

## General Description

ELN3430 是一款高效率的 3A 的同步降壓 DC-DC 轉換器。它的輸入電壓範圍是 2.7~6V，可調輸出電壓為 0.6~3.4V，並且提供達到 3A 輸出電流。

ELN3430 採用了電流模式固定導通時間（CMCOT）控制結構來實現超快瞬態回應，這種結構只需要少量週邊器件並且在所有的線性範圍、負載範圍和輸出電壓範圍內，ELN3430 就會工作在一個接近固定的開關頻率上。輕載時 ELN3430 會自動轉換為模式，保持較高的效率。

ELN3430 通過逐周期檢測低邊 FETs 電流來實現強力的過流保護，保證晶元在輸出短路、電感飽和情況下免於災難性的毀壞。內部的軟起動功能可以防止在啟動過程中產生的過沖電流。保護電路還包括輸入欠壓鎖定、輸出欠壓保護和過溫保護，保證晶元在所有工作條件都可以安全順利的運行。

### ■ 封裝

- SOT23-6L
- DFN2020-8LT

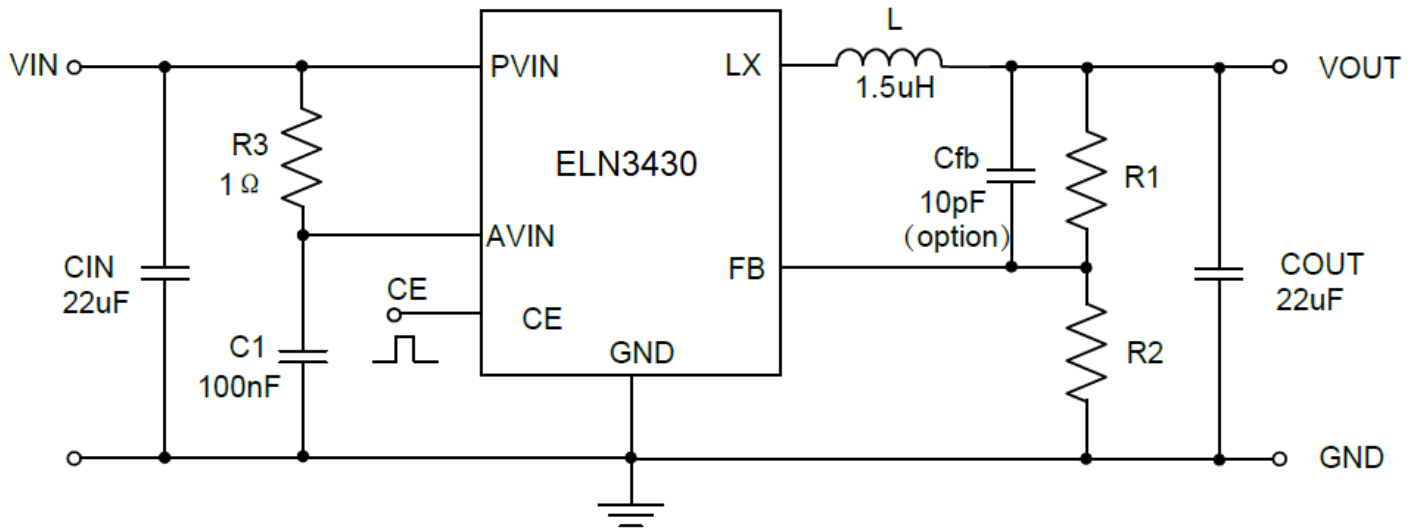
### ■ 用途

- 液晶電視電源、計量平臺
- xDSL 平臺
- 通用負載（POL）
- 固態硬碟（SSD）

### ■ 產品特色

- 高效率 95%
- 輸入電壓範圍 2.7V~6V
- 輸出電壓範圍 0.6V~3.4V
- 高精度 VREF  $\pm 1\%$
- 最大輸出電流 3A
- 超低靜態電流 22uA
- 低 RDS (ON) 100mΩHS/70mΩLS
- 超快瞬態回應的電流模式固定導通時間（CMCOT）控制
- 1.2ms 軟啟動功能
- 帶打嗝模式的輸出低壓保護

■ 產品特色 典型應用電路

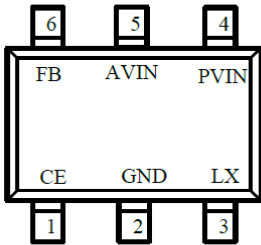


■ 訂購訊息

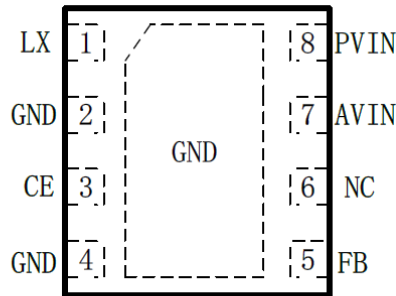
ELN3430 ①②③-④

數字項目	符號	描述
①	F	PWM/PFM 自動切換模式
	W	純 PWM 模式
②	B3	SOT23-6L
	FN	DFN2020-8L
③	R	捲帶方向正向
	L	捲帶方向反向
④	G	Green

■ 引脚配置



SOT23-6L  
(TOP VIEW)

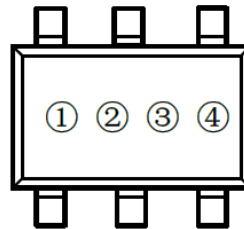


DFN2020-8L  
(TOP VIEW)

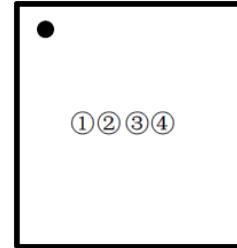
引脚号		引脚名	功能描述
SOT23-6L	DFN2020-8L		
1	3	CE	芯片使能端，高电平有效
2	2、4	GND	接地端
3	1	LX	内部开关输出端口
4	8	PVIN	功率电压输入端
5	7	AVIN	模拟电压输入端
6	5	FB	电压反馈端
-	6	NC	没有内部联系端口
-	EXPOSED PAD	GND	与GND相连

■ 打印信息

- SOT23-6L、DFN2020-8L



SOT23-6L  
(TOP VIEW)



DFN2020-8L  
(TOP VIEW)

①表示产品系列

打印符号	产品描述
7	ELN3430◆◆◆◆◆

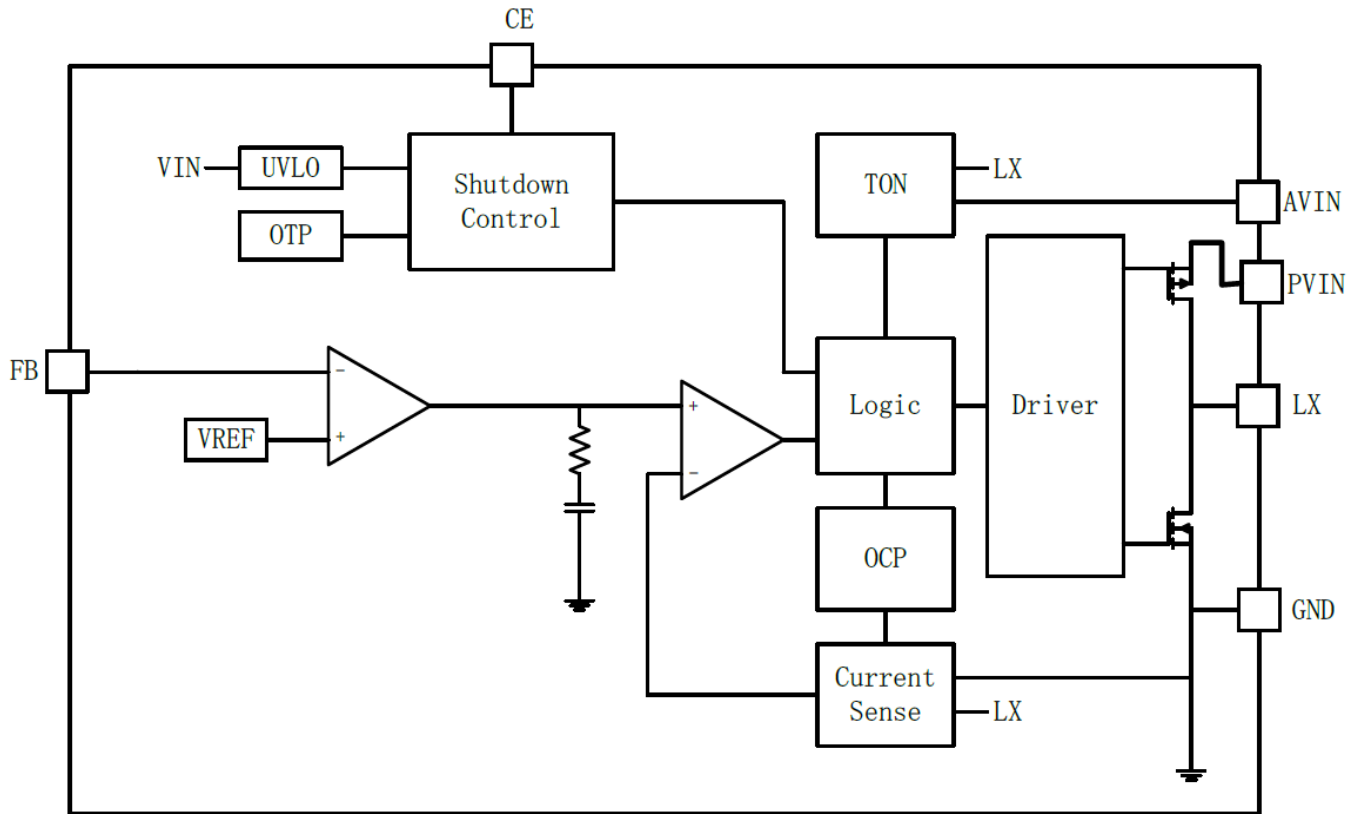
②③代表工作模式

符号	描述	意义	
②	工作模式，修调可改	W	PWM
		F	PFM
③	输出短路保护模式	H	打嗝模式

④代表技术工艺变更

数字 0-9, A-Z, 倒写数字 0-9, A-Z, 然后重复 (G, I, J, O, Q, W 除外)

■ 功能框图



■ 绝对最大额定值

项目	符号	绝对最大额定值	单位
输入电压	$V_{IN}$	-0.3~6.5	V
输出电压	$V_{OUT}$	-0.3~6.5	
	$V_{LX}$	-0.3~ $V_{IN} + 0.3$	
CE端电压	$V_{CE}$	-0.3~ $V_{IN} + 0.3$	V
LX端电流	$I_{LX}$	$\pm 3.7$	A
容许功耗	SOT23-6L	1000	mW
	DFN2020-8L	1200	
工作环境温度	$T_{opr}$	-40~+85	°C
保存温度	$T_{stg}$	-55~+125	
ESD	HBM	2	KV

■ 电学特性参数

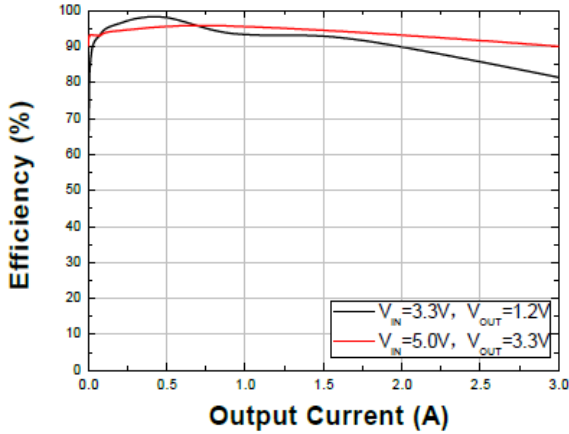
VIN=3.6V ,CIN=22uF ,COUT=22uF ,L=1.5uH

(Ta=25 °C 除非特殊指定)

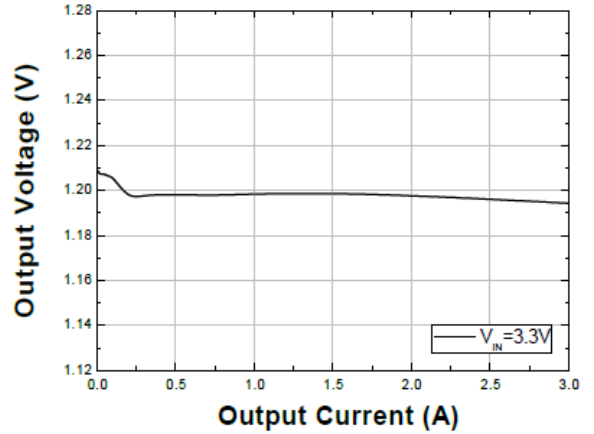
项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	VIN	-	2.7	-	6	V
欠压保护	UVLO	-	-	2.25	-	V
欠压保护迟滞	UVLO_HYS	-	-	450	-	mV
过压保护	OVP	-	-	6	-	V
过压保护迟滞	OVP_HYS	-	-	200	-	mV
FB 反馈电压	VFB	Ta=25°C	0.594	0.6	0.606	V
待机电流	ISTB	VCE=0V, VIN=5V	0	-	1	uA
静态电流	IQ	VFB=110%, ILOAD=0	-	22	-	uA
谷值电流限制	ILIM	VFB=90%, VIN=5V	-	3.7	-	A
负载调整度	$\Delta V_{OUT}$	ILOAD=30mA to 3.0A	-	0.5	-	%
线性调整度	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \times V_{OUT}}$	VIN=2.7V to 6V	-	0.04	0.4	%
PFM 切换点	ILOAD	VIN=3.6V, VOUT=1.8V	-	300	-	mA
振荡频率	FOSC	VOUT=1.2	-	1.0	-	MHz
功率管内阻_P	RDSON_P	ISW=100mA	-	100	-	mΩ
功率管内阻_N	RDSON_N	ISW= 100mA	-	70	-	mΩ
SW 端漏电流	ILEAK_SW	VCE=0V, IN=5V	-	±0.01	±1	uA
CE 开启电平	VCEH	VIN=5V	1.5	-	-	V
CE 关断电平	VCEL	VIN=5V	-	-	0.4	V
短路保护电流	I_OS	VFB<0.2V	-	0.2	-	A
过温保护	TSHD	-	-	150	-	°C
过温保护迟滞	T_HYS	-	-	10	-	°C

■ 特性曲线

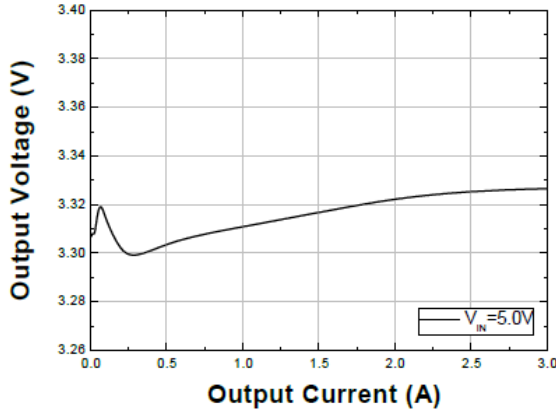
Efficiency vs. Output Current



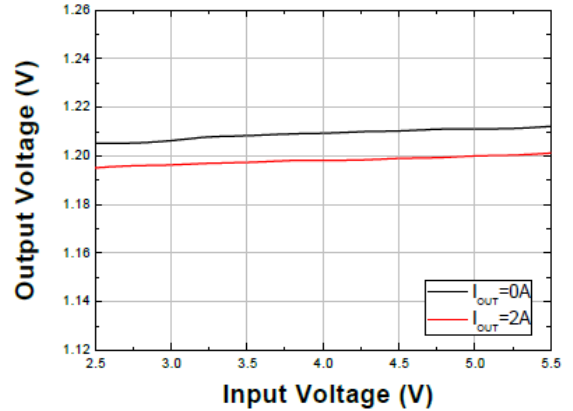
Output Voltage vs. Output Current



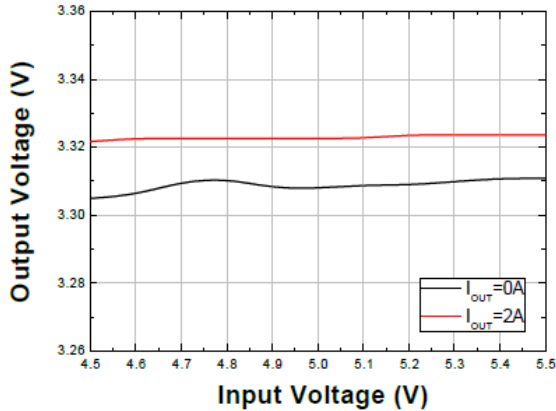
Output Voltage vs. Output Current



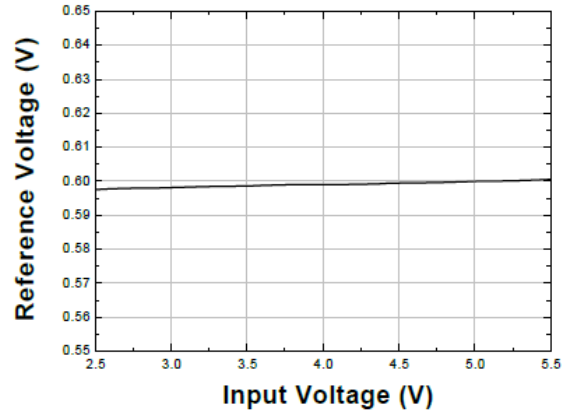
Output Voltage vs. Input Voltage



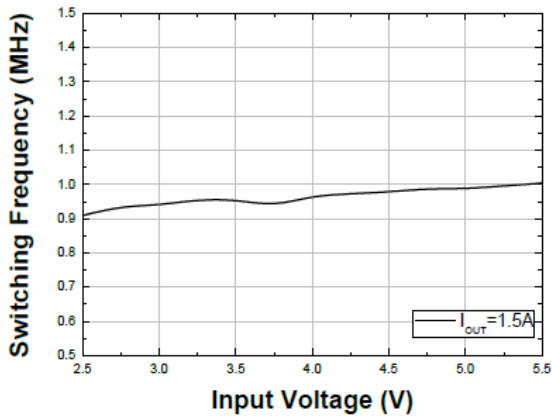
Output Voltage vs. Input Voltage



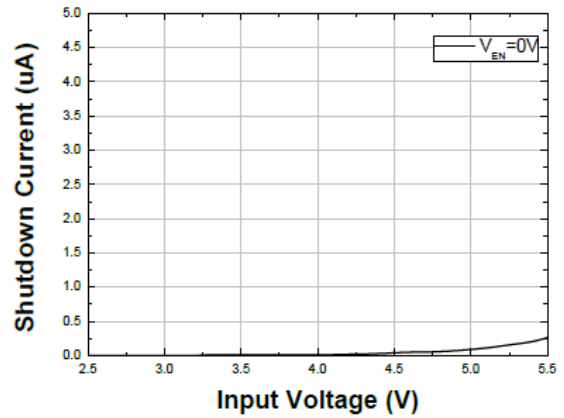
Reference Voltage vs. Input Voltage



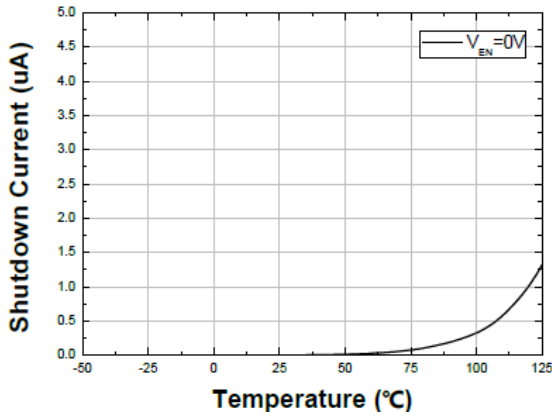
Switching Frequency vs. Input Voltage



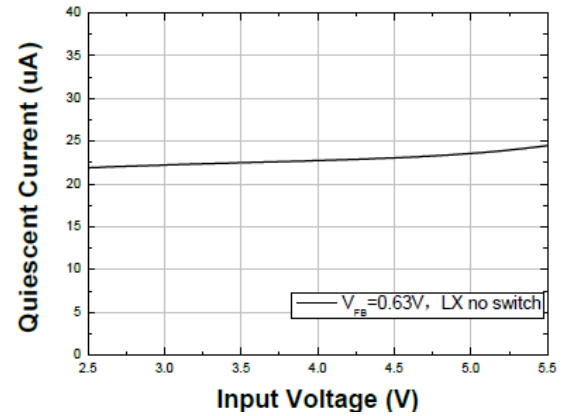
Shutdown Current vs. Input Voltage



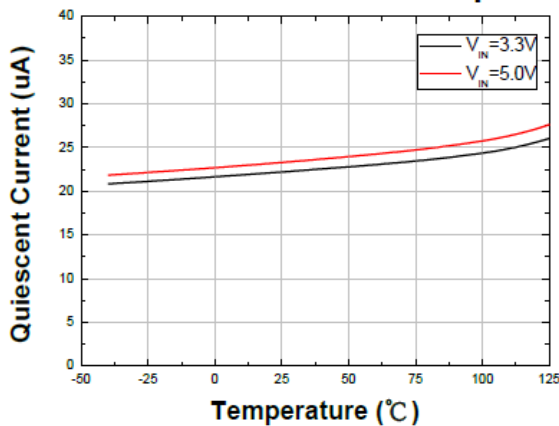
Shutdown Current vs. Temperature



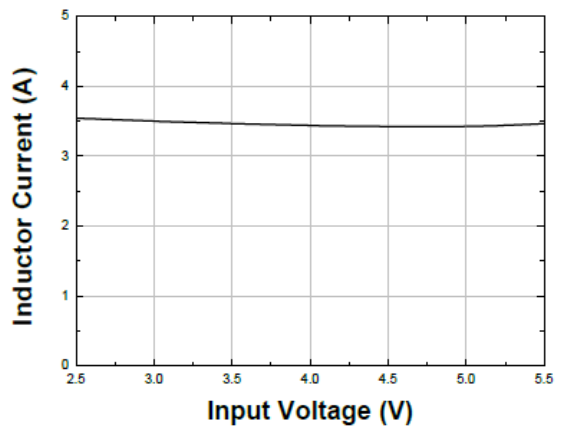
Quiescent Current vs. Input Voltage



Quiescent Current vs. Temperature

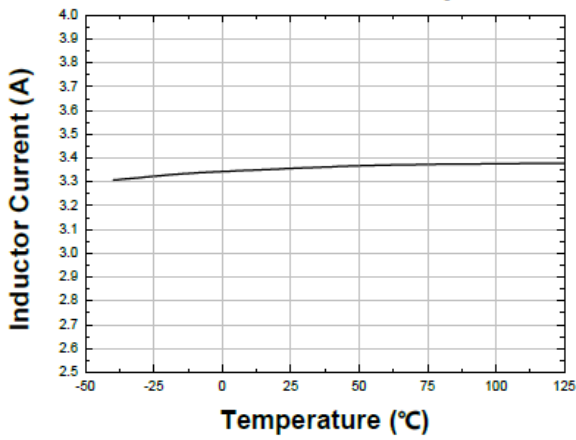


Current Limit vs. Input Voltage

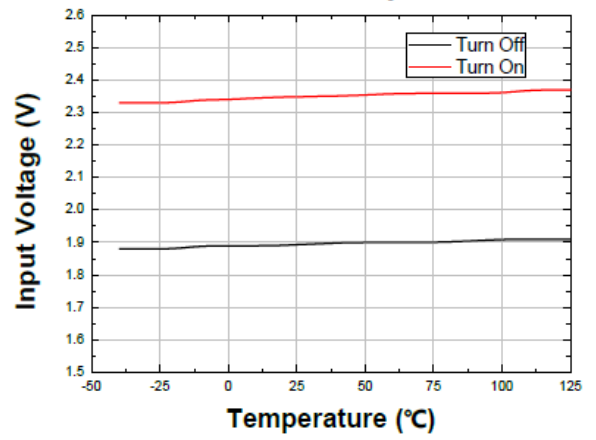




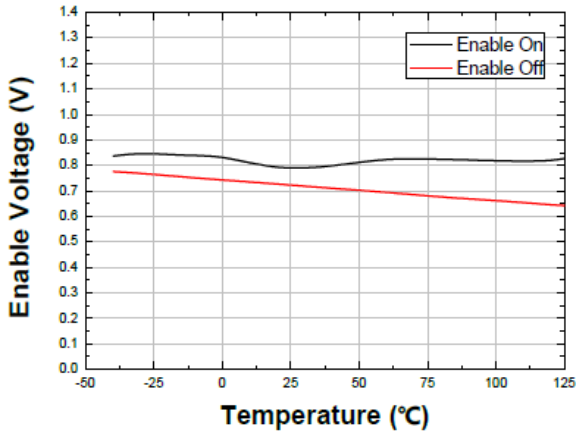
Current Limit vs. Temperature



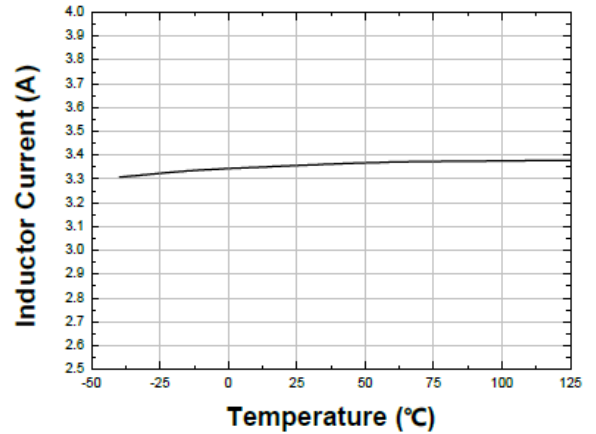
UVLO vs. Temperature



Enable Voltage vs. Temperature

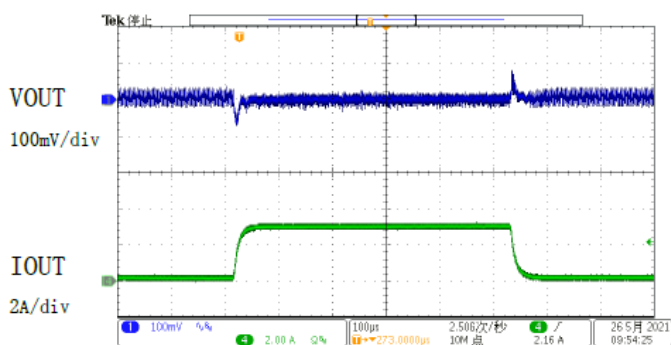


Output Voltage vs. Temperature



Load Transient Response

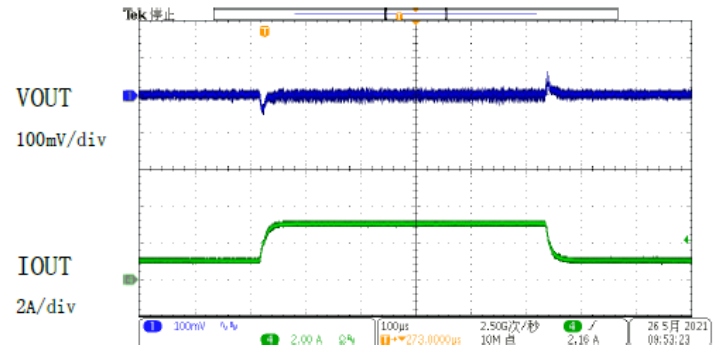
VIN=3.3V, VOUT=1.2V, IOUT=0A to 3A



100us/div

Load Transient Response

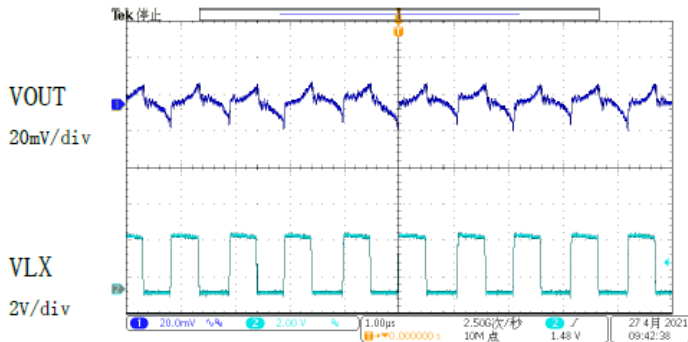
VIN=3.3V, VOUT=1.2V, IOUT=1A to 3A



100us/div

Voltage Ripple

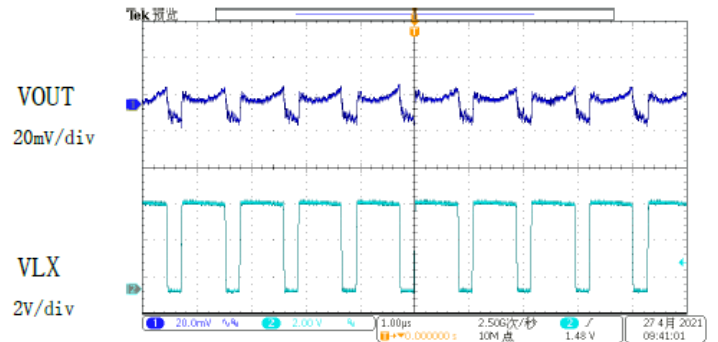
VIN=3.3V, VOUT=1.2V, IOUT=3A



1us/div

Voltage Ripple

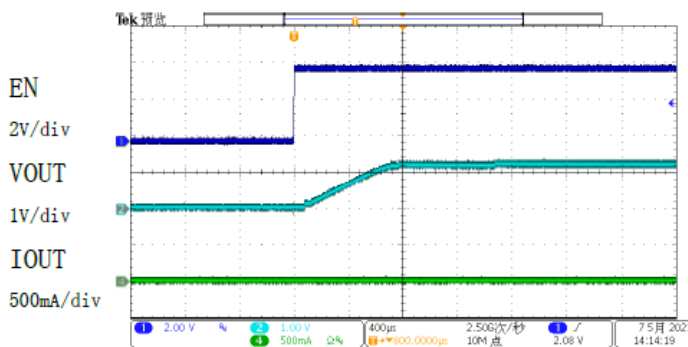
VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IOUT=3A



1us/div

Power On from EN

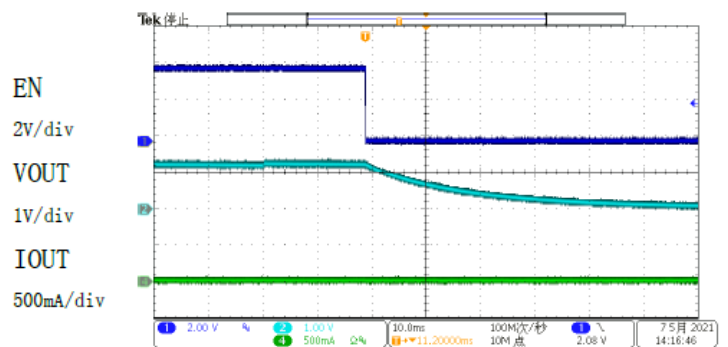
VIN=3.3V, VOUT=1.2V



400us/div

Power Off from EN

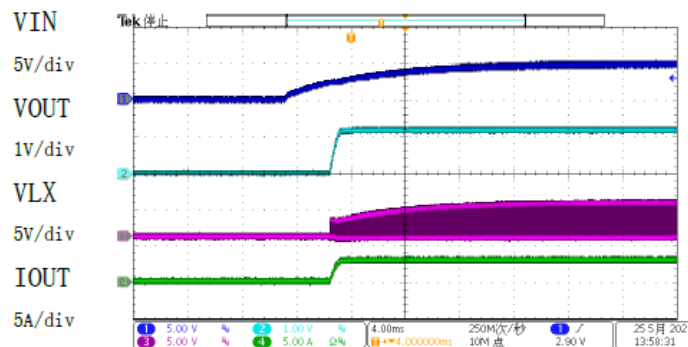
VIN=3.3V, VOUT=1.2V



400us/div

Power On from VIN

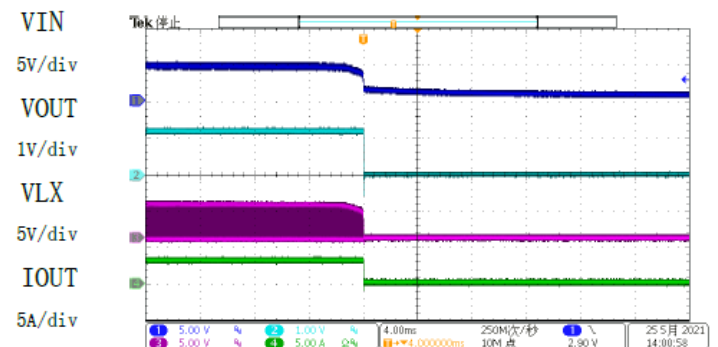
VIN=5.0V, VOUT=1.2V, IOUT=3.0A



4.0ms/div

Power Off from VIN

VIN=5.0V, VOUT=1.2V, IOUT=3.0A



4.0ms/div

## ■ 功能说明

ELN3430 是一个同步降压转换器，工作电压范围为 2.7~6V，具有 3A 的输出电流能力。ELN3430 使用电流模式固定导通时间结构。在正常工作下，当开关控制器被比较器设置时，高边 PMOSFET 打开，当导通比较器重置开关控制器时关断。

低边 MOSFET 谷值电流被内部检测电阻测量。误差放大器 EA 通过比较来自输出电压 FB 信号与内部 0.6V 参考电压来调整 COMP 电压。当负载电流升高时，FB 电压产生一个比于参考电压的下降，COMP 电压会因此升高来允许更高的用于匹配负载电流的电感电流。

### ● 输入欠压保护

ELN3430 内置输入欠压保护功能 (UVLO)，当输入下降到 2.25V 左右，ELN3430 会停止工作。当输入上升到 2.7V 左右以后 ELN3430 会恢复工作。

### ● 输入过压保护

ELN3430 内置输入过压保护功能 (UVLO)，当输入超过 6V 左右，ELN3430 会停止工作。当输入下降到 5.8V 左右，

### ● 输出短路保护

ELN3430 会持续检测 FB 电压值，当 FB 电压低于 0.2V

一定时间后，芯片判断为输出存在短路风险。芯片检测到输出短路后会关闭功率管一段时间后会再次检测，循环往复，形成打嗝模式的保护机制。

### ● 使能

CE 端逻辑为高时，ELN3430 工作。CE 逻辑为低时，芯片进入彻底关断模式，此时功耗小于 0.1uA。

### ● 软启动 (SS)

一个内部电流源充电一个内部电容用于产生软启动斜坡电压。一旦启动芯片，软启动 (SS) 自动开始。在软启动时间内 VFB 电压将跟随内部斜坡电压。典型软启动时间是 1.2ms。

### ● 过流保护 OCP

ELN3430 提供了过流保护，通过检测低边 MOSFET 谷电感电流来实现。如果被检测的谷电感电流超过电流限制阈值 (3.7A 典型)，OCP 将被触发。当 OCP 被触发，ELN3430 将保持过流阈值水平，这有可能引发 UV 保护。

### ● 热关断 (OTP)

当结温超过 150°C (典型) IC 触发了内部热关断功能。热关断强迫器件停止开关。过温保护后，当芯片内部温度低于 130°C 左右后，IC 恢复工作。

### ■ 应用信息

ELN3430 是一个单相降压转换器。它提供单反馈回路、具有快速瞬态响应的 COT 电流模式控制。集成了一个固定的开关频率 (1.3MHz) 振荡器和内部补偿, 极大减少外部元件数。LN3430 的保护功能包括过电流保护、欠压保护和过温保护。

#### ● 设定输出电压

在 VOUT 和 GND 之间连接一个电阻分压 FB。输出电压可以根据下列方程设置:

$$V_{OUT} = 0.6 \times \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

建议 R2 选用百 K 级电阻以降低待机功耗。

#### ● 输入电容的选择

输入电容推荐用大于 22uF 高品质的陶瓷输入去耦电容, 如 X5R 或 X7R。X5R 和 X7R 陶瓷电容通常用于功率调节器电容, 因为它的介电材料具有更低的电容变化和更高的温度稳定性。

额定电压和额定电流是选择输入电容器的关键参数。通常, 一种保守的安全设计是选择额定电压大于最大输入电压 1.5 倍的输入电容。

供负载电流。因此, 在负载瞬变过程中, ESR 将主导输出电压骤降。输出电压的下冲 (VSAG) 可由以下方程计算:

$$V_{SAG} = \Delta I_{LOAD} \times ESR$$

对于给定的输出电压纹波规范, ESR 值可以被确定。

另一个对输出电压纹波有影响的参数是等效串联电感 (ESL)。负载电流的快速变化导致瞬态过程中的 DI/dt。因此, ESL 是有助于电压纹波的一部分。使用具有低 ESL 的电容器可以获得更好的瞬态性能。通常来说, 对于相同的总 ESR, 使用多个并联的电容可以比使用单个电容具有更好的瞬态性能。

#### ● 电感选择

开关频率 (导通时间) 和工作点 (%纹波或 LIR) 确定电感值, 如下所示:

$$L = \frac{V_{OUT}}{F_{SW} \times LIR \times I_{LOAD(MAX)}} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

其中 LIR 是峰-谷值纹波电流与平均电感电流之比。

找到一个最低的直流电阻的低损耗电感, 它适合于所分配的尺寸。磁芯必须足够大, 而不会在谷值电感电流 (IPEAK) 饱和。

$$I_{PEAK} = I_{LOAD(MAX)} \times \left(\frac{LIR}{2} \times I_{LOAD(MAX)}\right)$$

输入电容用于提供输入 RMS 电流, 其可以使用以下方程近似计算:

$$I_{IN\_RMS} = I_{LOAD} \times \sqrt{\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)}$$

下一步是为 RMS 额定电流选择合适的电容。一个好的设计是使用多个具有低等效串联电阻 (ESR) 的电容并联形成电容组。

输入电容决定调节器的输入纹波电压。输入电压纹波可以近似计算如下公式:

$$\Delta V_{IN} = \frac{I_{OUT(MAX)}}{C_{IN} \times F_{SW}} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

#### ● 输出电压选择

输出电容和电感形成降压拓扑中的低通滤波器。在稳态条件下, 流入或流出电容器的纹波电流会产生纹波电压。输出电压纹波可由以下方程计算:

$$\Delta V_{OUT} = LIR \times I_{LOAD(MAX)} \times \left(ESR + \frac{1}{8 \times F_{SW} \times C_{OUT}}\right)$$

当负载瞬变发生时, 输出电容在控制器能够响应之前提

上述计算可以作为一般参考。为了进一步改善瞬态响应, 可以进一步减小输出电感。这种关系应该与输出电容的选择一起考虑。电感饱和电流应该超过 IC 的电流限制。

#### ● 散热考虑

结温绝不应该超过在绝对最大额定值列表之中的绝对最大结温 TJ(MAX), 以避免永久损坏器件。最大功耗取决于 IC 封装的热阻、PCB 布局、周围气流的速率以及结与环境温度之间的差异。最大功耗可以使用以下公式计算:

$$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$$

其中 TJ(MAX) 是最大结温度, TA 是环境温度, 而  $\theta_{JA}$  是结温电阻。

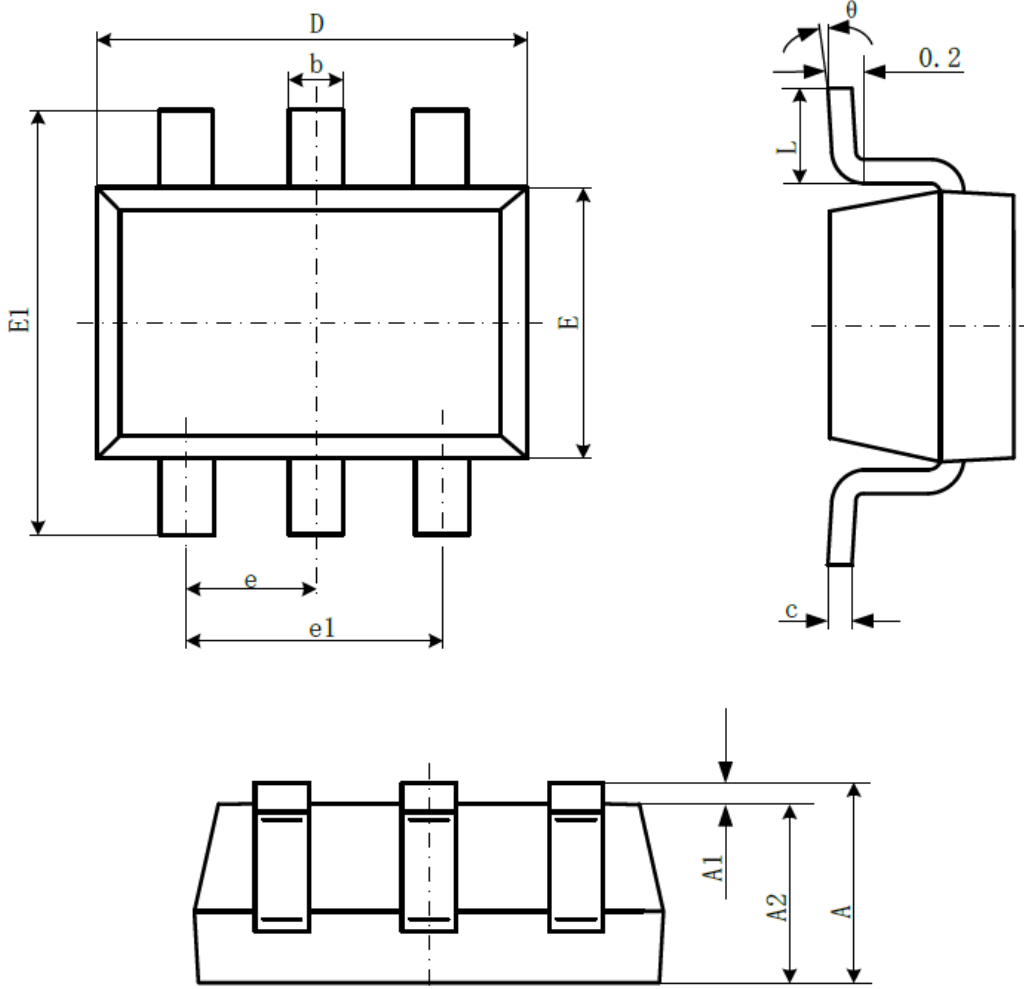
对于推荐的工作条件规范, 最大结温是 125°C。结到环境的热阻  $\theta_{JA}$  是依赖版图的。对于 SOT23-6L 封装, 在标准的四层热测试版上热阻  $\theta_{JA}$  是 97.8°C/W。对于 SOT23-6L 封装, 在标准的四层热测试板上, 热阻 (Ja) 为 91.5°C/W。在 TA=25°C 最大功耗能下面公式所计算:

$$\text{对于 TSOT23-6L 封装 } P_{D(MAX)} = \frac{125 - 25}{97.8} = 1.02W$$

最大功率消耗取决于固定 TJ (max) 和热阻 (JA) 的工作环境温度。

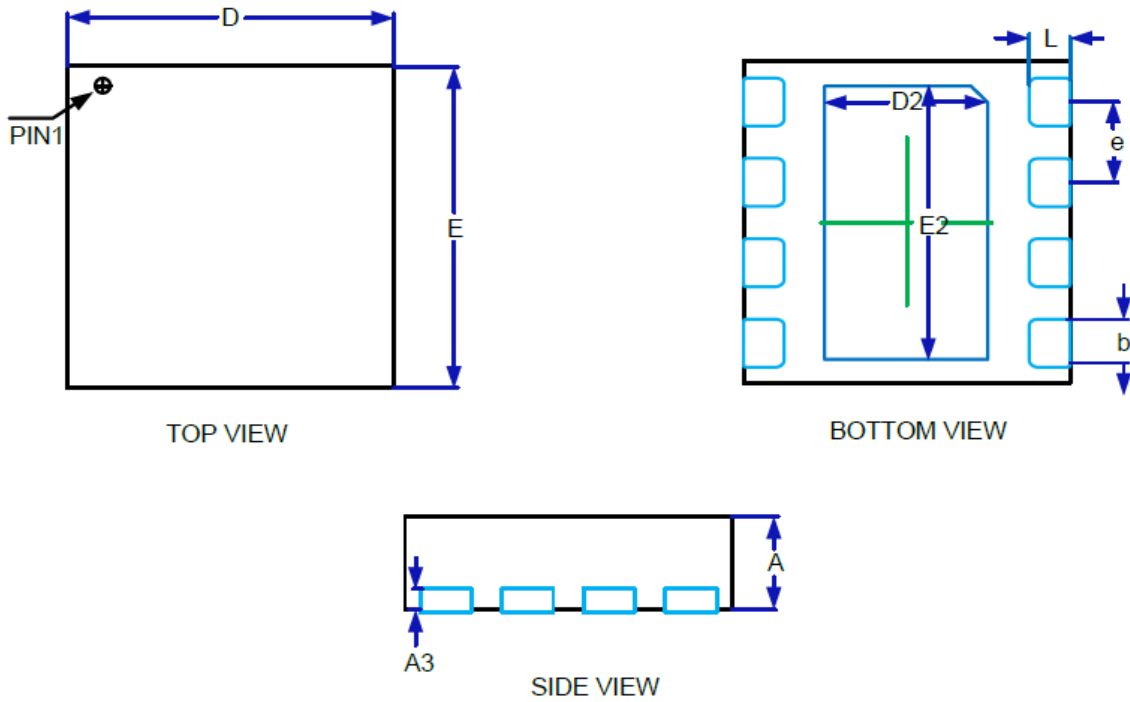
■ 封装信息

- SOT23-6L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
$\theta$	0°	8°	0°	8°

- DFN2020-8L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.527	0.577	0.021	0.023
A3	0.127REF		0.005REF	
b	0.200	0.300	0.008	0.012
D	1.950	2.050	0.078	0.082
E	1.950	2.050	0.078	0.082
D2	0.475	0.575	0.019	0.023
E2	1.150	1.250	0.046	0.050
e	0.50TYP		0.02TYP	
L	0.25	0.35	0.010	0.014