

## 使用 XL4013 设计的 PD 车载充电器

### 描述

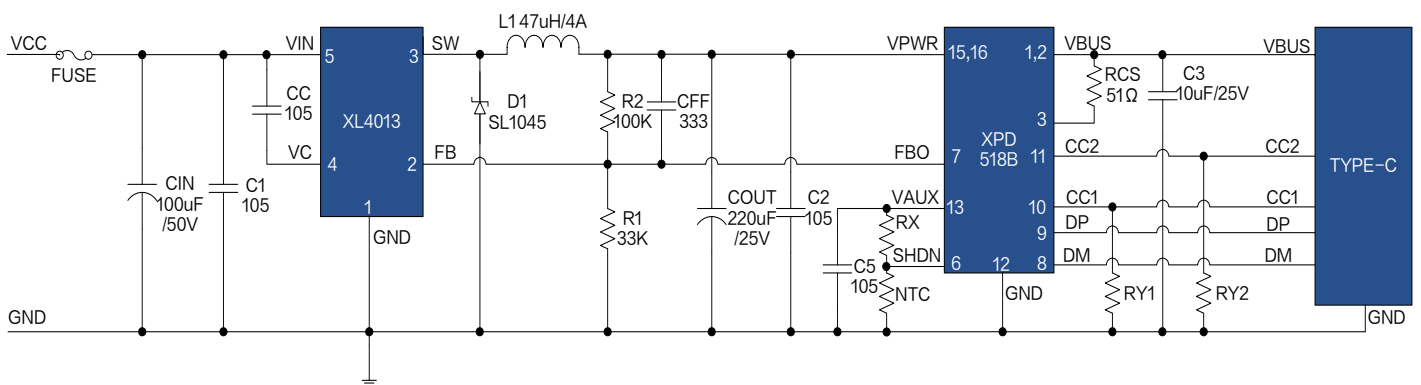
本文介绍的是使用 XL4013 和 XPD518B 设计的 PD 车载充电器演示板，此方案默认输出为 5V/3A，可通过负载结合 XPD518B 进行逻辑判断，自动调整输出电压，可兼容 QC3.0/2.0 协议，华为 FCP/SCP 协议，三星 AFC 协议，MTK PE+ 协议，USB BC1.2 DCP，Apple 2.4A 充电规范；XPD518B 内部集成功率 MOSFET，自带欠压保护、过压保护、过流保护等功能。

XL4013 是 TO252-5L 封装的开关降压型 DC-DC 转换芯片，采用标准外部元器件，应用灵活，内部集成功率 MOSFET；固定开关频率 180KHz，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，输入电压最高可达 36V；芯片内部集成过流保护、过温保护、短路保护等可靠性模块。

### 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	8		36	VDC	
输出	输出电压 1	VOUT1		5		V	
	输出电流 1	IOUT1			3	A	
	输出电压 2	VOUT2		9		V	
	输出电流 2	IOUT2			2	A	
	输出电压 3	VOUT3		12		V	输入电压大于 13V
	输出电流 3	IOUT3			1.5	A	
效率	VOUT=5V	$\eta$		89		%	VIN=12V，满载
	VOUT=9V			94			VIN=12V，满载
	VOUT=12V			96			VIN=14V，满载

### 电路原理图



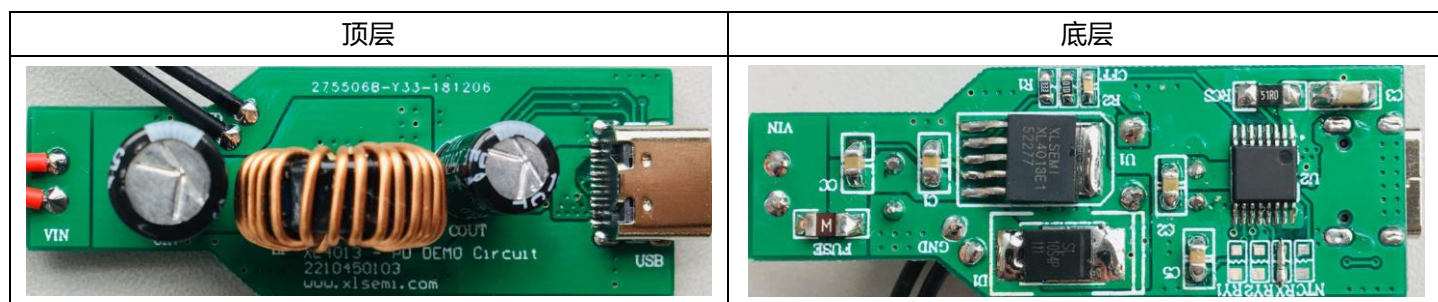
## 物料清单

序号	数量	参考位号	规格说明	制造商零件编号	制造商
1	4	CC,C1,C2,C5	1uF,50V,Ceramic,X7R,0805	C2012X7R1H105K	TDK
2	1	C3	10uF,25V,Ceramic,X7R,1206	C3216X7R1E106K	TDK
3	1	CFF	33nF,50V,Ceramic,X7R,0603	C1608X7R1H333K	TDK
4	1	CIN	100uF,50V,Electrolytic	YXJ-50V-100uF	Rubycon
5	1	COUT	220uF,25V,Electrolytic	YXJ-25V-220uF	Rubycon
6	1	D1	45V,10A,Schottky Barrier Rectifier,TO277	SL1045	-
7	1	L1	47uH,4A	-	-
8	1	R1	33KΩ,1%,1/16W,Thick Film,0603	RC0603XR-073302L	Yageo
9	1	R2	100KΩ,1%,1/16W,Thick Film,0603	RC0603XR-071003L	Yageo
10	1	RCS	51Ω,1%,1/4W,Thick Film,1206	RC1206XR-0751R0L	Yageo
11	1	FUSE	4A,65V,Fast acting,1206	F1206F4.00TM	DEEP
12	1	U1	40V,3A,180K,BUCK,DC-DC Converter,SOP8-EP	XL4301	XLSEMI
13	1	U2	USB Power Delivery,TSSOP-16	XPD518B	富满电子
14	1	USB	TYPE-C,16PIN	-	-

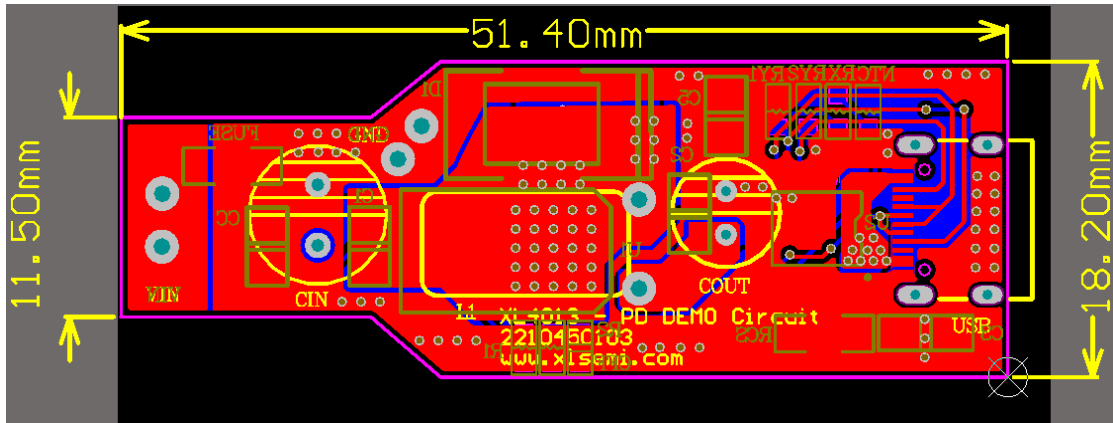
备注:

- 1.RY1 和 RY2 不用焊接;
- 2.NTC 和 RX 电阻用于 U2 过温保护; U2 不需要过温保护时, NTC 不用焊接, RX 短接。

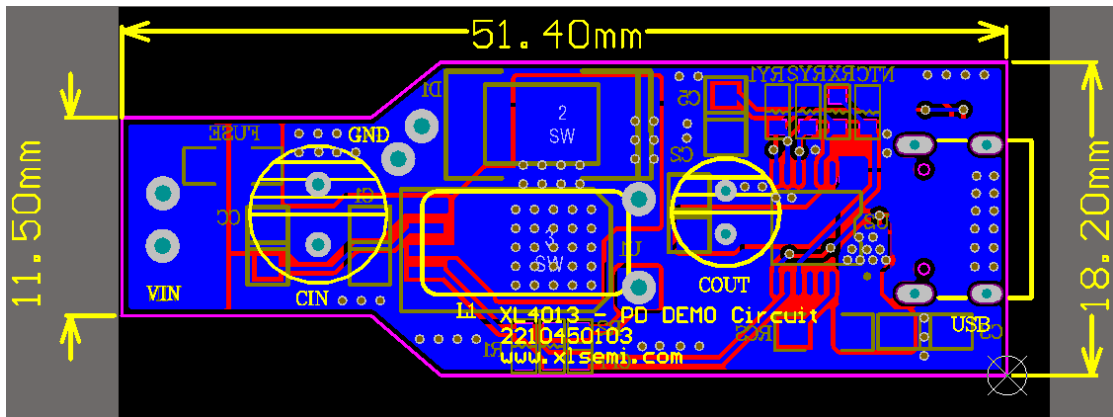
## 电路板实物图



## PCB 布局



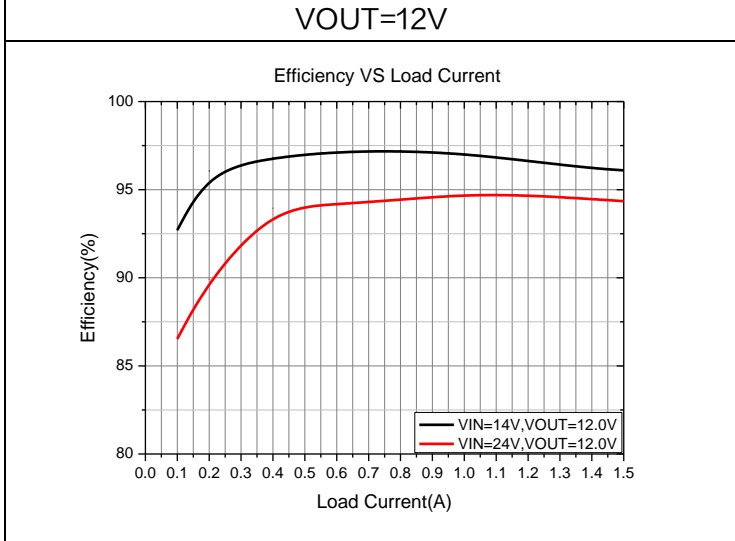
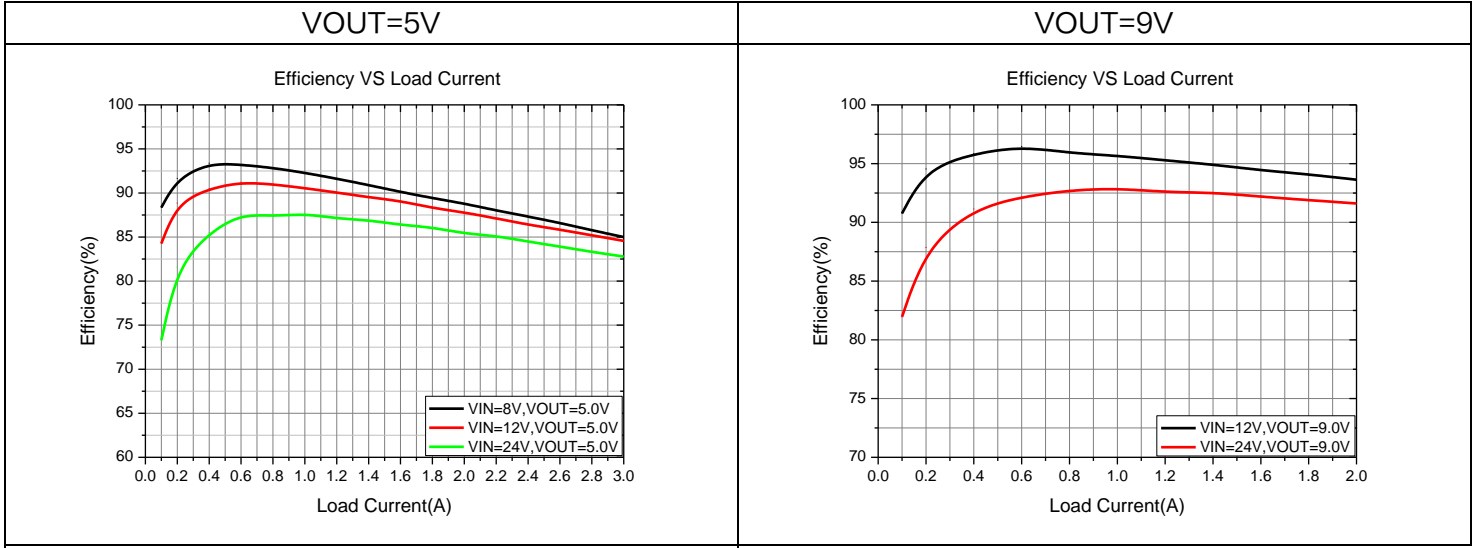
顶层



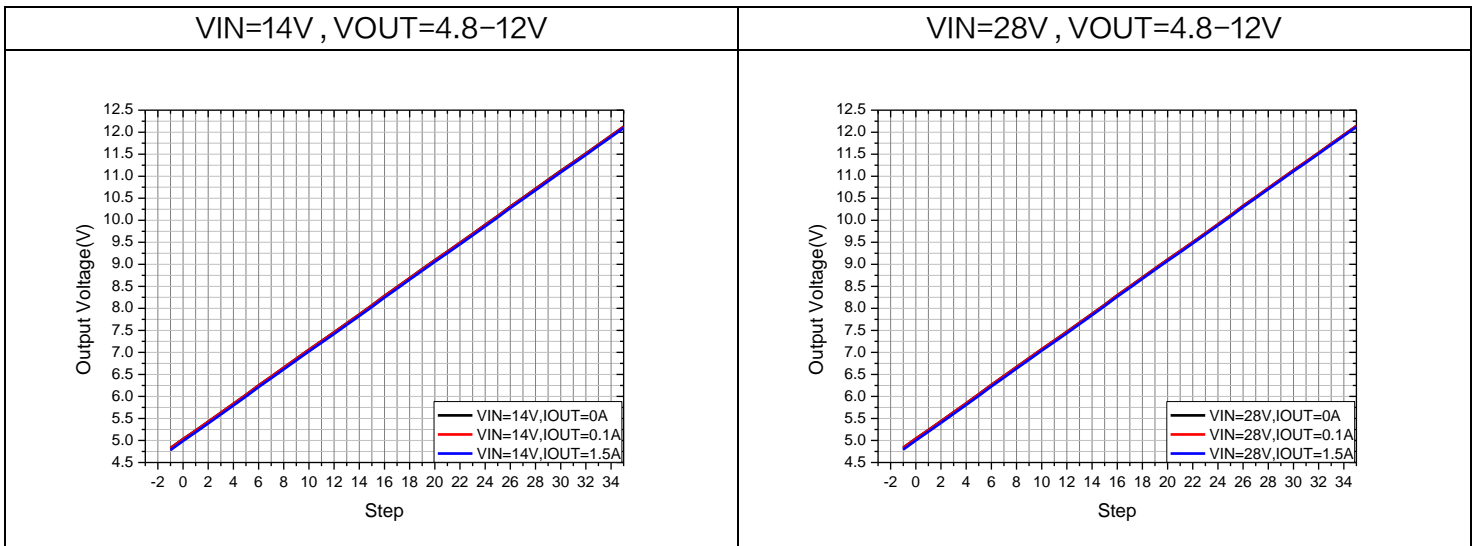
底层

性能数据

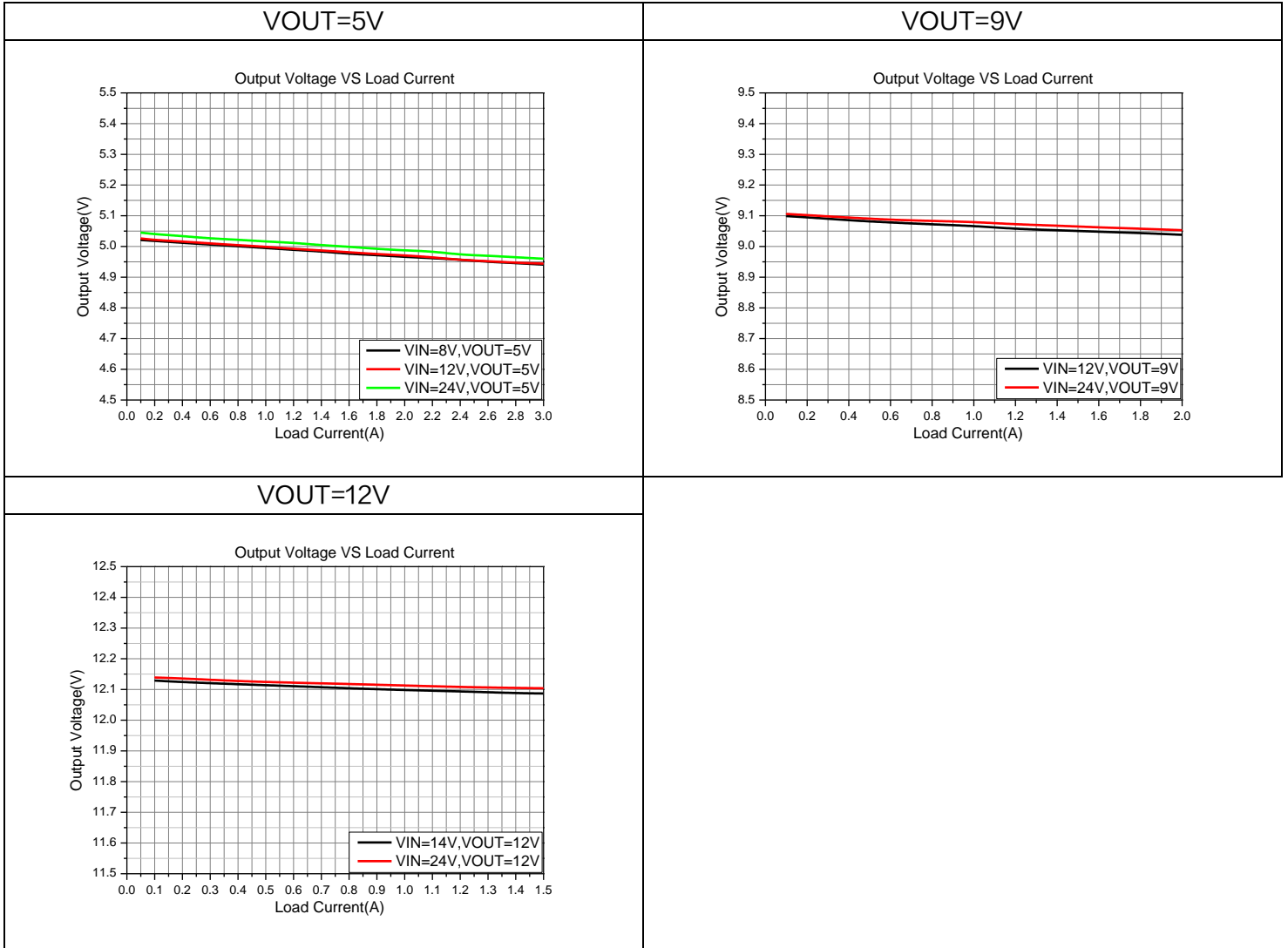
转换效率



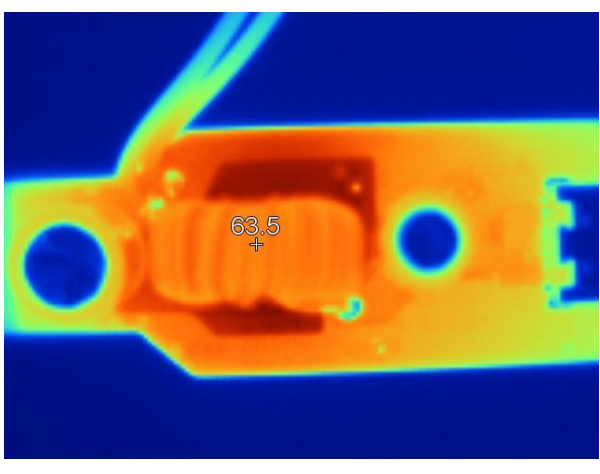
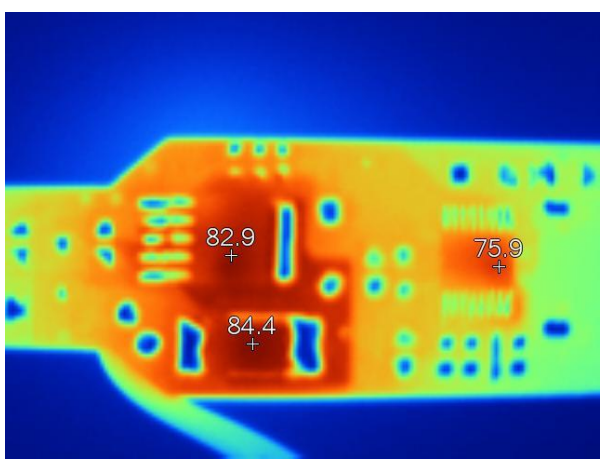
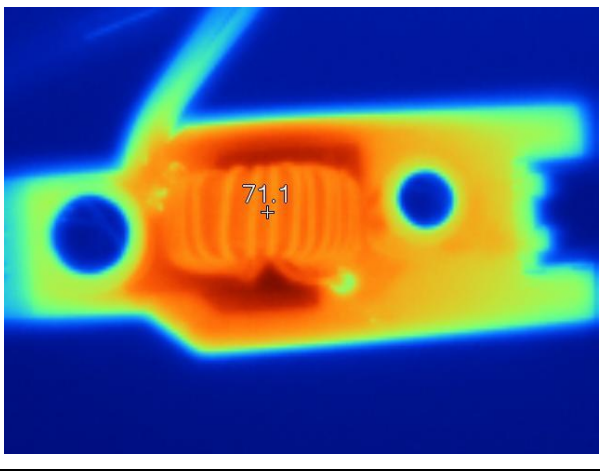
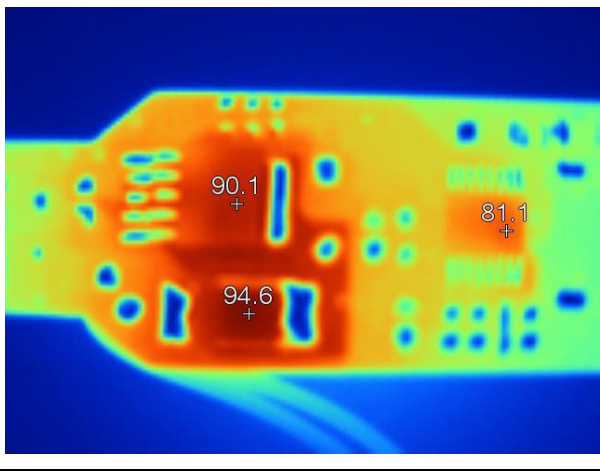
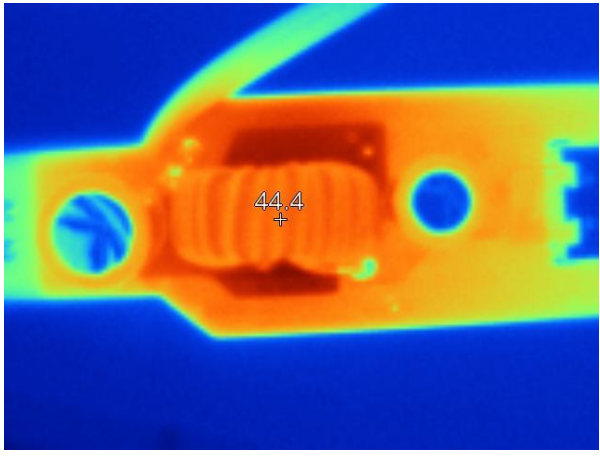
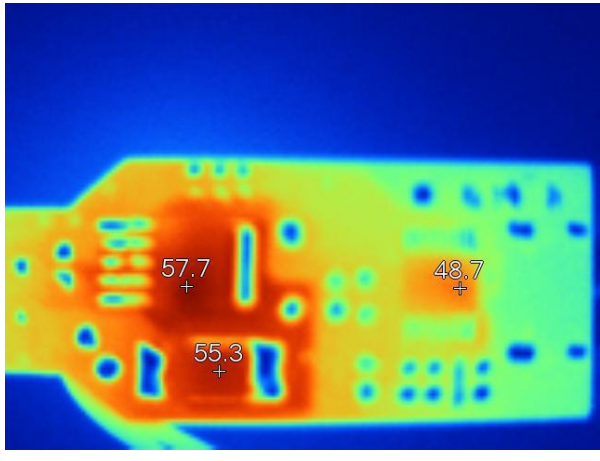
输出电压步进 (VOUT=5V 为步长参考 0 点)

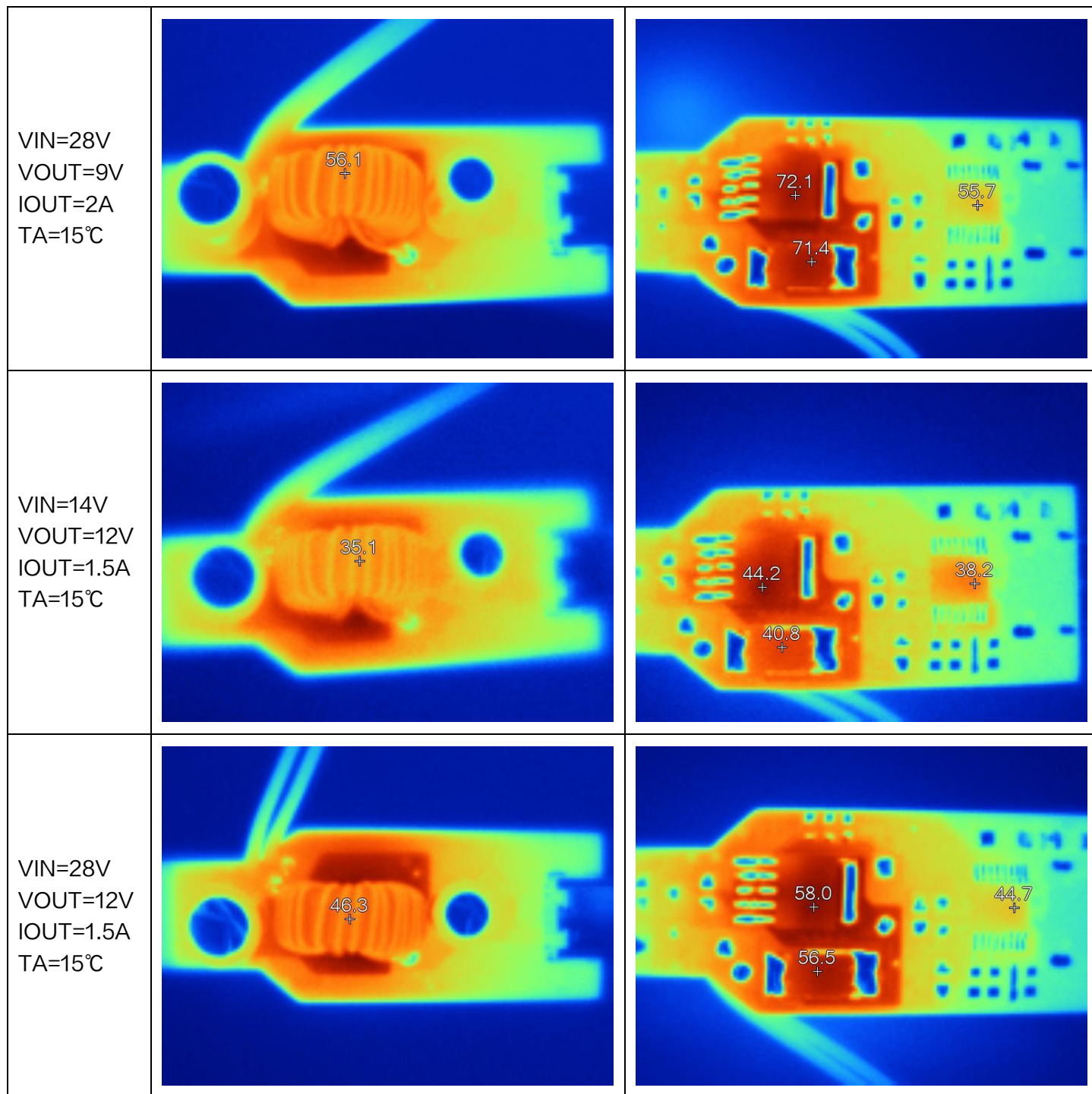


线性调整率与负载调整率



热性能

<p>VIN=14V VOUT=5V IOUT=3A TA=15°C</p>	 <p>63.5 +</p>	 <p>82.9 +</p> <p>84.4 +</p> <p>75.9 +</p>
<p>VIN=28V VOUT=5V IOUT=3A TA=15°C</p>	 <p>71.1 +</p>	 <p>90.1 +</p> <p>94.6 +</p> <p>81.1 +</p>
<p>VIN=14V VOUT=9V IOUT=2A TA=15°C</p>	 <p>44.4 +</p>	 <p>57.7 +</p> <p>55.3 +</p> <p>48.7 +</p>



波形

输出纹波电压

测试条件	VIN=14V	VIN=28V
VOUT=5V IOUT=3A		
VOUT=9V IOUT=2A		
VOUT=12V IOUT=1.5A		



输出电压切换

测试条件	VIN=14V	VIN=28V
IOUT=3A VOUT: 5V→5.2V		
IOUT=3A VOUT: 5V→4.8V		