

## 描述

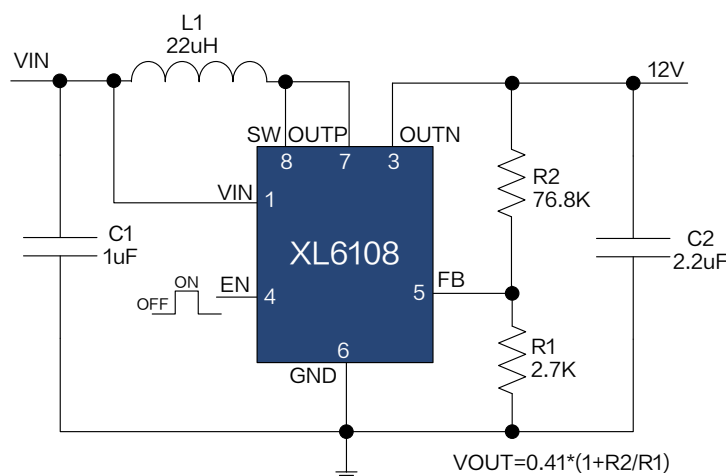
4210100A01 是使用 XL6108 设计的 DC-DC 转换器演示板, 此方案默认输出为 12V, 内部集成 SBD, 自带开路保护、过温保护等功能。

XL6108 是 SOP8-EP 封装的内置 SBD 升压恒压型 DC-DC 转换芯片, 采用标准外部元器件, 应用灵活, 内部集成 SBD, 固定开关频率 1.2MHz, 可减小外部元器件尺寸。芯片具有出色的线性调整率与负载调整率, 输出低纹波, 支持 90% 占空比工作, 输入电压最高可达 25V。芯片内部集成开路保护、过温保护等可靠性模块。

## 电源规格

说明	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注	
输入	输入电压	VIN	2.5	-	25.0	V	-
输出	输出电压	VOUT	-	12	-	V	-
	输出电流	IOUT	-	100	-	mA	-
效率	VIN=4.2V	$\eta$	-	81.7	-	%	IOUT=100mA, T <sub>A</sub> =25°C
	VIN=8.4V		-	88.4	-		IOUT=100mA, T <sub>A</sub> =25°C

## DEMO 原理图



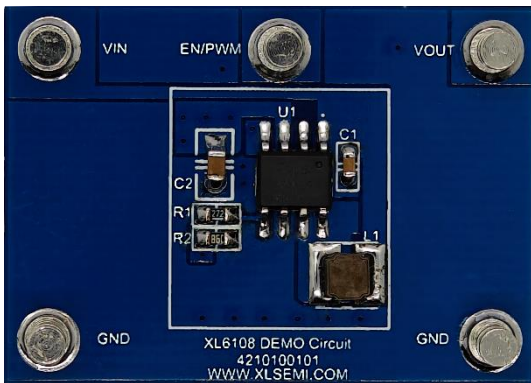
## 引脚介绍

引脚号	引脚名称	引脚描述
1	VIN	电源输入引脚, 支持 DC2.5V~25V 范围电压输入, 需要在 VIN 与 GND 之间并联陶瓷电容以消除噪声。
2	NC	无连接。
3	OUTN	输出引脚, 内部肖特基二极管阴极。
4	EN	使能引脚, 高电平工作, 低电平关机, 悬空时为高电平。
5	FB	反馈引脚, 通过外部电阻分压网络, 检测输出电压进行调整。参考电压为 410mV。
6	GND	接地引脚。
7	OUTP	内部肖特基二极管阳极引脚。
8	SW	功率开关引脚, SW 是功率开关节点。

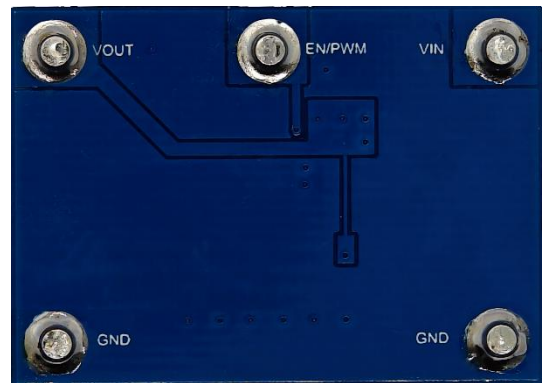
### 物料清单

序号	数量	参考位号	说明	生产商型号	生产商
1	1	C1	1uF,50V,Ceramic,X7R,0603	0603B105K500NT	Fenghua
2	1	C2	2.2uF,50V,Ceramic,X7R,0805	0805X225K500NT	Fenghua
3	1	L1	22uH,1A,Inductor,3*3	YHNR3015-220M	YJYCOIN
4	1	R1	2.7KΩ,1%,1/16W,Thick Film,0603	RS-03K2701FT	Fenghua
5	1	R2	76.8KΩ,1%,1/16W,Thick Film,0603	RS-03K7862FT	Fenghua
6	1	U1	27V,1A,Boost,DC-DC Converter,SOP8-EP	XL6108	XLSEMI

### DEMO 实物图

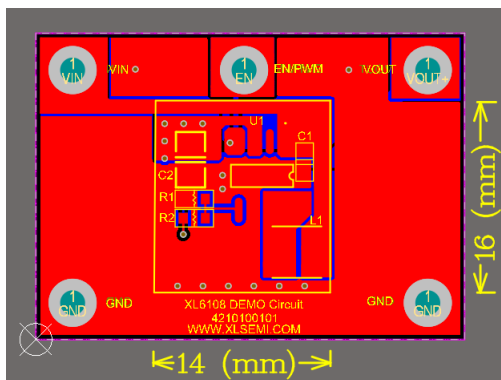


实物图正面

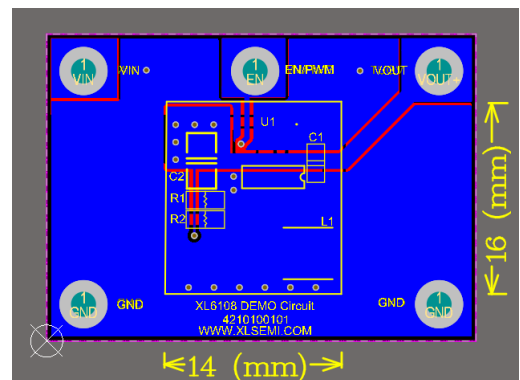


实物图反面

### PCB 布局



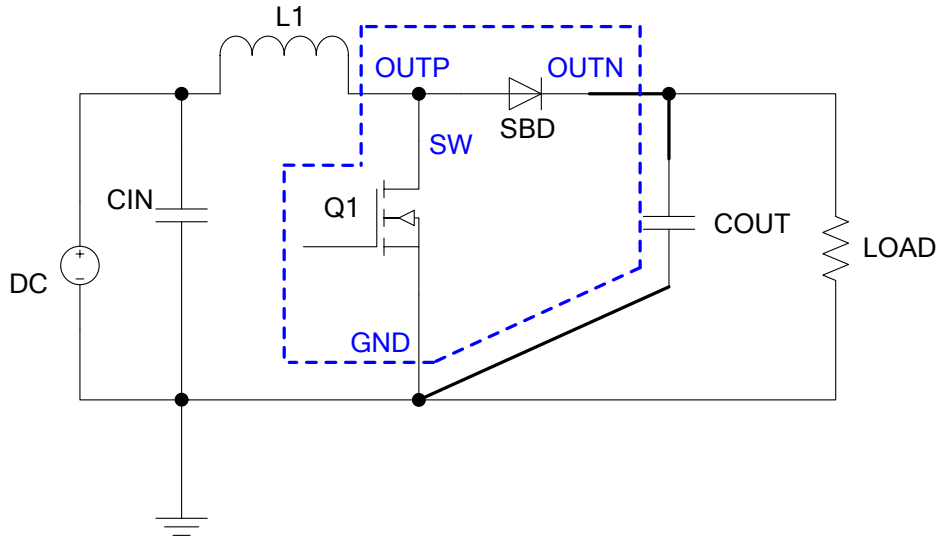
PCB 顶层截图



PCB 底层截图

## PCB 布线规则

1. 缩短不连续电流回路: 输出端电容的正极靠近芯片的 OUTN, 输出端电容的负极靠近芯片的 GND, 来进一步降低其寄生电感, 减少毛刺电压, 提高系统稳定性;



缩短开关电流回路

2. 输入端陶瓷电容用来滤除输入端高频毛刺电压, 给芯片内部逻辑电路提供纯净电源, 陶瓷电容靠近芯片的 VIN 与 GND 引脚;
3. VIN、SW、OUTP、OUTN、GND 等功率线尽量采用铺铜处理, 做到粗、短、直;
4. FB 反馈走线要远离电感, SW 等开关信号节点, 同时用 GND 走线包围最佳。

## 应用信息

### 输入电容选择

在连续模式中, 转换器的输入电流是一组占空比约为  $(V_{OUT}-V_{IN})/V_{OUT}$  的方波。为了防止大的瞬态电压, 必须采用针对最大 RMS 电流要求而选择低 ESR(等效串联电阻)输入电容器。对于大多数的应用, 1 个 1uF 的输入电容器就足够了, 它的放置位置尽可能靠近芯片的位置上。最大 RMS 电容器电流由下式给出:

$$I_{RMS} \approx 0.3 * \Delta I_L$$

其中, 最大平均输出电流  $I_{MAX}$  等于峰值电流与 1/2 峰值纹波电流之和, 即  $I_{MAX} = I_{LIM} + \Delta I_L / 2$ 。

### 输出电容选择

在输出端应选择低 ESR 电容以减小输出纹波电压, 一般来说, 一旦电容 ESR 得到满足, 电容就足以满足需求。任何电容器的 ESR 连同其自身容量将为系统产生一个零点, ESR 值越大, 零点位于的频率段越低, 而陶瓷电容的零点处于一个较高的频率上, 通常可以忽略, 是一种上佳的选择, 但与电解电容相比, 大容量、高耐压陶瓷电容会体积较大, 成本较高, 因此使用 0.1uF 至 1uF 的陶瓷电容与低 ESR 电解电容结合使用是不错的选择。输出电压纹波由下式决定:

$$\Delta V_{OUT} \approx \Delta I_L * \left[ ESR + \frac{1}{8 * F * C_{OUT}} \right]$$

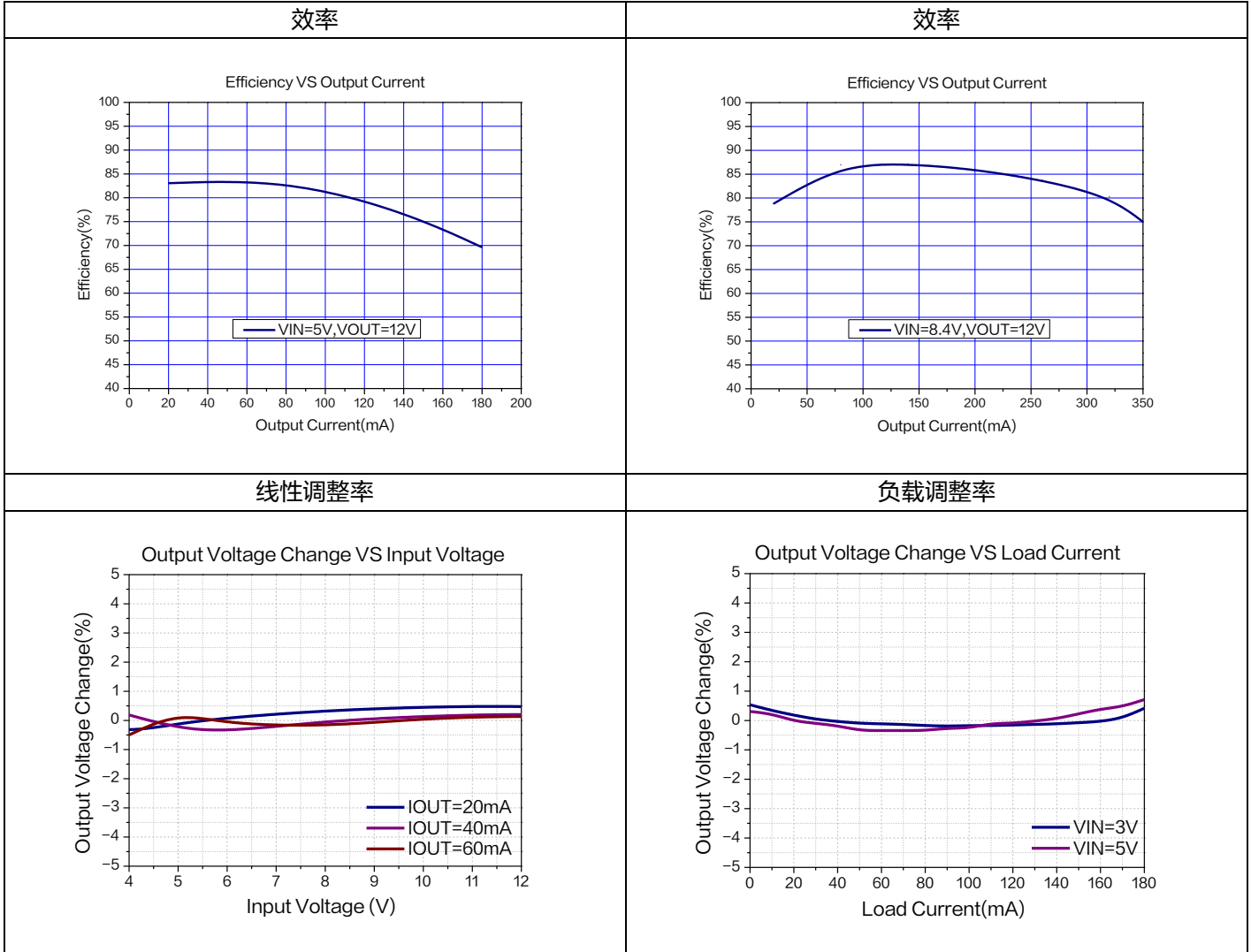
式中的 F: 开关频率,  $C_{OUT}$ : 输出电容,  $\Delta I_L$ : 电感器中的纹波电流。

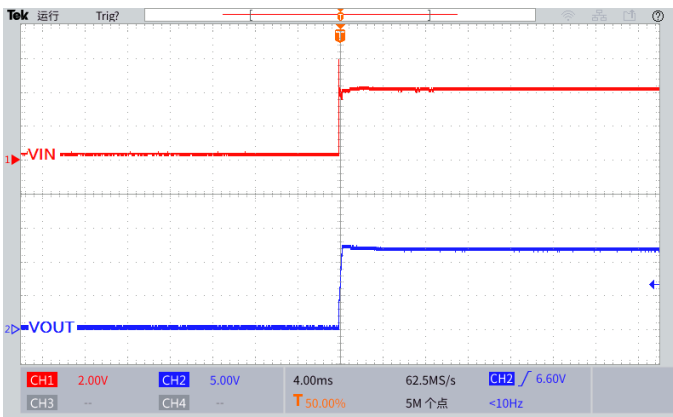
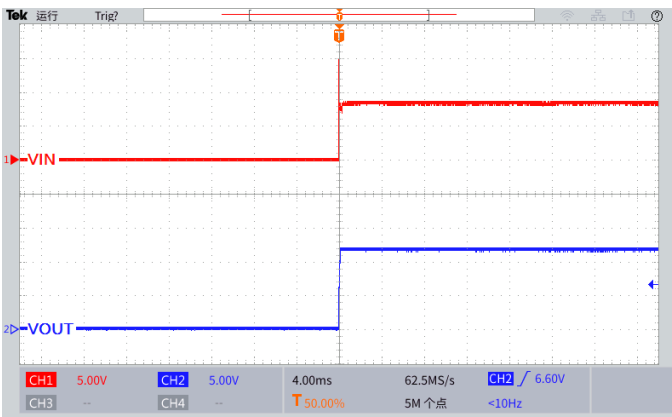
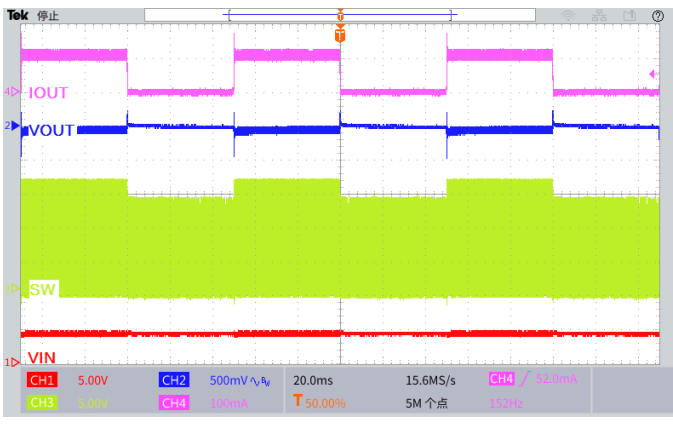
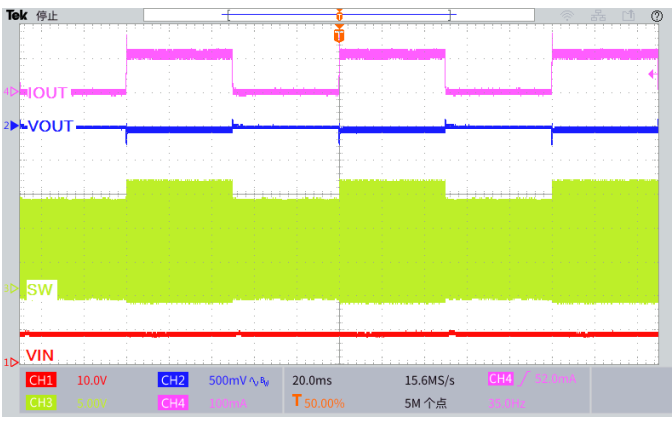
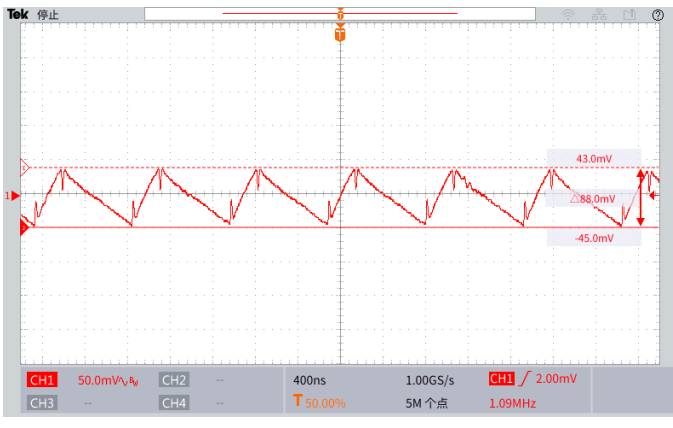
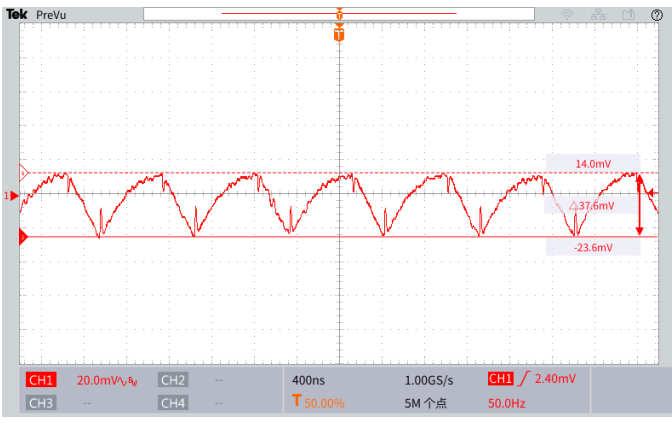
### 电感选择

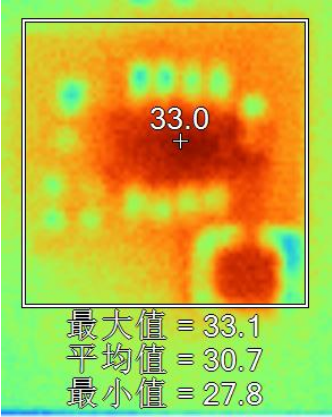
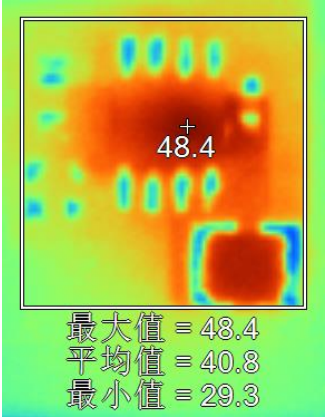
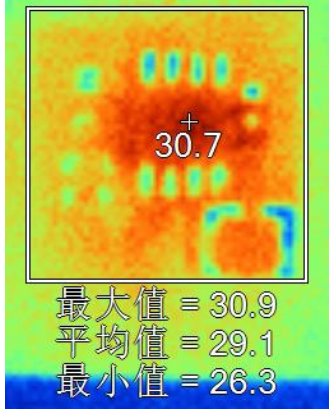
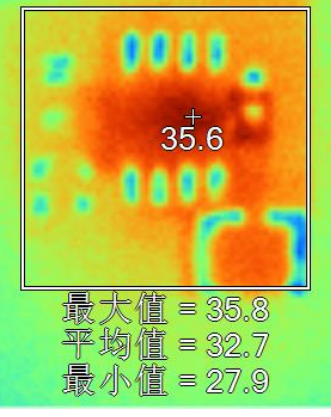
虽然电感器并不影响工作频率, 但电感值却对纹波电流有着直接的影响, 电感纹波电流  $\Delta I_L$  随着电感值的增加而减小, 并随着  $V_{IN}$  和  $V_{OUT}$  的升高而增加。用于设定纹波电流的一个合理起始点为  $\Delta I_L = 0.3 * I_{LIM}$ , 其中  $I_{LIM}$  为峰值开关电流限值。为了保证纹波电流处于一个规定的最大值以下, 应按下式来选择电感值:

$$L = \frac{V_{IN} * D * (1-D)}{0.3 * I_{OUT} * F}$$

典型特性



<p style="text-align: center;">上电波形</p> 	<p style="text-align: center;">上电波形</p> 
<p style="text-align: center;"><math>V_{IN}=4.2, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA</math></p>
<p style="text-align: center;">瞬态负载响应波形</p> 	<p style="text-align: center;">瞬态负载响应波形</p> 
<p style="text-align: center;"><math>V_{IN}=4.2, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=10\sim120mA</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=10\sim120mA</math></p>
<p style="text-align: center;">输出纹波电压波形</p> 	<p style="text-align: center;">输出纹波电压波形</p> 
<p style="text-align: center;"><math>V_{IN}=4.2, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA</math></p>

典型温度	典型温度
 <p>最大值 = 33.1 平均值 = 30.7 最小值 = 27.8</p>	 <p>最大值 = 48.4 平均值 = 40.8 最小值 = 29.3</p>
$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=60mA$	$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$
典型温度	典型温度
 <p>最大值 = 30.9 平均值 = 29.1 最小值 = 26.3</p>	 <p>最大值 = 35.8 平均值 = 32.7 最小值 = 27.9</p>
$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=60mA$	$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$