

IP5383 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
V1.00	2024.03.11	初版释放	ZJL

目录

IP5383 移动电源整机性能测试报告	1
一、 特性简介	3
二、 主要规格	5
三、 典型应用原理图	9
四、 IP5383 demo 展示	10
五、 放电性能测试	11
1、 负载能力/输出电压范围/效率/过流/纹波测试	11
2、 低电开关机电压/开关频率	18
3、 效率曲线测试	19
4、 动态负载测试	23
六、 充电性能测试	24
1、 涓流/恒流充电电流/CV 恒压充电电压	24
2、 输入过压/欠压/过流保护	25
3、 异常充电测试	25
七、 系统功能测试	27
1、 待机功耗/睡眠静态空载功耗/电池低电漏电	27
2、 放电低电闪灯频率/充电闪灯频率	27
3、 按键功能测试/按键单击（长按）的 debounce 时间	28
4、 NTC 过温保护阈值	29
5、 多口转换电流、时间阈值/轻载关机电流、时间阈值	29
6、 自动开机灵敏度	31
7、 VCC 电压/pin 选功能测试	33
八、 热测试	错误!未定义书签。
九、 可靠性测试	36
十、 兼容性测试	38

一、特性简介

- 同时支持两个 USB-C 口、一个 USB-A 口
 - ◇ 2 个 USB-C 口输入/输出
 - ◇ 1 个 USB-A 口输出
- 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 MOS 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 45W
 - ◇ 同步开关放电 20V@2.25A 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：7mm × 7mm 0.4Pitch QFN60

IP5383 是一款集成 QC2.0/QC3.0/SCP/UFCS 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。IP5383 可同时支持 USB-A， USB-C x2 三个 USB 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 IP5383 的高集成度与丰富功能，在应用时仅需极少的外围器件。IP5383 集成 H 桥功率 MOS 管，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。

IP5383 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 45W 的输入输出功率，轻载时自动进入休眠状态。

IP5383 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。

IP5383 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。

IP5383 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}	$V_{IN}=5V$, 输入电流	1.8	2.0	2.2	A
		$V_{IN}=9V$, 输入电流	1.8	2.0	2.2	A
		$V_{IN}=12V$, 输入电流	1.3	1.5	1.7	A
		$V_{BUS}=5V$, 输入电流	2.7	3.0	3.3	A
		$V_{BUS}=9V$, PD 快充, 输入电流	$P_{MAX}=20W$ 2 $P_{MAX}>=30W$ 2.7	2.22 3.0	2.44 3.3	A
		$V_{BUS}=9V$, 非 PD 快充, 输入电流	$P_{MAX}>=20W$ 1.8	2.0	2.2	A
		$V_{BUS}=12V$, PD 快充, 输入电流	$P_{MAX}=20W$ 1.5 $P_{MAX}=30W$ 2.2 $P_{MAX}>=45W$ 2.7	1.67 2.5 3.0	1.85 2.8 3.3	A
		$V_{BUS}=12V$, 非 PD 快充, 输入电流	$P_{MAX}>=20W$ 1.3	1.5	1.7	A
		$V_{BUS}=15V$, PD 和非 PD, 输入电流	$P_{MAX}=30W$ 1.8 $P_{MAX}=35W$ 2.1 $P_{MAX}>=45W$ 2.7	2.0 2.33 3.0	2.2 2.55 3.3	A
		$V_{BUS}=20V$, PD 快充, 输入 电流	$P_{MAX}=30W$ 1.3 $P_{MAX}=35W$ 1.55 $P_{MAX}=45W$ 2.0 $P_{MAX}=45W$ 2.0	1.5 1.75 2.25 2.25	1.7 1.95 2.5 2.5	A
		$V_{BUS}=20V$, PD 快充, 输入	$P_{MAX}>=45W$ 2.0	2.25	2.5	A

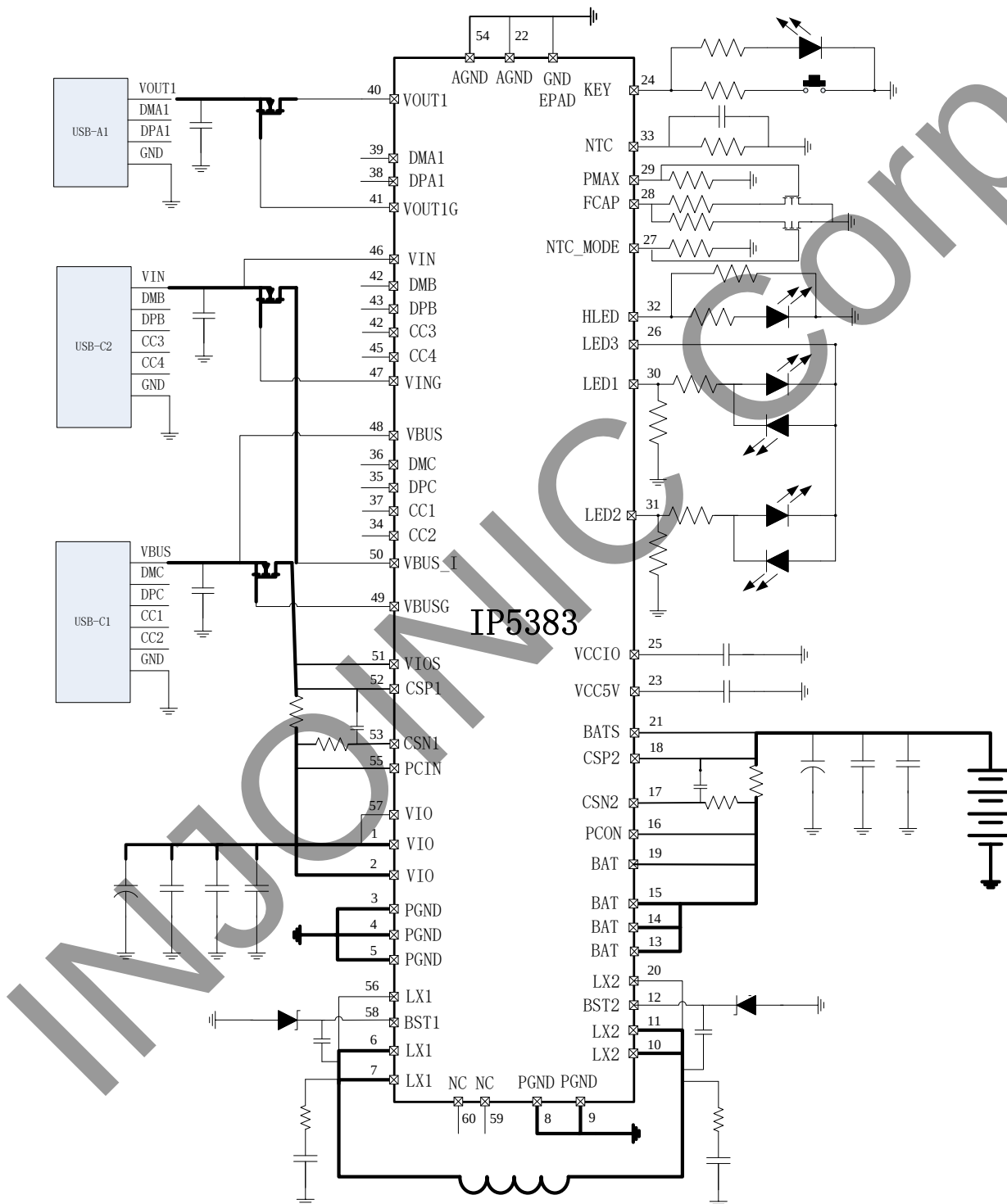
		电流					
涓流充电电流	I_{TRKL}	$V_{IN}=5V, V_{BAT}<2.5V$		40	100	mA	
		$V_{IN}=5V, 2.5V \leq V_{BAT} < N \times 3.0V$	150	$0.025 \times FCAP$	1000	mA	
涓流截止电压	V_{TRKL}	电池节数为 N, V_{TRGT} 非 3.65V	$N \times 2.9$	$N \times 3$	$N \times 3.1$	V	
	V_{TRKL}	电池节数为 N, $V_{TRGT}=3.65V$	$N \times 2.7$	$N \times 2.75$	$N \times 2.85$	V	
充电停充电流	I_{STOP}		100	$0.025 \times FCAP$		mA	
再充电阈值	V_{RCH}	电池节数为 N		$V_{TRGT} - N \times 0.1$		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	$N \times 2.75$		$N \times 4.5$	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	9.00	9.30	V	
		$V_{OUT}=12V@1A$	11.60	12.00	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}	$V_{BAT}=4 \times 3.7V, V_{OUT}=5V, F_s=400kHz, I_{out}=1A$		100		mV	
		$V_{BAT}=4 \times 3.7V, V_{OUT}=9V, F_s=400kHz, I_{out}=1A$		100		mV	
		$V_{BAT}=4 \times 3.7V, V_{OUT}=12V, F_s=400kHz, I_{out}=1A$		100		mV	
		$V_{BAT}=4 \times 3.7V, V_{OUT}=15V, F_s=400kHz, I_{out}=1A$		100		mV	
		$V_{BAT}=4 \times 3.7V, V_{OUT}=20V, F_s=400kHz, I_{out}=1A$		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		45	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		%	

		$I_{OUT}=3A$				
		$V_{BAT}=15V, V_{OUT}=15V, I_{OUT}=3A$		94		%
		$V_{BAT}=15V, V_{OUT}=20V, I_{OUT}=3.25A$		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} I_{L2} I_{L3}	电压下降 10%		3	9	mA
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	$T_{OnDebounce}$		60		500	ms

时间						
打开 WLED 时间	T_{Keylight}		1.2	2	3	s
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

INJOINIC Corp.

三、典型应用原理图



四、IP5383 demo 展示

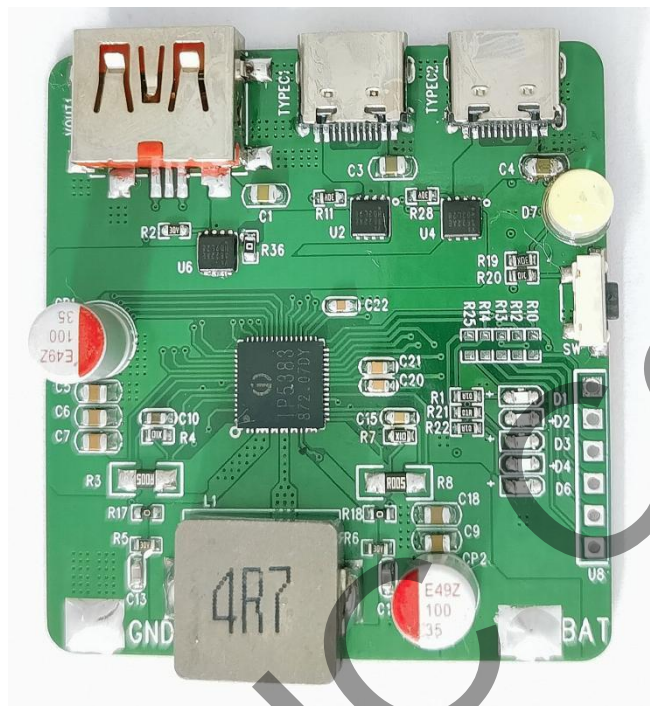


图 1 IP5383 demo 顶层

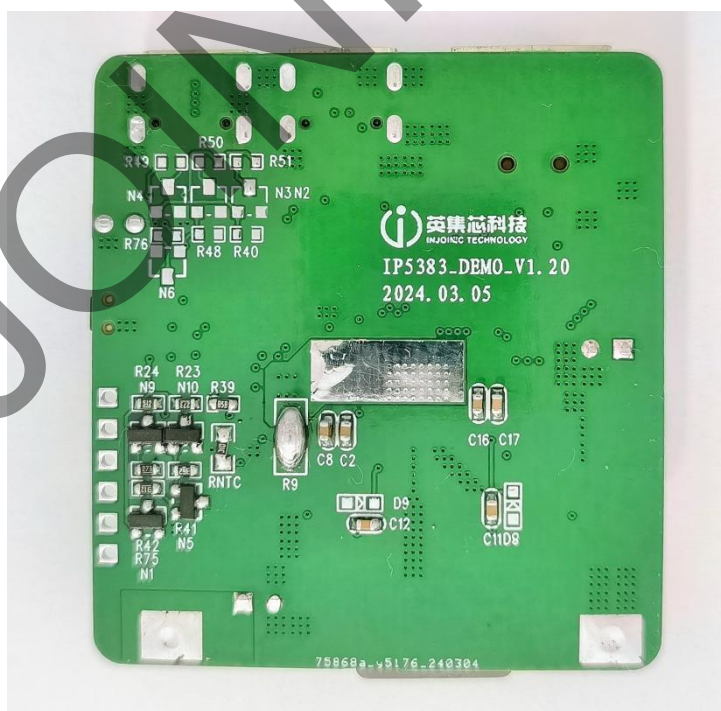


图 2 IP5383 demo 底层

五、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	3.73A	5.10V	5.10V	5.11V	90.72%	3.76A	33.4mV
	15.2V	3.73A	5.10V	5.10V	5.12V	90.18%	3.76A	38.7mV
	16.8V	3.73A	5.10V	5.10V	5.12V	89.84%	3.75A	37.3mV
#2	12.8V	3.62A	5.09V	5.08V	5.10V	91.12%	3.64A	34.6mV
	15.2V	3.62A	5.09V	5.08V	5.10V	90.57%	3.64A	35.8mV
	16.8V	3.62A	5.09V	5.08V	5.10V	90.30%	3.64A	36.3mV
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	3.62A	9.02V	9.02V	9.05V	95.23%	3.63A	34.5mV
	15.2V	3.62A	9.02V	9.02V	9.06V	94.67%	3.63A	36.8mV
	16.8V	3.62A	9.02V	9.03V	9.06V	94.32%	3.64A	37.3mV
#2	12.8V	3.51A	9.00V	8.99V	9.01V	95.37%	3.53A	36.5mV
	15.2V	3.51A	9.00V	9.00V	9.02V	94.84%	3.53A	37.6mV
	16.8V	3.51A	9.00V	9.00V	9.03V	94.50%	3.53A	37.4mV
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	3.62A	12.01V	11.92V	11.93V	94.24%	3.63A	35.7mV

	15.2V	3.62A	12.01V	11.97V	11.95V	93.99%	3.63A	34.5mV
	16.8V	3.62A	12.01V	11.97V	11.95V	95.71%	3.63A	35.7mV
#2	12.8V	3.51A	11.96V	11.92V	11.91V	94.18%	3.53A	38.6mV
	15.2V	3.51A	11.96V	11.94V	11.91V	94.04%	3.53A	37.2mV
	16.8V	3.51A	11.96V	11.95V	11.93V	95.76%	3.53A	35.4mV
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	3.65A	15.00V	14.95V	14.96V	93.31%	3.66A	122.5mV
	15.2V	3.65A	15.00V	14.95V	14.96V	94.15%	3.66A	110.8mV
	16.8V	3.65A	15.01V	14.98V	14.96V	94.23%	3.66A	79.2mV
#2	12.8V	3.54A	14.96V	14.91V	14.90V	93.36%	3.55A	118.6mV
	15.2V	3.54A	14.96V	14.91V	14.90V	94.10%	3.55A	109.8mV
	16.8V	3.54A	14.96V	14.93V	14.91V	94.36%	3.55A	88.3mV
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	2.75A	20.01V	20.03V	20.02V	95.02%	2.76A	143.5mV
	15.2V	2.75A	20.01V	20.03V	20.02V	95.76%	2.76A	127.4mV
	16.8V	2.75A	19.96V	19.97V	19.99V	93.19%	2.76A	125.4mV
#2	12.8V	2.73A	20.00V	19.97V	19.94V	95.26%	2.74A	138.6mV
	15.2V	2.73A	20.00V	19.97V	19.96V	95.99%	2.74A	124.3mV
	16.8V	2.73A	19.95V	19.91V	19.92V	93.42%	2.74A	127.3mV

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 33.4mV。



BAT=15.2V 时，5V 满载输出的纹波噪声为 38.7mV。



BAT=16.8V 时，5V 满载输出的纹波噪声为 37.3mV。



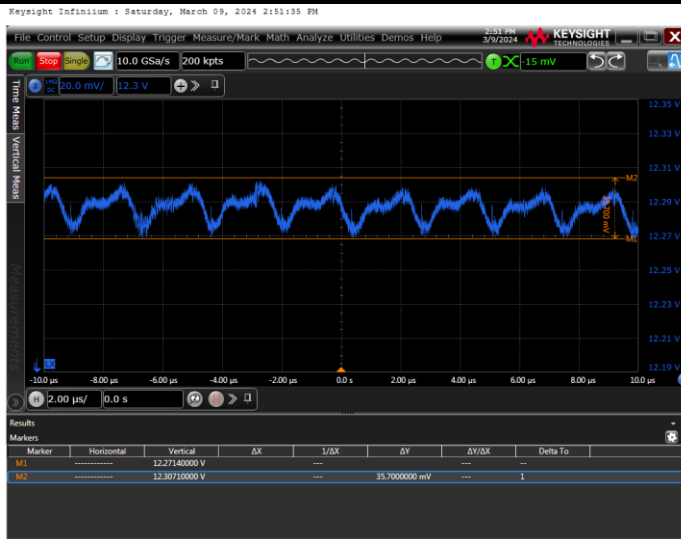
BAT=12.8V 时，9V 满载输出的纹波噪声为 34.5mV。



BAT=15.2V 时，9V 满载输出的纹波噪声为 36.8mV。



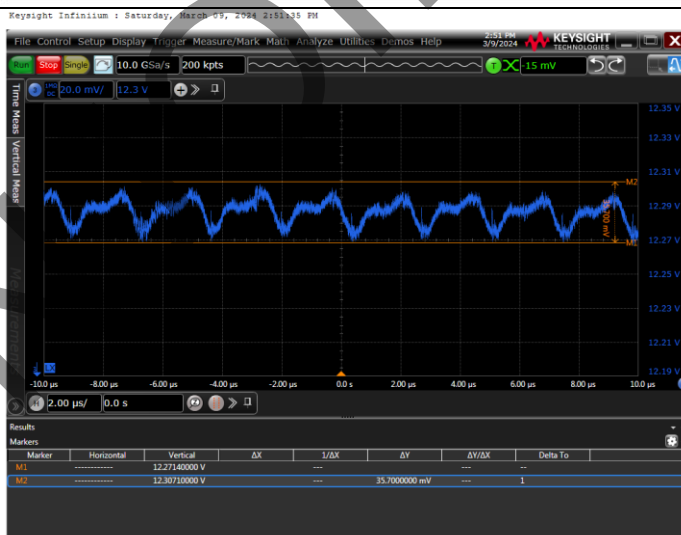
BAT=16.8V 时，9V 满载输出的纹波噪声为 37.3mV。



BAT=12.8V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 35.7mV。



BAT=15.2V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 34.5mV。



BAT=16.8V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 35.7mV。



BAT=12.8V 时，15V 满载输出的纹波噪声为 122.5mV。



BAT=15.2V 时，15V 满载输出的纹波噪声为 110.8mV。



BAT=16.8V 时，15V 满载输出的纹波噪声为 79.2mV。

Keysight Infiniium : Saturday, March 9, 2024 2:30:07 PM



BAT=12.8V 时，20V 满载输出的纹波噪声为 143.5mV。

Keysight Infiniium : Saturday, March 9, 2024 2:43:31 PM



BAT=15.2V 时，20V 满载输出的纹波噪声为 127.4mV。

Keysight Infiniium : Saturday, March 9, 2024 2:58:23 PM



BAT=16.8V 时，20V 满载输出的纹波噪声为 125.4mV。

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

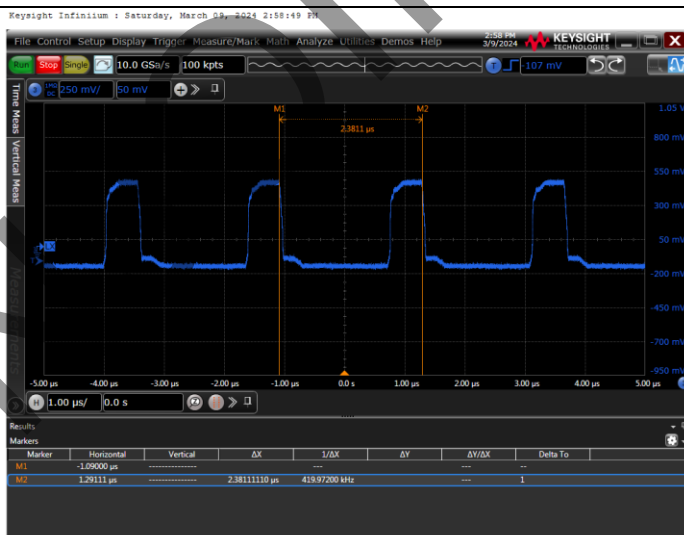
用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电，缓慢调低的 BAT 电压，记录芯片放电时低电闪灯报警阈值电池电压

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

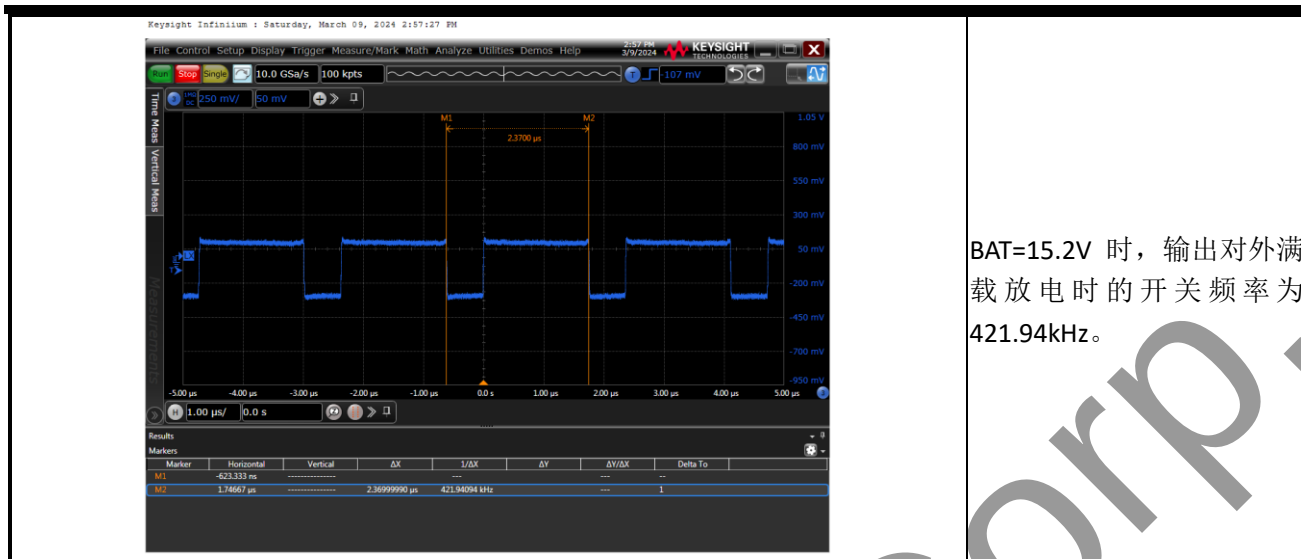
4) 测试结果

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	11.92V	11.95V	11.98V	419.97kHz	421.94kHz
#2	12.04V	12.06V	12.07V	418.76kHz	420.32kHz

IP5383 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 419.97kHz。



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

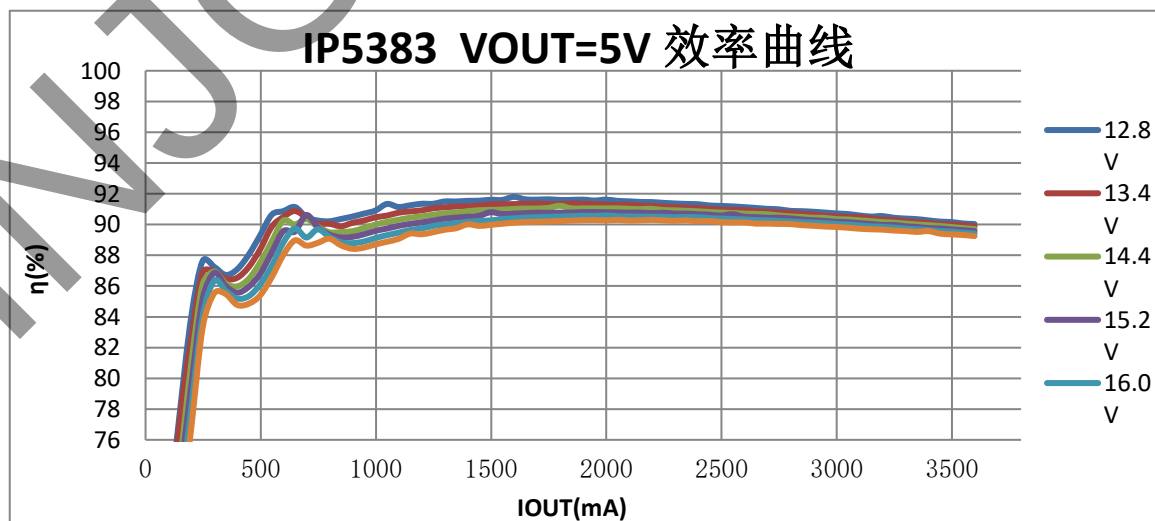


图 3 IP5383 5V 输出效率曲线

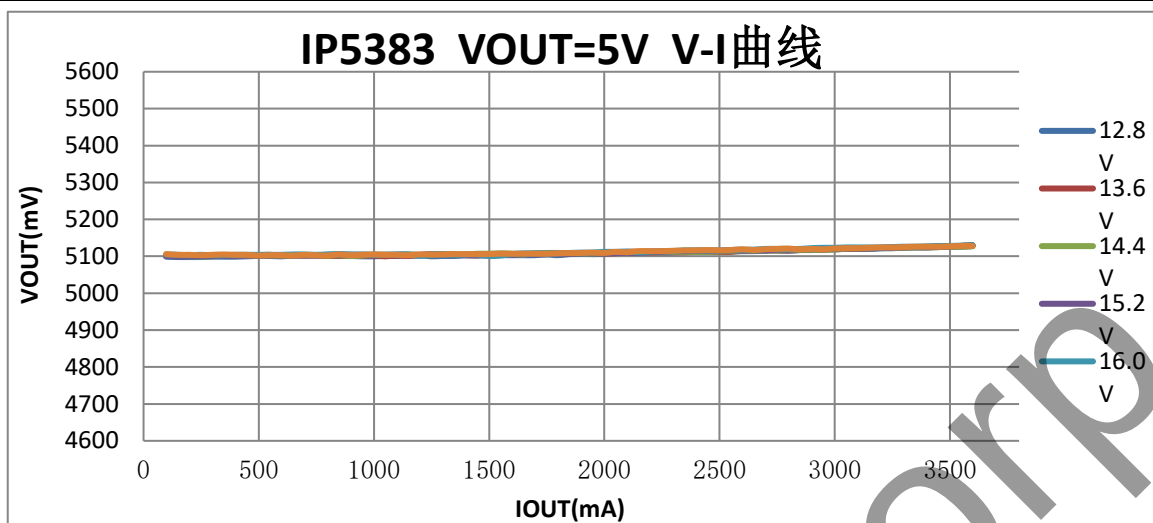


图 4 IP5383 5V 输出 V-I 曲线

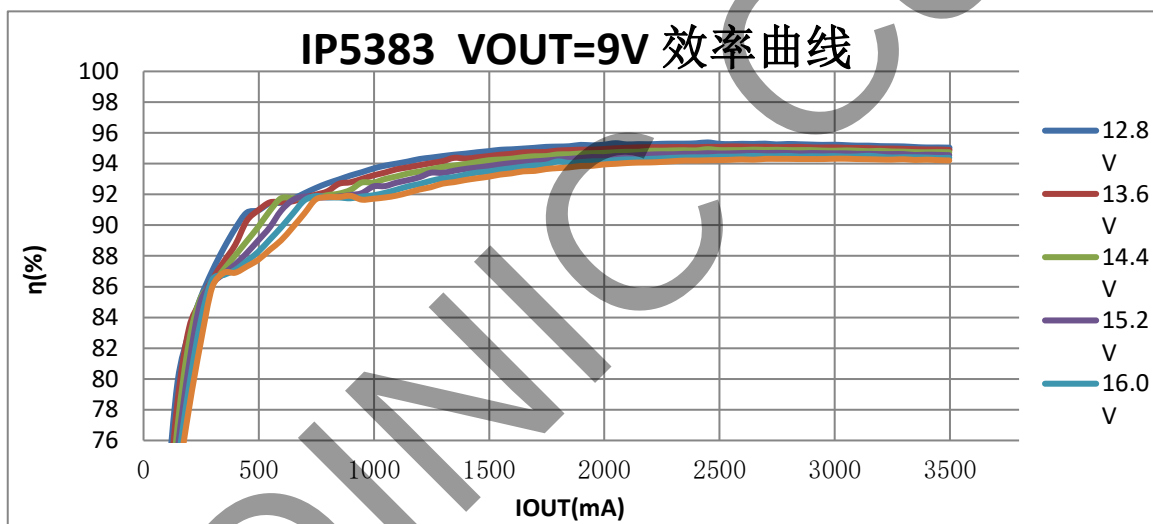


图 5 IP5383 9V 输出效率曲线

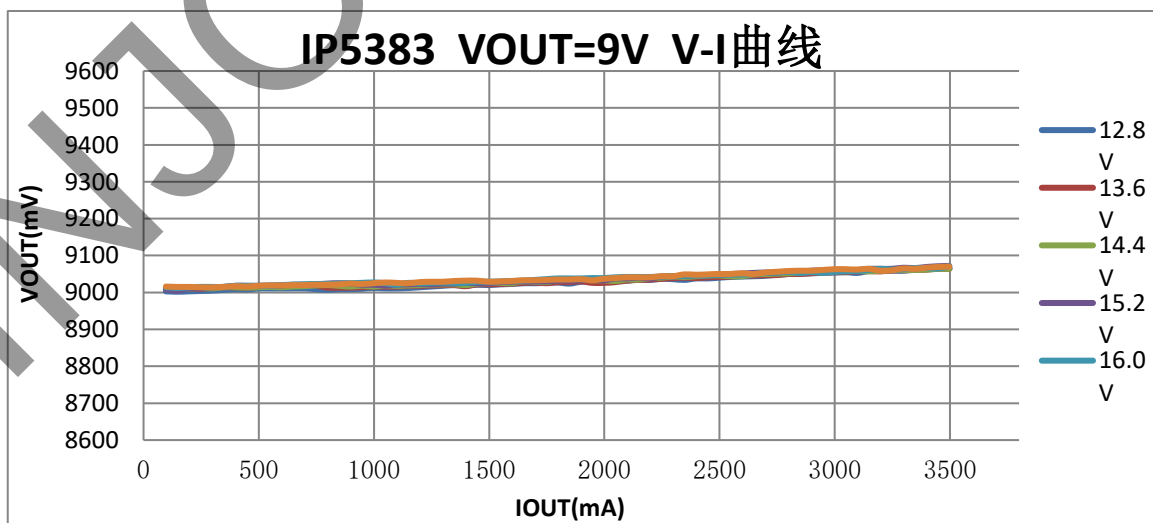


图 6 IP5383 9V 输出 V-I 曲线

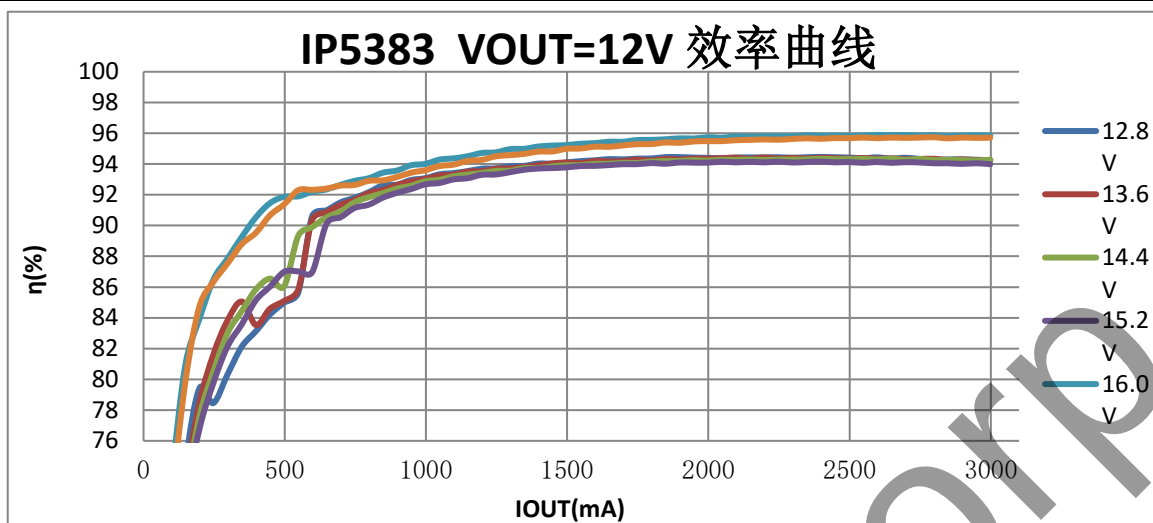


图 7 IP5383 12V 输出效率曲线

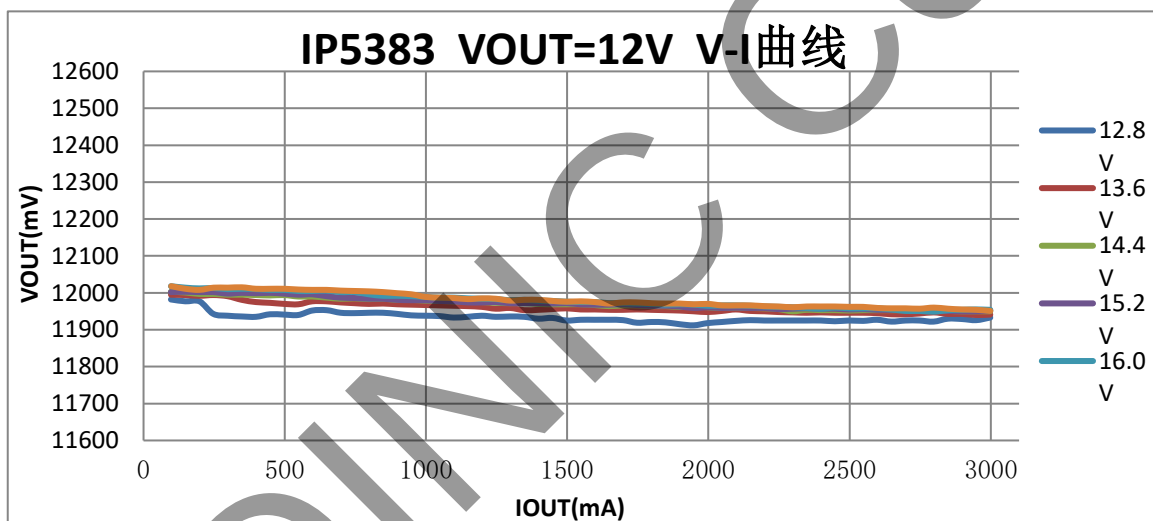


图 8 IP5383 12V 输出 V-I 曲线

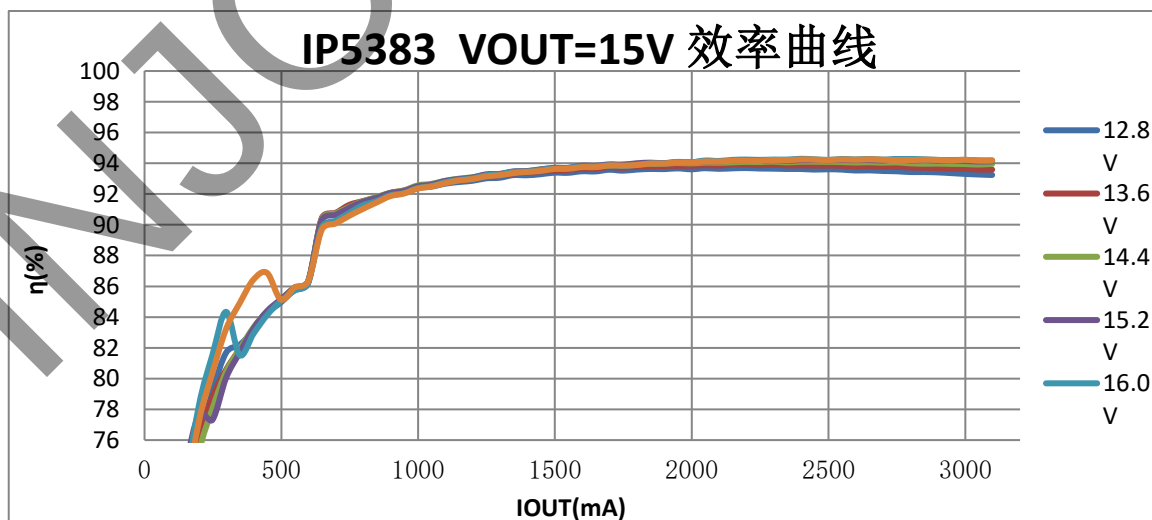


图 9 IP5383 15V 输出效率曲线

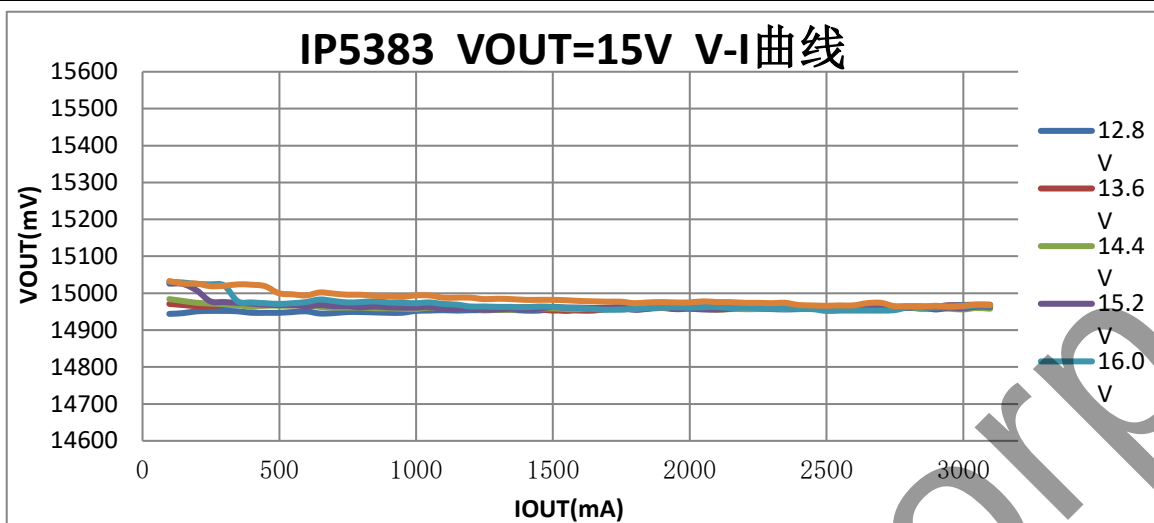


图 10 IP5383 15V 输出 V-I 曲线

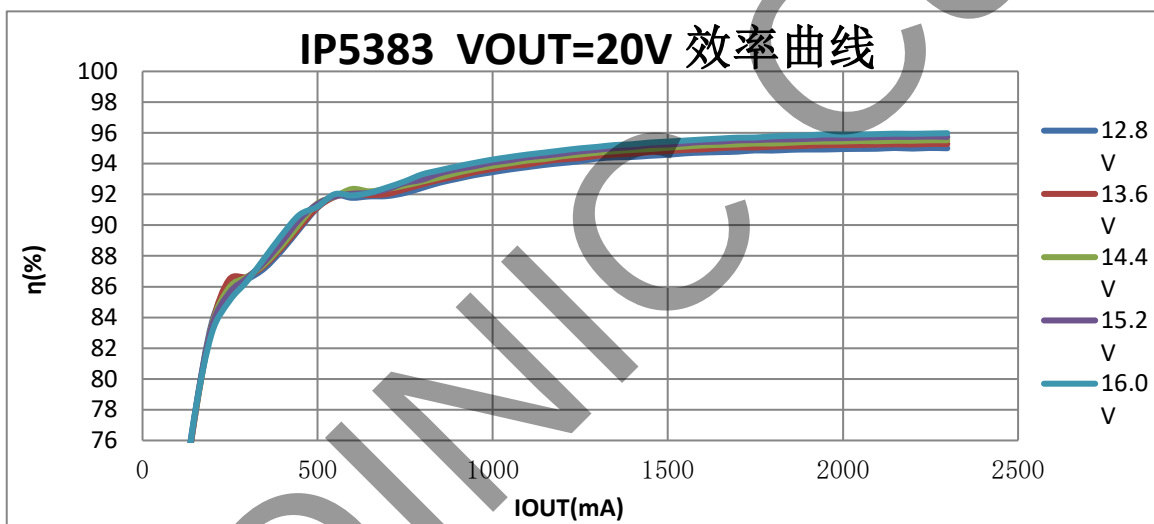


图 11 IP5383 20V 输出效率曲线

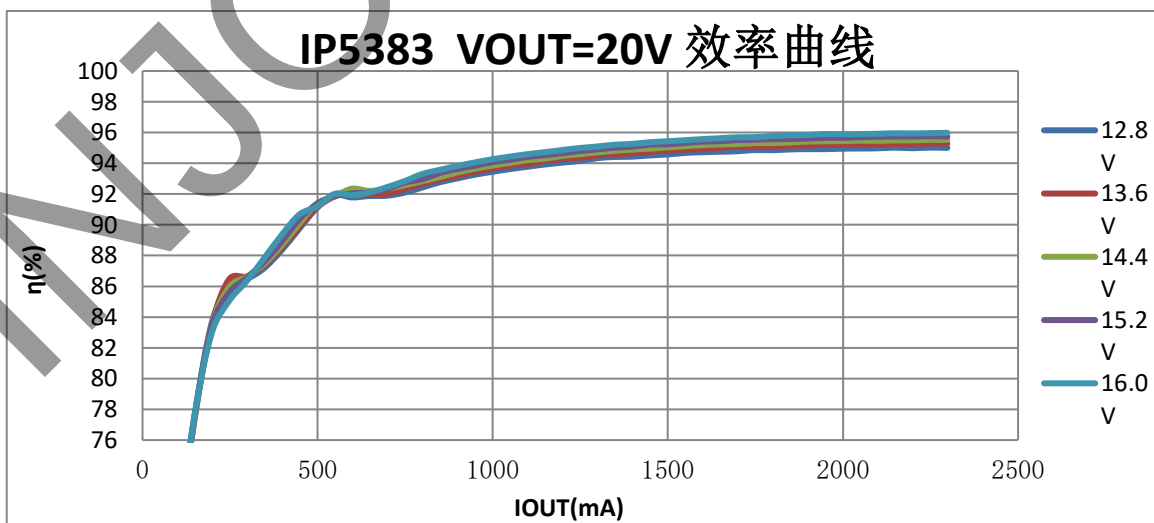


图 12 IP5383 20V 输出 V-I 曲线

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

IP5383 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: $0.25A/us$
 $T1=T2=0.5ms$
 $\Delta V_{OUT} < 28\%$



测试条件:
BAT=15.2V
VOUT=12V, 10%-90%load
电流调节速率: $0.25A/us$
 $T1=T2=0.5ms$
 $\Delta V_{OUT} < 7\%$

六、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	49mA	47mA	3. 08A	3. 07A
#2	50mA	46mA	2. 80A	2. 80A
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	54mA	53mA	2. 10A	2. 09A
#2	55mA	53mA	1. 90A	1. 90A
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	54mA	53mA	1. 57A	1. 56A
#2	55mA	53mA	1. 43A	1. 43A
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	55mA	53mA	3. 00A	2. 98A
#2	55mA	53mA	2. 73A	2. 73A
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	57mA	55mA	2.25A	2.24A
#2	57mA	56mA	2.06A	2.05A

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	90.06%	95.46%	93.21%	93.58%	96.13%	16.80V	17.22V	17.42V	17.63V
#2	91.71%	94.97%	96.14%	94.34%	94.63%	16.82V	17.23V	17.43V	17.63V

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	4.73V	8.65V	11.61V	14.49V	19.32V	22.06V
#2	4.73V	8.66V	11.62V	14.48V	19.30V	22.05V

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

INJOINIC Corp.

七、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	10mA	86uA	59uA
#2	10mA	86uA	59uA

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

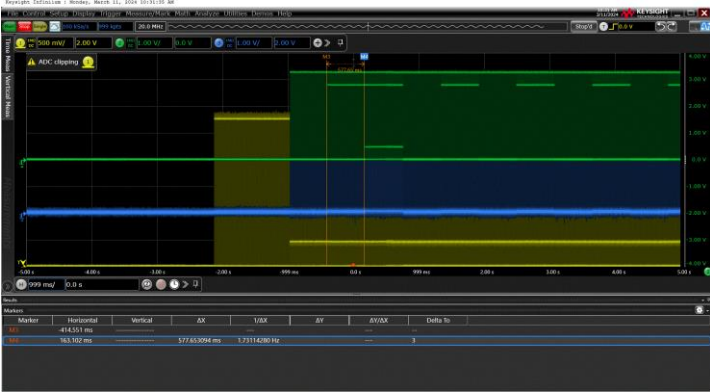
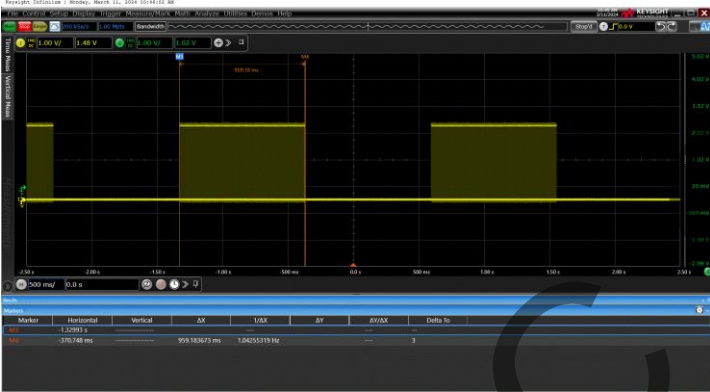
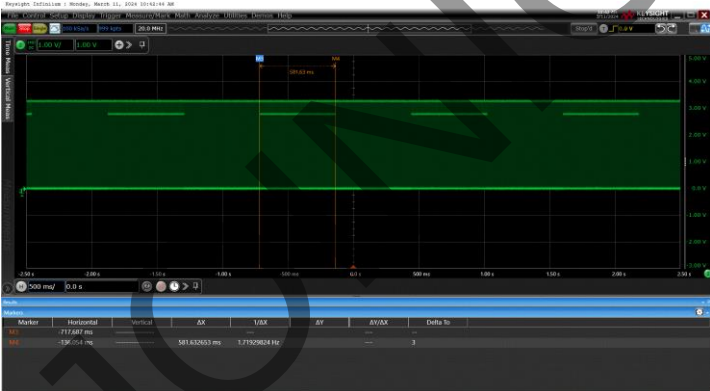
3) 测试条件和步骤

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
0.521Hz 亮 0.959s 灭 0.958s	0.577s	0.856Hz 亮 0.581s 灭 0.582s

IP5383 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 0.577s，跑马灯总时长为 2.680s。
	低电时闪灯频率为 0.581Hz，亮 0.959s，灭 0.958s。
	充电时闪灯频率为 0.856Hz，亮 0.581s，灭 0.582s。

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	65ms	72ms
长按	2.212s	2.270s
超长按	10.20s	10.38s

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	0.385V	0.410V	0.379V	0.270V	0.408V	0.269V
	中高温	\	\	\	0.376V	\	0.385V
	中低温	\	\	\	0.534V	0.276V	0.540V
	低温	0.545V	0.485V	0.541V	0.862V	0.498V	0.855V
放电	高温	0.224V	0.269V	0.269V	0.275V	0.224V	0.269V
	中高温	0.266V	0.318V	0.318V	0.318V	0.269V	0.321V
	中低温	1.074V	0.680V	0.680V	1.074V	1.074V	1.062V
	低温	1.386V	0.860V	0.860V	1.386V	1.386V	1.389V

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
	VBUS1	是	是
	VBUS2	是	是
9V	VOUT	是	是
	VBUS1	是	是
	VBUS2	是	是
12V	VOUT	是	是
	VBUS1	是	是
	VBUS2	是	是
多口工作，其中一个口轻载关机阈值(单位：mA)		#1	#2
VOUT 工作时	VBUS1 关闭阈值	100mA	11mA
	VBUS2 关闭阈值	100mA	110mA
VBUS1 工作时	VOUT 关闭阈值	120mA	120mA
	VBUS2 关闭阈值	110mA	100mA
VBUS2 工作时	VOUT 关闭阈值	120mA	120mA
	VBUS1 关闭阈值	110mA	100mA
单口工作轻载关机电流(单位：mA)		#1	#2
5V	VOUT1	70mA	60mA
	VOUT2	60mA	60mA
	VBUS	60mA	60mA
9V	VOUT1	50mA	40mA
	VOUT2	20mA	30mA
	VBUS	30mA	30mA
12V	VOUT1	50mA	40mA
	VOUT2	20mA	30mA
	VBUS	30mA	30mA

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
小米 13 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
小米 14	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 S22	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 S23+	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
三星 S24	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 Find X6 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 (红色)	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO Reno 9 (黑色)	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
OPPO A1	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
OnePlus 8T	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
一加 Ace 2 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 Magic5 Pro	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
华为 P50	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
Mate60 Pro	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
iPhone15 Pro	A-T-C	自动开机	C-T-C	自动开机
iPhone15 Pro Max	A-T-C	自动开机	C-T-C	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	
	33K	PMAx=45W	PMAx=45W	
	27K	PMAx=45W	PMAx=35W	
	18K	PMAx=45W	PMAx=30W	
	13K	PMAx=35W	PMAx=35W	
	9.1K	PMAx=35W	PMAx=30W	
	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	
--	-------	-----	--

INJOINIC Corp.

八、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 I0 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 I0 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 I0 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
--------	---	----

INJOINIC Corp.

九、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

IP5383 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	11.0.5.0 (PCACNXM)	QC3.0/快速充电	5.71V, 2.57A	5.71V, 2.57A	5.71V, 2.57A	5%
2	小米 8	Type-C	12.5.2.0 (PECCNXM)	QC3.0/快速充电	6.12V, 2.23A	6.12V, 2.23A	6.12V, 2.23A	3%
3	小米 9	Type-C	12.5.6.0 (QFACNXM)	QC3.0/快速充电	8.55V, 1.77A	8.55V, 1.77A	8.55V, 1.77A	3%
4	小米 9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.1.0	QC3.0/快速充电	8.33V, 1.73A	8.33V, 1.73A	8.33V, 1.73A	9%
5	小米 CC9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.4.0	QC3.0/快速充电	7.95V, 1.52A	7.95V, 1.52A	7.95V, 1.52A	12%
6	小米 10 Pro	Type-C	MIUI 14.0.3.0	QC3.0/快速充电	8.42V, 2.46A	8.42V, 2.46A	8.42V, 2.46A	9%
7	小米 10 至尊版	Type-C	MIUI 14.0.2.0	QC3.0/快速充电	9.28V, 1.89A	9.28V, 1.89A	9.28V, 1.89A	3%
8	小米 11 Pro	Type-C	14.0.9.0 (RKACNXM)	QC3.0/快速充电	8.62V, 1.85A	8.62V, 1.85A	8.62V, 1.85A	5%
9	小米 13 Pro	Type-C	14.0.28.0 (TMCNCXM)	QC3.0/快速充电	8.64V, 1.52A	8.64V, 1.52A	8.64V, 1.52A	20%
10	小米 14	Type-C	Xiaomi HyperOS 1.0.31.0. UNCCNXM	QC3.0/快速充电	8.74V, 1.54A	8.74V, 1.54A	8.74V, 1.54A	2%
11	Mix3	Type-C	12.5.1.0 (PEECNXM)	QC3.0/快速充电	6.32V, 2.39A	6.32V, 2.39A	6.32V, 2.39A	9%
12	Redmi 10X	Type-C	13.0.1.0 (QJOCNXM)	QC3.0/快速充电	6.40V, 2.30A	6.40V, 1.90A	6.40V, 1.90A	3%
13	Redmi K20 Pro	Type-C	12.5.6.0 (QFKCNXM)	QC3.0/快速充电	8.45V, 1.84A	8.45V, 1.84A	8.45V, 1.84A	3%
14	Redmi K30 5G	Type-C	13.0.3.0 (QFKCNXM)	QC3.0/快速充电	8.73V, 1.55A	8.73V, 1.55A	8.73V, 1.55A	8%
15	Notel2 Pro	Type-C	14.0.3.0 (TMSCNXM)	QC3.0/极速充电	8.73V, 1.89A	8.73V, 1.89A	8.73V, 1.89A	5%
16	三星 A9	Mirco-B	Samsung Experience 9.0	AFC/加速充电	8.96V, 1.56A	8.96V, 1.56A	8.96V, 1.56A	3%
17	三星 S8	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	8.95V, 1.20A	8.95V, 1.20A	8.95V, 1.20A	5%
18	三星 S9	Type-C	One UI 2.5	AFC/加速充电	8.95V, 1.13A	8.94V, 1.34A	8.94V, 1.34A	6%
19	三星 S10	Type-C	One UI 4.1	AFC/加速充电	8.95V, 1.60A	8.95V, 1.60A	8.95V, 1.60A	3%
20	三星 S22	Type-C	One UI 5.1	AFC/加速充电	8.94V, 1.62A	8.94V, 1.62A	8.94V, 1.62A	5%
21	三星 S23+	Type-C	One UI 5.1	AFC/加速充电	8.94V, 1.62A	8.94V, 1.62A	8.94V, 1.62A	21%

22	三星 note8	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	8.95V, 1.10A	8.95V, 1.18A	8.95V, 1.18A	8%
23	三星 note9	Type-C	One UI 2.5	AFC/加速充电	8.96V, 1.42A	8.96V, 1.50A	8.96V, 1.50A	5%
24	三星 note10+	Type-C	One UI 4.1	AFC/加速充电	8.94V, 1.61A	8.94V, 1.61A	8.94V, 1.61A	2%
25	VIVO IQ00	Type-C	OriginOS PD1824B_A.8.11.6	DCP/正在充电	4.80V, 1.86A	4.80V, 1.89A	4.80V, 1.89A	3%
26	VIVO IQ005 Pro	Type-C	OriginOS PD2025_A.9.9.0	QC2.0/正在充电	8.94V, 1.90A	8.94V, 1.90A	8.94V, 1.90A	4%
27	VIVO IQ009 Pro	Type-C	OriginOS PD2172_A.13.1.3.0.W10.V000L1	QC2.0/正在充电	8.94V, 1.54A	8.94V, 1.54A	8.94V, 1.54A	6%
28	VIVO IQ0010 Pro	Type-C	OriginOS PD2218B_A.13.2.9.7	UFCS/FlashCharge	8.28V, 3.01A	8.28V, 3.01A	8.28V, 3.01A	23%
29	VIVO IQ00 Z7	Type-C	OriginOS PD2270_A.13.0.11.7	UFCS/FlashCharge	8.05V, 2.98A	8.05V, 2.98A	8.05V, 2.98A	20%
30	VIVO Z5x	Mirco-B	OriginOS PD1911B_A.7.2.28	QC2.0/双引擎快充	8.96V, 1.83A	8.96V, 1.83A	8.96V, 1.83A	1%
31	VIVO X23	Mirco-B	Funtouch OS PD1809_A.7.6.26	DCP/正在充电	5.20V, 1.70A	5.20V, 1.70A	5.20V, 1.70A	1%
32	OPPO K3	Type-C	ColorOS V11.1 PCGM00_11_F.14	VOOC/VOOC	4.53V, 4.15A	4.53V, 4.15A	4.53V, 4.15A	20%
33	OPPO K5	Type-C	ColorOS V11.1 PCNM00_11_F.27	DCP/正在充电	4.70V, 3.56A	4.70V, 3.56A	4.70V, 3.56A	5%
34	OPPO Find X	Type-C	ColorOS V7.1 PAHM00_11_F.27	DCP/正在充电	5.00V, 1.89A	5.03V, 1.16A	5.00V, 1.16A	1%
35	OPPO Find X2	Type-C	ColorOS V13.1 PDEM13.1.0.181	VOOC/快充	4.74V, 3.57A	4.74V, 3.57A	4.74V, 3.57A	15%
36	OPPO Find X3 Pro	Type-C	ColorOS V13.0 PEEM00_11_F.20	VOOC/快充	4.70V, 3.56A	4.70V, 3.56A	4.70V, 3.56A	3%
37	OPPO Find X5 Pro	Type-C	ColorOS V13.1 PFEM10_13.1.0.181(CN01)	VOOC/快充	4.95V, 3.42A	4.95V, 3.42A	4.95V, 3.42A	17%
38	OPPO Find X6 Pro	Type-C	ColorOS V13.1 PGEM10_13.1.0.134(CN01)	VOOC/快充	4.95V, 3.44A	4.95V, 3.44A	4.95V, 3.44A	3%
39	OPPO R9SK	Mirco-B	Color OS R9SK_11_A.37_191127	VOOC/VOOC	4.83V, 4.32A	4.83V, 4.32A	4.83V, 4.32A	3%
40	OPPO R11S	Mirco-B	Color OS V6 R11S_11_C.19	VOOC/VOOC	4.95V, 4.11A	4.95V, 4.11A	4.95V, 4.11A	10%
41	OPPO R17	Type-C	ColorOS V7.1 PBEM00_11_F.26	VOOC/VOOC	4.51V, 4.06A	4.51V, 4.06A	4.51V, 4.06A	2%
42	Realme X	Type-C	realme UI 2.0	VOOC/VOOC	4.31V, 4.10A	4.31V, 4.10A	4.31V, 4.10A	3%
43	Realme X 青春	Mirco-B	realme UI 2.0	VOOC/VOOC	4.86V, 4.26A	4.86V, 4.26A	4.86V, 4.26A	5%
44	OPPO Reno Ace	Type-C	ColorOS V12.1 PCLM10_11_H.15	VOOC/VOOC	4.70V, 3.57A	4.70V, 3.57A	4.70V, 3.57A	20%
45	OPPO Reno 9 (红色)	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	8.69V, 3.02A	8.69V, 3.02A	8.69V, 3.02A	21%
46	OPPO Reno 9 (黑色)	Type-C	ColorOS V13.1 PHM10_13.1.0.181(CN01)	VOOC/快充	4.24V, 4.35A	4.23V, 4.28A	4.23V, 4.28A	10%
47	OPPO A1	Type-C	ColorOS V13.1	VOOC/快充	4.33V, 4.37A	4.33V, 4.37A	4.33V, 4.37A	20%
48	Nova4	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	FCP/快速充电	8.90V, 1.30A	4.95V, 1.90A	4.95V, 1.90A	3%
49	荣耀 Note10	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.230	FCP/快速充电	8.93V, 1.87A	8.93V, 1.87A	8.93V, 1.87A	3%
50	荣耀 Magic2	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.90V, 2.29A	8.90V, 2.29A	8.90V, 2.29A	2%
51	荣耀 Magic5 Pro	Type-C	Magic UI 7.1.0	高压 SCP/超级快充	7.62V, 2.30A	7.62V, 2.30A	7.62V, 2.30A	3%
52	荣耀 X10	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	9.02V, 2.10A	9.02V, 2.10A	9.02V, 2.10A	30%
53	荣耀 Play5T	Type-C	Magic UI 4.0.0	高压 SCP/超级快充	9.05V, 2.36A	9.05V, 2.36A	9.05V, 2.36A	14%

54	荣耀 20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.95V, 2.29A	8.95V, 2.29A	8.95V, 2.29A	2%
55	荣耀 20S	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.68V, 2.03A	8.68V, 2.03A	8.68V, 2.03A	2%
56	荣耀 20 青春版	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.93V, 2.21A	8.93V, 2.21A	8.93V, 2.21A	8%
57	荣耀 50	Type-C	Magic UI 7.0.0	高压 SCP/超级快充	8.35V, 2.37A	8.35V, 2.37A	8.35V, 2.37A	5%
58	荣耀 70	Type-C	Magic UI 7.0.0	高压 SCP/超级快充	8.21V, 2.40A	8.21V, 2.40A	8.21V, 2.40A	5%
59	荣耀 80	Type-C	Magic UI 7.0.0	高压 SCP/超级快充	8.55V, 2.32A	8.55V, 2.32A	8.55V, 2.32A	30%
60	华为 P20	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	FCP/快速充电	8.95V, 1.23A	8.95V, 1.23A	8.95V, 1.23A	3%
61	华为 P30 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	高压 SCP/超级快充	8.76V, 2.63A	8.79V, 2.61A	8.79V, 2.61A	3%
62	华为 P40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	高压 SCP/超级快充	8.69V, 2.54A	8.69V, 2.54A	8.69V, 2.54A	3%
63	华为 P50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	高压 SCP/超级快充	8.76V, 2.40A	8.76V, 2.40A	8.76V, 2.40A	3%
64	Mate20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	高压 SCP/超级快充	8.82V, 2.57A	8.82V, 2.57A	8.82V, 2.57A	5%
65	Mate30	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	高压 SCP/超级快充	8.76V, 2.48A	8.76V, 2.48A	8.76V, 2.48A	3%
66	Mate40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	高压 SCP/超级快充	8.53V, 2.52A	8.53V, 2.52A	8.53V, 2.52A	11%
67	Mate 50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	高压 SCP/超级快充	8.30V, 2.48A	8.30V, 2.48A	8.30V, 2.48A	7%
68	一加 One plus7 Pro	Type-C	colorOS 12.1	VOOC/Warp Charge	4.39V, 4.24A	4.39V, 4.24A	4.39V, 4.24A	4%
69	OnePlus 8T	Type-C	ColorOS V13.1 KB2000_13.1.181 (CN01)	QC2.0/正在充电	9.17V, 1.80A	9.17V, 1.80A	9.17V, 1.80A	6%
70	一加 Ace 2 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	7.50V, 3.02A	7.50V, 3.02A	7.50V, 3.02A	3%
71	Pixel 2	Type-C	Android 10	DCP/正在充电	5.14V, 1.41A	5.14V, 1.41A	5.14V, 1.41A	3%
72	Pixel 3XL	Type-C	Android 9	DCP/正在充电	5.15V, 1.41A	5.15V, 1.41A	5.15V, 1.41A	1%
73	努比亚 Z17	Type-C	NX563J_CNCommon_V6.28	QC3.0/正在充电	4.77V, 1.96A	4.72V, 2.11A	4.72V, 2.11A	2%
74	红魔 3	Type-C	NX629J_CNCommon_V5.17	QC3.0/正在充电	8.94V, 1.71A	8.94V, 1.71A	8.94V, 1.71A	5%
75	LG G7	Type-C	Android 9	QC3.0/快速充电	6.84V, 1.59A	6.89V, 0.79A	6.89V, 0.79A	12%
76	坚果 R1	Type-C	smartisan OS V7.2.0.3	QC3.0/正在充电	6.51V, 2.67A	6.51V, 2.67A	6.51V, 2.67A	5%
77	魅族 16S	Type-C	Flyme8.1.8.0A	DCP/正在充电	5.00V, 1.78A	5.00V, 1.78A	5.00V, 1.78A	5%
78	iPhone8	Lightning	16.6	DCP/正在充电	5.16V, 1.73A	5.16V, 1.73A	5.16V, 1.73A	4%
79	iPhone11 Pro	Lightning	16.6	DCP/正在充电	5.15V, 1.89A	5.15V, 1.89A	5.15V, 1.89A	5%

80	iPhone12	Lightning	16.6	DCP/正在充电	5.24V, 2.30A	5.24V, 2.30A	5.24V, 2.30A	3%
81	iPhone13 Pro	Lightning	16.6	DCP/正在充电	5.24V, 2.30A	5.24V, 2.30A	5.24V, 2.30A	21%
82	iPhone13 Pro Max	Lightning	16.6	DCP/正在充电	5.26V, 2.34A	5.26V, 2.34A	5.26V, 2.34A	11%
83	iPhone14 Pro Max	Lightning	16.6	DCP/正在充电	5.25V, 2.28A	5.25V, 2.28A	5.25V, 2.28A	6%
84	iPhone15 Pro	Type-C	17.0	DCP/正在充电	5.03V, 1.48A	5.03V, 1.48A	5.03V, 1.48A	3%
85	iPhone15 Pro Max	Type-C	17.0.2	DCP/正在充电	5.03V, 1.47A	5.03V, 1.47A	5.03V, 1.47A	4%
86	iPad Pro A1980	Type-C	13.3	DCP/正在充电	5.04V, 1.39A	5.04V, 1.39A	5.04V, 1.39A	2%
87	iPad Pro A2229	Type-C	14.4.1	DCP/正在充电	5.05V, 0.93A	5.05V, 0.93A	5.05V, 0.93A	2%
88	Apple iPad A2270	Lightning	14	DCP/正在充电	5.20V, 2.27A	5.20V, 2.27A	5.20V, 2.27A	4%
89	iPad Air5 A2588	Type-C	15.5	DCP/正在充电	5.04V, 0.94A	5.04V, 0.94A	5.04V, 0.94A	5%
90	MacBook A1534	Type-C	OS X EI Capitan 10.11.6	\	\	\	5.01V, 2.25A	9%
91	MacBook Air A2179	Type-C	macOS Catalina 10.15.7	\	\	\	5.03V, 1.43A	6%
92	MacBook Pro A1707	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	5.01V, 2.29A	3%
93	MacBook Pro A1990	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	5.01V, 2.33A	8%
94	MacBook Pro A2485	Type-C	masOS Monterey 12.0	\	\	\	5.03V, 1.42A	4%
95	Galaxy Book Pro 360	Type-C	WIN10 家庭版 1904	\	\	\	5.02V, 1.96A	20%
96	华为MateBook D14	Type-C	Win11 家庭中文版 22H2	\	\	\	9.85V, 2.11A	17%
97	Nintendo Switch	Type-C	16.0.3	\	\	\	5.04V, 1.42A	4%
IP5383 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	11.0.5.0 (PCACNXM)	PPS/快速充电	6.25V, 2.39A	6.25V, 2.39A	6.25V, 2.39A	6%
2	小米 8	Type-C	12.5.2.0 (PECCNXM)	PPS/快速充电	5.50V, 2.86A	5.50V, 2.86A	5.50V, 2.86A	3%
3	小米 9	Type-C	12.5.6.0 (QFACNXM)	PPS/快速充电	9.48V, 1.86A	9.48V, 1.86A	9.48V, 1.86A	3%
4	小米 9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.1.0	PPS/快速充电	8.69V, 2.62A	8.69V, 2.62A	8.69V, 2.62A	5%
5	小米 CC9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.4.0	PPS/快速充电	8.48V, 2.50A	8.48V, 2.50A	8.48V, 2.50A	12%
6	小米 10 Pro	Type-C	MIUI 14.0.3.0	PPS/快速充电	8.42V, 2.47A	8.42V, 2.47A	8.42V, 2.47A	8%
7	小米 10 至尊版	Type-C	MIUI 14.0.2.0	PD/快速充电	8.85V, 1.90A	8.85V, 1.90A	8.85V, 1.90A	3%
8	小米 11 Pro	Type-C	14.0.9.0 (RKACNXM)	PPS/快速充电	8.28V, 2.91A	8.28V, 2.91A	8.28V, 2.91A	5%
9	小米 13 Pro	Type-C	14.0.28.0 (TMBCNXM)	PPS/快速充电	8.25V, 2.61A	8.25V, 2.61A	8.25V, 2.61A	20%
10	小米 14	Type-C	Xiaomi HyperOS1.0.31.0. UNCCNXM	PPS/快速充电	8.37V, 2.67A	8.37V, 2.67A	8.37V, 2.67A	4%
11	Mix3	Type-C	12.5.1.0 (PEECNXM)	PPS/快速充电	5.50V, 2.74A	5.50V, 2.74A	5.50V, 2.74A	10%
12	Redmi 10X	Type-C	13.0.1.0 (QJOCNXM)	QC3.0/快速充电	5.50V, 2.83A	5.50V, 2.83A	5.50V, 2.83A	3%
13	Redmi K20 Pro	Type-C	12.5.6.0 (QFKCNXM)	PPS/快速充电	9.37V, 2.78A	9.37V, 2.78A	9.37V, 2.78A	3%
14	Redmi K30 5G	Type-C	13.0.3.0 (QFKCNXM)	PPS/快速充电	9.29V, 2.54A	9.29V, 2.54A	9.29V, 2.54A	7%
15	Note12 Pro	Type-C	14.0.3.0 (TMSCNXM)	PPS/快速充电	8.63V, 2.99A	8.63V, 2.99A	8.63V, 2.99A	11%

16	三星 S8	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	4.94V, 2.12A	4.94V, 2.12A	4.94V, 2.12A	5%
17	三星 S9	Type-C	One UI 2.5	PD/加速充电	4.93V, 1.95A	4.93V, 1.95A	4.93V, 1.95A	3%
18	三星 S10	Type-C	One UI 4.1	PD/加速充电	8.90V, 1.48A	8.90V, 1.48A	8.90V, 1.48A	2%
19	三星 S22	Type-C	One UI 5.1	PPS/超快充电	8.80V, 2.22A	8.80V, 2.22A	8.80V, 2.22A	4%
20	三星 S23+	Type-C	One UI 5.1	PPS/超快充电	8.95V, 3.00A	8.95V, 3.00A	8.95V, 3.00A	20%
21	三星 note8	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	4.93V, 1.99A	4.93V, 1.99A	4.93V, 1.99A	8%
22	三星 note9	Type-C	One UI 2.5	PD/加速充电	4.93V, 2.20A	4.93V, 2.20A	4.93V, 2.20A	8%
23	三星 note10+	Type-C	One UI 4.1	PPS/超快充电 2.0	8.83V, 2.50A	8.83V, 2.50A	8.83V, 2.50A	4%
24	VIVO IQOO	Type-C	OriginOS PD1824B_A.8.11.6	PD/正在充电	4.80V, 1.86A	4.80V, 1.89A	4.80V, 1.89A	3%
25	VIVO IQOO5 Pro	Type-C	OriginOS PD2025_A.9.9.0	PD/正在充电	8.95V, 1.90A	8.95V, 1.90A	8.95V, 1.90A	6%
26	VIVO IQOO9 Pro	Type-C	OriginOS PD2172_A.13.1.3.0.W10.V000L1	PD/正在充电	8.88V, 1.54A	8.88V, 1.54A	8.88V, 1.54A	5%
27	VIVO IQOO10 Pro	Type-C	OriginOS PD2218B_A.13.2.9.7	UFCS/FlashCharge	8.21V, 2.97A	8.21V, 2.97A	8.21V, 2.97A	21%
28	VIVO IQOO Z7	Type-C	OriginOS PD2270_A.13.0.11.7	UFCS/FlashCharge	8.05V, 2.98A	8.05V, 2.98A	8.05V, 2.98A	20%
29	OPPO K3	Type-C	ColorOS V11.1 PCGM00_11_F.14	DCP/正在充电	4.94V, 1.87A	4.99V, 1.12A	4.99V, 1.12A	3%
30	OPPO K5	Type-C	ColorOS V11.1 PCNM00_11_F.27	PD/正在充电	4.92V, 1.82A	4.89V, 1.82A	4.89V, 1.82A	2%
31	OPPO Find X	Type-C	ColorOS V7.1 PAHM00_11_F.27	DCP/正在充电	4.94V, 1.89A	4.99V, 1.16A	4.99V, 1.16A	2%
32	OPPO Find X2	Type-C	ColorOS V13.1 PDEM13.1.0.181	PD/快速充电	8.86V, 1.61A	8.86V, 1.61A	8.86V, 1.61A	11%
33	OPPO Find X3 Pro	Type-C	ColorOS V13.0 PEEM00_11_F.20	PD/快速充电	8.85V, 1.96A	8.85V, 1.96A	8.85V, 1.96A	3%
34	OPPO Find X5 Pro	Type-C	ColorOS V13.1 PFEM10_13.1.0.134(CN01)	PD/快速充电	8.86V, 1.90A	8.86V, 1.90A	8.86V, 1.90A	20%
35	OPPO Find X6 Pro	Type-C	ColorOS V13.1 PGEM10_13.1.0.134(CN01)	PD/快速充电	8.86V, 1.92A	8.86V, 1.92A	8.86V, 1.92A	4%
36	OPPO R17	Type-C	ColorOS V7.1 PBEM00_11_F.26	DCP/正在充电	4.94V, 1.84A	4.94V, 1.84A	4.94V, 1.84A	3%
37	Realme X	Type-C	realme UI 2.0	DCP/正在充电	4.93V, 1.86A	4.93V, 1.86A	4.93V, 1.86A	2%
38	OPPO Reno Ace	Type-C	ColorOS V12.1 PCLM10_11_H.15	PD/快速充电	9.18V, 1.92A	9.18V, 1.92A	9.18V, 1.92A	20%
39	OPPO Reno 9 (红色)	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	8.66V, 2.97A	8.66V, 2.97A	8.66V, 2.97A	20%
40	OPPO Reno 9 (黑色)	Type-C	ColorOS V13.1 PHM10_13.1.0.181(CN01)	PD/快速充电	8.89V, 1.39A	8.89V, 1.39A	8.89V, 1.39A	12%
41	OPPO A1	Type-C	ColorOS V13.1	PD/快速充电	8.88V, 1.56A	8.88V, 1.56A	8.88V, 1.56A	25%
42	Nova4	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	FCP/快速充电	8.90V, 1.30A	4.95V, 1.90A	4.95V, 1.90A	3%
43	荣耀 Note10	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.230	PD/快速充电	8.86V, 1.87A	8.86V, 1.87A	8.86V, 1.87A	3%
44	荣耀 Magic2	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.75V, 2.20A	8.75V, 2.20A	8.75V, 2.20A	2%
45	荣耀 Magic5 Pro	Type-C	Magic UI 7.1.0	高压 SCP/超级快充	7.86V, 2.27A	7.86V, 2.27A	7.86V, 2.27A	11%
46	荣耀 X10	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	9.01V, 2.06A	9.02V, 2.17A	9.02V, 2.17A	32%
47	荣耀 Play5T	Type-C	Magic UI 4.0.0 4.0.0.232	高压 SCP/超级快充	9.03V, 2.36A	9.03V, 2.36A	9.03V, 2.36A	17%

48	荣耀 20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.97V, 2.22A	8.97V, 2.22A	8.97V, 2.22A	5%
49	荣耀 20S	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	8.85V, 1.97A	8.85V, 2.13A	8.85V, 2.13A	5%
50	荣耀 20 青春版	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	高压 SCP/超级快充	9.03V, 2.25A	9.03V, 2.25A	9.03V, 2.25A	7%
51	荣耀 50	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.138	高压 SCP/超级快充	8.20V, 2.36A	8.20V, 2.36A	8.20V, 2.36A	7%
52	荣耀 70	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.155	高压 SCP/超级快充	8.53V, 2.30A	8.53V, 2.30A	8.53V, 2.30A	33%
53	荣耀 80	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.195	高压 SCP/超级快充	8.55V, 2.32A	8.55V, 2.32A	8.55V, 2.32A	30%
54	华为 P20	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	PD/快速充电	8.87V, 1.77A	8.87V, 1.77A	8.87V, 1.77A	5%
55	华为 P30 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	高压 SCP/超级快充	8.83V, 2.40A	8.83V, 2.40A	8.83V, 2.40A	7%
56	华为 P40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	高压 SCP/超级快充	8.71V, 2.53A	8.71V, 2.53A	8.71V, 2.53A	3%
57	华为 P50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	高压 SCP/超级快充	8.83V, 2.40A	8.83V, 2.40A	8.83V, 2.40A	7%
58	Mate20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	高压 SCP/超级快充	8.84V, 2.54A	8.80V, 2.52A	8.80V, 2.52A	2%
59	Mate30	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	高压 SCP/超级快充	8.76V, 2.48A	8.76V, 2.48A	8.76V, 2.48A	5%
60	Mate40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	高压 SCP/超级快充	8.54V, 2.55A	8.54V, 2.55A	8.54V, 2.55A	10%
61	Mate 50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	高压 SCP/超级快充	8.33V, 2.45A	8.35V, 2.48A	8.35V, 2.48A	5%
62	一加 One plus7 Pro	Type-C	colorOS 12.1	PD/正在充电	4.95V, 1.86A	4.95V, 1.86A	4.95V, 1.86A	2%
63	OnePlus 8T	Type-C	ColorOS V13.1 KB2000_13.1.181 (CN01)	PD/正在充电	8.78V, 2.83A	9.18V, 2.06A	9.18V, 2.06A	3%
64	一加 Ace 2 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	7.61V, 2.97A	7.61V, 2.97A	7.61V, 2.97A	1%
65	Pixel 2	Type-C	Android 10	PD/快速充电	9.15V, 1.37A	9.05V, 0.67A	9.05V, 0.67A	5%
66	Pixel 3XL	Type-C	Android 9	PD/快速充电	9.19V, 1.80A	9.19V, 1.80A	9.19V, 1.80A	1%
67	努比亚 Z17	Type-C	NX563J_CNCommon_V6.28	PPS/正在充电	7.36V, 1.37A	7.36V, 1.37A	7.36V, 1.37A	3%
68	红魔 3	Type-C	NX629J_CNCommon_V5.17	PPS/正在充电	9.02V, 2.73A	9.02V, 2.76A	9.02V, 2.76A	3%
69	LG G7	Type-C	Android 9	PPS/正在充电	4.72V, 2.11A	4.92V, 1.03A	4.92V, 1.03A	11%
70	坚果 R1	Type-C	smartisan OS V7.2.0.3	PPS/正在充电	6.04V, 2.76A	6.04V, 2.76A	6.04V, 2.76A	3%
71	魅族 16S	Type-C	Flyme8.1.8.0A	PD/正在充电	4.95V, 1.78A	4.95V, 1.78A	4.95V, 1.78A	6%
72	iPhone8	Lightning	16.6	PD/正在充电	8.93V, 1.10A	8.96V, 1.20A	8.96V, 1.20A	4%
73	iPhone11 Pro	Lightning	16.6	PD/正在充电	8.98V, 1.98A	8.98V, 1.98A	8.98V, 1.98A	6%

74	iPhone12	Lightning	16.6	PD/正在充电	8.97V, 2.02A	8.97V, 2.02A	8.97V, 2.02A	5%
75	iPhone13 Pro	Lightning	16.6	PD/正在充电	8.96V, 1.89A	8.98V, 2.02A	8.98V, 2.02A	20%
76	iPhone13 Pro Max	Lightning	16.6	PD/正在充电	8.96V, 2.92A	8.96V, 2.92A	8.96V, 2.92A	6%
77	iPhone14 Pro Max	Lightning	16.6	PD/正在充电	9.23V, 2.95A	9.23V, 2.95A	9.23V, 2.95A	5%
78	iPhone15 Pro	Type-C	17.0	PD/正在充电	8.84V, 2.15A	8.84V, 2.15A	8.84V, 2.15A	7%
79	iPhone15 Pro Max	Type-C	17.0.2	PD/正在充电	8.89V, 2.94A	8.89V, 2.94A	8.89V, 2.94A	6%
80	iPad Pro A1980	Type-C	13.3	PD/正在充电	14.74V, 2.18A	14.74V, 2.18A	14.74V, 2.18A	4%
81	iPad Pro A2229	Type-C	14.4.1	PD/正在充电	14.76V, 1.93A	14.72V, 2.40A	14.72V, 2.40A	1%
82	Apple iPad A2270	Lightning	14	PD/正在充电	4.99V, 2.29A	4.99V, 2.29A	4.99V, 2.29A	4%
83	iPad Air5 A2588	Type-C	15.5	PD/正在充电	14.76V, 1.86A	14.71V, 2.39A	14.71V, 2.39A	4%
84	MacBook A1534	Type-C	OS X EI Capitan 10.11.6	\	\	\	19.86V, 1.35A	3%
85	MacBook Air A2179	Type-C	macOS Catalina 10.15.7	\	\	\	19.82V, 2.16A	5%
86	MacBook Pro A1707	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	19.78V, 2.15A	5%
87	MacBook Pro A1990	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	19.79V, 2.19A	7%
88	MacBook Pro A2485	Type-C	masOS Monterey 12.0	\	\	\	19.79V, 2.19A	4%
89	surface Book 2	Type-C	WIN10 专业版 1709	\	\	\	19.79V, 2.15A	5%
90	DELL i5-8265U	Type-C	WIN10 家庭中文版 1903	\	\	\	19.81V, 1.93A	3%
91	HP EliteBook X360	Type-C	WIN10 家庭中文版 1803	\	\	\	19.80V, 1.85A	3%
92	Galaxy Book Pro 360	Type-C	WIN10 家庭版 1904	\	\	\	19.80V, 2.03A	23%
93	华为 MateBook D14	Type-C	Win11 家庭中文版 22H2	\	\	\	19.78V, 2.11A	10%
94	Nintendo Switch	Type-C	16.0.3	\	\	\	14.84V, 0.83A	4%