

描述

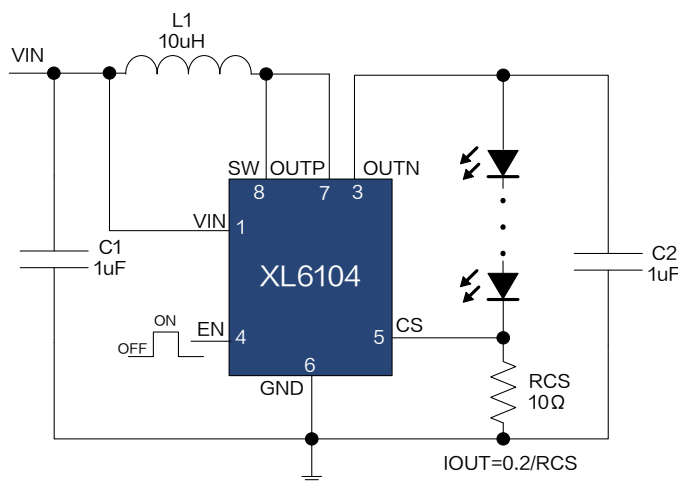
4220502A01 是使用 XL6104 设计的 LED 驱动演示板, 此方案默认输出为 20mA, 内部集成 SBD, 自带开路保护、过温保护等功能。

XL6104 是 DFN3X3-8 封装的内置 SBD 升压恒流 LED 驱动芯片, 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	-	13.2	-	V	-
输出	输出电流	IOUT	-	20	-	mA	-
	效率	η	-	79.1	-	%	VIN=5V, VOUT=13.2V, TA=25°C
			-	88.8	-		VIN=12V, VOUT=16.5V, TA=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。支持 PWM 调光功能。
5	CS	输出电流采样引脚, CS 参考电压为 200mV。
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。

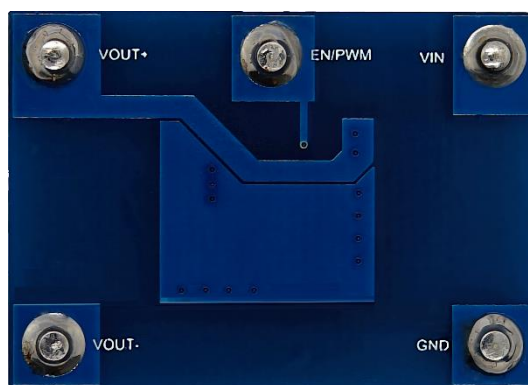
物料清单

序号	数量	参考位号	说明	生产商型号	生产商
1	2	C1,C2	1uF,50V,Ceramic,X7R,0603	0603B105K500NT	Fenghua
2	1	L1	10uH,1.1A,Inductor,3*3	YHNR3015-100M	YJYCOIN
3	1	RCS1	10Ω,1%,1/8W,Thick Film,0805	RS-05K100FT	Fenghua
4	1	U1	30V,1A,Boost,LED Driver,DFN3X3-8	XL6104	XLSEMI

DEMO 实物图

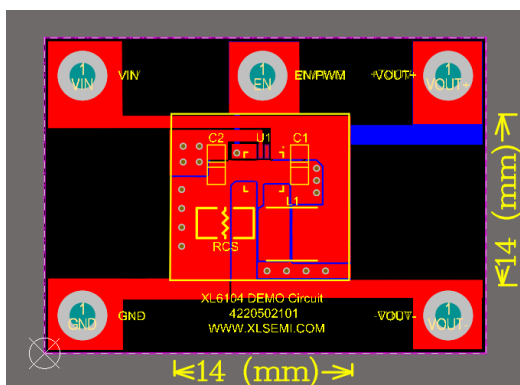


实物图正面

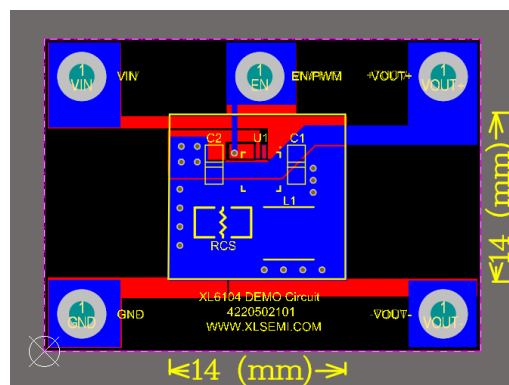


实物图反面

PCB 布局



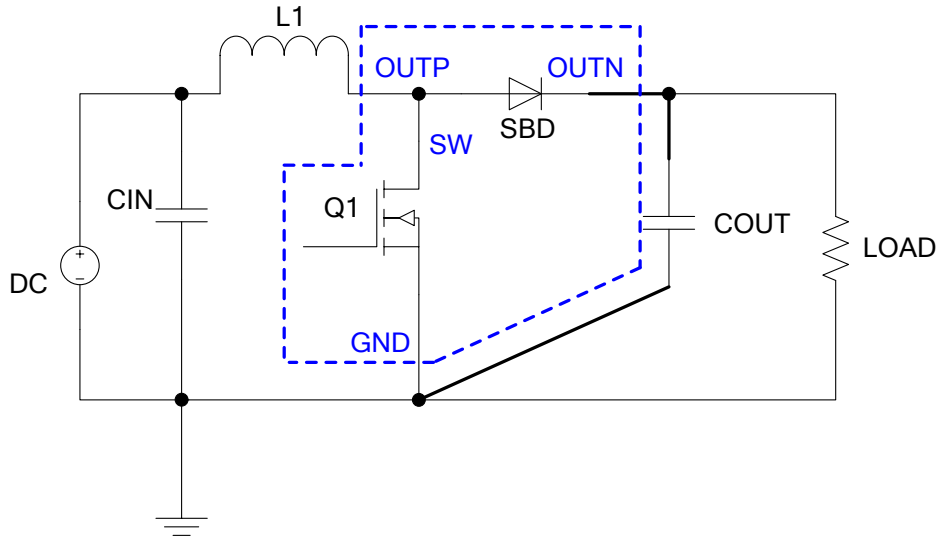
PCB 顶层截图



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. CS 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:

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

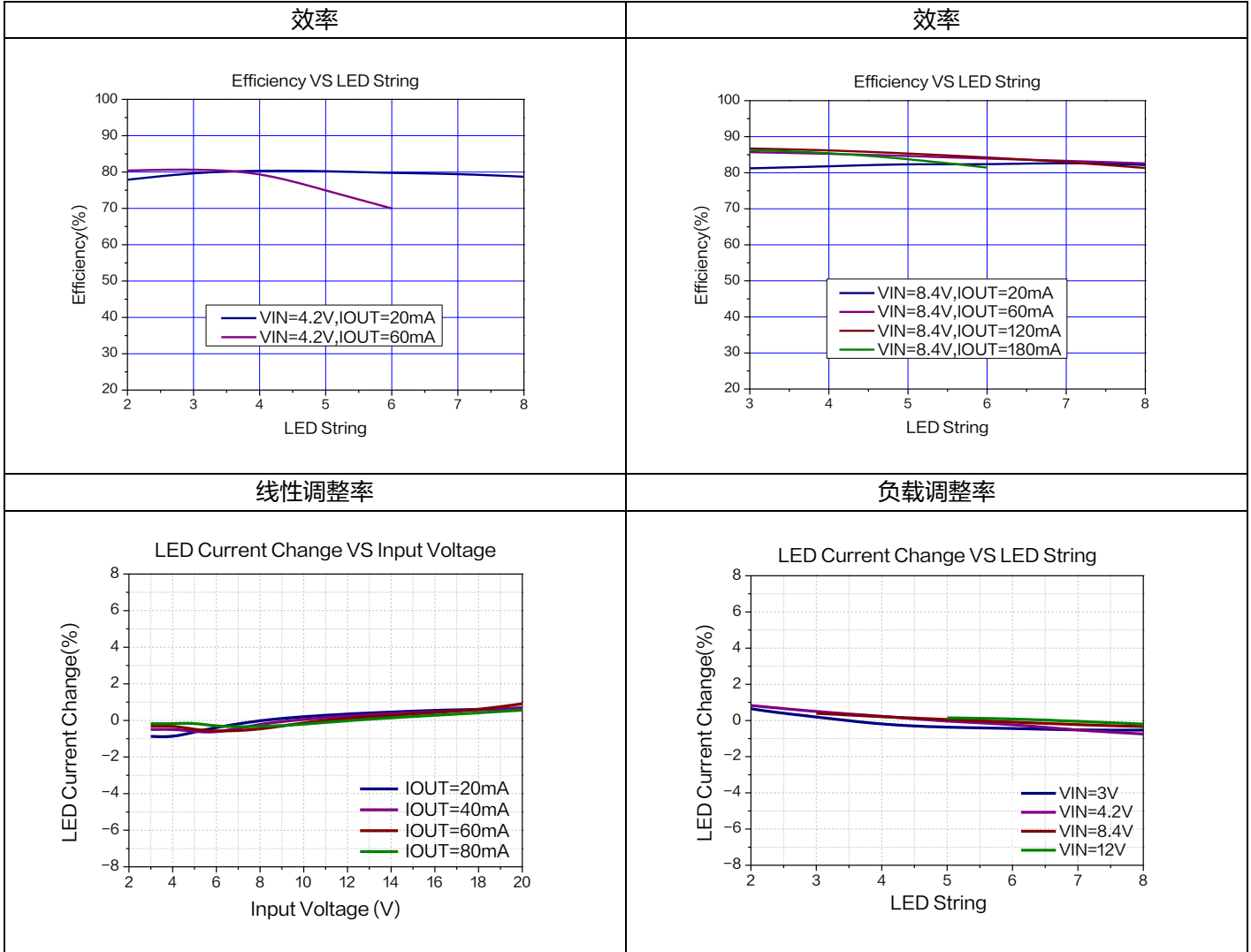
式中的 F: 开关频率, C_{OUT} : 输出电容, ΔI_L : 电感器中的纹波电流。

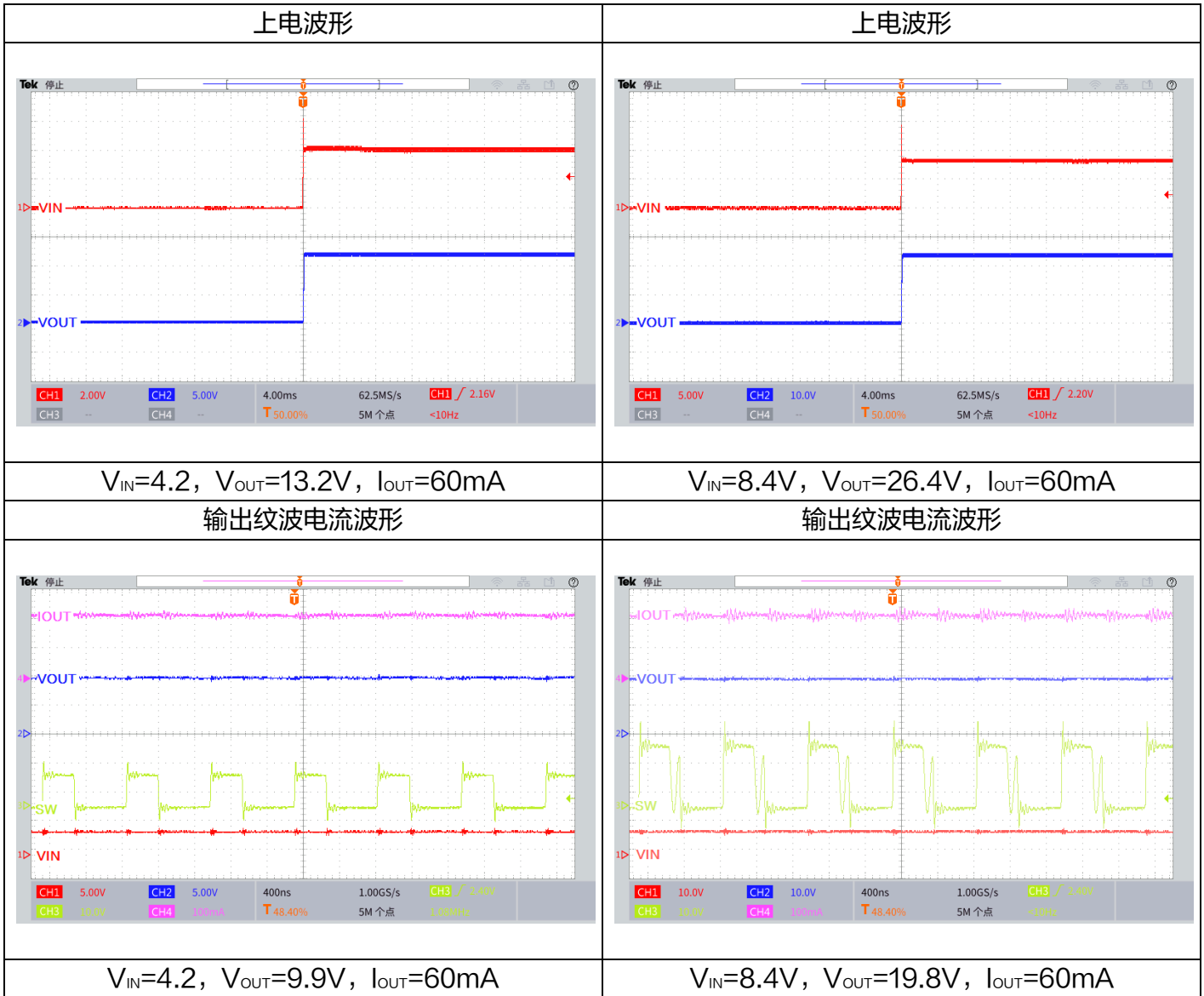
电感选择

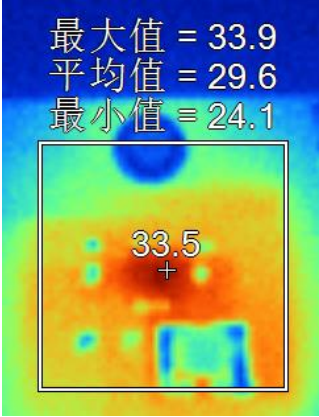
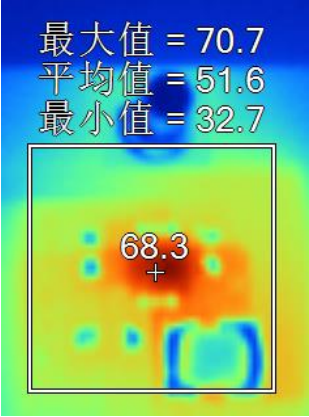
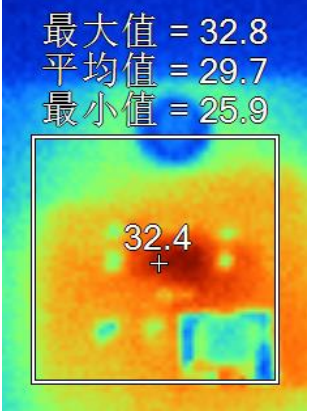
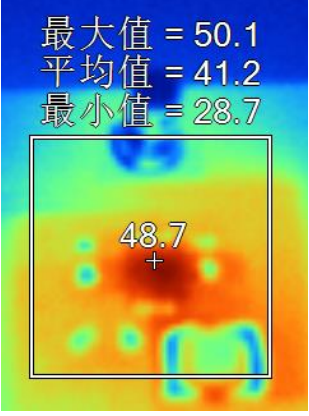
虽然电感器并不影响工作频率, 但电感值却对纹波电流有着直接的影响, 电感纹波电流 ΔI_L 随着电感值的增加而减小, 并随着 V_{IN} 和 V_{OUT} 的升高而增加。用于设定纹波电流的一个合理起始点为 $\Delta I_L = 0.3 * I_{LIM}$, 其中 I_{LIM} 为峰值开关电流限值。为了保证纹波电流处于一个规定的最大值以下, 应按下式来选择电感值:

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

典型特性





典型温度	典型温度
 <p>最大值 = 33.9 平均值 = 29.6 最小值 = 24.1</p> <p>33.5 +</p>	 <p>最大值 = 70.7 平均值 = 51.6 最小值 = 32.7</p> <p>68.3 +</p>
<p>$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=26.4V, I_{OUT}=20mA$</p>	<p>$V_{IN}=4.2V, V_{OUT}=13.2V, I_{OUT}=60mA$</p>
典型温度	典型温度
 <p>最大值 = 32.8 平均值 = 29.7 最小值 = 25.9</p> <p>32.4 +</p>	 <p>最大值 = 50.1 平均值 = 41.2 最小值 = 28.7</p> <p>48.7 +</p>
<p>$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=26.4V, I_{OUT}=20mA$</p>	<p>$V_{IN}=8.4V, V_{OUT}=26.4V, I_{OUT}=60mA$</p>