

描述

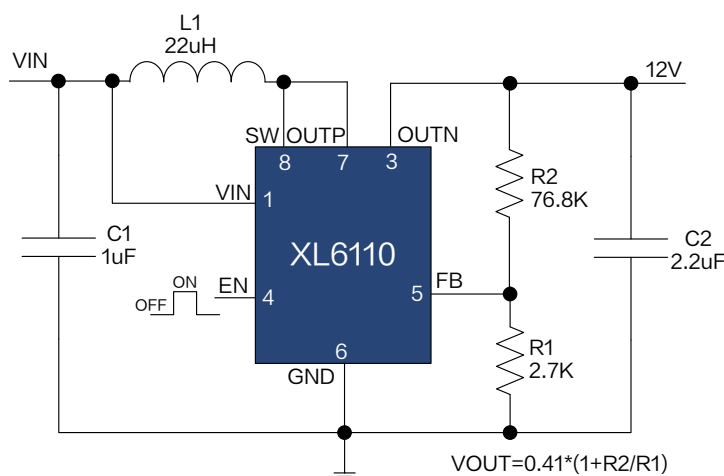
4210502A01 是使用 XL6110 设计的 DC-DC 转换器演示板，此方案默认输出为 12V，内部集成 SBD，自带开路保护、过温保护等功能。

XL6110 是 DFN3*3-8 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	-
	输出电压	VOUT	-	12	-	V	-
输出	输出电流	IOUT	-	100	-	mA	-
	VIN=4.2V	η	-	81.7	-	%	IOUT=100mA, T _A =25°C
VIN=8.4V	-		88.4	-	IOUT=100mA, T _A =25°C		

DEMO 原理图



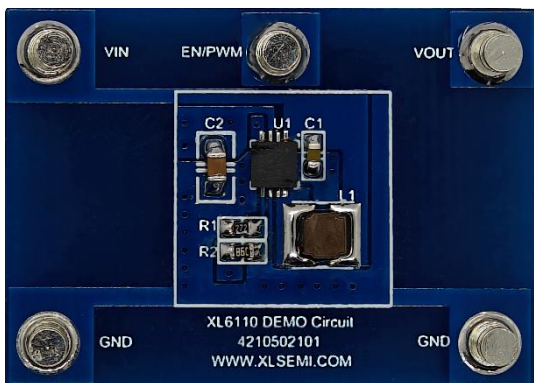
引脚介绍

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。

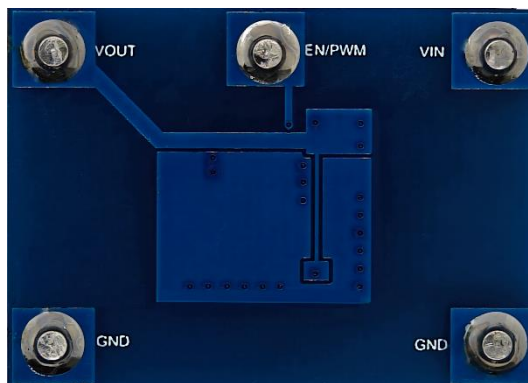
物料清单

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,DFN3*3-8	XL6110	XLSEMI

DEMO 实物图

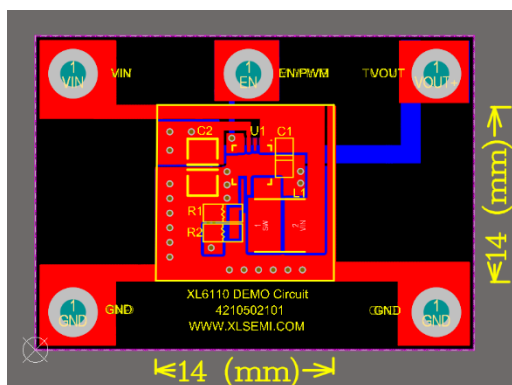


实物图正面

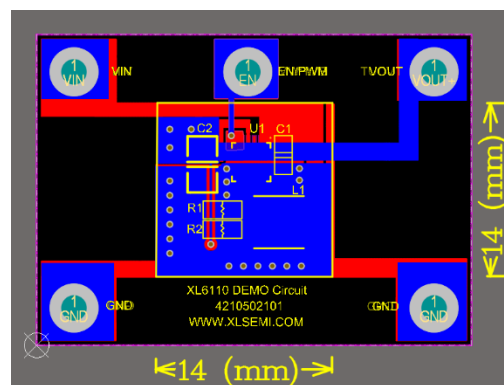


实物图反面

PCB 布局



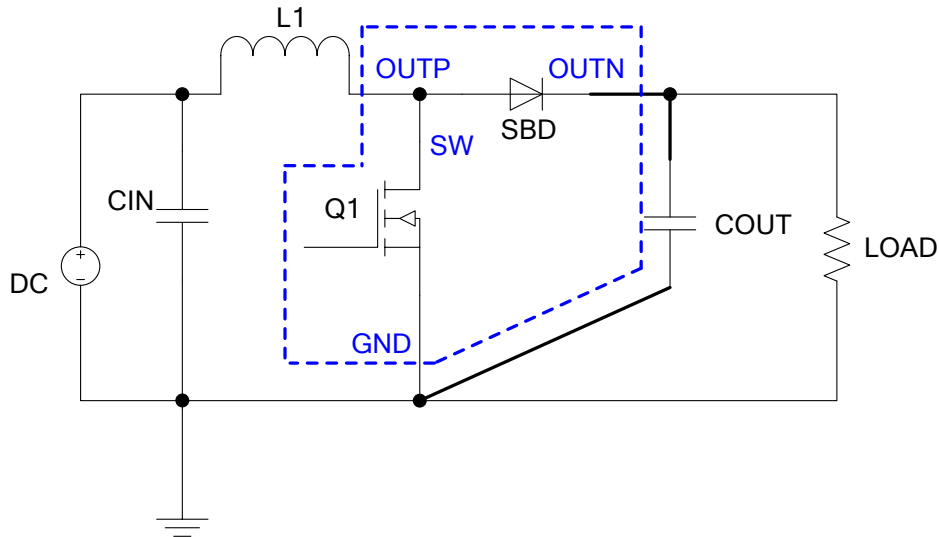
PCB 顶层截图



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：

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

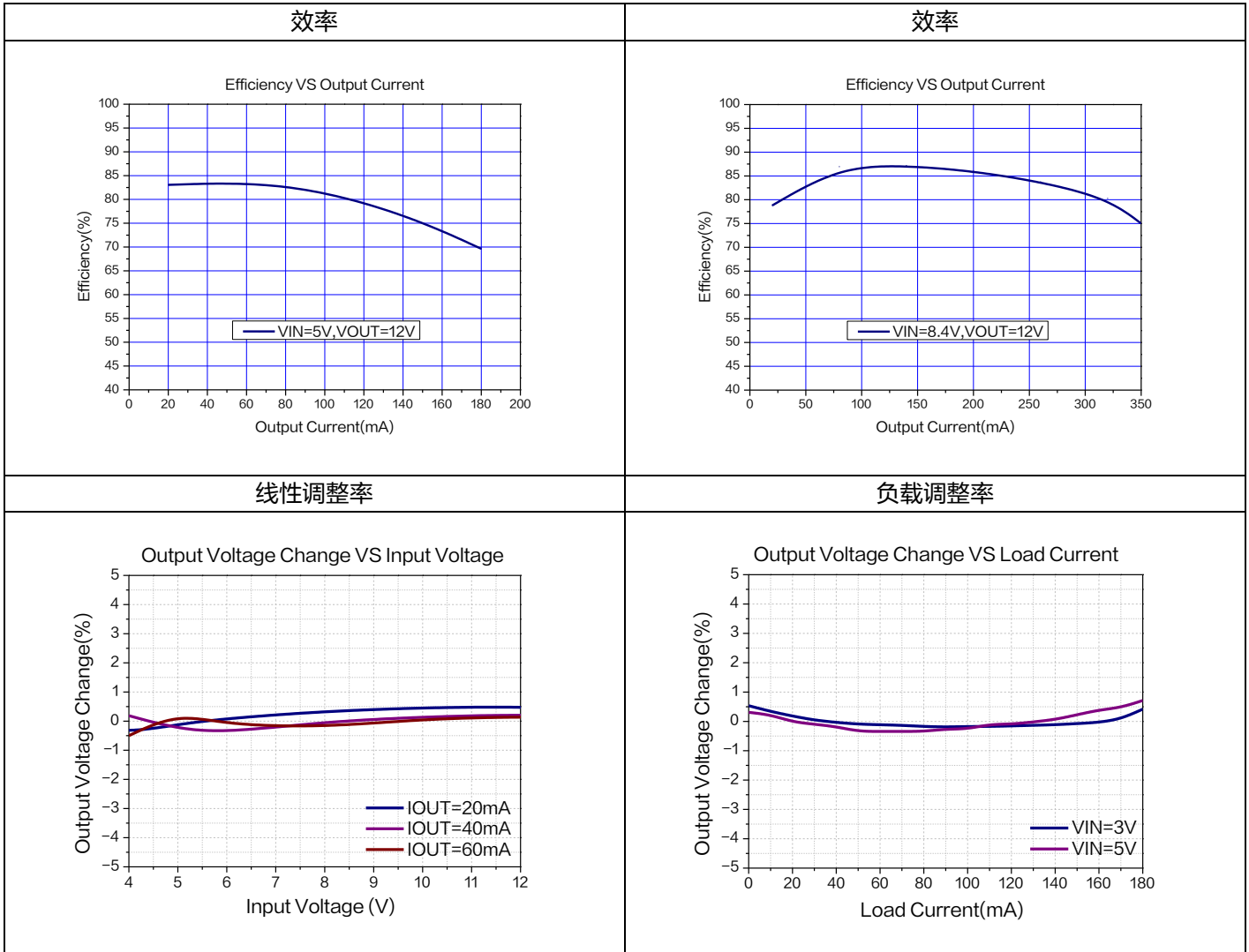
式中的 F：开关频率， C_{OUT} ：输出电容， ΔI_L ：电感器中的纹波电流。

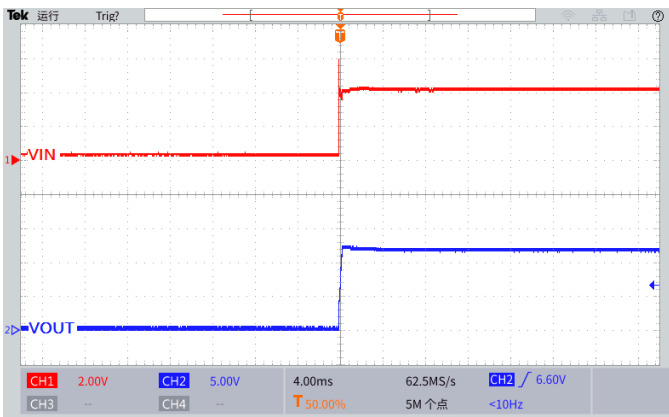
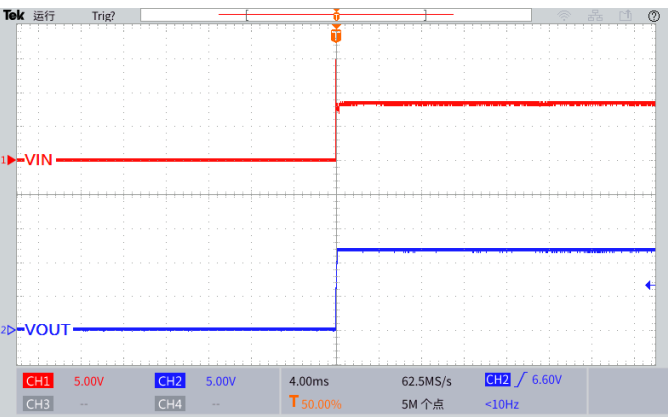
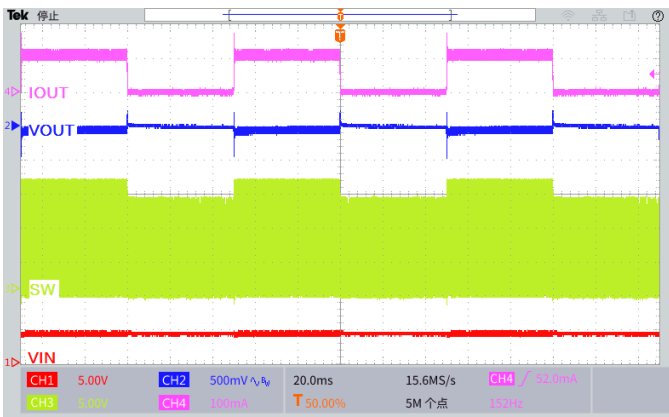
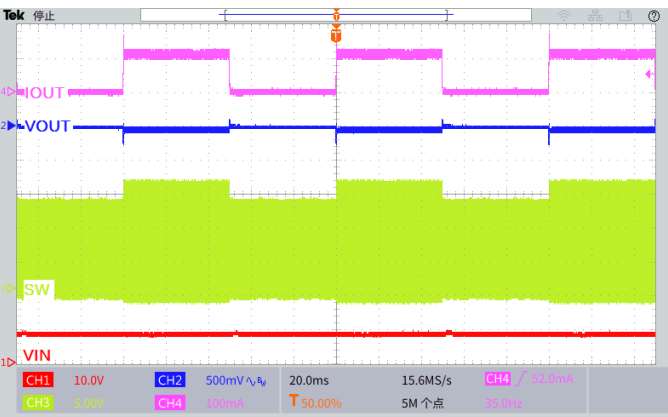
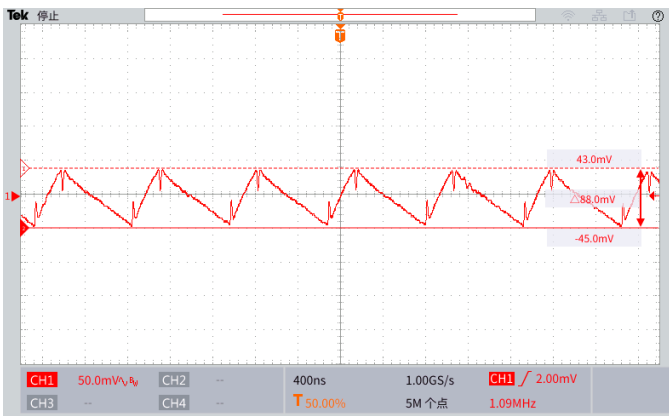
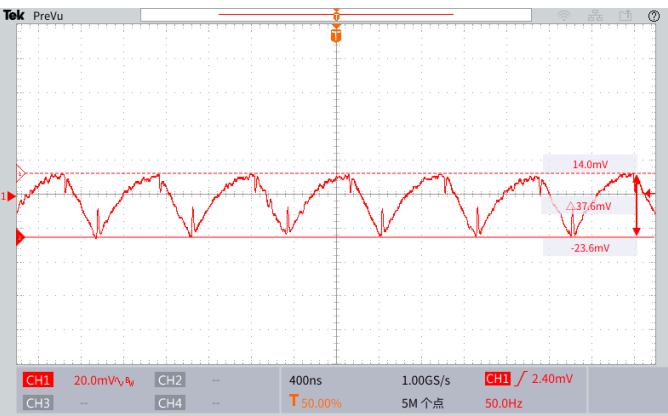
电感选择

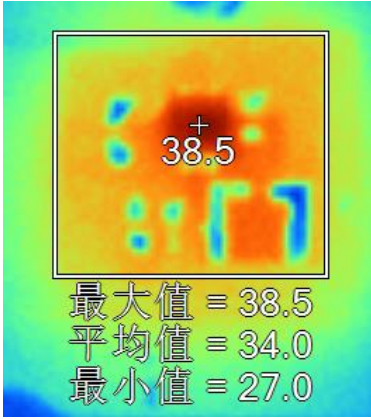
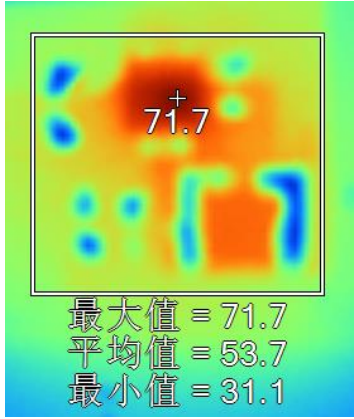
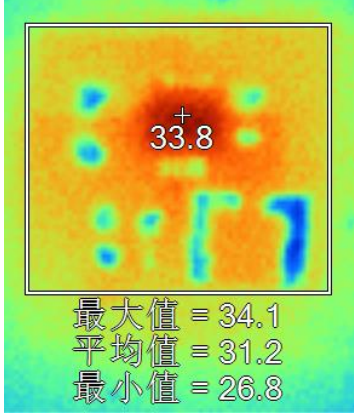
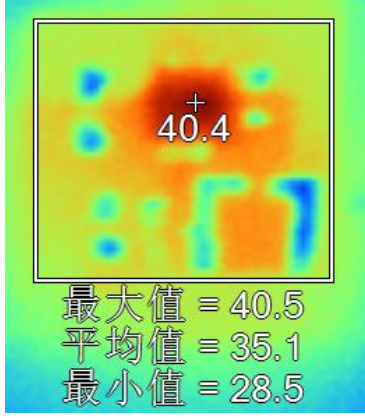
虽然电感器并不影响工作频率，但电感值却对纹波电流有着直接的影响，电感纹波电流 ΔI_L 随着电感值的增加而减小，并随着 V_{IN} 和 V_{OUT} 的升高而增加。用于设定纹波电流的一个合理起始点为 $\Delta I_L = 0.3 * I_{LIM}$ ，其中 I_{LIM} 为峰值开关电流限值。为了保证纹波电流处于一个规定的最大值以下，应按下式来选择电感值：

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

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;">$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$</p>	<p style="text-align: center;">$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$</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;">$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=10\sim 120mA$</p>	<p style="text-align: center;">$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=10\sim 120mA$</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;">$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$</p>	<p style="text-align: center;">$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$</p>

典型温度	典型温度
 <p>最大值 = 38.5 平均值 = 34.0 最小值 = 27.0</p>	 <p>最大值 = 71.7 平均值 = 53.7 最小值 = 31.1</p>
<p>$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=60mA$</p>	<p>$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$</p>
典型温度	典型温度
 <p>最大值 = 34.1 平均值 = 31.2 最小值 = 26.8</p>	 <p>最大值 = 40.5 平均值 = 35.1 最小值 = 28.5</p>
<p>$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=60mA$</p>	<p>$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=12V, I_{OUT}=120mA$</p>