

IP5385 移动电源整机性能测试报告

版本/修订历史

版本	日期	修订内容	拟制/修订人
V0.01	2023.05.15	初版释放	
V0.02	2023.05.17		

目录

IP5385 移动电源整机性能测试报告	1
一、 特性简介	3
二、 主要规格	4
三、 典型应用原理图	9
四、 BOM 表	10
五、 IP5385 demo 展示	12
六、 放电性能测试	13
1、 负载能力/输出电压范围/效率/过流/纹波测试	13
2、 低电开关机电压/开关频率	19
3、 效率曲线测试	20
4、 动态负载测试	24
七、 充电性能测试	26
1、 涓流/恒流充电电流/CV 恒压充电电压	26
2、 输入过压/欠压/过流保护	27
3、 异常充电测试	27
八、 系统功能测试	29
1、 待机功耗/睡眠静态空载功耗/电池低电漏电	29
2、 按键功能测试/按键单击（长按）的 debounce 时间	29
3、 NTC 过温保护阈值	31
4、 多口转换电流、时间阈值/轻载关机电流、时间阈值	32
5、 自动开机灵敏度	33
6、 VCC 电压/pin 选功能测试	35
九、 热测试	37
十、 可靠性测试	38
十一、 兼容性测试	40

一、特性简介

- 同时支持多个 USB 口
- ✧ 2 个 USB-A 口输出
- ✧ 1 个 USB-C 口输入/输出
- ✧ 1 个 USB-B 口或 Lightning 口输入
- 快充规格
- ✧ 任意一个口都支持快充
- ✧ 集成 QC2.0、QC3.0 输出快充协议
- ✧ 集成 FCP 输入输出快充协议
- ✧ 集成 AFC 输入输出快充协议
- ✧ 集成 SCP 输出快充协议
- ✧ 集成 DRP try.SRC 协议，PD3.0 输入/输出快充
- ✧ 集成 UFCS 融合快充输出协议
- ✧ 兼容 BC1.2、Apple 手机快充
- 集成 USB Power Delivery (PD2.0/PD3.0) 协议
- ✧ 支持 PD2.0 双向输入/输出协议
- ✧ 支持 PD3.0 双向输入/输出，PPS 输出协议
- ✧ 支持 5V, 9V, 12V, 15V, 20V 电压档位输入
- ✧ 支持 5V, 9V, 12V, 15V, 20V 电压档位输出
- ✧ 支持 PPS 20mV/step 输出电压档位
- ✧ 集成硬件的双向标记编解码 (BMC) 协议
- ✧ 集成 E-MARK 线缆的识别电路
- ✧ 集成物理层协议 (PHY)
- ✧ 集成硬件 CRC
- ✧ 支持 Hard Reset
- 集成功率控制
- ✧ 集成双向 BUCK-BOOST 升降压功率 NMOS 驱动
- ✧ 集成 charge-pump 控制外置路径 NMOS
- 充电规格
- ✧ 自适应充电电流调节
- ✧ 支持 4.15V、4.2V、4.3V、4.35V、4.4V 规格的电池
- ✧ 支持磷酸铁锂电池 3.65V 电池
- ✧ 支持 2 节、3 节、4 节串联电池
- 放电规格
- ✧ 输出功率最大 65W
- ✧ 同步开关放电 20V 3.75A 效率达 94% 以上
- ✧ 支持线补
- 电量显示
- ✧ 内置 14bit ADC 和电量计
- ✧ 支持 4 颗、2 颗、1 颗 LED 电量显示
- ✧ 支持 188 数码管电量显示
- ✧ 支持电量自学习，电量显示更均匀
- ✧ 初始电池容量 PIN 选配置
- 其他功能
- ✧ 自动检测手机插入和拔出
- ✧ 快充状态指示
- ✧ 支持电池温度检测
- ✧ 智能识别负载，轻负载自动进待机
- ✧ 内置照明灯驱动
- 多重保护、高可靠性
- ✧ 输入过压、欠压保护
- ✧ 输出过流、过压、短路保护
- ✧ 电池过充、过放、过流保护
- ✧ IC 过温保护
- ✧ 充放电电池温度 NTC 保护
- ✧ ESD 4KV，输入（含 CC、DP、DM 引脚）耐压 30V
- BOM 极简
- ✧ 内置开关功率 MOS 驱动
- ✧ 单电感实现充电、放电功能
- 封装规格：6mm × 6mm 0.4Pitch QFN48

IP5385 是一款集成 QC2.0/QC3.0/SCP/UFCV 输出快充协议、AFC/FCP 输入输出快充协议、TYPE-C PD2.0/TYPER-C PD3.0 输入输出协议、TYPE-C PD3.0 PPS 输出协议，兼容 BC1.2 Apple 手机、同步双向升降压转换器、锂电池充电管理、电池电量指示等多功能的电源管理 SOC，为快充移动电源提供完整的电源解决方案。IP5385 可同时支持 USB-A x2， USB-C 三个 USB 口和一个 Lightning 口，单独使用任何一个口都可以支持快充，同时使用两个及以上输出口时，只支持 5V 输入输出。

得益于 IP5385 的高集成度与丰富功能，在应用时仅需极少的外围器件，只需一个电感实现双向升降压功能，有效减小整体方案的尺寸，降低 BOM 成本。

IP5385 支持 2 节、3 节、4 节串联电池，同步开关升降压系统可提供最大 65W 的输入输出功率，轻载时自动进入休眠状态。

IP5385 的同步开关充电系统，提供高达 8A 充电电流，内置芯片温度、电池温度和输入电压控制环路，智能调节充电电流。

IP5385 内置 14bit ADC，精确测量电池电压和电流，通过积分电池端电流，可准确获取电池电量信息。

IP5385 支持 4 颗、2 颗、1 颗 LED 电量显示；支持 188 数码管电量显示；支持可选的电池 NTC 温度检测。

二、 主要规格

除特别说明，TA=25℃，L=4.7uH

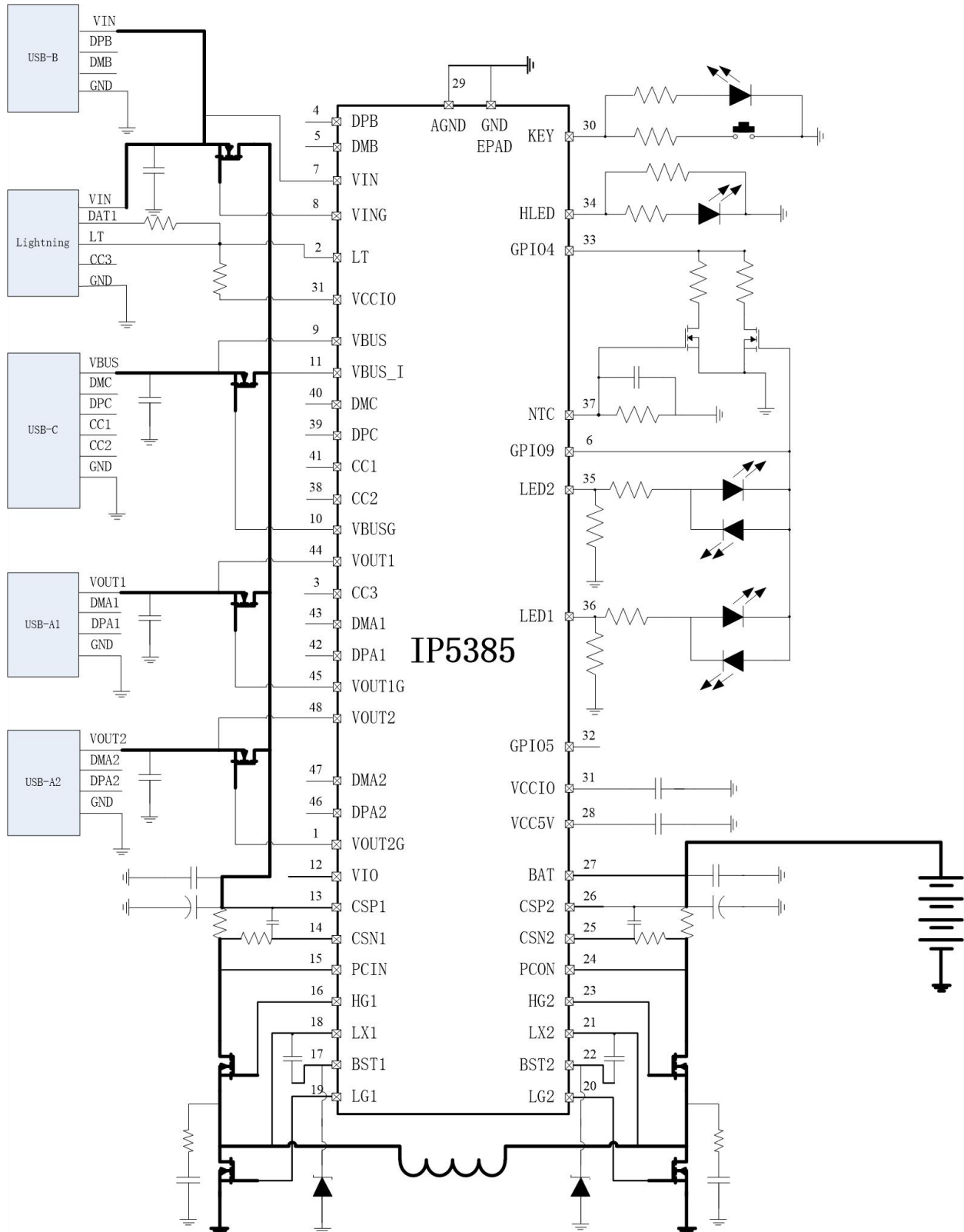
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
充电系统							
输入电压	V _{IN} /V _{BUS}		4.5	5/9/12/15/20	25	V	
输入过压电压	V _{IN}			13	14	V	
	V _{BUS}			22	24	V	
充电恒压电压	V _{TRGT}	电池节数为 N，R _{VSET} = 27K	N*4.16	N*4.20	N*4.24	V	
		电池节数为 N，R _{VSET} = 18K	N*4.26	N*4.30	N*4.34	V	
		电池节数为 N，R _{VSET} = 13K	N*4.31	N*4.35	N*4.39	V	
		电池节数为 N，R _{VSET} = 9.1K	N*4.36	N*4.40	N*4.44	V	
		电池节数为 N，R _{VSET} = 6.2K	N*4.11	N*4.15	N*4.19	V	
		电池节数为 N，R _{VSET} = 3.6K	N*3.50	N*3.65	N*3.7	V	
充电电流	I _{CHRG}	VIN=5V，输入电流		1.8	2.0	2.2	A
		VIN=9V，输入电流		1.8	2.0	2.2	A
		VIN=12V，输入电流		1.3	1.5	1.7	A
		VBUS=5V，输入电流		2.7	3.0	3.3	A
		VBUS=9V， PD 快充， 输入电流	P _{MAX} =20W	2	2.22	2.44	A
			P _{MAX} >=30W	2.7	3.0	3.3	A
		VBUS=9V， 非 PD 快充， 输入电流	P _{MAX} >=20W	1.8	2.0	2.2	A
		VBUS=12V， PD 快充， 输入电流	P _{MAX} =20W	1.5	1.67	1.85	A
			P _{MAX} =30W	2.2	2.5	2.8	
			P _{MAX} >=45W	2.7	3.0	3.3	
		VBUS=12V， 非 PD 快充， 输入电流	P _{MAX} >=20W	1.3	1.5	1.7	A
		VBUS =15V， PD 和非 PD， 输入电流	P _{MAX} =30W	1.8	2.0	2.2	A
			P _{MAX} =35W	2.1	2.33	2.55	
			P _{MAX} >=45W	2.7	3.0	3.3	
		VBUS =20V， PD 快充， 输 入电流	P _{MAX} =30W	1.3	1.5	1.7	A
			P _{MAX} =35W	1.55	1.75	1.95	
			P _{MAX} =45W	2.0	2.25	2.5	
			P _{MAX} =60W	2.7	3.0	3.3	
		VBUS=20V， PD 快充， 输	P _{MAX} >=65W	3.0	3.25	3.6	A

		入电流					
涓流充电电流	I _{TRKL}	VIN=5V, VBAT<2.5V		50	100	150	mA
		VIN=5V, 2.5V<=VBAT<N*3.0V		150	0.025*FCAP	1000	mA
涓流截止电压	V _{TRKL}	电池节数为 N, V _{TRGT} 非 3.65V		N*2.9	N*3	N*3.1	V
	V _{TRKL}	电池节数为 N, V _{TRGT} =3.65V		N*2.7	N*2.75	N*2.85	V
充电停充电流	I _{STOP}			100	0.025*FCAP		mA
再充电阈值	V _{RCH}	电池节数为 N			V _{TRGT} – N*0.1		V
充电截止时间	T _{END}			45	48	51	Hour
放电系统							
电池工作电压	V _{BAT}	电池节数为 N		N*2.75		N*4.5	V
DC 输出电压	QC2.0 V _{OUT}	V _{OUT} =5V@1A		4.75	5.00	5.25	V
		V _{OUT} =9V@1A		8.70	9	9.30	V
		V _{OUT} =12V@1A		11.60	12	12.40	V
	QC3.0 V _{OUT}	@1A		3.6		12	V
	QC3.0 Step				200		mV
	PPS Step				20		mV
输出电压纹波	ΔV _{OUT}	VBAT=4*3.7V , V _{OUT} =5V , Fs=400kHz, I _{out} =1A			100		mV
		VBAT=4*3.7V, V _{OUT} =9V , Fs=400kHz, I _{out} =1A			100		mV
		VBAT=4*3.7V, V _{OUT} =12V, Fs=400kHz, I _{out} =1A			100		mV
		VBAT=4*3.7V, V _{OUT} =15V, Fs=400kHz, I _{out} =1A			100		mV
		VBAT=4*3.7V, V _{OUT} =20V, Fs=400kHz, I _{out} =1A			100		mV
放电系统最大输出功率	P _{max}	PD 协议下, 不同 P _{MAX} 电阻值		30		65	W
放电系统效率	η _{out}	V _{BAT} =15V, V _{OUT} =5V, I _{OUT} =3A			89.5		%
		V _{BAT} =15V, V _{OUT} =9V, I _{OUT} =3A			93.5		%
		V _{BAT} =15V, V _{OUT} =12V, I _{OUT} =3A			93		%
		V _{BAT} =15V, V _{OUT} =15V,			94		%

		$I_{OUT}=3A$				
		$V_{BAT}=15V, V_{OUT}=20V,$ $I_{OUT}=3.25A$		95.3		%
放电系统过流关断电流	I_{shut}	$V_{BAT}=N*3.7V$,多口输出 5V	4.3	4.6	5.0	A
		$V_{BAT}=N*3.7V$,单口输出 5V	3.2	3.6	4.0	A
		$V_{BAT}=N*3.7V$, 单口输出 9V, 非 PD 状态	2.22	2.4	2.7	A
		$V_{BAT}=N*3.7V$, 单口输出 12V, 非 PD 状态	1.67	1.8	2	A
		$V_{BAT}=N*3.7V$, 单口输出 PD 状态		PDO * 1.15		A
输出线补电压	V_{COMP}	$V_{IO} \leq 9V$		70		mV/A
输出轻载关机功率	P_{out}	$V_{BAT}=3.7V$		350		mW
负载过流检测时间	T_{UVD}	输出电压持续低于 2.4V		30		ms
负载短路检测时间	T_{OCD}	输出电压持续低于 2.2V		40		us
控制系统						
开关频率	F_s	放电开关频率		400		kHz
		充电开关频率		400		kHz
VCCIO 输出电压	V_{CCIO}		3.15	3.30	3.45	V
电池端待机电流	I_{STB}	$V_{BAT}=14.8V$, 按键关机后的平均电流		180	400	uA
LDO 输出电流	I_{LDO}		25	30	35	mA
LED 照明驱动电流	I_{WLED}		10	15	20	mA
LED 显示驱动电流	I_{L1}	电压下降 10%		3	9	mA
	I_{L2}					
	I_{L3}					
总负载轻载关机自动检测时间	T_{1load}	负载功率持续小于 350mW	30	32	34	s
输出口轻载关断自动检测时间	T_{2load}		14	16	18	s
短按键唤醒时间	$T_{OnDebounce}$		60		500	ms
打开 WLED	$T_{Keylight}$		1.2	2	3	s

时间						
热关断温度	T_{OTP}	上升温度	110	125	140	°C
热关断温度 迟滞	ΔT_{OTP}			40		°C

三、典型应用原理图



四、BOM 表

序号	元件名称	型号&规格	位置	用量	备注
1	贴片芯片	QFN48 IP5385	U1	1	
2	贴片电容	0603 100nF 10% 50V	C11 C12	2	
3	贴片电容	0603 1 μ F 10% 16V	C10 C15	2	
4	贴片电容	0603 2.2 μ F 10% 16V	C20 C21	2	
5	贴片电容	0603 10 μ F 10% 25V	C1 C2 C3 C5	4	
6	贴片电容	0805 22 μ F 10% 25V	C6 C7 C8 C16 C17	5	
7	贴片电容	0603 2.2nF 10% 50V	C13 C14	2	
8	固态电容	100 μ F 35V 10%	CP1 CP2	2	
9	一体成型电感	4.7 μ H SPA1265-4R7 RDC<0.01R	L1	1	
10	贴片 MOS 管	RDS<10m Ω , VDS>30V, VGS>12V, ID>15A, Ciss<1200pF	H 桥 NMOS	2	
11	瞬态抑制二极管	30V TVS 建议 VRWM>30V, VCL<50V, IPPM>8A	D8 D9	2	
12	贴片电阻	0603 0 Ω 1%	R36 R43 R44 R45 R46	5	
13	贴片电阻	0603 10 Ω 1%	R4 R7	2	
14	贴片电阻	0603 2 Ω 1%	R5 R6	2	
15	贴片电阻	1206 0.005 Ω 1%	R3 R8	2	建议 ppm<75
16	贴片电阻	0603 2.5k Ω 1%	R39	1	FCAP
17	贴片电阻	0603 9.1k Ω 1%	R18	1	电池串数
18	贴片电阻	0603 27k Ω 1%	R16	1	电池类型
19	贴片 MOS 管	2N7002	N9 N10	1	
20	贴片电阻	0603 27k Ω 1%	R42	1	PMAX
21	贴片电阻	0603 3.6k Ω 1%	R41	1	NTC_MODE
22	贴片电容	0603 100nF 10% 50V	C22	1	NTC 电路
23	NTC 热敏电阻	10k Ω @25 $^{\circ}$ C B=3380	RNTC	1	
24	贴片电阻	0603 100 Ω 1%	R13 R14 R15	3	LED 方案选择
25	贴片 LED	0603 蓝灯	D1 D2 D3 D4	4	
26	贴片 LED	0603 红灯	D6	1	
27	贴片电阻	0603 0 Ω 1%	R34 R35	2	
28	数码管	YFTD1508SWPG-5D	SMG1	1	数码管方案选择
29	贴片电阻	0603 100 Ω 1%	R19 R20 R22 R32	5	

			R33		
30	LED 灯	5MM LED	D7	1	照明灯电路
31	贴片电阻	0603 20 Ω 1%	R10	1	
32	贴片电阻	0603 10k Ω 1%	R9	1	按键电路
33	按键	SMT 3*6 按键	SW	1	
34	贴片 MOS 管	RDS<15m Ω , VDS>30V, VGS>12V, ID>10AF	N5 N6 N7 N8	4	
35	输出 USB	AF10 8 脚插件 USB	USB1 USB2	2	
36	USB C 座子	USB C 座子	USB3	1	
37	Lightning 座子	苹果头母座	USB4	1	Lightning 电路
38	贴片电阻	0603 3k Ω 1%	R1	1	
39	贴片电阻	0603 510 Ω 1%	R2	1	

五、IP5385 demo 展示

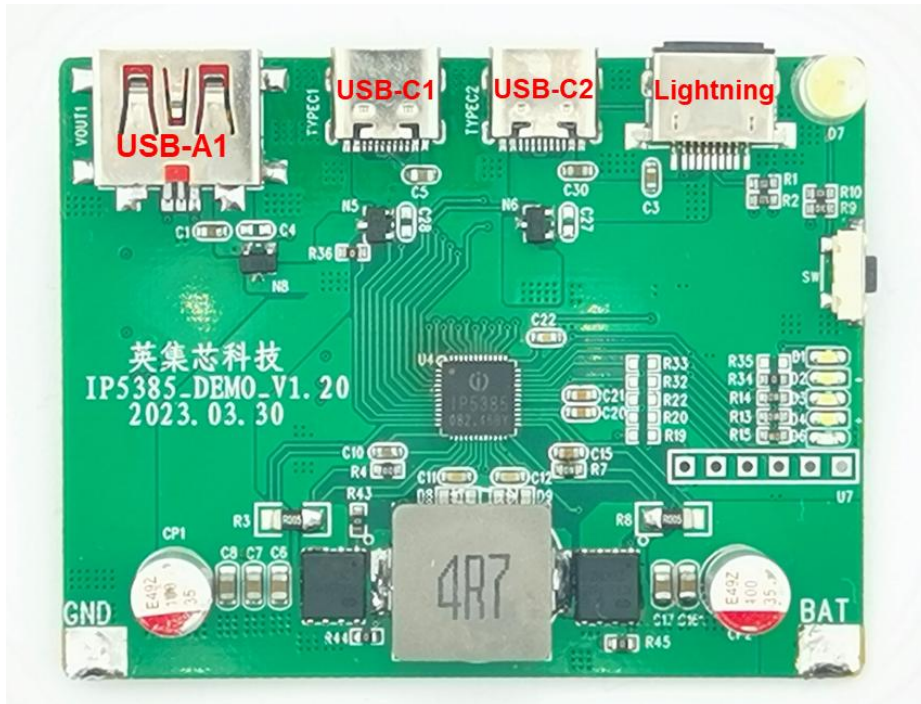


图 2 IP5385 demo 顶层

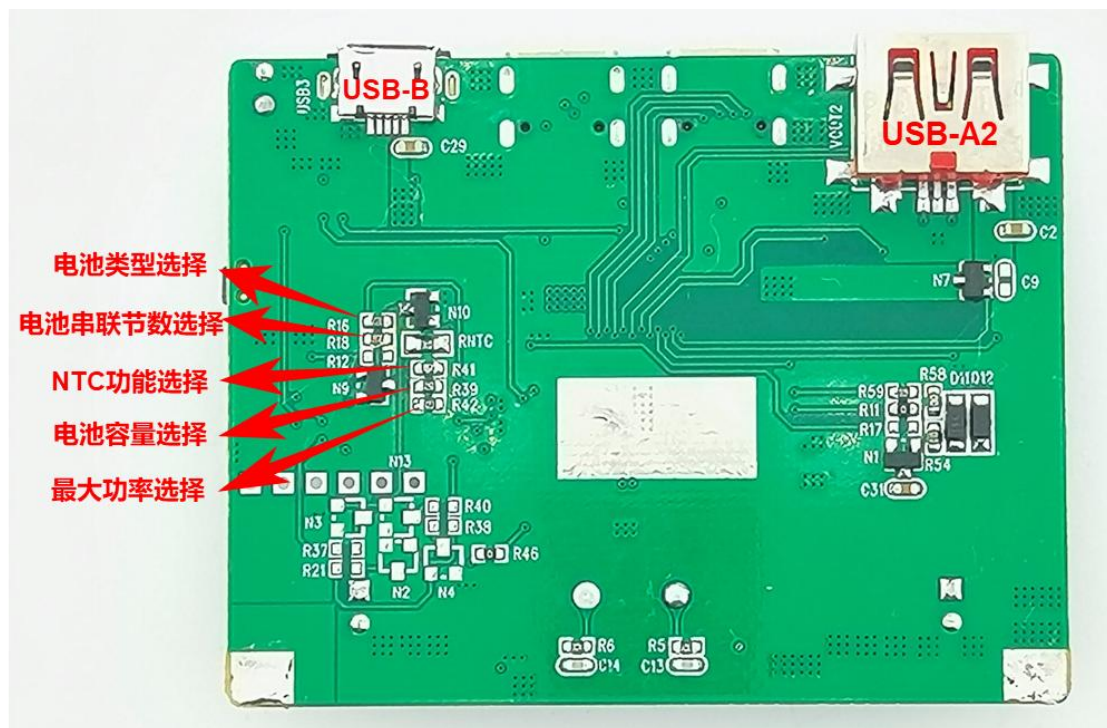


图 3 IP5385 demo 底层

六、放电性能测试

1、负载能力/输出电压范围/效率/过流/纹波测试

1) 测试目的

测试不同电池电压条件下的输出功率状态

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载、KEYSIGHT-DSO906 示波器

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，IT8511 模拟负载设置 CC 电流。IC 工作后，用万用表欧电压档测量 USB 口电压、示波器记录 USB 口纹波，记录数据。

4) 测试结果

IC 编号	BAT 电压	输出 5V 模式						
		CV=4.85V	空载	半载	满载	满载效率	过流阈值	满载纹波
#1	12.8V	3.55A	5.11V	5.12V	5.14V	90.99%	3.61A	31.4mV
	15.2V	3.59A	5.13V	5.14V	5.15V	89.50%	3.61A	31.3mV
	16.8V	3.59A	5.13V	5.14V	5.15V	88.85%	3.62A	31.7mV
#2	12.8V	3.52A	5.07V	5.09V	5.11V	91.60%	3.58A	33.6mV
	15.2V	3.52A	5.08V	5.09V	5.11V	89.90%	3.58A	33.5mV
	16.8V	3.56A	5.08V	5.10V	5.11V	89.40%	3.58A	34.8mV
IC 编号	BAT 电压	输出 9V 模式						
		CV=8.85V	空载	半载	满载	满载效率	过流阈值	满载纹波
#1	12.8V	3.46A	9.05V	9.10V	9.12V	94.59%	3.61A	33.5mV
	15.2V	3.47A	9.07V	9.10V	9.13V	93.71%	3.62A	48.9mV
	16.8V	3.47A	9.06V	9.10V	9.13V	93.35%	3.62A	52.2mV
#2	12.8V	3.44A	8.98V	9.03V	9.05V	93.96%	3.58A	36.4mV
	15.2V	3.45A	8.99V	9.04V	9.07V	93.39%	3.58A	45.6mV
	16.8V	3.44A	8.99V	9.04V	9.06V	93.16%	3.58A	50.6mV
IC 编号	BAT 电压	输出 12V 模式						
		CV=11.85V	空载	半载	满载	满载效率	过流阈值	满载纹波

#1	12.8V	3.45A	12.07V	12.03V	12.00V	94.41%	3.60A	88.1mV
	15.2V	3.47A	12.08V	12.10V	12.04V	93.54%	3.62A	50.0mV
	16.8V	3.47A	12.09V	12.10V	12.07V	94.62%	3.62A	64.6mV
#2	12.8V	3.43A	11.99V	11.94V	11.92V	93.88%	3.57A	78.9mV
	15.2V	3.45A	11.98V	12.00V	11.97V	93.23%	3.57A	60.4mV
	16.8V	3.44A	12.00A	12.00V	11.97V	94.73%	3.57A	67.6mV
IC 编号	BAT 电压	输出 15V 模式						
		CV=14V	空载	半载	满载	满载效率	过流阈值	满载纹波
#1	12.8V	3.47A	15.08V	15.06V	15.06V	93.91%	3.60A	158.3mV
	15.2V	3.49A	15.12V	15.11V	15.09V	94.20%	3.63A	142.5mV
	16.8V	3.49A	15.15V	15.13V	15.08V	94.25%	3.64A	87.0mV
#2	12.8V	3.46A	15.01V	14.98V	14.97V	93.24%	3.57A	143.8mV
	15.2V	3.47A	15.01V	15.02V	14.99V	93.52%	3.57A	138.4mV
	16.8V	3.47A	15.02A	15.05V	15.00V	93.42%	3.57A	90.2mV
IC 编号	BAT 电压	输出 20V 模式						
		CV=19V	空载	半载	满载	满载效率	过流阈值	满载纹波
#1	12.8V	3.77A	20.20V	20.19V	20.18V	94.64%	3.91A	195.8mV
	15.2V	3.76A	20.17V	20.23V	20.21V	95.20%	3.90A	185.4mV
	16.8V	3.77A	20.27V	20.18V	20.19V	93.45%	3.91A	170.8mV
#2	12.8V	3.76A	20.02V	20.01V	19.99V	94.60%	3.85A	187.3mV
	15.2V	3.74A	20.02V	20.05V	20.03V	95.12%	3.85A	180.0mV
	16.8V	3.73A	20.05V	20.05V	20.03V	95.47%	3.86A	173.6mV

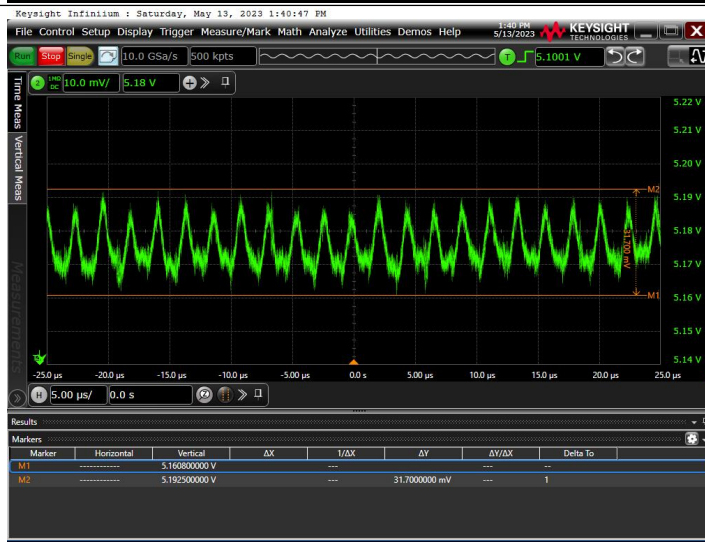
IP5385 满载纹波噪声示波器图片



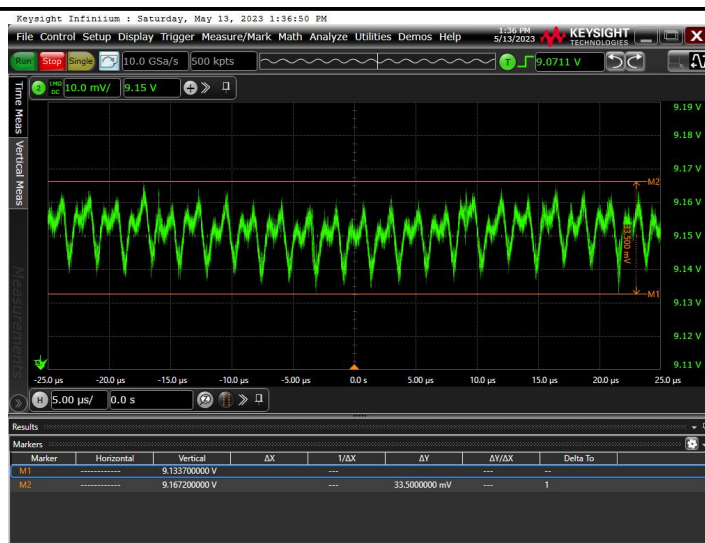
BAT=12.8V 时, 5V 满载输出的纹波噪声为 31.4mV。



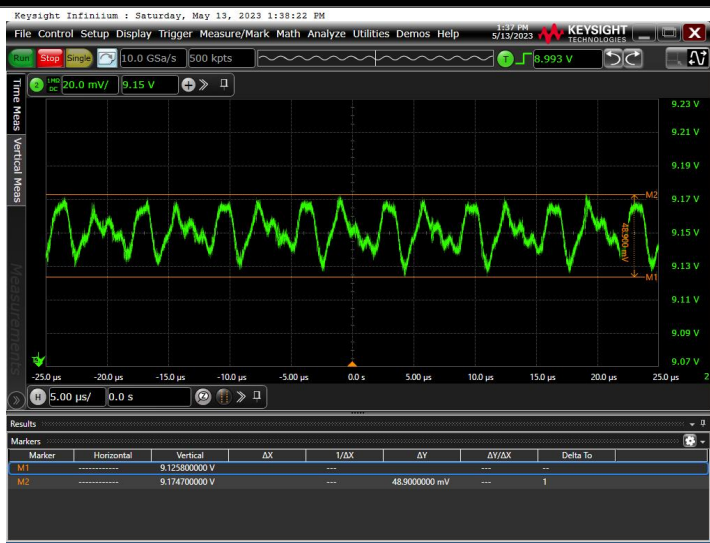
BAT=15.2V 时, 5V 满载输出的纹波噪声为 31.3mV。



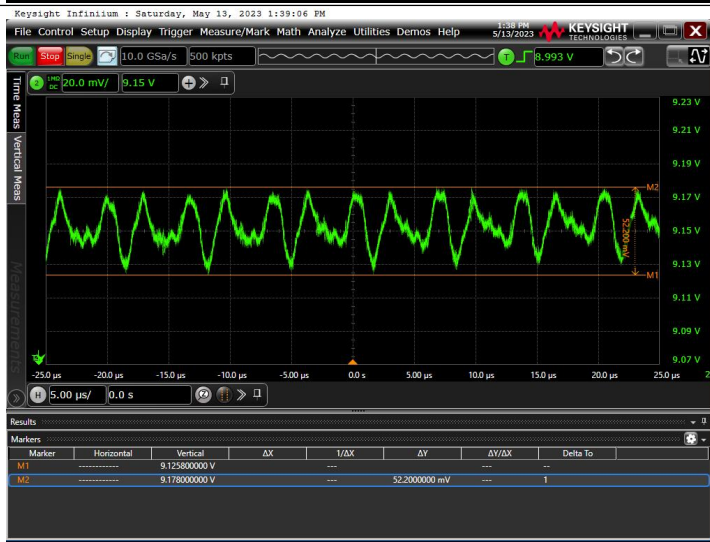
BAT=16.8V 时, 5V 满载输出的纹波噪声为 31.7mV。



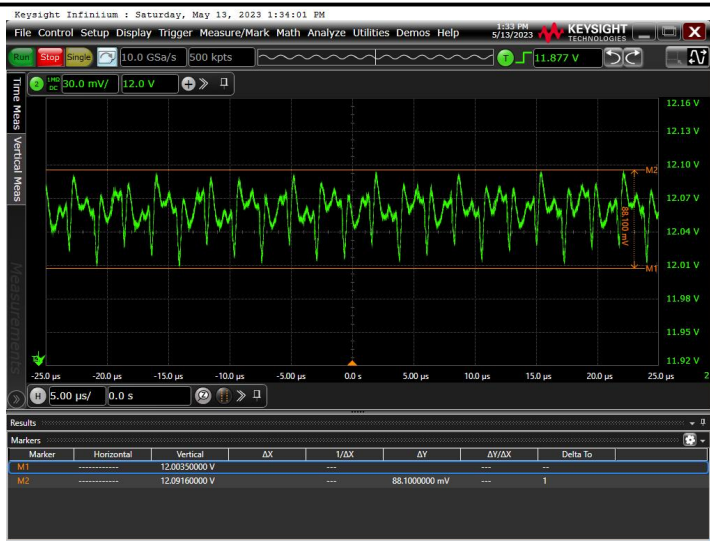
BAT=12.8V 时, 9V 满载输出的纹波噪声为 33.5mV。



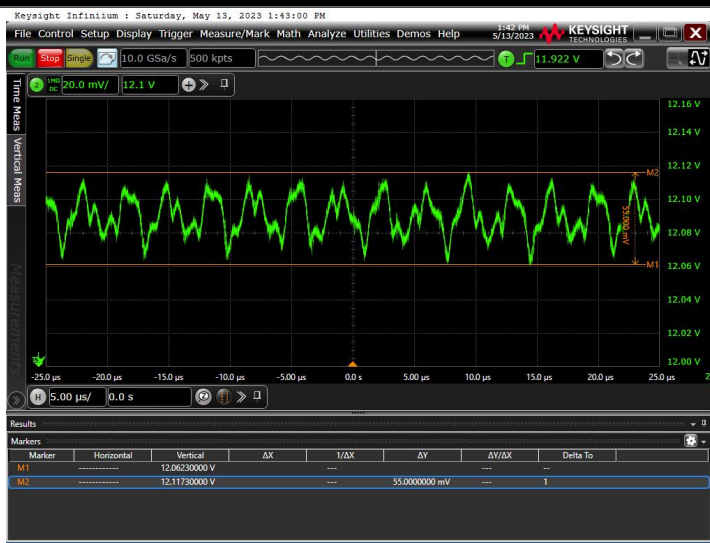
BAT=15.2V 时, 9V 满载输出的纹波噪声为 48.9mV。



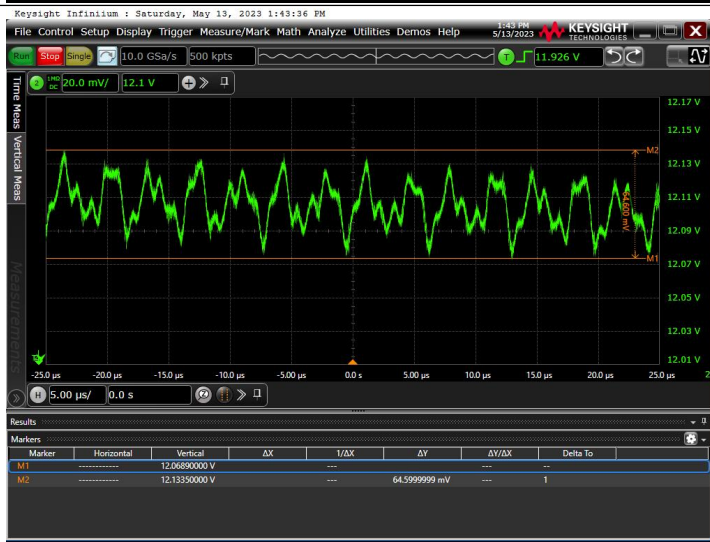
BAT=16.8V 时, 9V 满载输出的纹波噪声为 52.2mV。



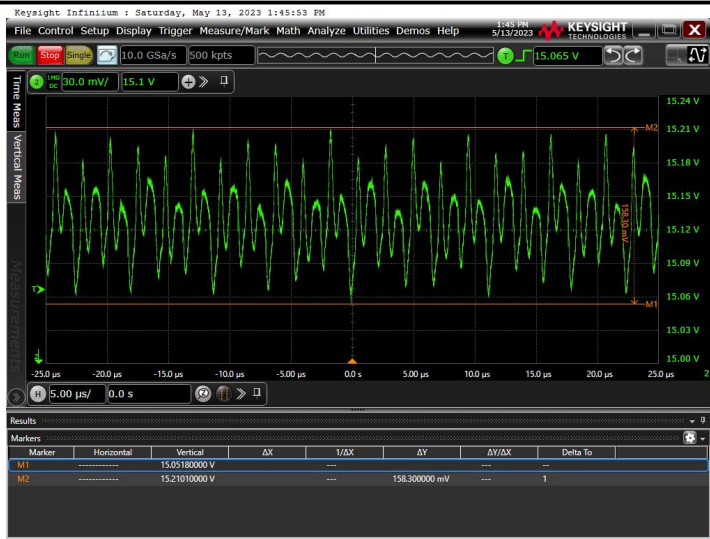
BAT=12.8V 时, 12V 满载输出的纹波噪声为 88.1mV。



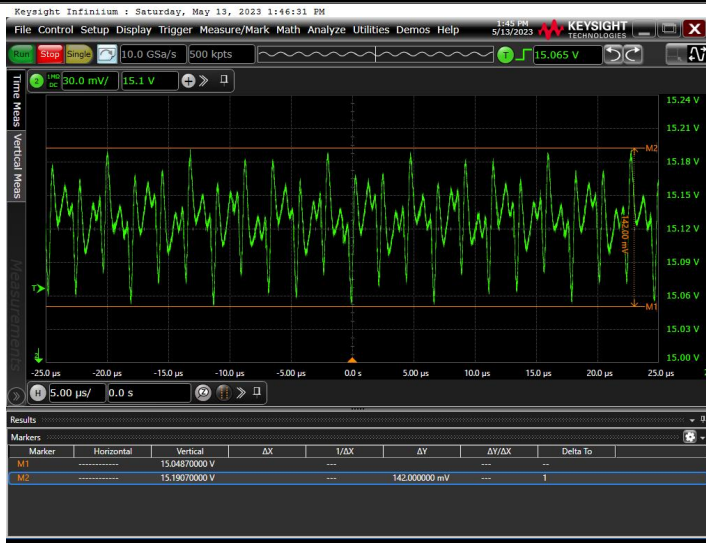
BAT=15.2V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 55.0mV。



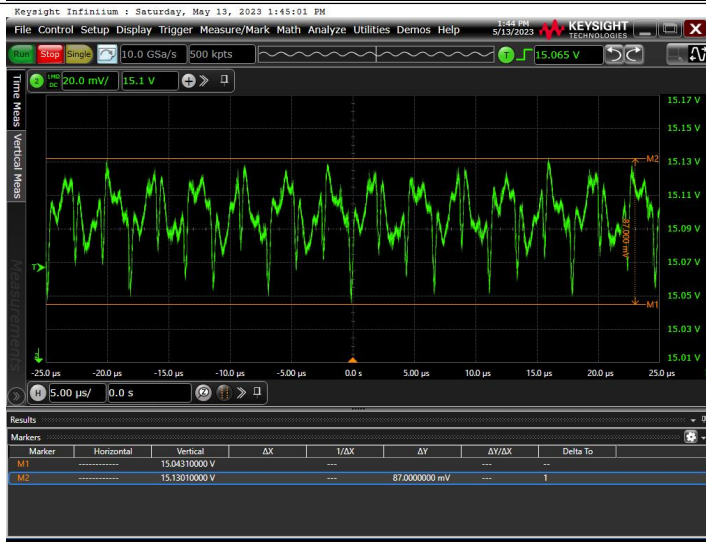
BAT=16.8V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 64.6mV。



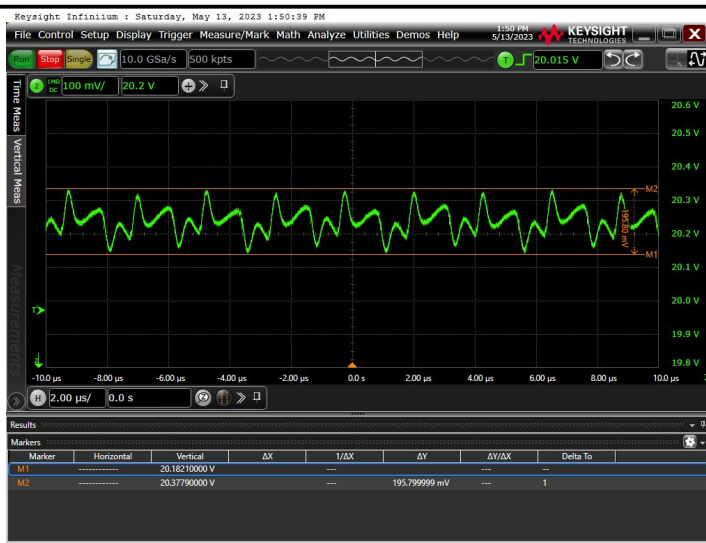
BAT=12.8V 时，15V 满载输出的纹波噪声为 158.3mV。



BAT=15.2V 时，15V 满载输出的纹波噪声为 142.5mV。



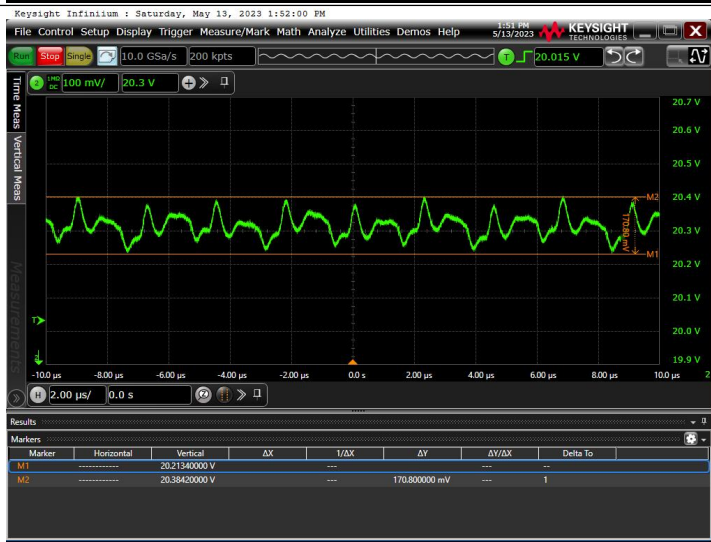
BAT=16.8V 时，15V 满载输出的纹波噪声为 87.0mV。



BAT=12.8V 时，20V 满载输出的纹波噪声为 195.8mV。



BAT=15.2V 时，20V 满载输出的纹波噪声为 185.4mV。



BAT=16.8V 时，20V 满载输出的纹波噪声为 170.8mV。

2、低电开关机电压/开关频率

1) 测试目的

测试电池电压低电时闪灯报警阈值和开启 BOOST 的最低电压阈值

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，缓慢调低的 BAT 电压，记录芯片放电时低电闪灯报警阈值电池电压

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，缓慢调低的 BAT 电压，记录芯片 BOOST 工作的最低电池电压以及激活后能开启 BOOST 的最低电压

4) 测试结果

IC 编号	BOOST 工作的 最低电池电压		充电激活后， 能开 BOOST 的 电压	开关频率 (单位：kHz)	
	空载	满载		充电频率	放电频率
#1	12.02V	12.04V	12.30V	444.4kHz	448.9kHz
#2	12.07V	12.09V	12.39V	448.2kHz	449.3kHz

IP5385 充放电开关频率示波器图片



BAT=15.2V 时，5V 输入时充电的开关频率为 444.4kHz。



BAT=15.2V 时，输出对外满载放电时的开关频率为 448.9kHz。

3、效率曲线测试

1) 测试目的

测试产品在 5V/9V/12V/15V/20V 的输出条件下的放电转化效率。

2) 测试仪器

IT6942 模拟电源、IT8511 模拟负载仪、电脑

3) 测试步骤

在不同 BAT 电压下以 50mA 为一个档位向上调节输出电流，读取 BAT 端和输出口端的电压电流通过计算得到放电转化效率。

4) 测试结果

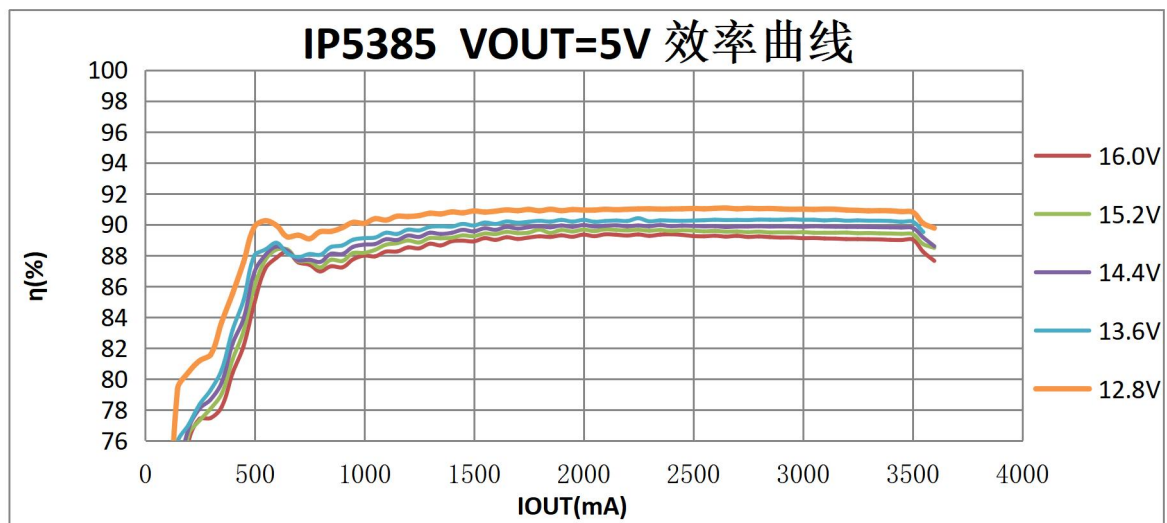


图 6 IP5385 5V 输出效率曲线

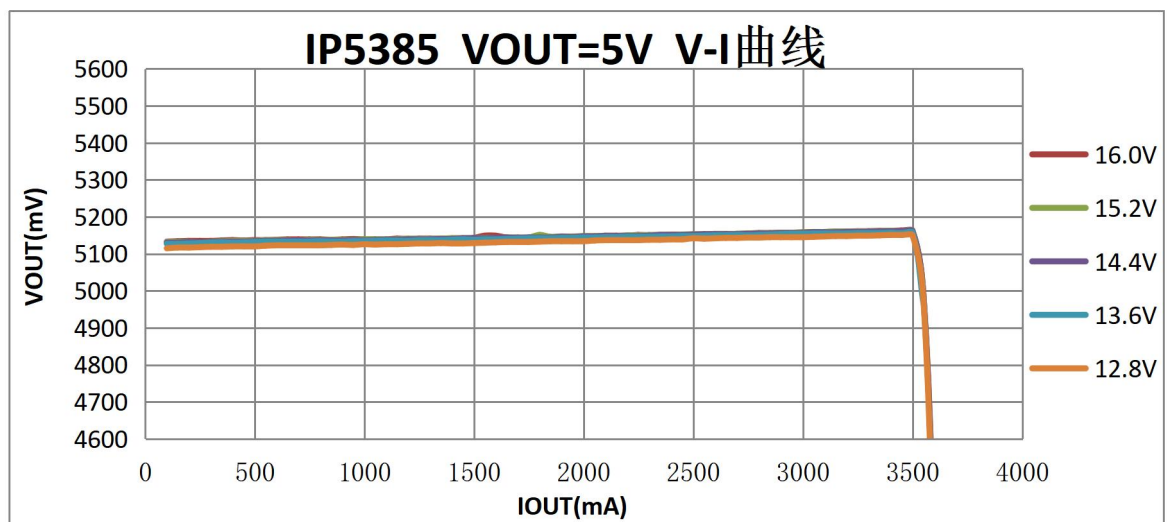


图 7 IP5385 5V 输出 V-I 曲线

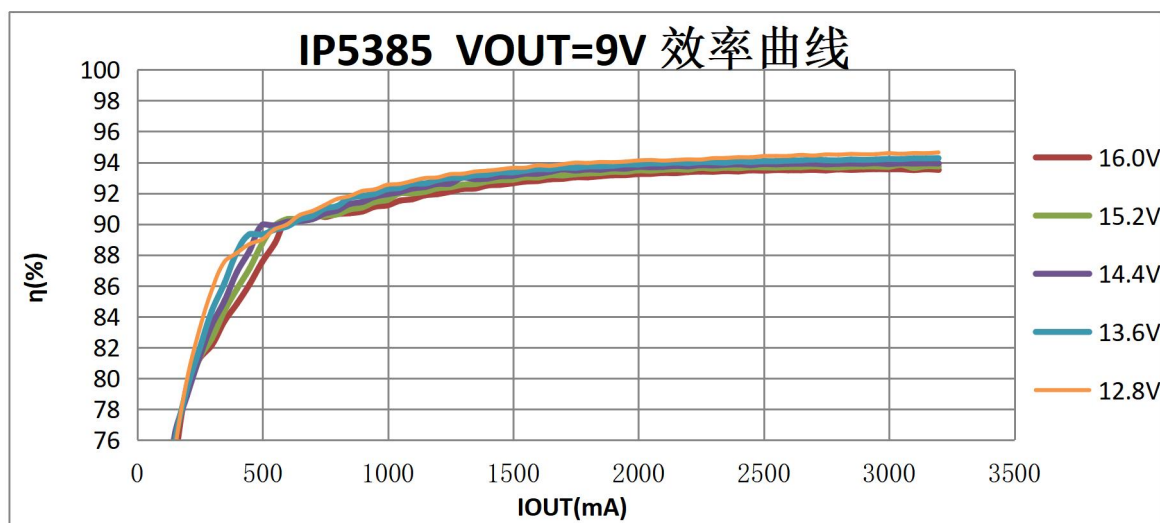


图 8 IP5385 9V 输出效率曲线

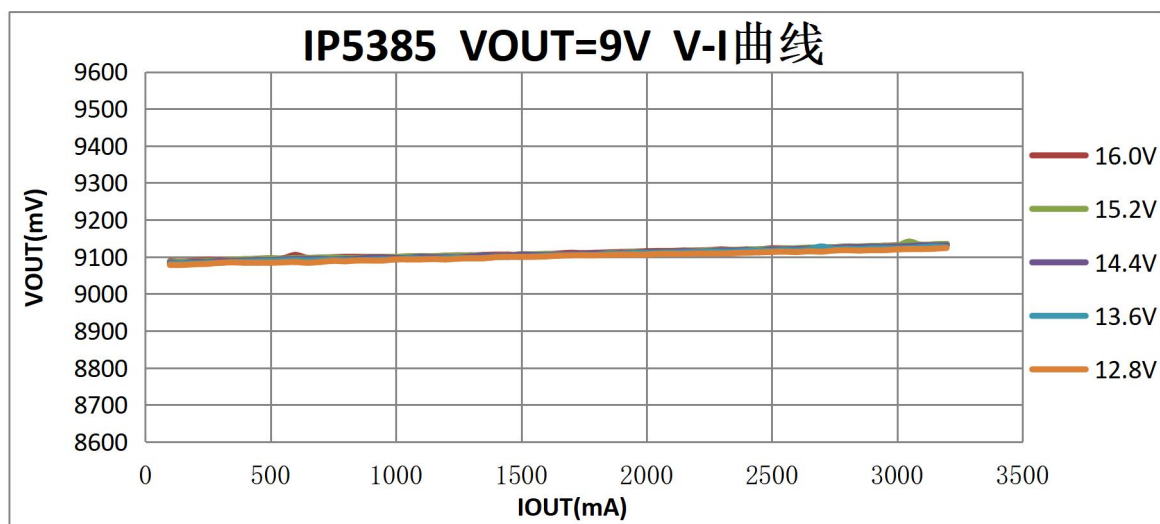


图 9 IP5385 9V 输出 V-I 曲线

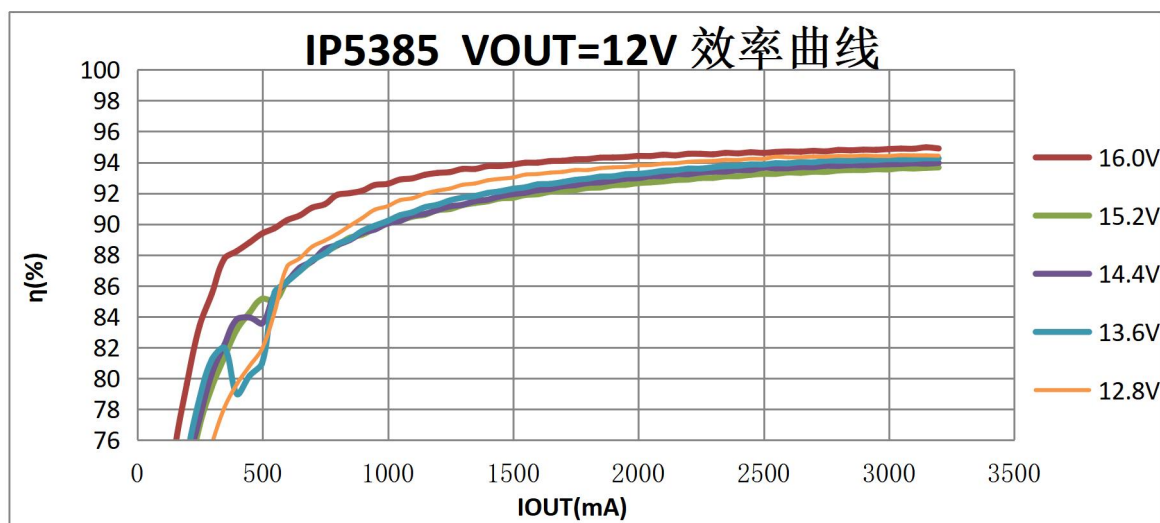


图 10 IP5385 12V 输出效率曲线

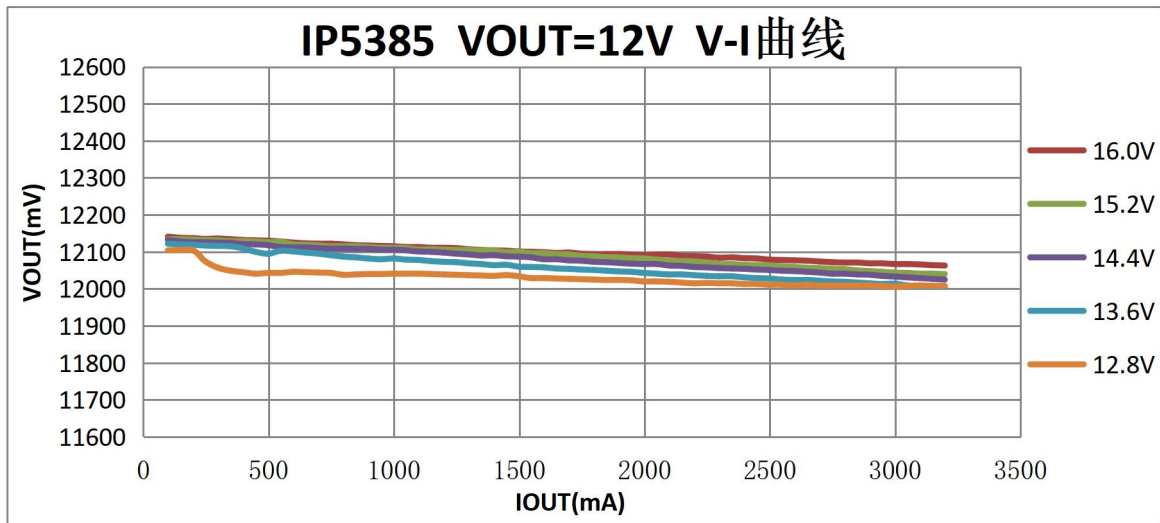


图 11 IP5385 12V 输出 V-I 曲线

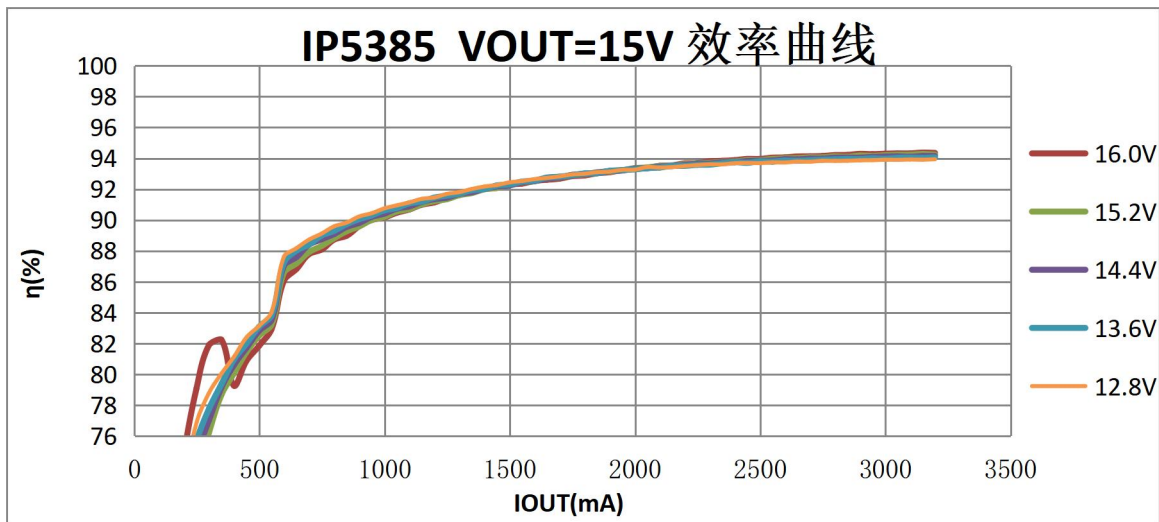


图 12 IP5385 15V 输出效率曲线

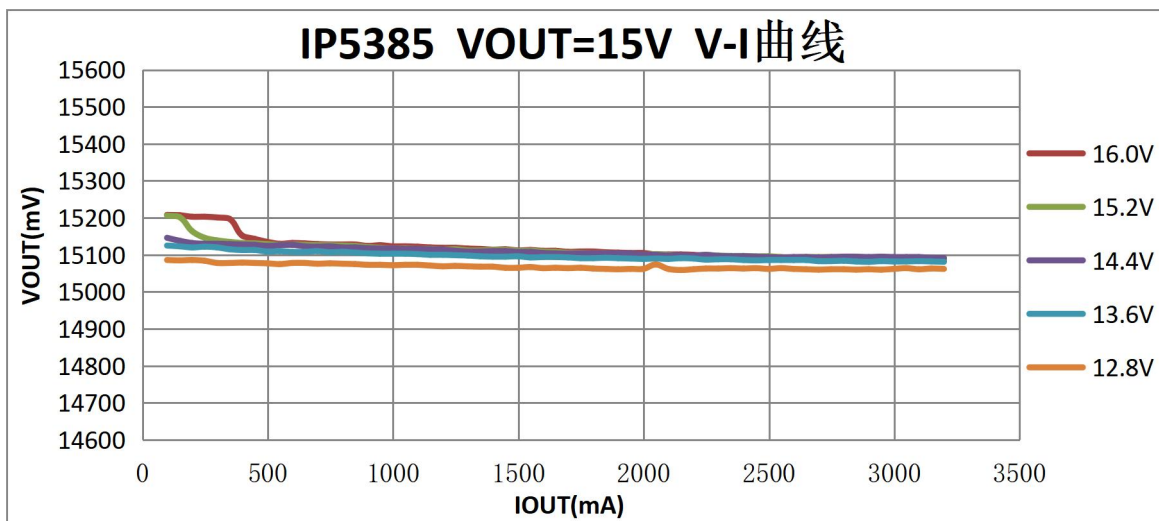


图 13 IP5385 15V 输出 V-I 曲线

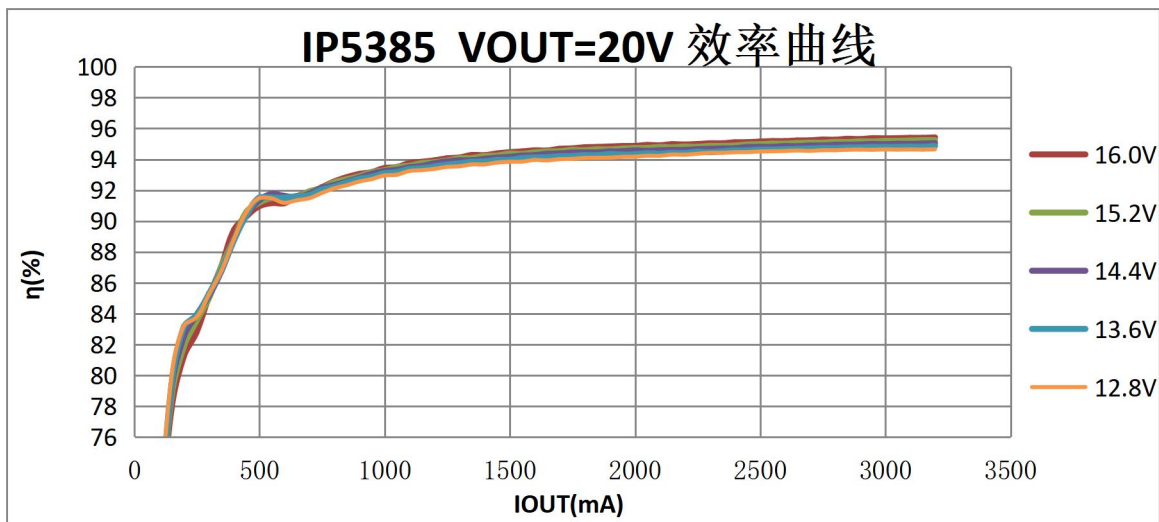


图 14 IP5385 20V 输出效率曲线

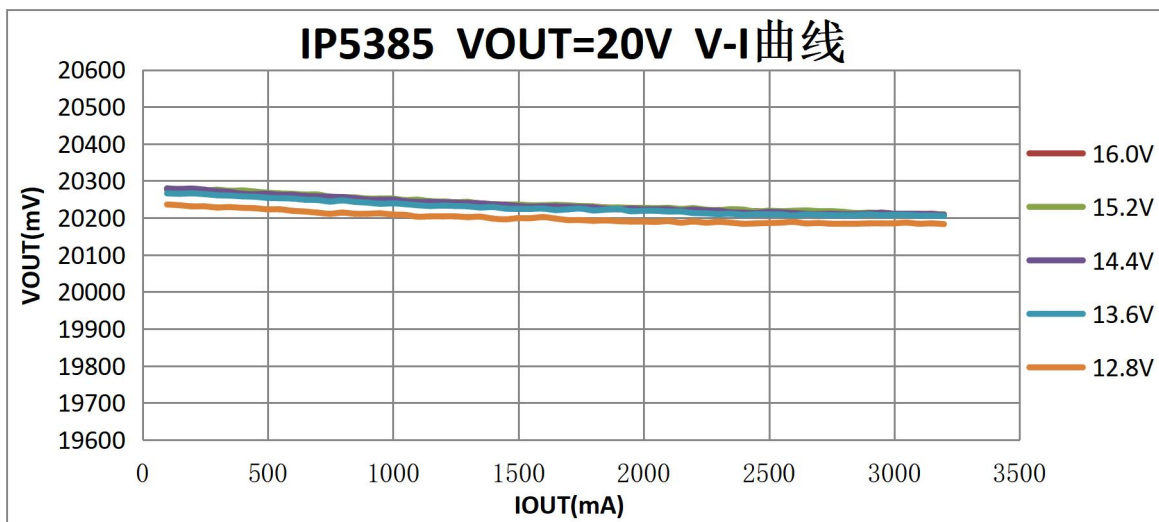


图 15 IP5385 20V 输出 V-I 曲线

4、动态负载测试

1) 测试目的

测试在 $V_{BAT}=14.8V$ 时, V_{OUT} 分别为 5V/12V, 负载值在 10%到 90%之间变化时, 记录输出电压变化。

2) 测试仪器

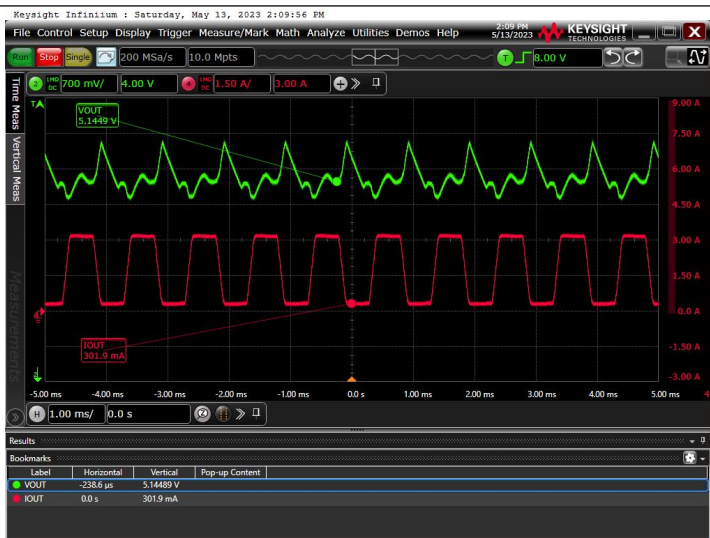
ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载、KEYSIGHT-DSO906 示波器

3) 测试条件和步骤

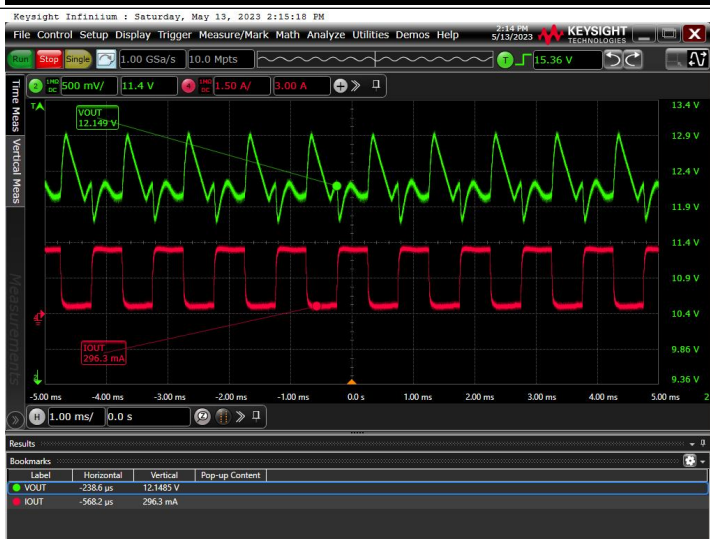
用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电, IT8511 模拟负载设置 CC 电流。IC 工作后, 模拟负载设置以 0.25A/us 的变化速率在 10%-90%之间变化, 记录输出 V_{OUT} 的数据。

4) 测试结果

IP5385 动态负载测试示波器图片



测试条件:
BAT=15.2V
VOUT=5V, 10%-90%load
电流调节速率: 0.25A/us
T1=T2=0.5ms
 $\Delta V_{OUT} < 15\%$



测试条件:
BAT=15.2V
VOUT=12V, 10%-90%load
电流调节速率: 0.25A/us
T1=T2=0.5ms
 $\Delta V_{OUT} < 15\%$

七、充电性能测试

1、涓流/恒流充电电流/CV 恒压充电电压

5) 测试目的

测试充电状态电流电压参数

6) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT6942 模拟电源充当输入电源、IT8511 模拟负载

7) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，测试不同电池电压条件下，充电电流电压参数；恒压电压测试条件为 BAT 端充电电流小于 100mA。

8) 测试结果

输入电压 5V				
IC 编号	涓流电流		恒流电流	
	VBAT=1V	VBAT=2V	BAT=12.8V	BAT=15.2V
#1	48mA	48mA	2.87A	2.87A
#2	48mA	46mA	2.93A	2.93A
输入电压 9V				
IC 编号	涓流电流		恒流电流	
	VBAT=1V	VBAT=2V	BAT=12.8V	BAT=15.2V
#1	60mA	60mA	1.95A	1.94A
#2	61mA	60mA	1.98A	1.97A
输入电压 12V				
IC 编号	涓流电流		恒流电流	
	VBAT=1V	VBAT=2V	BAT=12.8V	BAT=15.2V
#1	60mA	60mA	1.47A	1.47A
#2	60mA	60mA	1.48A	1.48A
输入电压 15V				
IC 编号	涓流电流		恒流电流	
	VBAT=1V	VBAT=2V	BAT=12.8V	BAT=15.2V
#1	60mA	62mA	2.70A	2.70A
#2	61mA	60mA	2.83A	2.83A
输入电压 20V				
IC 编号	涓流电流		恒流电流	

	VBAT=1V	VBAT=2V	BAT=12.8V	BAT=15.2V
#1	64mA	63mA	2.81A	2.81A
#2	63mA	62mA	2.84A	2.84A

IC 编号	15.2V 充电效率					CV 电压			
	5V	9V	12V	15V	20V	N*4.20V	N*4.30V	N*4.35V	N*4.40V
#1	90.45%	93.46%	91.24%	94.00%	93.26%	16.78V	17.21V	17.42V	17.63V
#2	89.57%	93.56%	91.10%	93.16%	95.06%	16.88V	17.24V	17.44V	17.65V

2、输入过压/欠压/过流保护

1) 测试目的

测试充电保护功能

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT6942 模拟电源充当输入电源

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，以 10mV（10mA）为一个档位缓慢增加（减少），测试不同充电环境下的芯片保护功能

4) 测试结果

IC 编号	输入欠压					输入过压
	电压档位					输入口
	5V	9V	12V	15V	20V	C 口
#1	4.77V	8.72V	11.69V	14.60V	19.52V	22.48V
#2	4.76V	8.70V	11.66V	14.58V	19.48V	22.30V

3、异常充电测试

1) 测试目的

24h 充电/电脑充电/ 5V1A 适配器充电

2) 测试仪器

电池、5V1A 适配器充电、电脑

3) 测试条件和步骤

用电池给 DEMO 板供电。

用 5V1A 适配器、电脑给 DEMO 充电；用普通适配器给 DEMO 充电 24 小时。

4) 测试结果

充电方式	现象
5V1A 适配器	正常
电脑	正常
24 小时充电	正常

八、系统功能测试

1、待机功耗/睡眠静态空载功耗/电池低电漏电

1) 测试目的

测试 DEMO 板整机方案的待机功耗/睡眠静态空载功耗/电池低电漏电

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、万用表

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，在电池端串联万用表电流档查看电流

4) 测试结果

IC 编号	BAT=14.8V		BAT=2.0V
	待机功耗	睡眠功耗	睡眠功耗
#1	8mA	157uA	66uA
#2	9mA	161uA	69uA

2、放电低电闪灯频率/充电闪灯频率

1) 测试目的

测试放电电池低电闪灯报警闪灯频率、充电闪灯频率

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、KEYSIGHT-DSO906 示波器

3) 测试条件和步骤

用示波器查看放电低电闪灯或者充电闪灯频率（4 灯模式）

4) 测试结果

低电闪灯频率	充电跑马（2/3 灯亮起间隔）	充电闪灯频率
0.520Hz 亮 0.964s 灭 0.964s	0.576s	0.866Hz 亮 0.578s 灭 0.578s

IP5385 闪灯频率示波器图片



VIN 插入时 LED 跑马灯间隔（2/3 灯间隔）为 0.576s，跑马总时长为 2.694s。



低电时闪灯频率为 0.520Hz，亮 0.964s，灭 0.964s。



充电时闪灯频率为 0.866Hz，亮 0.578s，灭 0.578s。

3、按键功能测试/按键单击（长按）的 debounce 时间

1) 测试目的

测试芯片的按键功能响应时间

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、KEYSIGHT-DSO906 示波器、MCU 控制 GPIO 发脉冲模拟按键

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，示波器监测按键 KEY 网络，通过 MCU 控制 GPIO 发不同脉宽的脉冲，记录芯片响应按键的 debounce 时间

4) 测试结果

	响应时间 min	响应时间 max
单击	78ms	82ms
长按	2.125s	2.216s
超长按	10.18s	10.52s

4、NTC 过温保护阈值

1) 测试目的

测试芯片的 NTC 过温保护阈值

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT6942 模拟电源、IT8511 模拟负载、适配器

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，IT6942 模拟电源供电给 NTC pin 脚，调节 NTC pin 脚的电压，测量 NTC 充放电过温保护阈值

4) 测试结果

NTC 配置(外部 Pin 选)		3.6k	6.2k	9.1k	13k	18k	27k
充电	高温	0.395V	0.428V	0.398V	0.290V	0.425V	0.292V
	中高温	\	\	\	0.401V	\	0.404V
	中低温	\	\	\	0.557V	0.271V	0.560V
	低温	0.550V	0.498V	0.555V	0.860V	0.507V	0.870V
放电	高温	0.245V	0.283V	0.282V	0.282V	0.241V	0.292V
	低温	1.393V	0.860V	0.860V	1.393V	1.382V	1.386V

5、多口转换电流、时间阈值/轻载关机电流、时间阈值

1) 测试目的

测试多口转换电流阈值，芯片实现多口 5V 放电以及单口快充放电功能

测试轻载关机电流，芯片实现自动关机进入休眠

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载仪多台

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板 VBAT=14.8V 供电，IT8511 模拟负载设置 CC 电流。

单口工作时，插入其他 USB 口，观察是否进入多口 5V 放电状态

多口工作时，保留其中一个 USB 口，调节负载仪 CC 电流把其他 USB 口轻载，记录关闭其他 USB 口的电流阈值，观察是否进入单口快充放电状态

进入单口工作时，当前 USB 口调节负载仪进入轻载，记录轻载关机电流阈值

4) 测试结果

单口工作，其他口插入负载是否转多口		#1	#2
5V	VOUT1	是	是
	VOUT2	是	是
	VBUS	是	是
9V	VOUT1	是	是
	VOUT2	是	是
	VBUS	是	是
12V	VOUT1	是	是
	VOUT2	是	是
	VBUS	是	是
多口工作，其中一个口轻载关机阈值(单位: mA)		#1	#2
VOUT1 工作时	VOUT2 关闭阈值	54mA	48mA
	VBUS 关闭阈值	98mA	105mA
VOUT2 工作时	VOUT1 关闭阈值	61mA	57mA
	VBUS 关闭阈值	105mA	110mA
VBUS 工作时	VOUT1 关闭阈值	113mA	93mA
	VOUT2 关闭阈值	99mA	85mA
单口工作轻载关机电流(单位: mA)		#1	#2
5V	VOUT1	78mA	77mA
	VOUT2	78mA	76mA

9V	VBUS	65mA	68mA
	VOUT1	45mA	59mA
	VOUT2	45mA	58mA
	VBUS	26mA	28mA
12V	VOUT1	43mA	57mA
	VOUT2	42mA	55mA
	VBUS	12mA	17mA

6、自动开机灵敏度

1) 测试目的

测试待机状态下，手机插入移动电源，是否会自动唤醒移动电源

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、多款手机、多款充电线

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板 VBAT=14.8V 供电，DEMO 板待机状态下，用不同的充电线给不同手机充电，观察 DEMO 板是否自动开机

4) 测试结果

手机型号	线材类型	是否能自动开机	线材类型	是否能自动开机
小米 6	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 8	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 9	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 9 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 CC9 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 10Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 10 至尊版	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 11 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Mix2S	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Mix3	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Redmi 10X	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Redmi K20 PRO	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Redmi K30 5G	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 S8	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 S9	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 S10	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 S20	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机

三星 S22	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 note8	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 note9	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 note10+	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 A9	A-T-B	自动开机	A-T-B	自动开机
VIVO IQ00	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
VIVO IQ005 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
VIVO IQ009 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
VIVO IQ0010 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
VIVO X23	A-T-B	自动开机	A-T-B	自动开机
VIVO Z5x	A-T-B	自动开机	A-T-B	自动开机
VIVO IQ00 Z7	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO K3	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO K5	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO Find X	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO Find X2	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO Find X3 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO Find X5 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO R17	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO R9S	A-T-B	自动开机	A-T-B	自动开机
OPPO R9SK	A-T-B	自动开机	A-T-B	自动开机
OPPO R11S	A-T-B	自动开机	A-T-B	自动开机
OPPO Reno Ace	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO Reno 9	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Realme X	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Realme X 青春	A-T-B	自动开机	A-T-B	自动开机
红魔 3	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
努比亚 Z17	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
坚果 R1	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
一加 One plus7 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Pixel 2	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Pixel 3XL	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
魅族 16S	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
LG G7	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
荣耀 Magic2	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
荣耀 Note10	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
荣耀 20 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
荣耀 20S	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
荣耀 20 青春版	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
荣耀 50	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机

荣耀 70	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
荣耀 80	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
华为 P20	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
华为 P30 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
华为 P40 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Mate20 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Mate30	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Mate40 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Mate50	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
Nova4	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
iPhone8	A-T-Lightning	自动开机	C-T-Lightning	自动开机
iPhone XS MAX	A-T-Lightning	自动开机	C-T-Lightning	自动开机
iPhone11 Pro	A-T-Lightning	自动开机	C-T-Lightning	自动开机
iPhone12	A-T-Lightning	自动开机	C-T-Lightning	自动开机
iPhone13 Pro	A-T-Lightning	自动开机	C-T-Lightning	自动开机
iPhone13 Pro Max	A-T-Lightning	自动开机	C-T-Lightning	自动开机
iPhone14 Pro Max	A-T-Lightning	自动开机	C-T-Lightning	自动开机

7、VCC 电压/pin 选功能测试

1) 测试目的

测试芯片内部的 LDO 电压以及负载能力

测试芯片外部 pin 选 VSET、KEY_MODE、FACP 功能

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、万用表

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，用万用表测量 VCC pin 脚电压，在 VCC pin 脚上下拉不同阻值电阻，测量 VCC 的负载能力

通过调节外部 VSET、KEY_MODE、FACP pin 下拉不同电阻，实现不同功能

4) 测试结果

管脚功能名称	对应功能选择		备注
VCC	VCC 电压	3.3V	
	负载能力	35mA	
VSET	电阻阻值	对应电池类型	
	27K	电池充电恒压电压：N*4.20V	

	18K	电池充电恒压电压：N*4. 30V		
	13K	电池充电恒压电压：N*4. 35V		
	9. 1K	电池充电恒压电压：N*4. 40V		
	6. 2K	电池充电恒压电压：N*4. 15V		
	3. 6K	电池充电恒压电压：N*3. 65V 支持磷酸铁锂电池		
FCAP	电阻阻值	对应设定的电芯容量		
	2. 5K	对应电池容量： 5000mAH		
	5K	对应电池容量： 10000mAH		
	7. 5K	对应电池容量： 15000mAH		
	10K	对应电池容量： 20000mAH		
PMAX	电阻阻值	输出 PMAX	输入 PMAX	
	27K	PMAX=65W	PMAX=65W	
	18K	PMAX=60W	PMAX=60W	
	13K	PMAX=45W	PMAX=45W	
	9. 1K	PMAX=35W	PMAX=35W	
	6. 2K	PMAX=30W	PMAX=30W	
	3. 6K	PMAX=30W	PMAX=20W	
NTC_MODE	电阻阻值	对应温度保护阈值		详细描述请看规格书
	3. 6K	1 档（默认）		
	6. 2K	2 档		
	9. 1K	3 档		
	13K	4 档		
	18K	5 档		
	27K	6 档		
BAT_S1/BAT_S2	电阻阻值	电池节数		
	3. 6K	2 串		
	6. 2K	3 串		
	9. 1K	4 串		

九、热测试

1) 测试目的

测试在在 $BAT=N*3.8V$ ，输出 $VOUT=20V/3.25A$ 时的温度曲线。环境温度为 $26^{\circ}C$ 。

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载、EX 系列多路温度巡检仪

3) 测试条件和步骤

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电；EX 系列多路温度巡检仪的测试通道分别接 IC 表面、输入电容、输出电容、DEMO 板；IT8511 模拟负载设置 CC 电流。IC 工作后，记录温度巡检仪的温度数据。

4) 测试结果

图 16 (1) IP5385 温度巡检测试报告表

图 16 (2) IP5385 温度巡检测试报告表

十、可靠性测试

1) 测试目的

模拟芯片使用过程中的重复性操作，检测芯片的可靠性。

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载仪、GPIO 控制工具

3) 测试条件、步骤和结果

测试项目	测试步骤	测试结果
输出 20V 短路保护	用继电器控制 Vout 短接到 GND，每次短接 2s，然后断开 1s，重复 1000 次。	正常
输出电压升降压（5v—20v）	控制诱骗器，反复申请 5V、9V、12V、20V 电压，分别停留 1s，重复 1000 次。	正常
输出 20V 带最载 BAT 掉电	BAT 用继电器开关，key 用 IO 控制，Vout 接最大负载，VIN 充电激活后，每次按键开输出 2s，断开 BAT 电源，持续 1s，重复 1000 次。	正常
输出 20V 带最大负载时按键开关机	输出最大负载，key 用 IO 控制，按键开机 2s，关机 1s，重复 1000 次	正常
20V 充电时按键开关机	key 用 IO 控制，充电时反复按键关机开机，重复 1000 次	正常
输入 20V 上电和掉电	用继电器 控制 VIN 上电和掉电 VIN=5V 和 12V，通电时间 1.5s，重复 1000 次。	正常

20V 充电电流起来后，拔出充电	在充电电流起来后，用继电器关断输入，模拟反复插入拔出，重复 1000 次	正常
模拟负载拔出	Vout CC 带载 3A 和 CV19V，输出持续 2s 后，用继电器控制 Vout 断开模拟负载拔出，重复 1000 次。	正常

十一、兼容性测试

1) 测试目的

使用真实手机测试产品快充协议的兼容性。

2) 测试仪器

ASD906A 模拟电池、手机、Power-Z 测试工具

3) 测试步骤

使用各个手机的原装线，在产品输出上串上 Power-Z 测试工具读取快充协议、及充电时的电压电流数据。

4) 测试结果

IP5385 A 口输出								
序号	设备型号名称	手机接口类型	设备系统版本	充电协议/标识	黑屏充电电压/电流	待机充电电压/电流	亮屏充电电压/电流	当前电量
1	小米 6	Type-C	11.0.2.0(PCACNXM)	QC3.0/快速充电	6.15V, 2.42A	6.15V, 2.42A	6.15V, 2.42A	3%
2	小米 8	Type-C	11.0.3.0(PECCNXM)	QC3.0/快速充电	6.16V, 2.33A	6.16V, 2.33A	6.16V, 2.33A	3%
3	小米 9	Type-C	11.0.5.0(QFACNXM)	QC3.0/快速充电	8.74V, 1.79A	8.74V, 1.79A	8.74V, 1.79A	6%
4	小米 9 Pro	Type-C	11.0.3.0(PFXCNXM)	QC3.0/快速充电	8.40V, 1.83A	8.40V, 1.83A	8.40V, 1.83A	5%
5	小米 CC9 Pro	Type-C	11.0.7.0(PFDCNXM)	QC3.0/快速充电	8.27V, 1.44A	8.27V, 1.44A	8.27V, 1.44A	16%
6	小米 10 Pro	Type-C	12.0.2.0(QJACNXM)	QC3.0/快速充电	8.22V, 1.84A	8.22V, 1.84A	8.22V, 1.84A	3%
7	小米 10 至尊版	Type-C	12.0.6.0(QJJCNXM)	QC3.0/快速充电	8.63V, 1.91A	8.63V, 1.91A	8.63V, 1.91A	21%
8	小米 11 Pro	Type-C	12.5.10.0(RKACNXM)	QC3.0/快速充电	8.60V, 1.87A	8.60V, 1.87A	8.60V, 1.87A	25%
9	Mix2S	Type-C	11.0.3.0(PDGCNXM)	QC3.0/快速充电	5.82V, 2.64A	5.89V, 1.42A	5.89V, 1.42A	2%
10	Mix3	Type-C	11.0.4.0(PEECNXM)	QC3.0/快速充电	6.12V, 2.62A	6.12V, 2.62A	6.12V, 2.62A	11%
11	Redmi 10X	Type-C	12.0.8.0(QJOCNXM)	QC3.0/快速充电	6.03V, 2.60A	6.03V, 2.60A	6.03V, 2.60A	13%
12	Redmi K20 PRO	Type-C	11.0.4.0(QFKCNXM)	QC3.0/快速充电	8.61V, 1.85A	8.61V, 1.85A	8.61V, 1.85A	2%
13	Redmi K30 5G	Type-C	12.0.2.0(QGICNXM)	QC3.0/快速充电	8.63V, 1.73A	8.63V, 1.73A	8.63V, 1.73A	41%
14	Redmi Note12 Pro	Type-C	14.0.3.0(SMSCNXM)	QC3.0/快速充电	8.61V, 1.89A	8.61V, 1.89A	8.61V, 1.89A	20%
15	三星 A9	Mirco-B	Samsung Experience 9.0	AFC/加速充电	9.02V, 1.57A	9.02V, 1.57A	9.02V, 1.57A	6%
16	三星 S8	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	8.81V, 1.18A	8.82V, 1.22A	8.82V, 1.28A	9%
17	三星 S9	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	8.84V, 1.08A	8.84V, 1.08A	8.84V, 1.08A	12%
18	三星 S10	Type-C	One UI 1.1	AFC/加速充电	8.77V, 1.64A	8.77V, 1.64A	8.77V, 1.64A	4%
19	三星 S20	Type-C	One UI 2.5	AFC/加速充电	8.73V, 1.59A	8.73V, 1.59A	8.73V, 1.59A	4%
20	三星 S22	Type-C	One UI 4.1	AFC/加速充电	8.73V, 1.64A	8.73V, 1.64A	8.73V, 1.64A	3%
21	三星 note8	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	8.80V, 1.29A	8.79V, 1.33A	8.79V, 1.33A	30%
22	三星 note9	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	8.78V, 1.53A	8.78V, 1.64A	8.78V, 1.64A	15%

23	三星 note10+	Type-C	One UI 1.5	AFC/加速充电	8.62V, 1.64A	8.62V, 1.64A	8.62V, 1.64A	39%
24	VIVO IQ00	Type-C	Funtouch OS_9	DCP/正在充电	4.87V, 1.86A	4.87V, 1.86A	4.87V, 1.86A	2%
25	VIVO IQ005 Pro	Type-C	IQ00UI PD2025_A_1.19.5	QC2.0/正在充电	8.82V, 1.92A	8.82V, 1.92A	8.82V, 1.92A	2%
26	VIVO IQ009 Pro	Type-C	OriginOS PD2172_A_12.0.11.10	QC2.0/正在充电	8.69V, 1.56A	8.69V, 1.56A	8.69V, 1.56A	12%
27	VIVO IQ0010 Pro	Type-C	OriginOS PD2218B_A_13.2.2.6	UFCS/快速充电	7.81V, 3.01A	7.81V, 3.01A	7.81V, 3.01A	12%
28	VIVO IQ0011	Type-C	OriginOS PD2243_A_13.0.9.7	UFCS/FlashCharge	8.09V, 3.01A	8.09V, 3.01A	8.09V, 3.01A	30%
29	VIVO Z5x	Mirco-B	Funtouch OS_9	QC2.0/双引擎闪充	8.94V, 1.82A	8.94V, 1.82A	8.94V, 1.82A	1%
30	VIVO X23	Mirco-B	Funtouch OS_9	DCP/正在充电	4.97V, 1.77A	4.97V, 1.77A	4.97V, 1.77A	1%
31	VIVO IQ00 Z7	Type-C	OriginOS PD2270_A_13.0.10.8	UFCS/FlashCharge	8.20V, 3.15A	8.20V, 3.15A	8.20V, 3.15A	20%
32	OPPO K3	Type-C	ColorOS V6.0	VOOC/VOOC	4.57V, 3.76A	4.57V, 3.76A	4.57V, 3.76A	46%
33	OPPO K5	Type-C	ColorOS V6.1	VOOC/VOOC	4.27V, 3.82A	4.27V, 3.82A	4.27V, 3.82A	3%
34	OPPO Find X	Type-C	ColorOS V6.0.1	DCP/正在充电	4.79V, 1.91A	4.85V, 1.16A	4.85V, 1.16A	3%
35	OPPO Find X2	Type-C	ColorOS V7.1	VOOC/闪充	4.73V, 3.26A	4.73V, 3.26A	4.73V, 3.26A	3%
36	OPPO Find X3 Pro	Type-C	ColorOS V11.2	VOOC/闪充	4.85V, 2.16A	4.85V, 2.16A	4.85V, 2.16A	16%
37	OPPO Find X5 Pro	Type-C	ColorOS V11.2	VOOC/闪充	4.85V, 2.16A	4.85V, 2.16A	4.85V, 2.16A	17%
38	OPPO R9SK	Mirco-B	Color OS V3.0	VOOC/VOOC	4.62V, 3.74A	4.77V, 3.81A	4.77V, 3.81A	4%
39	OPPO R11S	Mirco-B	Color OS V5.2.1	VOOC/VOOC	4.83V, 3.73A	4.83V, 3.73A	4.83V, 3.73A	5%
40	OPPO R17	Type-C	ColorOS V5.2.1	VOOC/VOOC	4.41V, 3.83A	4.41V, 3.83A	4.41V, 3.83A	4%
41	Realme X	Type-C	ColorOS V6.0	VOOC/VOOC	4.36V, 3.76A	4.29V, 3.84A	4.29V, 3.81A	3%
42	Realme X 青春	Mirco-B	ColorOS V6.0	VOOC/VOOC	4.42V, 3.73A	4.42V, 3.73A	4.42V, 3.73A	2%
43	OPPO Reno Ace	Type-C	ColorOS V6.1	VOOC/VOOC	4.72V, 3.38A	4.72V, 3.38A	4.72V, 3.38A	4%
44	OPPO Reno 9	Type-C	ColorOS V13.0	VOOC/VOOC	4.02V, 4.11A	4.02V, 4.11A	4.02V, 4.11A	1%
45	OPPO Reno 9 (红)	Type-C	ColorOS V13.0	UFCS/快速充电	8.42V, 3.05A	8.42V, 3.05A	8.42V, 3.05A	2%
46	Nova4	Type-C	EMUI 9.1.0	FCP/快速充电	8.92V, 1.26A	4.90V, 1.44A	4.90V, 1.44A	5%
47	荣耀 Note10	Type-C	EMUI 9.1.0	FCP/快速充电	8.82V, 1.60A	8.82V, 1.60A	8.82V, 1.60A	7%
48	荣耀 Magic2	Type-C	Magic UI 3.0	高压 SCP/超级快充	8.76V, 2.40A	8.76V, 2.40A	8.76V, 2.40A	7%
49	荣耀 X10	Type-C	Magic UI 3.1.1	高压 SCP/超级快充	8.82V, 2.19A	8.82V, 2.19A	8.82V, 2.19A	4%
50	荣耀 Play5T	Type-C	Magic UI 4.0	高压 SCP/超级快充	8.97V, 2.39A	8.97V, 2.39A	8.97V, 2.39A	6%
51	荣耀 20 Pro	Type-C	Magic UI 3.0	高压 SCP/超级快充	8.87V, 2.20A	8.87V, 2.20A	8.87V, 2.20A	11%
52	荣耀 20S	Type-C	Magic UI 2.1.1	高压 SCP/超级快充	8.72V, 1.91A	8.72V, 1.92A	8.72V, 1.92A	5%
53	荣耀 20 青春版	Type-C	EMUI 9.1.1	高压 SCP/超级快充	8.92V, 2.18A	8.92V, 2.18A	8.92V, 2.18A	11%
54	荣耀 50	Type-C	Magic UI 4.2	高压 SCP/超级快充	8.31V, 2.36A	8.31V, 2.36A	8.31V, 2.36A	20%
55	荣耀 70	Type-C	Magic UI 6.1.0	高压 SCP/超级快充	8.19V, 2.41A	8.19V, 2.41A	8.19V, 2.41A	9%
56	荣耀 80	Type-C	Magic UI 7.0.0	高压 SCP/超级快充	8.14V, 2.31A	8.14V, 2.33A	8.14V, 2.33A	5%
57	华为 P20	Type-C	EMUI 9.1.0	FCP/快速充电	8.80V, 1.35A	8.80V, 1.35A	8.80V, 1.35A	4%
58	华为 P30 Pro	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.72V, 2.62A	8.72V, 2.62A	8.72V, 2.62A	7%
59	华为 P40 Pro	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.127	高压 SCP/超级快充	8.59V, 2.39A	8.59V, 2.39A	8.59V, 2.39A	5%
60	华为 P50	Type-C	HarmonyOS 2.0.1.241	高压 SCP/超级快充	8.85V, 1.85A	8.85V, 1.85A	8.85V, 1.85A	3%
61	Mate20 Pro	Type-C	EMUI 9.1.0	高压 SCP/超级快充	8.89V, 2.20A	8.89V, 2.20A	8.89V, 2.20A	8%
62	Mate30	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.127	高压 SCP/超级快充	8.82V, 2.20A	8.82V, 2.20A	8.82V, 2.20A	3%
63	Mate40 Pro	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.128	高压 SCP/超级快充	8.31V, 2.45A	8.31V, 2.45A	8.31V, 2.45A	5%

64	Mate 50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.197	高压 SCP/超级快充	8.58V, 2.43A	8.56V, 2.40A	8.56V, 2.40A	20%
65	一加 One plus7 Pro	Type-C	Hydrogen OS 10.0.2.GM21	VOOC/快速充电	4.22V, 3.75A	4.22V, 3.75A	4.22V, 3.75A	4%
66	OnePlus 8T	Type-C	Hydrogen OS 11.0.6.8.KB05	VOOC/Warp Charge	4.72V, 3.37A	4.72V, 3.37A	4.72V, 3.37A	1%
67	Pixel 2	Type-C	Android 8.0.0	DCP/正在充电	4.84V, 1.41A	4.84V, 1.41A	4.84V, 1.41A	10%
68	Pixel 3XL	Type-C	Android 9	DCP/正在充电	4.78V, 1.43A	4.78V, 1.43A	4.78V, 1.43A	1%
69	努比亚 Z17	Type-C	nubia UI V7.0	QC3.0/正在充电	4.77V, 1.96A	4.72V, 2.11A	4.72V, 2.11A	1%
70	红魔 3	Type-C	RedMagic OS V2.0	QC3.0/正在充电	8.51V, 1.80A	8.51V, 1.80A	8.51V, 1.80A	11%
71	LG G7	Type-C	Android 9	QC3.0/快速充电	7.63V, 1.60A	7.70V, 0.87A	7.70V, 0.87A	6%
72	坚果 R1	Type-C	smartisan OS v6.7.2.2_TNT	QC3.0/正在充电	6.32V, 2.68A	6.32V, 2.68A	6.32V, 2.68A	5%
73	魅族 16S	Type-C	Flyme8.0.0.0A	DCP/正在充电	4.80V, 1.86A	4.80V, 1.86A	4.80V, 1.86A	4%
74	iPhone8	Lightning	13.3	DCP/正在充电	5.03V, 2.02A	5.03V, 2.02A	5.03V, 2.02A	2%
75	iPhoneXS MAX	Lightning	13.3	DCP/正在充电	5.03V, 2.35A	5.03V, 2.35A	5.03V, 2.35A	3%
76	iPhone11 Pro	Lightning	13.3.1	DCP/正在充电	5.02V, 2.10A	5.02V, 2.10A	5.02V, 2.10A	13%
77	iPhone12	Lightning	14.1	DCP/正在充电	5.03V, 1.92A	5.03V, 1.92A	5.03V, 1.92A	31%
78	iPhone13 Pro	Lightning	15	DCP/正在充电	5.03V, 2.05A	5.03V, 2.05A	5.03V, 2.05A	23%
79	iPhone13 Pro Max	Lightning	15	DCP/正在充电	5.03V, 1.98A	5.03V, 1.98A	5.03V, 1.98A	5%
80	iPhone14 Pro Max	Lightning	16	DCP/正在充电	5.03V, 1.90A	5.03V, 1.90A	5.03V, 1.90A	20%
81	Apple iPad Pro A1980	Type-C	13.3	DCP/正在充电	5.01V, 1.38A	5.01V, 1.38A	5.01V, 1.38A	2%
82	Apple iPad Pro A2229	Type-C	14.4.1	DCP/正在充电	4.88V, 0.95A	4.88V, 0.95A	4.88V, 0.95A	5%
83	Apple iPad A2270	Type-C	14	DCP/正在充电	5.02V, 2.29A	5.02V, 2.29A	5.02V, 2.29A	1%
84	Apple iPad Air5 A2588	Type-C	15.5	DCP/正在充电	5.06V, 0.93A	5.06V, 0.93A	5.06V, 0.93A	5%
85	MacBook A1534	Type-C	OS X El Capitan 10.11.6	\	\	\	4.75V, 2.27A	2%
86	MacBook Air A2179	Type-C	macOS Catalina 10.15.7	\	\	\	5.07V, 0.93A	13%
87	MacBook Pro A1707	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	4.72V, 2.30A	5%
88	MacBook Pro A1990	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	4.73V, 2.32A	1%
89	MacBook Pro A2485	Type-C	masOS Monterey 12.0	\	\	\	4.97V, 0.91A	2%
90	三星 Galaxy Book Pro 360	Type-C	WIN10 家庭版 1904	\	\	\	4.66V, 1.95A	6%
91	任天堂 Nintendo Switch	Type-C	8.1.1	\	\	\	4.80V, 1.89A	11%

IP5385 C 口输出

序号	设备型号名称	手机接口类型	设备系统版本	充电协议/标识	黑屏充电电压/电流	待机充电电压/电流	亮屏充电电压/电流	当前电量
1	小米 6	Type-C	11.0.2.0(PCACNXM)	PPS/极速充电	6.55V, 2.28A	6.55V, 2.28A	6.55V, 2.28A	4%
2	小米 8	Type-C	11.0.3.0(PECCNXM)	PPS/快速充电	5.47V, 2.77A	5.47V, 2.77A	5.47V, 2.77A	5%
3	小米 9	Type-C	11.0.5.0(QFACNXM)	PPS/快速充电	8.93V, 2.75A	8.93V, 2.75A	8.93V, 2.75A	5%
4	小米 9 Pro	Type-C	11.0.3.0(PFXCNXM)	PPS/快速充电	8.76V, 2.63A	8.76V, 2.63A	8.76V, 2.63A	7%
5	小米 CC9 Pro	Type-C	11.0.7.0(PFDCNXM)	PPS/快速充电	8.76V, 2.48A	8.76V, 2.48A	8.76V, 2.48A	15%
6	小米 10 Pro	Type-C	12.0.2.0(QJACNXM)	PPS/快速充电	8.33V, 2.48A	8.33V, 2.48A	8.33V, 2.48A	9%
7	小米 10 至尊版	Type-C	12.0.6.0(QJJCNXM)	PPS/快速充电	8.79V, 1.74A	9.77V, 1.91A	9.77V, 1.91A	20%
8	小米 11 Pro	Type-C	12.5.10.0(RKACNXM)	PPS/快速充电	8.39V, 2.87A	8.39V, 2.87A	8.39V, 2.87A	20%
9	Mix2S	Type-C	11.0.3.0 (PDGCNXM)	PPS/快速充电	5.14V, 1.63A	5.30V, 1.84A	5.30V, 1.84A	2%
10	Mix3	Type-C	11.0.4.0(PEECNXM)	PPS/快速充电	5.21V, 2.85A	5.21V, 2.85A	5.21V, 2.85A	2%

11	Redmi 10X	Type-C	12.0.8.0(QJOCNXM)	QC3.0/快速充电	6.41V, 2.29A	6.41V, 2.47A	6.41V, 2.47A	12%
12	Redmi K20 PRO	Type-C	11.0.4.0(QFKCNXM)	PPS/快速充电	9.34V, 2.80A	9.20V, 2.65A	9.20V, 2.65A	7%
13	Redmi K30 5G	Type-C	12.0.2.0(QG1CNXM)	PPS/快速充电	9.00V, 2.48A	9.00V, 2.48A	9.00V, 2.48A	3%
14	Redmi Note12 Pro	Type-C	14.0.3.0(SMSCNXM)	PPS/快速充电	8.45V, 3.02A	8.41V, 2.07A	8.41V, 2.07A	26%
15	三星 S8	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	4.93V, 1.97A	4.93V, 1.97A	4.93V, 1.97A	9%
16	三星 S9	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	4.92V, 1.99A	4.92V, 1.99A	4.92V, 1.99A	13%
17	三星 S10	Type-C	One UI 1.1	PD/加速充电	8.86V, 1.64A	8.86V, 1.64A	8.86V, 1.64A	5%
18	三星 S20	Type-C	One UI 2.5	PPS/超快充电	8.89V, 2.68A	8.89V, 2.68A	8.89V, 2.68A	20%
19	三星 S22	Type-C	One UI 4.1	PPS/超快充电	8.45V, 2.25A	8.45V, 2.25A	8.45V, 2.25A	2%
20	三星 note8	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	4.83V, 1.59A	4.83V, 1.59A	4.83V, 1.59A	28%
21	三星 note9	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	4.90V, 2.19A	4.90V, 2.19A	4.90V, 2.19A	3%
22	三星 note10+	Type-C	One UI 1.5	PPS/超快充电	8.93V, 3.05A	8.93V, 3.05A	8.93V, 3.05A	5%
23	VIVO IQ00	Type-C	Funtouch OS_9	PD/正在充电	4.94V, 1.87A	4.94V, 1.87A	4.94V, 1.87A	2%
24	VIVO IQ005 Pro	Type-C	IQ00UI PD2025_A_1.19.5	PD/正在充电	8.71V, 1.92A	8.71V, 1.92A	8.71V, 1.92A	9%
25	VIVO IQ009 Pro	Type-C	OriginOS PD2172_A_12.0.11.10	PD/正在充电	8.77V, 1.56A	8.77V, 1.56A	8.77V, 1.56A	11%
26	VIVO IQ0010 Pro	Type-C	OriginOS PD2218B_A_13.2.2.6	UFCS/快速充电	8.02V, 3.05A	8.02V, 3.05A	8.02V, 3.05A	18%
27	VIVO IQ0011	Type-C	OriginOS PD2243_A_13.0.9.7	UFCS/FlashCharge	8.10V, 2.99A	8.10V, 2.99A	8.10V, 2.99A	30%
28	VIVO IQ00 Z7	Type-C	OriginOS PD2270_A_13.0.10.8	UFCS/FlashCharge	8.20V, 3.15A	8.20V, 3.15A	8.20V, 3.15A	18%
29	OPPO K3	Type-C	ColorOS V6.0	DCP/正在充电	4.84V, 1.87A	4.90V, 1.14A	4.90V, 1.14A	47%
30	OPPO K5	Type-C	ColorOS V6.1	PD/正在充电	4.87V, 2.72A	5.00V, 1.10A	5.00V, 1.10A	8%
31	OPPO Find X	Type-C	ColorOS V6.0.1	DCP/正在充电	4.80V, 1.91A	4.89V, 1.17A	4.89V, 1.17A	3%
32	OPPO Find X2	Type-C	ColorOS V7.1	PD/正在充电	8.86V, 1.90A	8.86V, 1.90A	8.86V, 1.90A	1%
33	OPPO Find X3 Pro	Type-C	ColorOS V11.2	PD/正在充电	8.87V, 1.92A	8.87V, 1.92A	8.87V, 1.92A	15%
34	OPPO Find X5 Pro	Type-C	ColorOS V11.2	PD/正在充电	8.87V, 1.92A	8.87V, 1.92A	8.87V, 1.92A	18%
35	OPPO R17	Type-C	ColorOS V5.2.1	DCP/正在充电	4.95V, 1.86A	5.00V, 1.12A	5.00V, 1.12A	6%
36	Realme X	Type-C	ColorOS V6.0	PD/正在充电	4.95V, 1.88A	4.95V, 1.88A	4.95V, 1.88A	2%
37	OPPO Reno Ace	Type-C	ColorOS V6.1	PD/正在充电	8.84V, 1.94A	8.84V, 1.94A	8.84V, 1.94A	7%
38	OPPO Reno 9	Type-C	ColorOS V13.0	PD/正在充电	8.90V, 1.44A	8.90V, 1.44A	8.90V, 1.44A	2%
39	OPPO Reno 9 (红)	Type-C	ColorOS V13.0	UFCS/快速充电	8.58V, 3.10A	8.58V, 3.10A	8.58V, 3.10A	4%
40	Nova4	Type-C	EMUI 9.1.0	PD/快速充电	8.89V, 1.26A	4.87V, 1.37A	4.87V, 1.37A	6%
41	荣耀 Note10	Type-C	EMUI 9.1.0	PD/快速充电	8.82V, 1.76A	8.82V, 1.84A	8.82V, 1.84A	6%
42	荣耀 Magic2	Type-C	Magic UI 3.0	PD/快速充电	8.86V, 1.85A	8.86V, 1.85A	8.86V, 1.85A	6%
43	荣耀 X10	Type-C	Magic UI 3.1.1	PD/快速充电	8.91V, 1.28A	8.90V, 1.37A	8.90V, 1.37A	5%
44	荣耀 Play5T	Type-C	Magic UI 4.0	PD/快速充电	8.98V, 1.36A	8.98V, 1.36A	8.98V, 1.36A	8%
45	荣耀 20 Pro	Type-C	Magic UI 3.0	PD/快速充电	8.88V, 1.43A	8.88V, 1.43A	8.88V, 1.43A	12%
46	荣耀 20S	Type-C	Magic UI 2.1.1	PD/快速充电	8.91V, 1.30A	8.91V, 1.30A	8.91V, 1.30A	16%
47	荣耀 20 青春版	Type-C	EMUI 9.1.1	PD/快速充电	8.89V, 1.44A	8.89V, 1.44A	8.89V, 1.44A	10%
48	荣耀 50	Type-C	Magic UI 4.2	PD/快速充电	8.90V, 1.27A	8.90V, 1.27A	8.90V, 1.27A	17%
49	荣耀 70	Type-C	Magic UI 6.1.0	PD/快速充电	8.93V, 0.99A	8.90V, 1.37A	8.90V, 1.37A	8%
50	荣耀 80	Type-C	Magic UI 7.0.0	高压 SCP/超级快充	8.18V, 2.36A	8.18V, 2.36A	8.18V, 2.36A	8%
51	华为 P20	Type-C	EMUI 9.1.0	PD/快速充电	8.88V, 1.34A	8.88V, 1.34A	8.88V, 1.34A	3%

52	华为 P30 Pro	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.165	PD/快速充电	8.90V, 1.43A	8.90V, 1.43A	8.90V, 1.43A	6%
53	华为 P40 Pro	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.127	PD/快速充电	8.91V, 1.26A	8.89V, 1.36A	8.89V, 1.36A	4%
54	华为 P50	Type-C	HarmonyOS 2.0.1.241	PD/快速充电	8.86V, 1.93A	8.86V, 1.93A	8.86V, 1.93A	6%
55	Mate20 Pro	Type-C	EMUI 9.1.0	PD/快速充电	8.88V, 1.64A	8.88V, 1.64A	8.88V, 1.64A	10%
56	Mate30	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.127	PD/快速充电	8.89V, 1.58A	8.89V, 1.58A	8.89V, 1.58A	5%
57	Mate40 Pro	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.128	PD/快速充电	8.91V, 1.27A	8.90V, 1.33A	8.90V, 1.33A	29%
58	Mate 50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.197	PD/快速充电	8.86V, 1.95A	8.86V, 1.95A	8.86V, 1.95A	20%
59	一加 One plus7 Pro	Type-C	Hydrogen OS 10.0.2.GM21	PD/正在充电	4.95V, 1.88A	4.95V, 1.88A	4.95V, 1.88A	3%
60	OnePlus 8T	Type-C	Hydrogen OS 11.0.6.8.KB05	PD/正在充电	8.79V, 3.12A	8.79V, 3.12A	8.79V, 3.12A	1%
61	Pixel 2	Type-C	Android 8.0.0	PD/快速充电	8.82V, 1.48A	8.82V, 1.48A	8.82V, 1.48A	9%
62	Pixel 3XL	Type-C	Android 9	PD/快速充电	8.76V, 2.02A	8.76V, 2.11A	8.76V, 2.11A	2%
63	努比亚 Z17	Type-C	nubia UI V7.0	PPS/正在充电	8.06V, 1.20A	8.06V, 1.20A	8.06V, 1.20A	2%
64	红魔 3	Type-C	RedMagic OS V2.0	PPS/正在充电	9.09V, 2.68A	9.09V, 2.68A	9.09V, 2.68A	10%
65	LG G7	Type-C	Android 9	PPS/正在充电	4.72V, 2.11A	4.92V, 1.03A	4.92V, 1.03A	4%
66	坚果 R1	Type-C	smartisan OS v6.7.2.2_TNT	PPS/正在充电	6.05V, 2.78A	6.05V, 2.78A	6.05V, 2.78A	4%
67	魅族 16S	Type-C	Flyme8.0.0.0A	PD/正在充电	4.84V, 1.88A	4.84V, 1.88A	4.84V, 1.88A	11%
68	iPhone8	Lightning	13.3	PD/正在充电	8.98V, 1.10A	8.97V, 1.23A	8.97V, 1.23A	2%
69	iPhoneXS MAX	Lightning	13.3	PD/正在充电	8.96V, 1.72A	8.96V, 1.87A	8.96V, 1.87A	3%
70	iPhone11 Pro	Lightning	13.3.1	PD/正在充电	9.02V, 1.97A	9.01V, 2.00A	9.01V, 2.02A	12%
71	iPhone12	Lightning	14.1	PD/正在充电	8.93V, 1.98A	8.93V, 1.98A	8.93V, 1.98A	32%
72	iPhone13 Pro	Lightning	15	PD/正在充电	8.96V, 2.14A	8.96V, 2.25A	8.96V, 2.41A	23%
73	iPhone13 Pro Max	Lightning	15	PD/正在充电	8.86V, 2.92A	8.86V, 2.92A	8.86V, 2.92A	5%
74	iPhone14 Pro Max	Lightning	16	PD/正在充电	8.84V, 2.93A	8.84V, 2.93A	8.84V, 2.93A	20%
75	Apple iPad Pro A1980	Type-C	13.3	PD/正在充电	14.73V, 1.73A	14.68V, 2.03A	14.68V, 2.04A	2%
76	Apple iPad Pro A2229	Type-C	14.4.1	PD/正在充电	14.63V, 2.32A	14.60V, 2.47A	14.60V, 2.47A	4%
77	Apple iPad A2270	Type-C	14	PD/正在充电	5.01V, 2.51A	5.01V, 2.51A	5.01V, 2.51A	1%
78	Apple iPad Air5 A2588	Type-C	15.5	PD/正在充电	14.86V, 1.76A	14.76V, 2.24A	14.76V, 2.24A	11%
79	MacBook A1534	Type-C	OS X EI Capitan 10.11.6	\	\	\	19.79V, 1.39A	2%
80	MacBook Air A2179	Type-C	macOS Catalina 10.15.7	\	\	\	19.61V, 2.34A	13%
81	MacBook Pro A1707	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	19.70V, 3.16A	5%
82	MacBook Pro A1990	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	19.69V, 3.15A	3%
83	MacBook Pro A2485	Type-C	masOS Monterey 12.0	\	\	\	19.69V, 3.23A	1%
84	surface Book 2	Type-C	WIN10 专业版 1709	\	\	\	19.75V, 2.25A	5%
85	DELL i5-8265U	Type-C	WIN10 家庭中文版 1903	\	\	\	19.80V, 1.80A	2%
86	HP EliteBook X360	Type-C	WIN10 家庭中文版 1803	\	\	\	19.71V, 3.00A	5%
87	三星 Galaxy Book Pro 360	Type-C	WIN10 家庭版 1904	\	\	\	19.80V, 2.05A	6%
88	任天堂 Nintendo Switch	Type-C	8.1.1	\	\	\	14.88V, 0.81A	14%