1.000	1.100	1.200
E1	1.800	1.900	2.000
H		0.250	
H1		0.250	
L	0.450	0.500	0.550
L1	0.025	0.100	0.175
L2	0.250	0.325	0.400
L3	0.475	0.550	0.625
L4	0.775	0.850	0.925
e		0.650	
b	0.350	0.400	0.450

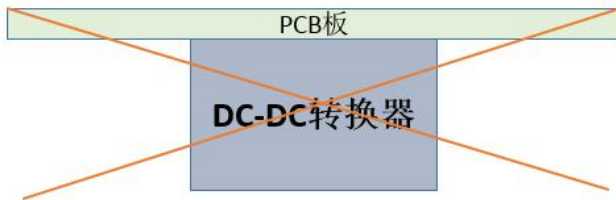
焊接及存储注意事项

回流焊接曲线推荐



注意:

1、请不要将模块置于板底过回流焊，避免模块掉落。



- 2、对于散装和已拆封原包装的产品,要放干燥箱内保存(干燥箱的相对湿度要求在10%以内),对于未拆封原包装的产品,尽可能放干燥箱内保存。
- 3、上板前,需要严格遵照烘烤条件烘干样品: 125°C情况下烘干48小时以上,并控制回流焊温度在245°C以内。

版本信息

版本号	日期	变更内容	变更页码
V1.0	2023.10.26	初版	