



深圳市诚芯微科技股份有限公司
SHENZHEN CXW TECHNOLOGY CO., LTD.

CX8831CX/ USB PD多协议集成降压芯片

CX8831CX

USB PD多协议集成降压芯片

产

品

说

明

书

诚芯微科技



概述

CX8831CX是一款内置多种快充协议的同步降压转换器。支持 USB Type-C 和 PD3.1 协议，高通 QC2.0/3.0/3.0+ 协议，华为 FCP/SCP/HVSCP 协议，VOOC 协议，联发科 PE2.0 协议，三星 AFC 协议，USB BC1.2 DCP 协议以及 Apple 2.4A 充电规范，为车载充电端口、各种快充适配器、智能排插等供电设备提供完整的解决方案。

CX8831CX采用 COT 控制模式，内置电流采样电路和纹波补偿电路。内置双 N 型低阻抗功率开关管。

CX8831CX输入工作电压最高到36V，输出电压范围是3.3V到21V，能提供最大45W的输出功率，根据识别到的快充协议调整输出电压和电流。

CX8831CX能自适应输入电压，依据输入电压自动调节输出功率。

CX8831CX的输出具有 CV/CC 特性，当输出电流小于设定值，输出 CV 模式，输出电压恒定；当输出电流大于设定值，输出 CC 模式，输出电压降低。

CX8831CX带有线缆补偿功能，随着输出电流增大相应的提高输出电压，来补偿因线缆阻抗引起的电压下降。

CX8831CQ通过两颗芯片互联（CHIP-LINK），可以实现两个 USB-C 口单独高功率工作，同时工作时降到低功率输出。当其中一个 USB-C 口工作在 5V/200mA（1W）以内，另一个 USB-C 口可实现高功率输出。

CX8831CX支持二次烧录，可实现在线升级。

应用

- 多端口快速充电器
- USB 充电设备
- 户外储能设备

特点

- 同步开关降压转换器
内置 29mΩ/27mΩ 功率开关管
输入工作电压范围 6-36V
转换效率高达 97%
支持 CV/CC 模式
支持软启动、满载启动
- 支持线损补偿功能
- 支持最高 180mΩ 内阻线缆通信
- 支持在线升级
- 具备多重安全保护
过压/欠压保护
过流保护、短路保护
过温降功率以及二次过温保护
- ESD 特性 ±4KV
- CX8831CQ 支持 CHIP-LINK 动态功率分配
支持苹果设备 4 档功率自动分配
- CX8831CQ 支持双口轻载工作模式
- 支持 USB Power Delivery (PD) 3.1
FPDO 可配置：5V/9V/12V/15V/20V
OUT MAX: 45W
APDO 可配置：5V/9V/15V/20V Prog
- 支持多种快充协议
Quick Charge 2.0/3.0/3.0+
小米 CHARGE TURBO 27W 协议
华为 FCP/HVSCP 协议（支持华为优先）
三星 AFC 5V/9V/12V 协议
OPPO VOOC 协议
MTK PE2.0 协议

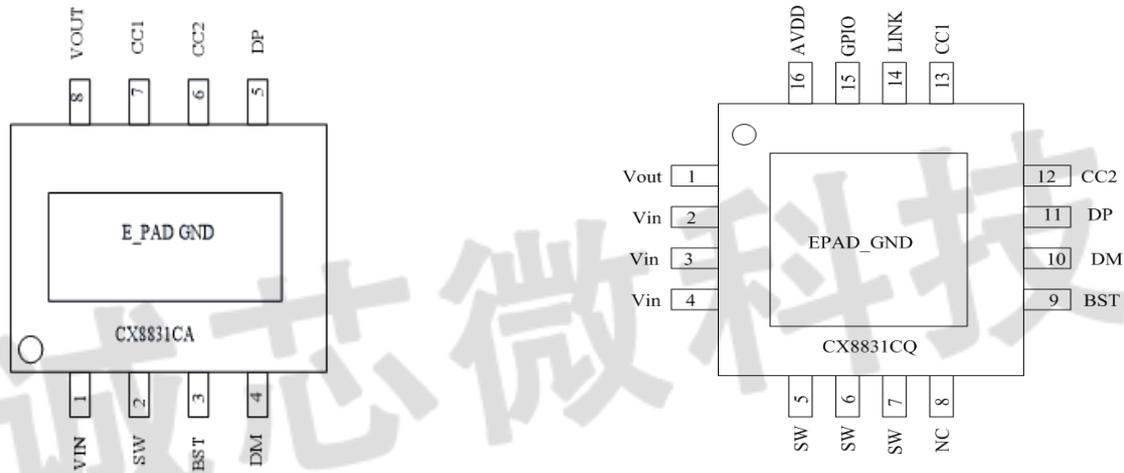


订购信息

芯片型号	封装型号	引脚数量	包装方法	顶标	应用
CX8831CA	ESOP-8L	8	编带	CX8831CA	单C口应用
CX8831CQ	QFN4*4-16L	16	编带	CX8831CQ	多C口互联降功率

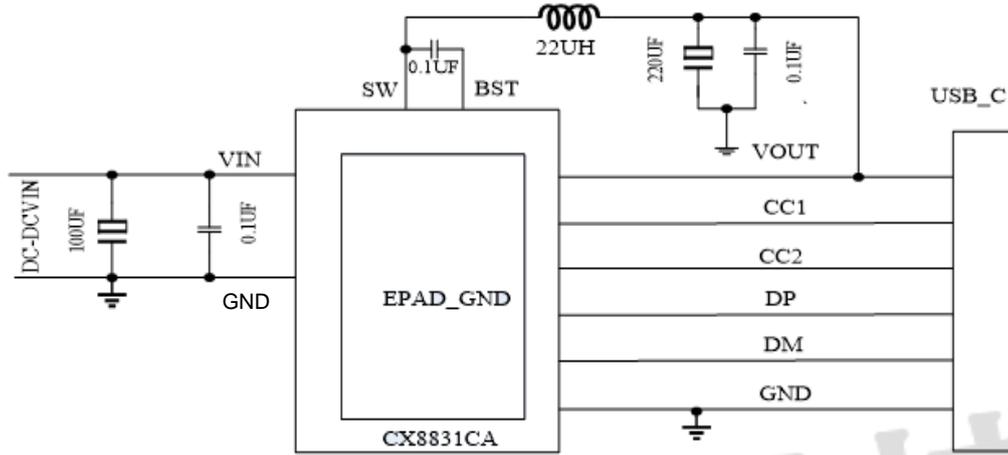
注：顶标二排丝印为生产周期 (XYYWW) 会根据生产的时间推移，而跟着更改。

引脚定义

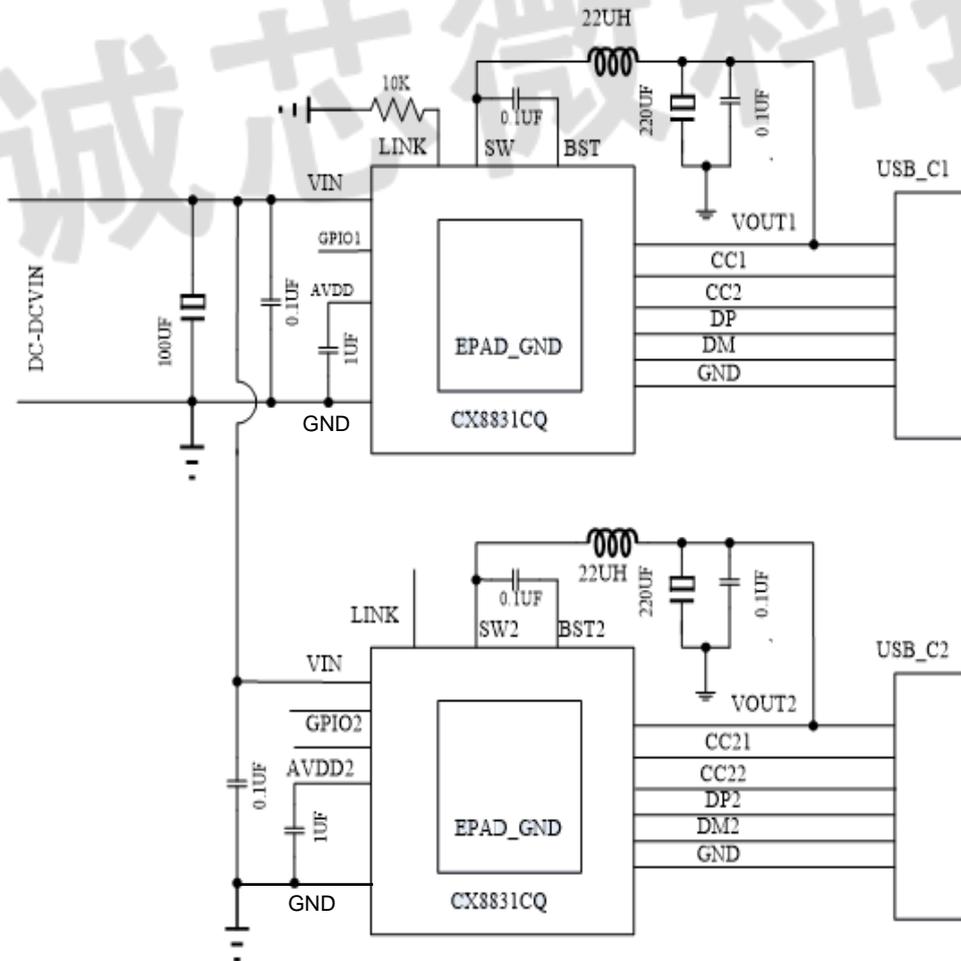


型号		名称	引脚功能说明
CX8831CA	CX8831CQ		
1	2,3,4	VIN	输入电压引脚，靠近 IC，需要放置滤波电容，推荐 100uF。
2	5,6,7	SW	芯片开关引脚，连接电感。
3	9	BST	自举引脚，靠近芯片 BST 与 SW 引脚间放置 0.1uF，上管栅极提供驱动。
4	10	DM	USB 快充识别信号 DM。
5	11	DP	USB 快充识别信号 DP。
6	12	CC2	Type-C 检测引脚 CC2。
7	13	CC1	Type-C 检测引脚 CC1。
8	1	VOUT	输出电压反馈引脚。
	14	LINK	智能降功率输出引脚。
	15	GPIO	动态调整输入电压控制端
	16	AVDD	内部工作电源，外接 1uF 电容到地
E-PAD	E-PAD	PGND	功率地和散热地。

典型应用



CX8831CA 典型应用线路



CX8831CQ 双口互联典型应用线路（单口应用时 LINK 悬空）



产品功率及 PDO

料号	PDO 和APDO 配置	包装
CX8831CA_B	PDO:5V/3A, 9V/2.22A, 12V/1.67A	ESOP-8 4K/盘
CX8831CA_BP	PDO:5V/3A, 9V/2.22A, 12V/1.67A APDO1 : 3.3-5.9V/3A APDO2 : 3.3-11V/1.8A	
CX8831CA_BP25	PDO:5V/3A, 9V/2.77A, 12V/2.08A APDO1 : 3.3-5.9V/3A APDO2 : 3.3-11V/2.25A	
CX8831CA_BP30	PDO:5V/3A, 9V/3A, 12V/2.5A APDO1 : 3.3-5.9V/3A APDO2 : 3.3-11V/2.75A	
CX8831CQ_D30	PDO:5V/3A, 9V/3A, 12V/2.5A, 15V/2A, 20V/1.5A	QFN16-4*4 4K/盘
CX8831CQ_DP3 0	PDO:5V/3A, 9V/3A, 12V/2.5A, 15V/2A, 20V/1.5A APDO1 : 3.3-11V/3A APDO2 : 3.3-16V/2A	
CX8831CQ_DP3 5	满功率 PDO:5V/3A, 9V/3A, 12V/2.91A, 15V/2.33A, 20V/1.75A 满功率 APDO1 : 3.3-11V/3A 满功率 APDO2 : 3.3-16V/2.3A 半功率 PDO:5V/3A, 9V/2A, 12V/1.5A 半功率 APDO1 : 3.3-5.9V/3A 半功率 APDO2 : 3.3-11V/2A	
CX8831CQ_DP4 0	满功率 PDO:5V/3A, 9V/3A, 12V/3A, 15V/2.67A, 20V/2A 满功率 APDO1 : 3.3-11V/3A 满功率 APDO2 : 3.3-16V/2.65A 半功率 PDO:5V/3A, 9V/2.22A, 12V/1.67A 半功率 APDO1 : 3.3-5.9V/3A 半功率 APDO2 : 3.3-11V/2.2A	
CX8831CQ_DP45	满功率 PDO:5V/3A, 9V/3A, 12V/3A, 15V/3A, 20V/2.25A 满功率 APDO1 : 3.3-16V/3A 满功率 APDO2 : 3.3-21V/2.25A 半功率 PDO:5V/3A, 9V/2.5A, 12V/1.87A 半功率 APDO1 : 3.3-11V/2.5A	



规格参数

1) 极限工作参数

参数	最小值	最大值	单位	
耐压	V_{IN}	-0.3	40	V
	V_{SW}	-0.3	V_{IN}	V
	V_{BST}	$V_{SW}-0.3$	$V_{SW}+6$	V
	CC1/CC2	-0.3	21	V
	DM/DP/LINK	-0.3	6	V
结温	T_J	-40	150	°C
存储温度	T_{STG}	-65	150	°C
结温与环境温度之间的热阻	$R_{\theta JA}$		43	°C/W

注：1) 超出极限工作范围值可能会造成器件永久性损坏。长期工作在极限量值下可能会影响器件的可靠性。

2) ESD 性能

符号	参数	值	单位
V_{ESD}	HBM	±4000	V

注：2) ESD 测试基于人体放电模型 (HBM)

3) 推荐工作条件

参数	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN} 输入电压		12/24		V
L 电感		22		μH
C_{IN} 输入电容		100		μF
C_{OUT} 输出电容		220		μF
T_A 工作环境温度	-40		125	°C

5) 电气特性 (下述参数均在该条件下取得: $V_{IN}=12V, V_{OUT}=5V, L=22\mu H, T_a=25^\circ C$)

描述	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN} 欠压电流	I_{UVLO}	$V_{IN}=6V$		400		uA
静态工作电流	I_{NOSW}	$V_{IN}=12V, V_{OUT}=5V$		2		mA
输入欠压锁定上门限	V_{UVLO_UP}			7.3		V

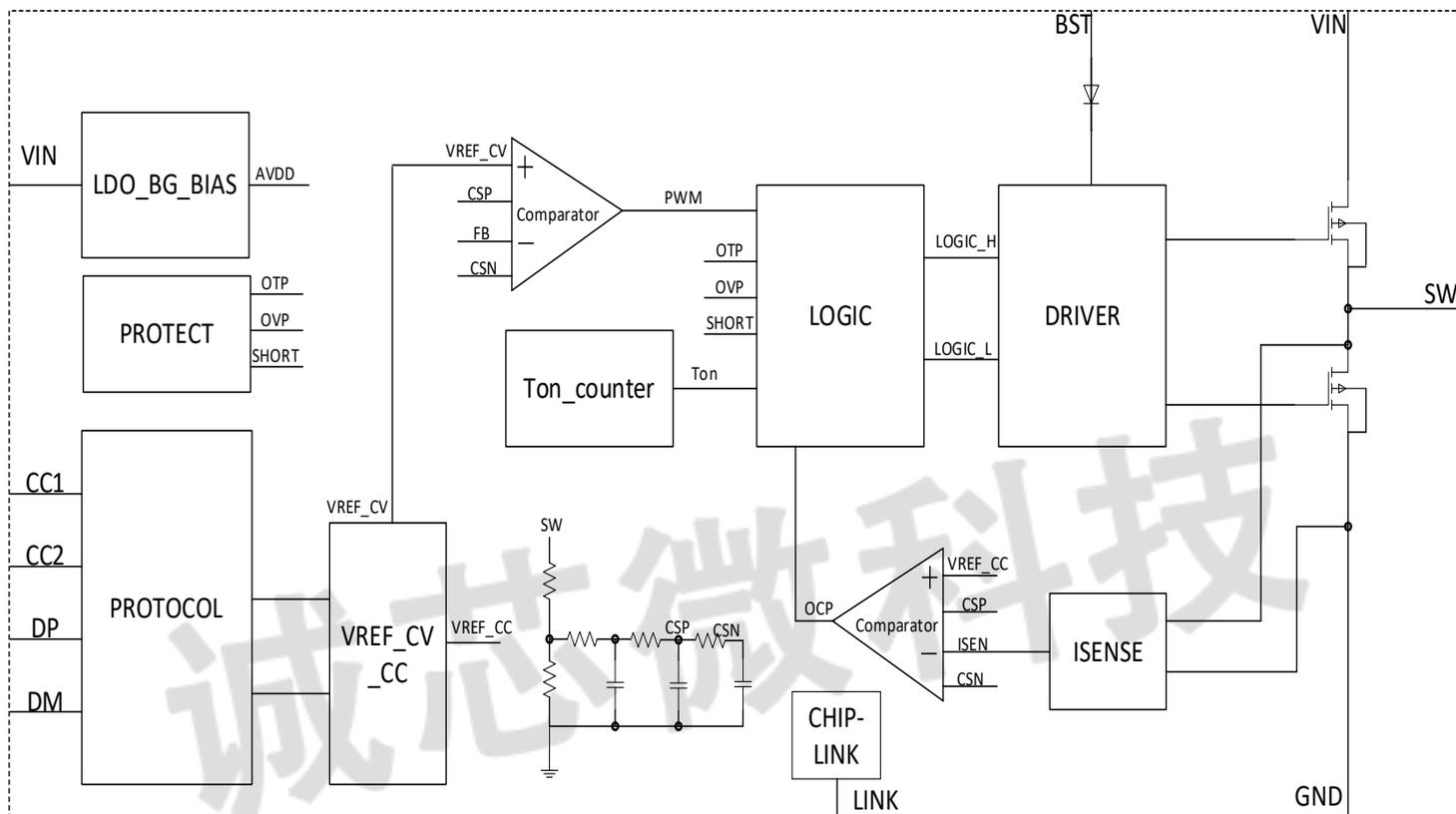


输入欠压锁定下门限	V_{UVLO_DOW} N			6.1		V
输入欠压锁定迟滞量	V_{UVLO_HYS}			1.2		V
输入过压保护	V_{IN_OVP}			36		V
输入过压保护迟滞量	$V_{IN_OVP_HYS}$			3.2		V
上管导通阻抗	R_{DSON_H}			29		mΩ
下管导通阻抗	R_{DSON_L}			27		mΩ
空载输出电压	V_{OUT}	$V_{IN}=12/24V, V_{OUT}=5V$	5.00	5.05	5.10	V
		$V_{IN}=12/24V, V_{OUT}=9V$	9.00	9.09	9.18	V
		$V_{IN}=12, V_{OUT}=12V$		11.67		V
		$V_{IN}=24V, V_{OUT}=12V$	12.00	12.12	12.24	V
		$V_{IN}=24V, V_{OUT}=15V$	15.00	15.15	15.30	V
		$V_{IN}=24V, V_{OUT}=20V$	20.00	20.20	20.40	V
工作频率	F_{OSC}			100		kHz
最大占空比	D_{MAX}			97		%
最小导通时间	T_{ON}			200		nS
输出电压调压 step	V_{STEP}			20		mV
恒流模式最大输出电流	I_{CC}	$V_{IN}=12V/24V, 3.3V \leq V_{OUT} \leq 8.8V$			3	A
		$V_{IN}=12V/24V, 9V \leq V_{OUT} \leq 11.8V$			3	A
		$V_{IN}=24V, 12V \leq V_{OUT} \leq 14.8V$			3	A
		$V_{IN}=24V, 15V \leq V_{OUT} \leq 20V$			2.25	A
输出电流范围	I_{OUT}	根据协议限制 CC 阈值	0.6		3.6	A
输出线补电压	V_{COMP}	9V以上输出电压关闭线补功能			50	mV/A
过温关断温度	T_{SD}			150		°C



过温关断迟滞量	T _{SD_HYS}			20		°C
输出电压短路检测阈值	V _{OUT}			3		V
输出电压短路计时	T _{SHORT}			4.6		mS
输出电压短路打嗝间隔时间	T _{HICUP}			900		mS
VALLEY OCP	I _{OCP}			4.2		A
LINK 偏置电流	I _{LINK}			60		uA
轻载检测阈值	I _{LL}			200		mA
轻载检测判断时间	T _{LL}			1		S
CC 3A 上拉电阻	R _p	VDD=5V		10		kΩ
DFP 锁定检测阈值	V _{DET1}	检测阈值范围上限		2.6		V
	V _{DET2}	检测阈值范围下限		0.8		V
CC TX 电平	V _{swing}			1.15		V
BMC TX 上升沿时	T _{rise}		300			nS
BMC TX 下降沿时	T _{fall}		300			nS
APPLE 2.4A						
DPDM 输出电压	V _{DP/VDM}			2.7		V
FCP						
DM TX 电平	V _{TX_FCP}			1.85		V
RX 检测阈值	V _{RX1_FCP}	逻辑1 检测阈值		1.2		V
	V _{RX2_FCP}	逻辑0 检测阈值		0.8		V
VOOC						
DP/DM TX 电平	V _{TX_VOOC}			3.6		V

模块框图



功能描述

概述

CX8831CX是一款内置多种快充协议的同步降压转换器。支持 USB Type-C 和 PD3.1 协议，高通 QC2.0/3.0/3.0+ 协议，华为 FCP/SCP/HVSCP 协议，VOOC 协议，联发科 PE2.0 协议，三星 AFC 协议，USB BC1.2 DCP 协议以及 Apple 2.4A 充电规范，为车载充电端口、各种快充适配器、智能排插等供电设备提供完整的解决方案。

VIN 电压检测

CX8831CX上电时，芯片检测VIN 电压范围，如果VIN 高于18V，则锁定此检测值，输出响应15V和20V，如果VIN 低于18V，则锁定之后，输出电压最高只响应到12V。上电之后，芯片锁定VIN 检测值，除非复位，否则此锁定值不变。

OVP 保护

CX8831CX检测VIN电压，VIN高于36V时，则VIN_OVP=1，关闭输出。当VIN降低到33V时芯片重新启动。

OTP 保护

芯片内部集成OTP 温度保护，当芯片温度超过150°C时，关闭输出，迟滞20°C，芯片重新启动。

短路及限流保护

(1) 上电启动阶段，芯片通过 cycle by cycle 限流，将电感电流谷值限制在4.2A左右，限流的同时，能够确保负载3A 带载启动。



(2) CC 恒流功能将输出电流限制在设定的恒流点，当负载加重，则降低输出电压。

(3) 芯片检测到输出电压低于3V，芯片关闭输出，900mS 后重新启动。

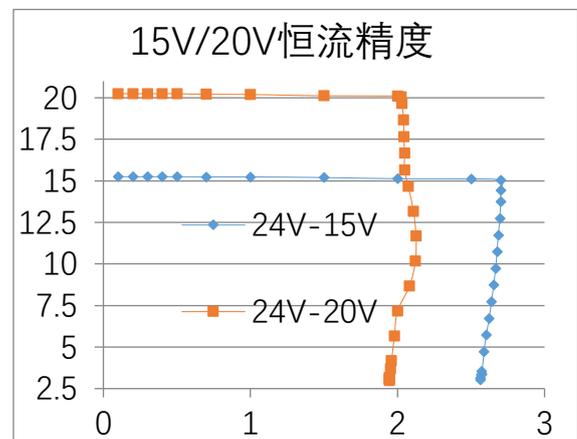
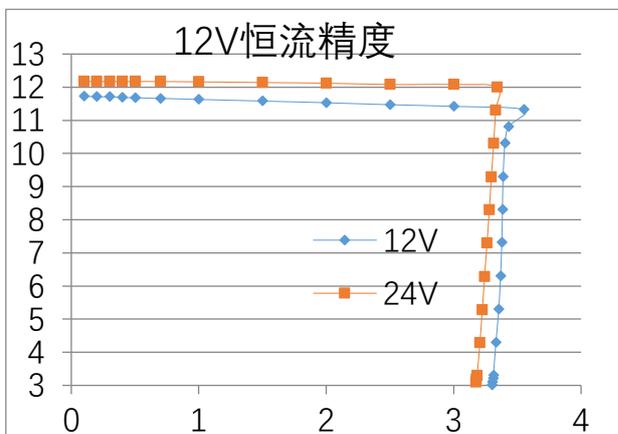
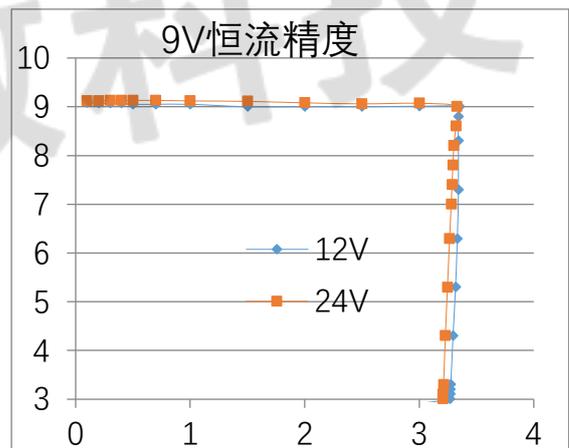
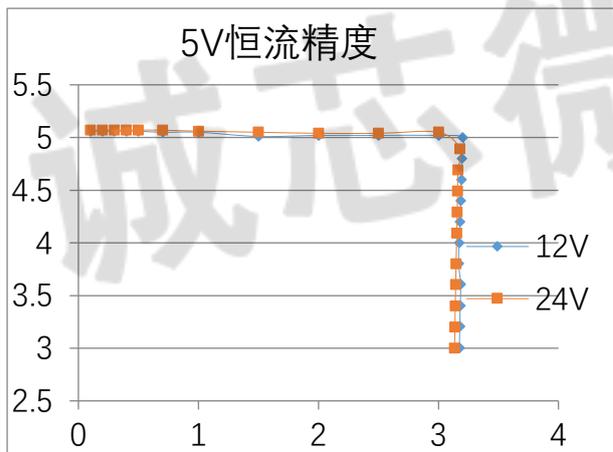
8bit ADC

CX8831CX 内部集成8 bit ADC，实时采样输出电流以及输入/输出电压信息。

CV/CC 功能

CX8831CA 根据协议需求，通过调整 VREF_CV 电压来调节输出电压，每个调压步进为 20mV，输出电压范围 3.3V~21V。

芯片通过采样 Low side 功率管导通时的压降来检测输出电流，与 VREF_CC 的比较来实现CC 功能。实测芯片的CC 恒流精度曲线如下图所示：



USB Power Delivery 控制器

USB Power Delivery (PD) 控制器提供了USB PD 协议的物理层(PHY)功能: 包含信号发送 模块和信号接收模块, 所有的通信都是半双工。物理层实现通信冲突规避, 最小化通信的误码率。

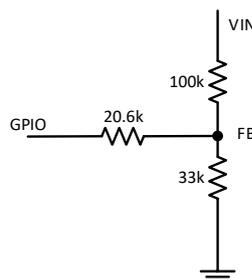
信号发送模块具有以下功能:

- 接收来自协议层封装好的数据包
- 计算CRC 校验码并附加在数据包上
- 对包含CRC 校验码的数据包进行编码
- 在CC 上使用BMC 编码传输数据包(Preamble, SOP*, payload, CRC, EOP) 信号接收模块具有以下功能:

- 恢复时钟并从Preamble 锁定数据包
- 检测SOP*格式
- 解码带CRC 的数据包
- 检测EOP 并进行CRC 校验
 - CRC 如果校验成功, 将数据包传输至协议层
 - CRC 如果校验失败, 重新刷新接收到的数据

GPIO 动态调整输入

在AC-DC 后端应用中为保证最优的输出效率 CX8831CQ 会根据协议输出电压动态调整 AC-DC 电源的输出电压, 当CX8831CQ 输出最大支持VBUS \leq 12V 时, GPIO 输出高阻, 将输入电压降低; 当CX8831CQ输出最大支持VBUS $>$ 12V 时, GPIO 输出1, 将输入电压调至 22V。如下图所示使用基准为 2.5V 的TL431, 默认输出电压22V:



互联功率动态分配

当两颗CX8831CQ 互联用在35W 双USB-C 口方案时自动识别出苹果设备, 可依据苹果设备的供电需求动态分配功率, 分别是 35W、27.5W、17.5W、7.5W。当受电设备是非苹果设备时, CX8831CQ 可以根据设定的高功率和低功率配置调整输出功率。

互联轻载工作模式

两颗 CX8831CQ 互联用在双 USB-C 口方案时, 当输出电压为 5V, 且负载电流小于 200mA 时, 系统发出信号通知互联另一方恢复高功率输出, 自己进入轻载工作模式。

实际应用中, 当其中一个口输出功率小于1W (5V/200mA), 此端进入轻载模式, 另一个 USB-C 口会恢复功率输出。

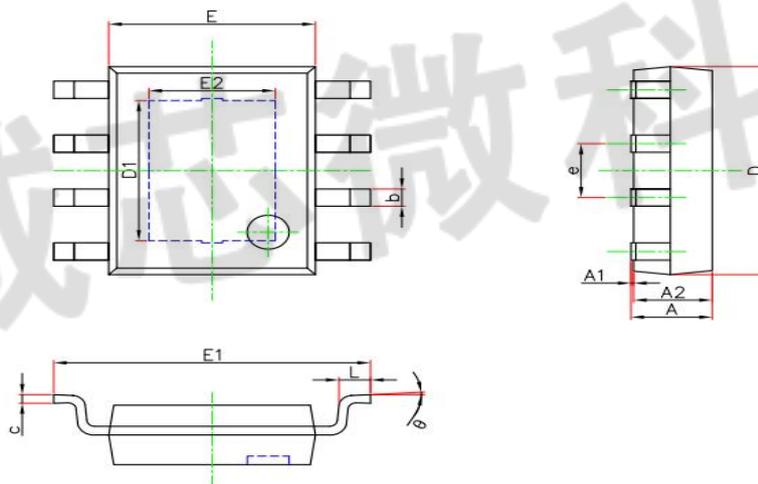
如果需要进一步提升 CX8831CX 转换效率，可以采用以下措施：

1. 把 100uF 输入电解电容换成 4 个 22uF 贴片陶瓷电容；
2. 采用低 ESR 电感；
3. 采用多层板 PCB。
4. 提升产品导热性，加快散热

Layout 注意事项

1. 输入滤波电容，尤其是高频去耦小电容要尽可能的靠近输入引脚 VIN 放置，以提高滤波效果。
2. 电感 L 应当靠近 SW 引脚，以降低电磁噪声。
3. 输出电容 COUT 要靠近电感 L 放置。
4. 输入电容和输出电容的地线连接要尽可能的在一点和系统的地线连接起来。

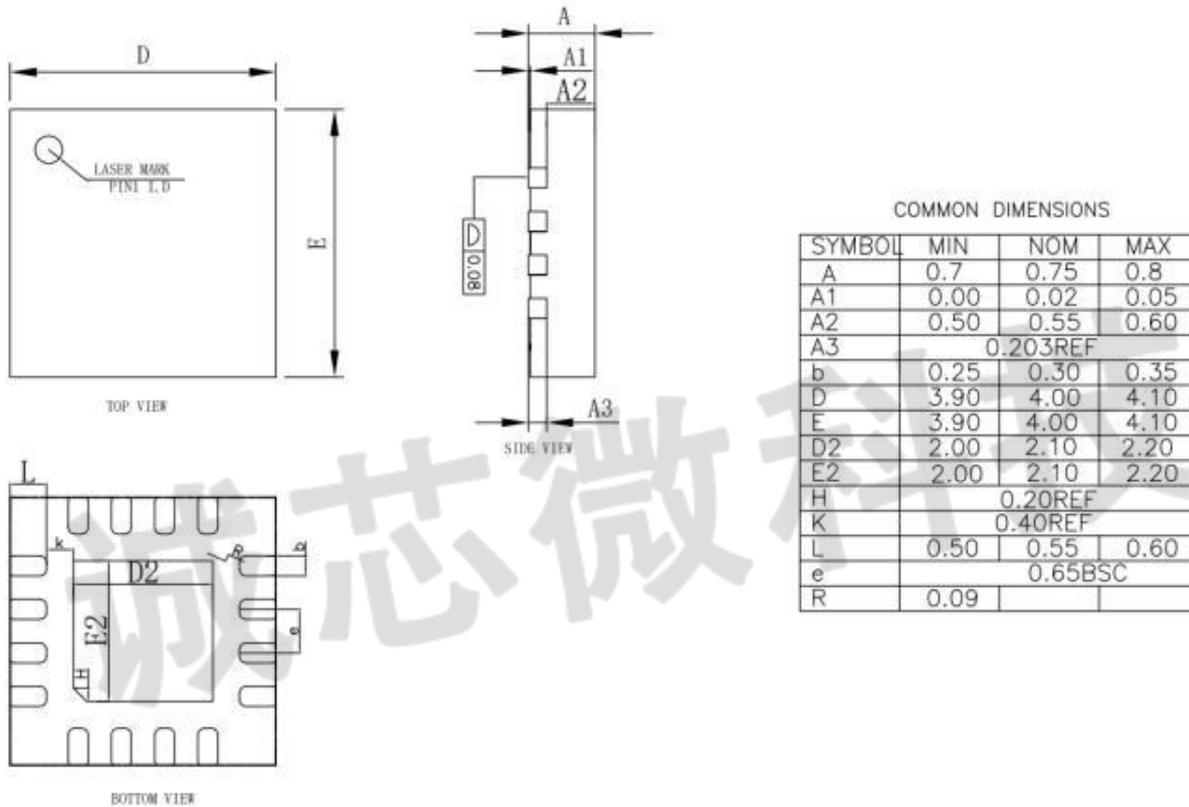
封装尺寸



ESOP-8L

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.300	1.700	0.051	0.067
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

QFN4X4-16L



重要声明：

- 深圳市诚芯微科技股份有限公司保留Datasheet的更改权，恕不另行通知。客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整、务必确认好全套最新版资料。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用本公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生。
- 产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品与更优质的服务。