



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

一. 简介.....	2
二. 设计特征.....	3
三. 设计规范.....	4
四. 典型应用线路图.....	5
五. 输入电容及输出.....	6
六. 电感资料.....	7
八. 关键零件选型列表.....	11
九. 效率测试.....	12
十. CC/CV 测试曲线, 效率与输出电流关系曲线.....	13
十一. 输出纹波.....	18
十二. 开机延时.....	19
十三. 输出上升沿.....	20
十四. 输出下降沿.....	21
十五. 动态响应.....	22
十六. SW 波形.....	23
十七. MOS 管驱动波形.....	20
十七. 温度测试.....	21
十八. 辐射测试.....	22
十九. 典型 PCB 正反图.....	23
二十. PCB 布线建议.....	24



深圳市诚芯微科技有限公司

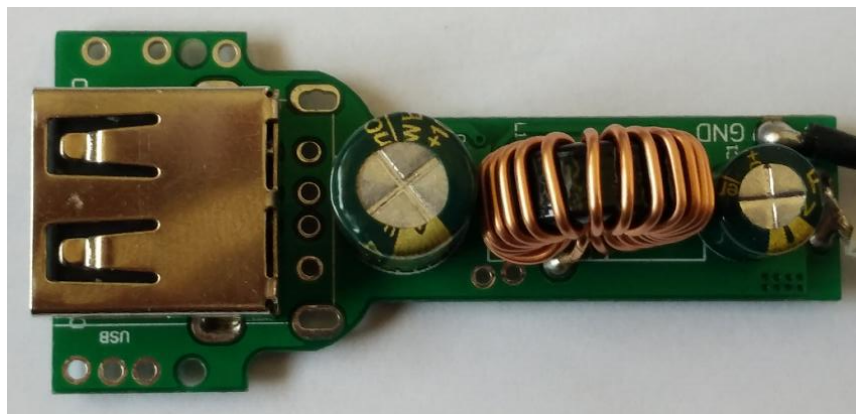
CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

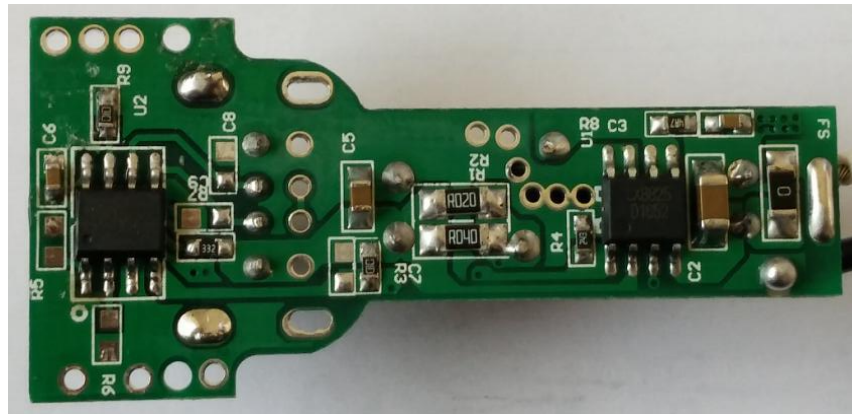
一. 简介

此份文档是为一个通用的直流输入，5V/3.1A 直流输出的车用充电器参考设计，使用的是 CX8825 包含了完整的 PCB 图. 线路图. BOM. 电感资料以及详细的测试数据，选择器件参数及典型 PCB 图。

PCBA 顶层图片



PCBA 底层图片





深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

二. 设计特征

1. DC 8V-32V 输入
- 2, DC 5V/3.1A 输出
3. 输出最大纹波 $150 \leq MV$
4. 空载功耗 $< 5mA$
5. 平均效率 $\geq 91\%$ (板对板测试)
7. 符合 EN55022 全球 EMC 标注
8. 带过流，过温及输入低压保护
9. 带输出短路保护
10. 带输出过压保护
11. 带输入过压保护



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

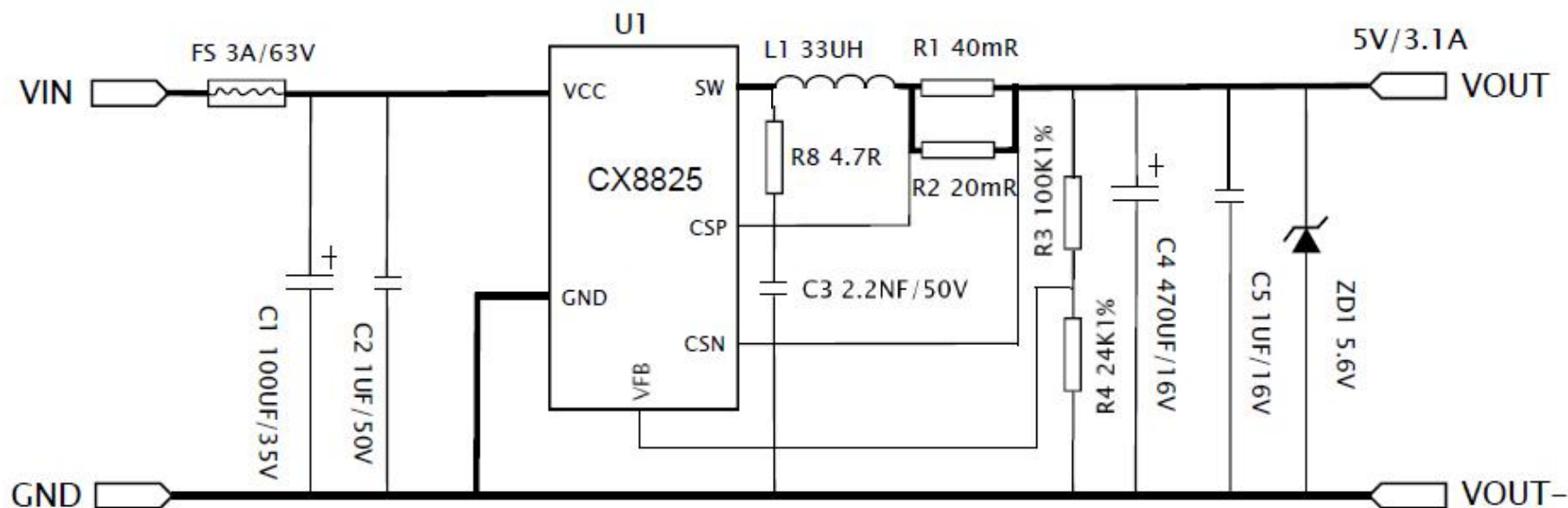
三. 设计规范

名称		项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入规范							
输入电压		VIN	8	—	32	V	
空载功耗			3.31	—	4.85	mA	
	输出规范						
CV	输出电压	VOUTcv	2.5	4.75	4.9	V	
	输出电流	VOUTcv	—	3.465	3.466	A	
CC	输出电压	VOUTcc	—	5.297	5.313	V	
	输出电流	VOUTcc	—	3.1	3.3	A	
纹波		Vrp-p	—	—	150	mv	
输出功率			—	16.42	17.53	W	
过流			—	—	3.462	A	
效率			91	92	—	%	
输入过压保护			31	32	35	V	烧坏极限电压 36V

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

四. 典型应用线路图



1. SW 脚 R8/C3 的电阻电容在过 EMC 认证时使用，不需要过 EMC 认证则可去掉不用。
2. 输出电流大小可调整 R1/R2 电阻阻抗的大小改变 VOUT 电流。
3. 当输出电流为 2A-2.4A 时，芯片 SW 脚的功率电感改为 47uH/6A。
4. 输出电压大小可调整 R3/R4 电阻的大小来实现（VFB 脚上偏电阻最大阻值为 150K $\geq$ ），注：如若上偏电阻阻值大于 150K，SW 脚的波形容易出现大小波形的现象。
5. 当 CX8825 芯片用作快充 QC 协议配套使用，输出稳压二极管 RZ1 要去掉。
6. 输出线损补偿电压可通过 VFB 脚电阻同比例加或减来实现，注：输出最大线损补偿电压 0.28 $\geq$ 。



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

五. 输入电容及输出

5.1 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} 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。最大 RMS 电容电流由下式给出：

$$I_{RMS} \approx I_{MAX} \times \frac{\sqrt{V_{OUT}(V_{IN} - V_{OUT})}}{V_{IN}}$$

其中，最大平均输出电流 I_{MAX} 等于峰值电流与 1/2 峰值纹波电流值差，即 $I_{MAX} = I_{LIM} - \Delta I_L / 2$ 。在未使用陶瓷电容时，还建议在输出电容上增加一个 0.1uF-1uF

的陶瓷电容器以进行高频去耦。通常输入电容选择：100UF/35V +/-20%电解电容并一个 1UF/50V 贴片陶瓷电容。

5.2 输出电容选择

同样需要低 ESR 输出电容来保证低输出电压纹波，输出电压纹波为：

$$V_{RIPPLE} = I_{OUT} * K_{RIPPLE} * R_{ESR} + V_{IN} / 28 * F_{LX2} * L * C_{OUT}$$

$$F_{LX2} = F_{LX} \text{ 的平方}$$



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

这里的 I_{outmax} 是最大输出电流 K_{ripple} 是纹波因数, R_{esr} 是输出电容的等效串联电阻 (ESR), F_{lx} 是开关频率, L 是电感量, C_{out} 是输出电容。

假设输出使用陶瓷电容, R_{esr} 很低不会影响输出纹波。因此, 用陶瓷电容时可以用更低的电容值。假设使用钽电容或电解电容时, 那么纹波由 R_{esr} 和纹波的电流乘值决定。如果是那样的话, 就要选择低 ESR 的输出电容对于陶瓷输出电容, 典型选择一个 470UF 的电容, 对于钽电容或电解电容, 选择一个 ESR 低于 50mΩ 的电容; 通常输出电容选择: 470UF/10V LOW ESR 电解电容再并一个 0.1-1uf 陶瓷电容。

六. 电感资料

电感为输出负载维持连续的电流, 电感电流纹波由电感量决定:

更大电感量能够减小电流纹波的峰峰值。较大的电感量会增加电感磁芯尺寸和并联电阻, 且会降低电流处理能力, 所以要在电感磁芯尺寸和并联电阻之间进行折中, 通常根据纹波电流的需要来选取电感值 L :

$$L = V_{OUT} * (V_{IN} - V_{OUT}) / V_{IN} * F_{LX} * I_{OUTMAX} * K_{RIPPLE}$$

在这里 V_{in} 是输入电压, V_{out} 是输出电压, F_{lx} 是开关频率, I_{outmax} 是最大输出电流, K_{ripple} 是纹波因数。在典型应用中, 选择 $K_{ripple}=30\%$

有了电感量, 电感峰值电流为 $I_{out} * (1 + K_{ripple}/2)$ 。要确保电感峰值电流低于转换器的限流点。最后选择合适磁芯尺寸以至于电感不会达到电感峰值电

流时饱和。



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

可以选用一下的电感量参数:

输出电流 VOUT	电感量	磁芯材质	漆包线线径
5V/2.4A	47UH	蓝绿环	0.55mm-0.65mm
5V/3.1A	33UH	铁硅铝	0.70mm-0.80mm



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

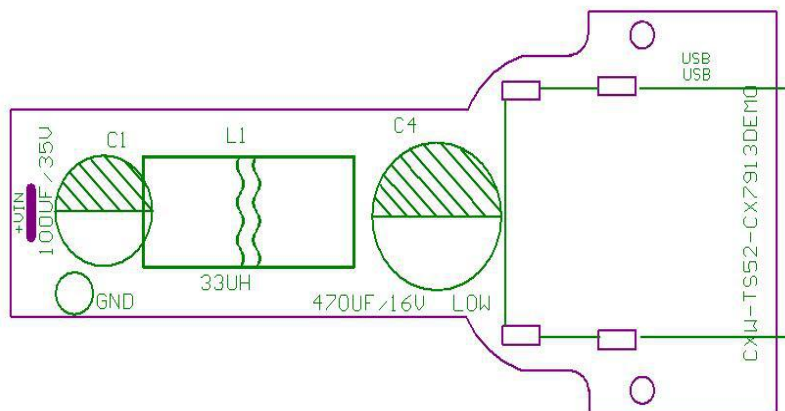
七.BOM 表及 DOME 贴片插件图

序号	名称	规格	尺寸	误差	用量	料位	备注	单价
1	贴片电阻	0.04R	1206	1%	1	R1	可调输出电流大小	
2	贴片电阻	0.02R	1206	1%	1	R2	可调输出电流大小	
3	贴片电阻	100K	0603	1%	1	R3	可调输出电压高低	
4	贴片电阻	24K	0603	1%	1	R4	可调输出电压高低	
5	贴片电阻	100K	0603	5%	1	R9		
6	贴片电阻	3.3K	0603	5%	1	R7		
7	贴片电阻	4.7R	0603	5%	1	R8	认证可用	
8	贴片电容	1UF/50V	0805	10%	2	C2/C5		
9	贴片电容	1UF/50V	0603	10%	1	C6		
10	贴片电容	2.2NF/50V	0603	10%	1	C3	认证可用	
11	贴片保险	3A/63V	1206		1	FS		
12	贴片 IC	CX8825	SOP8		1	U1		
13	插件电解电容	100UF/35V	6*8	20%	1	C1		
14	插件电解电容	470UF/16V	8*12	20%	1	C4		
15	插件电感	33UH/8A			1	L1		
16	插件 USB	USB			1	USB1		
17	PCB	1MM			1			

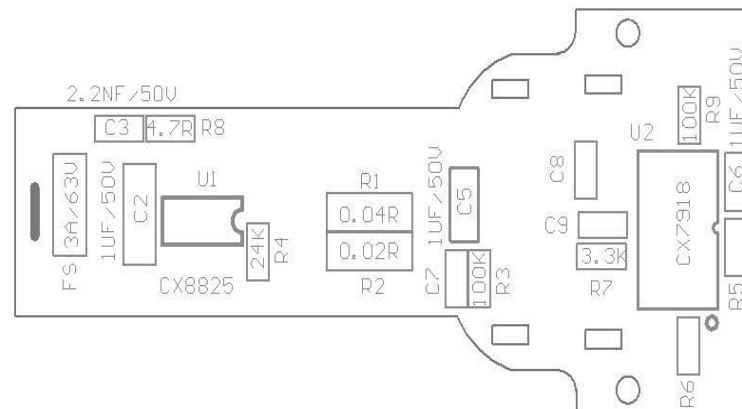
总成本:

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)



顶层插件图



底层贴片图



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

八. 关键零件选型列表

输出电 VOUT	电感量	上 MOS 管	下 MOS 管	限流电阻
5V/2.4A	47UH	—		17mR
5V/3.1A	33UH	—		13mR

限流电阻计算:

$$R_{SEN} = 45\text{MV} / (I_{out} * 1.15)$$

其中: IOUT=输出电流, 1.15 是将输出电流放大 1.15 倍避免因 IC 或电阻误差使输出达不到实际需要 ;

45MV 是 IC ISEN 参考电压。



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

九. (1)效率测试(VOUT=5V)

输入电压 (V)	输入电流 (A)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	效率 (%)	输入电压 (V)	输入电流 (A)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	效率 (%)
11.988	0.096	5.136	0.2	89.25	23.988	0.055	5.146	0.2	78.01
11.982	0.185	5.144	0.4	92.82	23.984	0.100	5.155	0.4	85.97
11.975	0.275	5.154	0.6	93.90	23.980	0.147	5.165	0.6	87.91
11.968	0.365	5.164	0.8	94.57	23.977	0.193	5.175	0.8	89.46
11.961	0.456	5.174	1.0	94.86	23.973	0.239	5.187	1.0	90.53
11.955	0.549	5.185	1.2	94.80	23.969	0.285	5.198	1.2	91.31
11.947	0.643	5.197	1.4	94.71	23.967	0.332	5.205	1.4	91.58
11.940	0.738	5.208	1.6	94.56	23.964	0.379	5.216	1.6	91.89
11.933	0.835	5.220	1.8	94.30	23.960	0.427	5.231	1.8	92.03
11.926	0.933	5.232	2.0	94.04	23.956	0.476	5.244	2.0	91.97
11.918	1.033	5.245	2.2	93.73	23.953	0.526	5.256	2.2	91.78
11.911	1.134	5.257	2.4	93.41	23.945	0.576	5.271	2.4	91.70
11.903	1.238	5.272	2.6	93.02	23.945	0.628	5.285	2.6	91.38
11.895	1.343	5.286	2.8	92.65	23.941	0.680	5.297	2.8	91.10
11.883	1.504	5.304	3.1	92.00	23.936	0.759	5.319	3.1	90.76



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

(2)效率测试(VOUT=9V)

输入电压 (V)	输入电流 (A)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	效率 (%)	输入电压 (V)	输入电流 (A)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	效率 (%)
11.983	0.174	9.257	0.2	88.79	23.985	0.095	9.264	0.2	81.31
11.972	0.332	9.266	0.4	93.25	23.979	0.176	9.273	0.4	87.89
11.961	0.490	9.276	0.6	94.96	23.974	0.258	9.285	0.6	90.06
11.950	0.650	9.286	0.8	95.64	23.968	0.338	9.295	0.8	91.79
11.939	0.811	9.298	1.0	96.03	23.962	0.418	9.308	1.0	92.93
11.928	0.974	9.309	1.2	96.15	23.957	0.500	9.320	1.2	93.37
11.916	1.139	9.322	1.4	96.16	23.951	0.582	9.334	1.4	93.74
11.906	1.305	9.333	1.6	96.12	23.945	0.664	9.345	1.6	94.04
11.895	1.473	9.348	1.8	96.03	23.939	0.747	9.361	1.8	94.22
11.882	1.644	9.360	2.0	95.83	23.933	0.832	9.374	2.0	94.15



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

(3)效率测试(VOUT=12V/输入 12V,VOUT=12.02V,输入 24V,VOUT=12.37V)

输入电压 (V)	输入电流 (A)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	效率 (%)	输入电压 (V)	输入电流 (A)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	效率 (%)
11.980	0.218	11.955	0.2	91.55	23.982	0.124	12.369	0.2	83.19
11.964	0.418	11.917	0.4	95.32	23.973	0.231	12.378	0.4	89.41
11.949	0.618	11.879	0.6	96.52	23.965	0.338	12.387	0.6	91.75
11.934	0.818	11.840	0.8	97.03	23.957	0.444	12.400	0.8	93.26
11.918	1.018	11.800	1.0	97.26	23.949	0.552	12.411	1.0	93.88
11.902	1.218	11.762	1.2	97.36	23.941	0.659	12.426	1.2	94.51
11.887	1.418	11.721	1.4	97.35	23.932	0.768	12.438	1.4	94.74
11.879	1.519	11.701	1.5	97.27	23.927	0.822	12.448	1.5	94.94

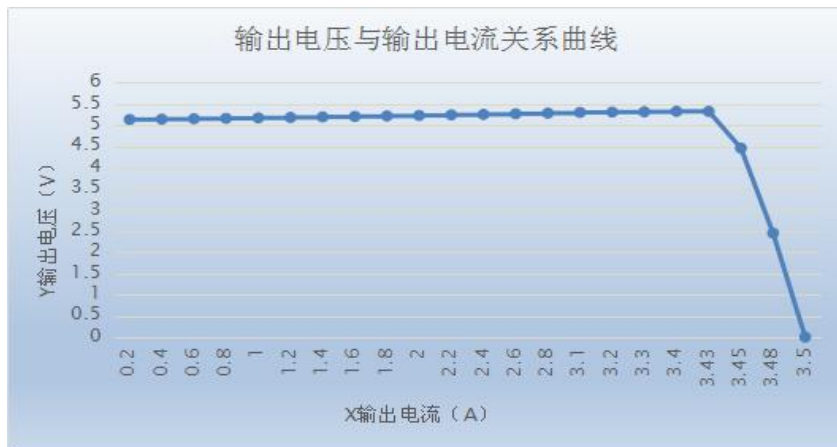


深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

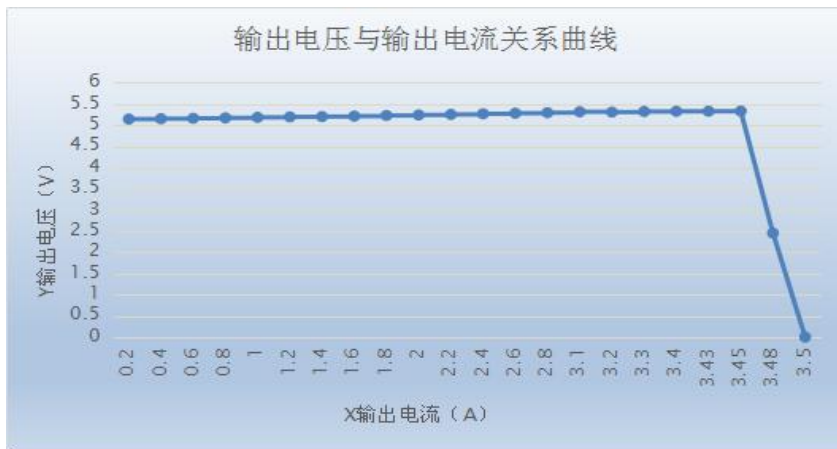
十. (1)CC/CV 测试曲线，效率与输出电流关系曲线 (VOUT=5V)



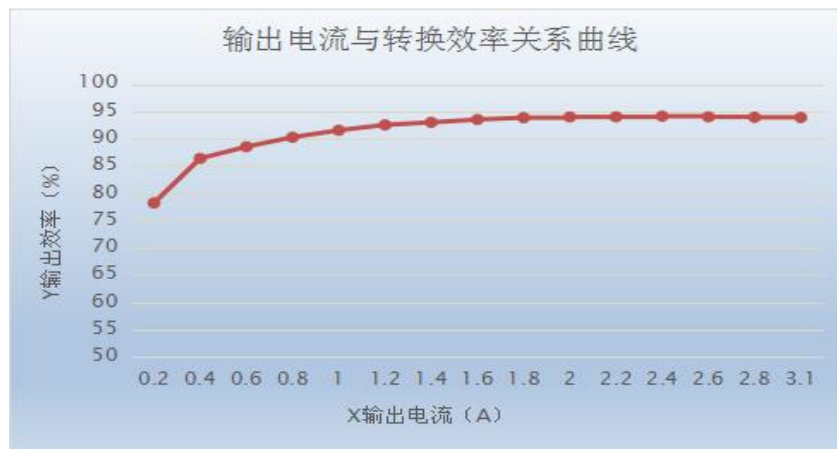
VIN=12V VOUT=5V Ivout=0-3.50A



VIN=12V VOUT=5V Ivout=0-3.1A



VIN=24V VOUT=5V Ivout=0-3.50A



VIN=24V VOUT=5V Ivout=0-3.1A

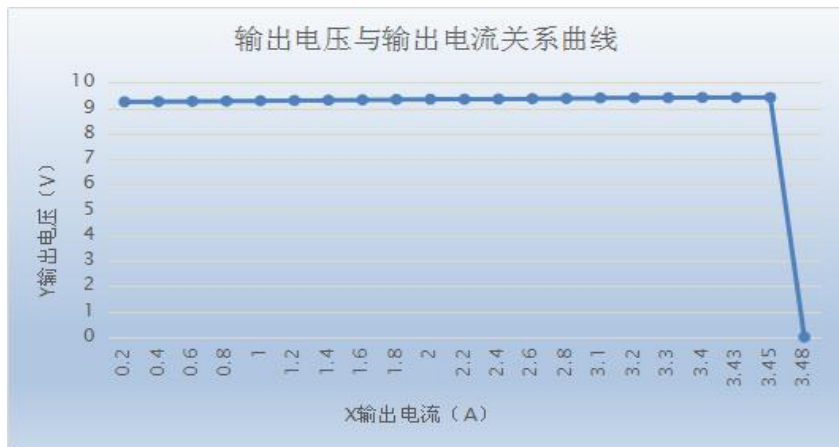


深圳市诚芯微科技有限公司

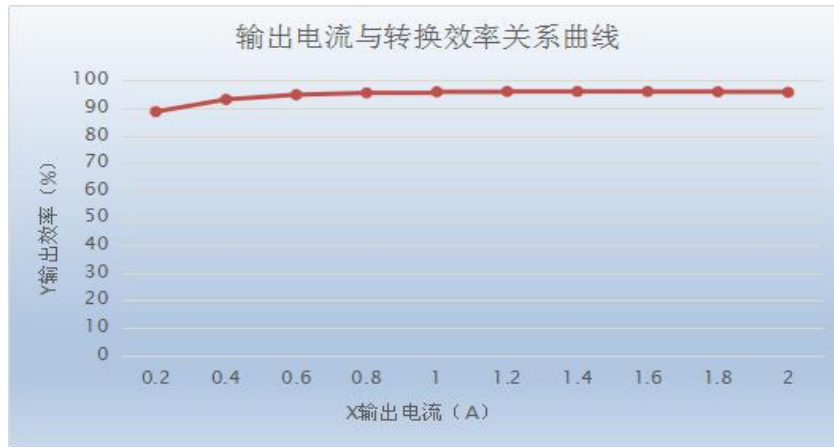
CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

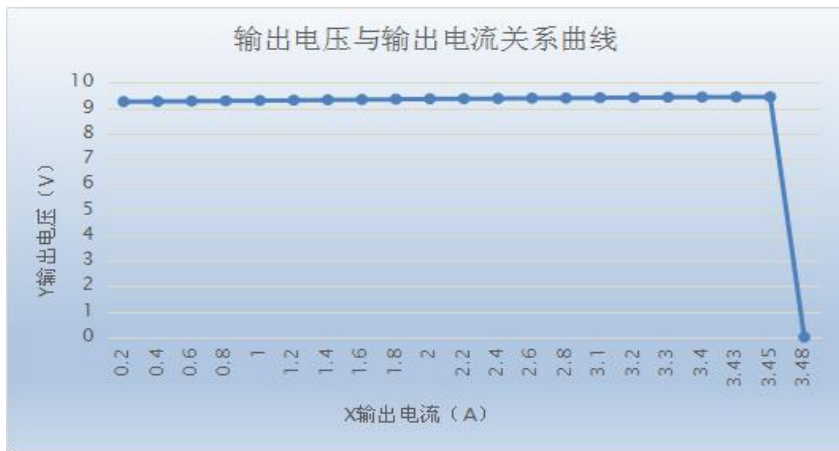
(2)CC/CV 测试曲线，效率与输出电流关系曲线 (VOUT=9V)



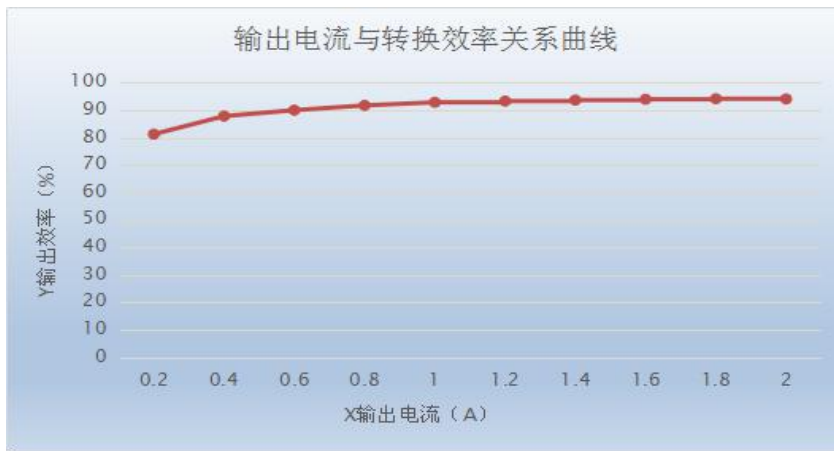
VIN=12V VOUT=5V Ivout=0-3.48A



VIN=12V VOUT=5V Ivout=0-2A



VIN=24V VOUT=5V Ivout=0-3.48A



VIN=24V VOUT=5V Ivout=0-2A

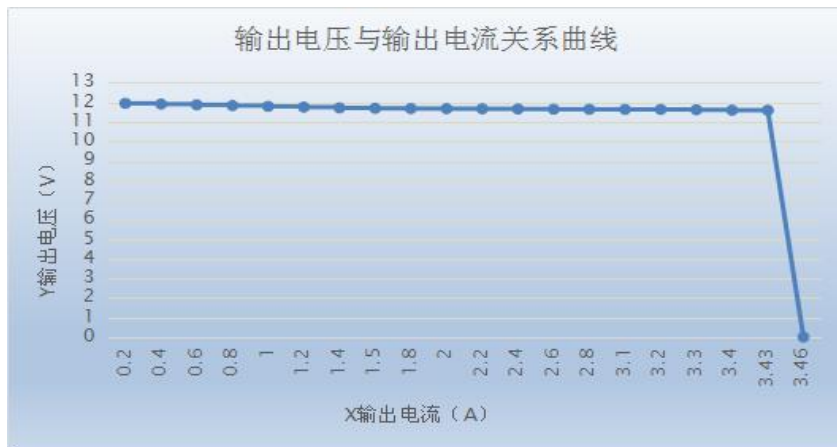


深圳市诚芯微科技有限公司

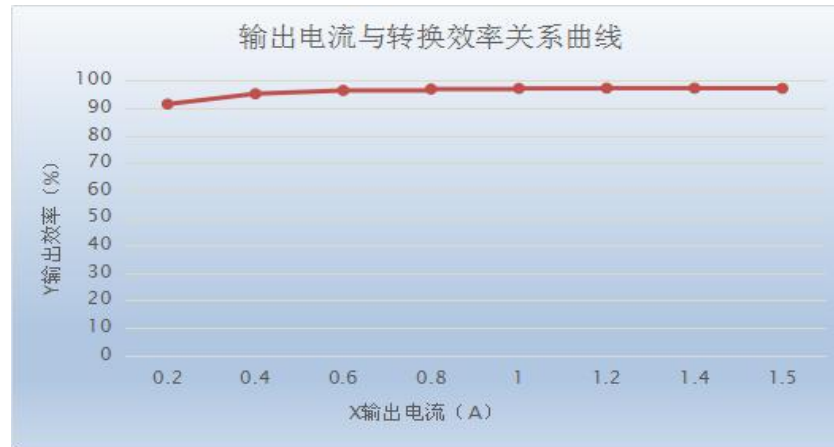
CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

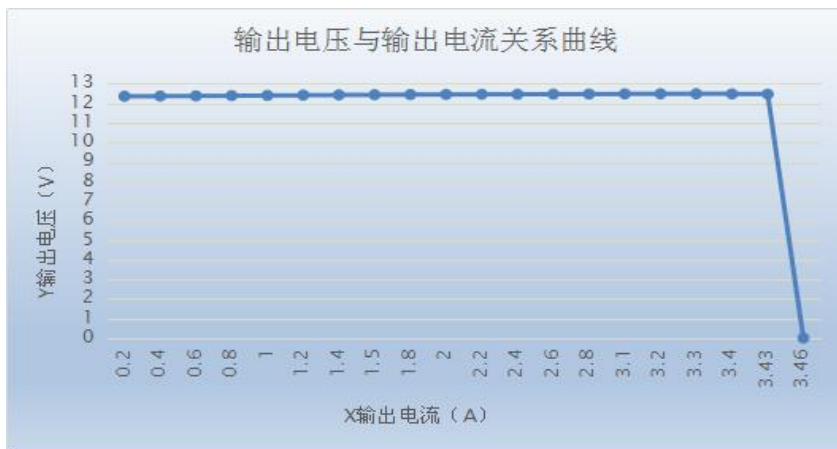
(3)CC/CV 测试曲线，效率与输出电流关系曲线(VOUT=12V)



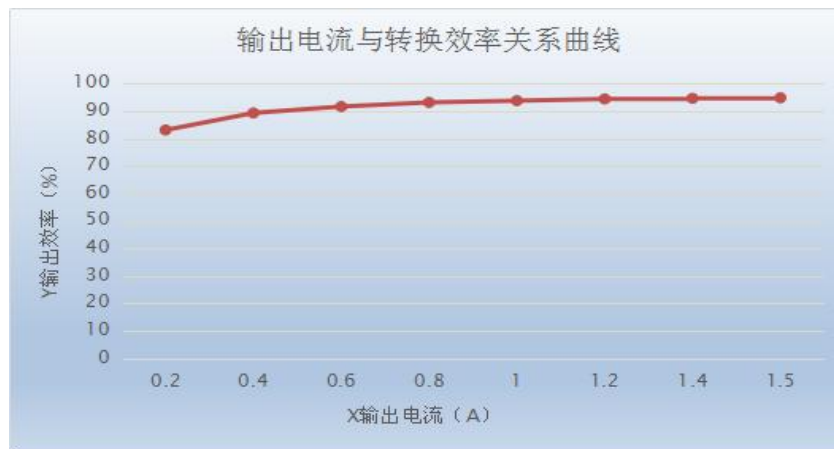
VIN=12V VOUT=5V Ivout=0-3.46A



VIN=12V VOUT=5V Ivout=0-1.5A



VIN=24V VOUT=5V Ivout=0-3.46A



VIN=24V VOUT=5V Ivout=0-1.5A

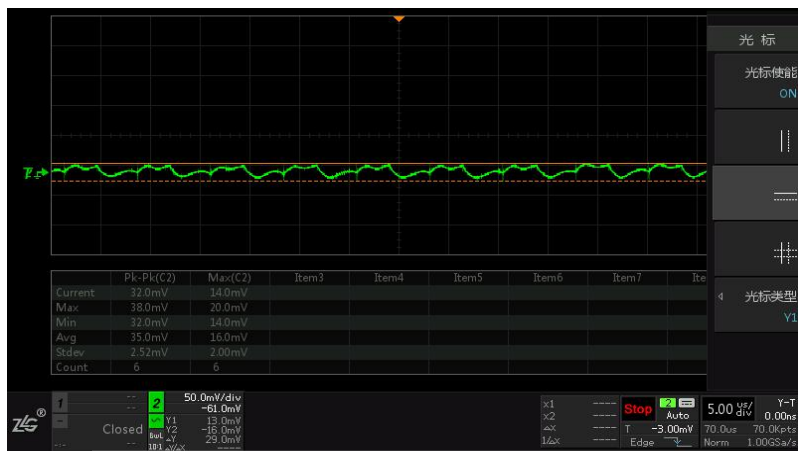


深圳市诚芯微科技有限公司

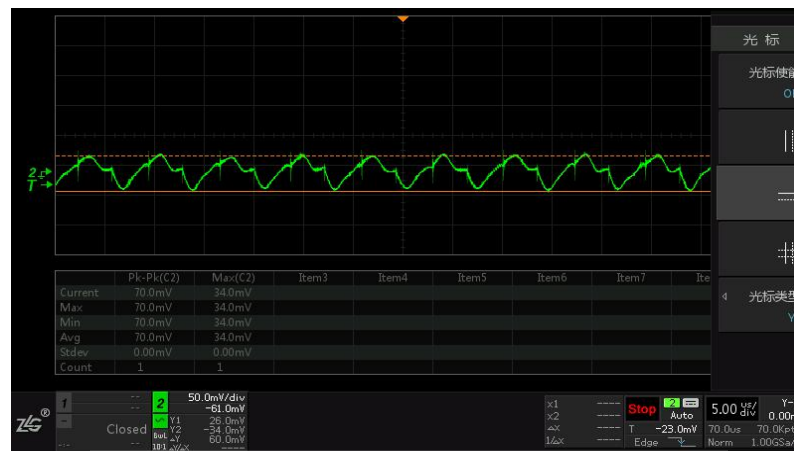
CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

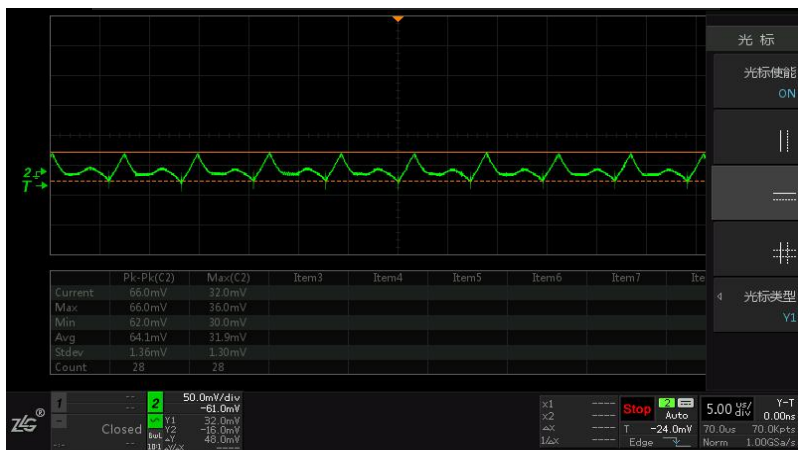
十一. 输出纹波



VIN=12V VOUT=5V 1.5A 负载 纹波=32mV



VIN=12V VOUT=5V 3.1A 负载 纹波=70mV



VIN=24V VOUT=5V 1.5A 负载 纹波=66mV



VIN=24V VOUT=5V 3.1A 负载 纹波=88mV



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十二. 开机延时



VIN=12V Vout=5V Iout=50mA

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十三.输出上升沿



VIN=12V Vout=5V Iout=50mA



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十四. 输出下降沿



VIN=12V Vout=5V Iout=50mA

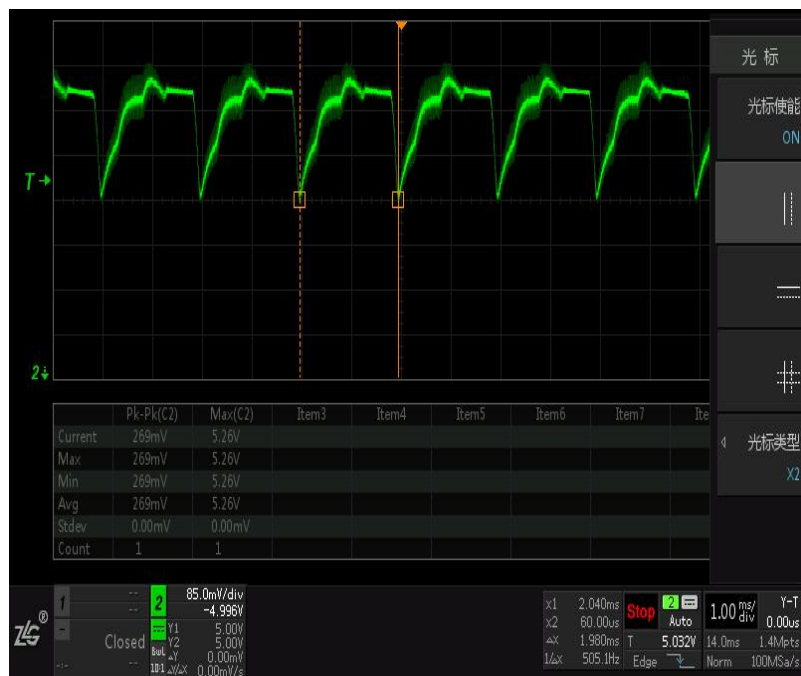


深圳市诚芯微科技有限公司

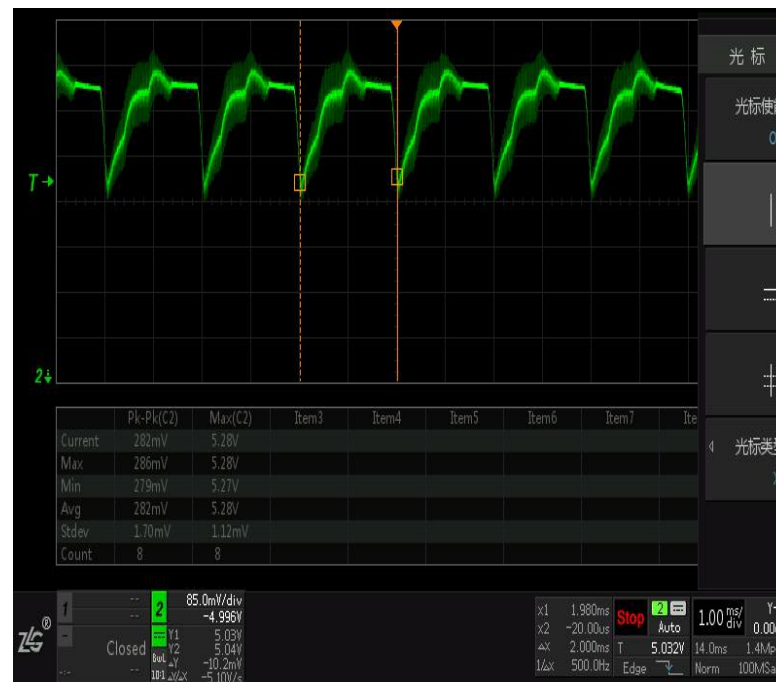
CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十五. 动态响应



VIN=12V I_{load}=0A-3.1A 负载变化 响应频率 505.1Hz



VIN=24V I_{load}=0A-3.1A 负载变化 响应频率 500.0Hz



(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十六. SW 波形





深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十七. 温度测试

测试条件：输入电压 VIN 为 12V/24V/28V，输出电压 VOUT=5V, 输出电流 Iout=3.1A, 恒温箱的温度为 35 度

CX8825 温度测试数据表								
输入电压	输出电压	输出电流	IC 表面温度	电感表面温度	上 MOS 管 P	下 MOS 管 N	环境温度	备注
12V	5V	3.1A	127.9℃	104.3℃	-	-	35°	密封
24V	5V	3.1A	131.3℃	111.9℃	-	-	35°	密封
28V	5V	3A	129.1℃	110.5℃			35℃	

注：CX8825 选用的功率电感是铁硅铝磁环线径 0.8mm，输入选用 100UF/35V 普通电解电容，输出选用 470UF/10V 高频低阻电解电容，输入电压 24V 在密封条件下老化 2 小时无出现保护现象，输出平均效率 91%。



深圳市诚芯微科技有限公司

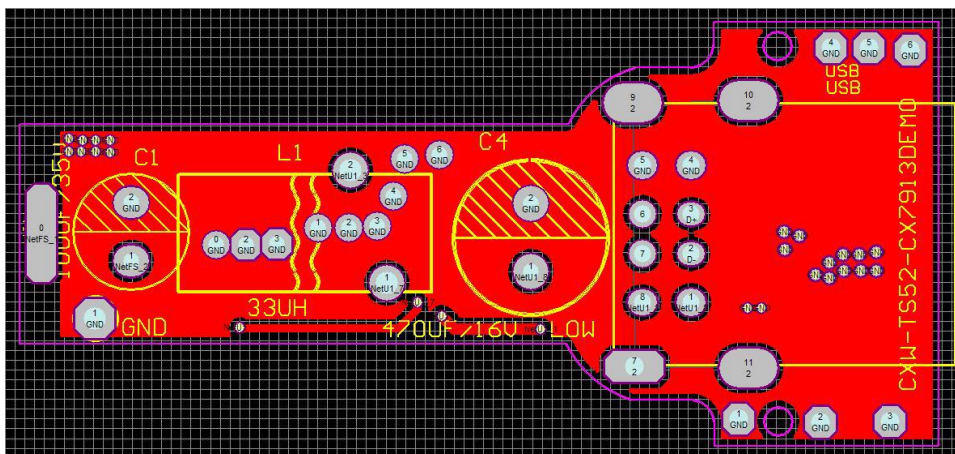
CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片
(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十八. 辐射测试

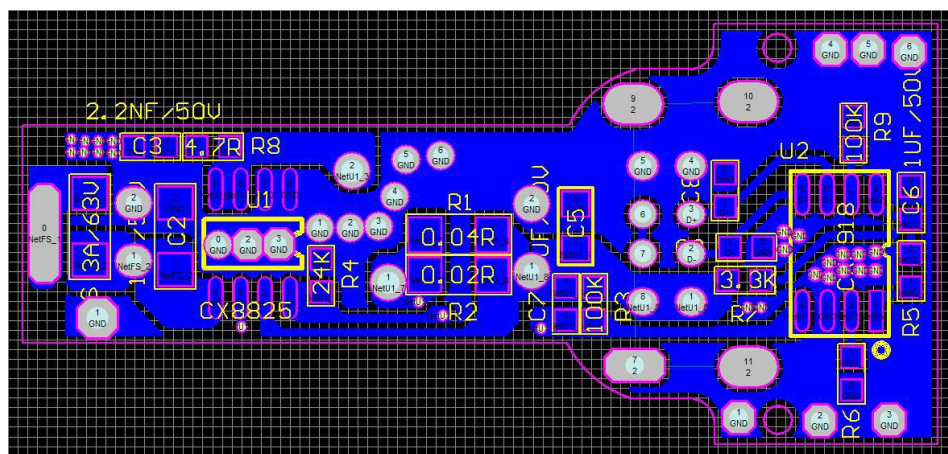
CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

十九. 典型 PCB 正反图



顶层 PCB



底层 PCB



深圳市诚芯微科技有限公司

CX8825 是一款高精度，高效率 DC-DC 车充管理同步芯片

(INPUT:DC 8V-32V OUTPUT: 5V/3.1A DC)

二十. PCB 布线建议

1. 线路图中蓝色加粗部分的走线应该尽可能的短，宽。
2. 接开关端与电感连接线要尽可能短，宽。
3. 敏感模拟线路部分如 VOUT VFB 与 ISEN 的走线，必须远离开关线避免造成耦合影响输出电压，电流及带载能力。