

IP5365 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	2024.03.05	初版释放	INJOINIC

目录

IP5365 移动电源整机性能测试报告	1
一、 特性简介	3
应用产品	3
概述	4
二、 IP5365 demo 展示	5
三、 PCB Layout	6
四、 放电性能测试	8
1、 负载能力/输出电压范围/效率/过流/纹波测试	8
2、 低电开关机电压/开关频率	13
3、 效率曲线测试	14
4、 动态负载测试	17
五、 充电性能测试	18
1、 涓流/恒流充电电流/充电效率/CV 恒压充电电压	18
2、 输入过压/欠压/过流保护	19
3、 异常充电测试	19
六、 系统功能测试	20
1、 待机功耗/睡眠静态空载功耗/电池低电漏电	20
2、 放电低电闪灯频率/充电闪灯频率	20
3、 电量指示灯准确度/异常灯显	22
4、 按键功能测试/按键 debounce 时间	23
5、 NTC 过温保护阈值	24
6、 多口转换电流、时间阈值/轻载关机电流、时间阈值	25
7、 自动开机灵敏度	26
七、 EMI 整改建议	29
1、 VOUT1/VOUT2/VBUS/VIN 电容的位置	29
2、 VSYS 电容位置	29
3、 BAT/VCC 电容位置	30
4、 NTC 电容位置	30
八、 可靠性测试	31
九、 兼容性测试	33

IP5365

一、特性简介

- 同时支持多个 **USB 快充输入输出**
 - ✧ 2 个 USB C 口输入/输出
 - ✧ 1 个 USB C 或 USB A 口可选输出
 - ✧ 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 UFCS、高压 SCP 输出快充协议
 - ✧ 集成 USB C DRP 协议，支持输入输出快充
 - ✧ 兼容 BC1.2、Apple、三星手机快充
 - ✧ 集成 Lightning 输入通信
- **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 输入/输出，PPS 输出协议
 - ✧ 支持 5V、9V、12V 电压档位输入
 - ✧ 支持 5V、9V、12V 电压档位输出
 - ✧ PPS 支持 5~11V，20mV/Step 输出电压档位
 - ✧ 集成硬件的双向标记编解码 (BMC) 协议
 - ✧ 集成物理层协议 (PHY)
 - ✧ 集成硬件 CRC
 - ✧ 支持 Hard Reset
- **充电规格**
 - ✧ 支持 18W 充电，电池端充电电流最高可达 5.0A
 - ✧ 自适应充电电流调节
 - ✧ 支持 4.20V、4.30V、4.35V、4.40V 电池
- **放电规格**
 - ✧ 输出电流能力：
 - ✧ 5V@3.1A 9V@2.22A 12V@1.67A
 - ✧ 10V@2.25A
 - ✧ 支持线补
- **电量显示**
 - ✧ 内置 14bit ADC 和电量计
 - ✧ 支持 4/3/2/1 颗 LED 电量显示
 - ✧ 支持 88、188 等各种数码管电量显示
 - ✧ 智能识别 LED 电量显示灯数目
- **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
 - ✧ 支持 pin 选电池容量和电池电压
 - ✧ 支持 pin 选 LED 和数码管模式
 - ✧ 支持 pin 选芯片内部智能温度环阈值
 - ✧ 支持 I2C 接口
- **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
 - ✧ 芯片过温保护
 - ✧ 充放电电池温度 NTC 保护
 - ✧ ESD 4kV，输入（含 CC 引脚）耐压 20V
- **BOM 极简**
 - ✧ 内置开关功率 MOS、路径 MOS
 - ✧ 单电感实现充电、放电功能
- **封装规格：6mm × 6mm 0.4pitch QFN48**

应用产品

- 移动电源、充电宝
- 手机、平板电脑等便携设备

概述

IP5365 是一款集成 QC2.0/ QC3.0/ SCP/ UFCS 输出快充协议、FCP/AFC 输入输出快充协议、USB

IP5365

C/PD2.0/PD3.0 输入输出协议、USB C PD3.0 PPS 输出协议、兼容 BC1.2/Apple/三星手机、同步升/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。可同时支持 1 路 USB A 输出，2 路 USB C 输入输出，1 路 USBA 或 USBC 可选输出，单独使用任何一个 USB 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 电压档位。

IP5365 的高集成度与丰富功能，只需一个电感实现降压与升压功能，在应用时仅需极少的外围器件，有效减小整体方案的尺寸，降低 BOM 成本。

IP5365 的同步开关升压系统可提供最大 22.5W 输出能力。Boost 空载时，自动进入休眠状态。

IP5365 的同步开关充电系统，支持 18W 充电，电池端充电电流可高达 5.0A。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。

IP5365 内置 TYPE-C&PD2.0/PD3.0 协议。

IP5365 内置 14bit ADC，内置电流采样电路，精确测量电池电压和电流。IP5365 内置电量计算法，可准确获取电池电量信息。支持 pin 选电池容量和电池电压。

IP5365 支持 1/2/3/4 颗 LED 电量显示，支持 88、188 等各种数码管电量显示，188 型号支持特殊显示提示；支持照明功能；支持按键。

IP5365 支持 I2C 控制接口。

IP5365

二、IP5365 demo 展示

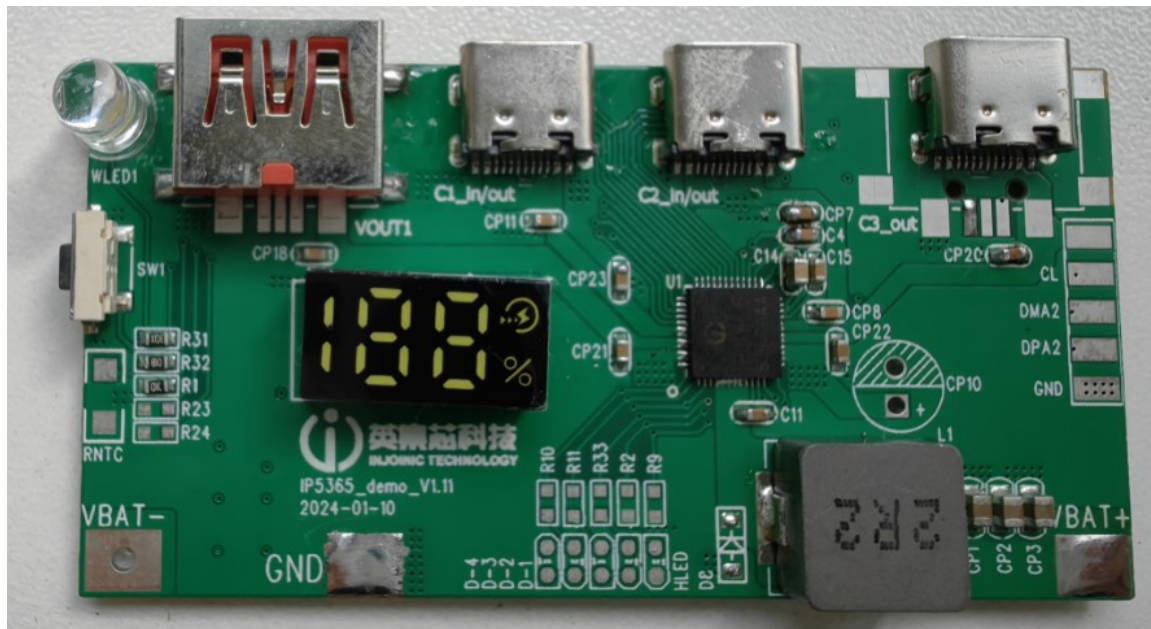


图 1 IP5365 demo 顶层



图 2 IP5365 demo 底层

IP5365

三、PCB Layout

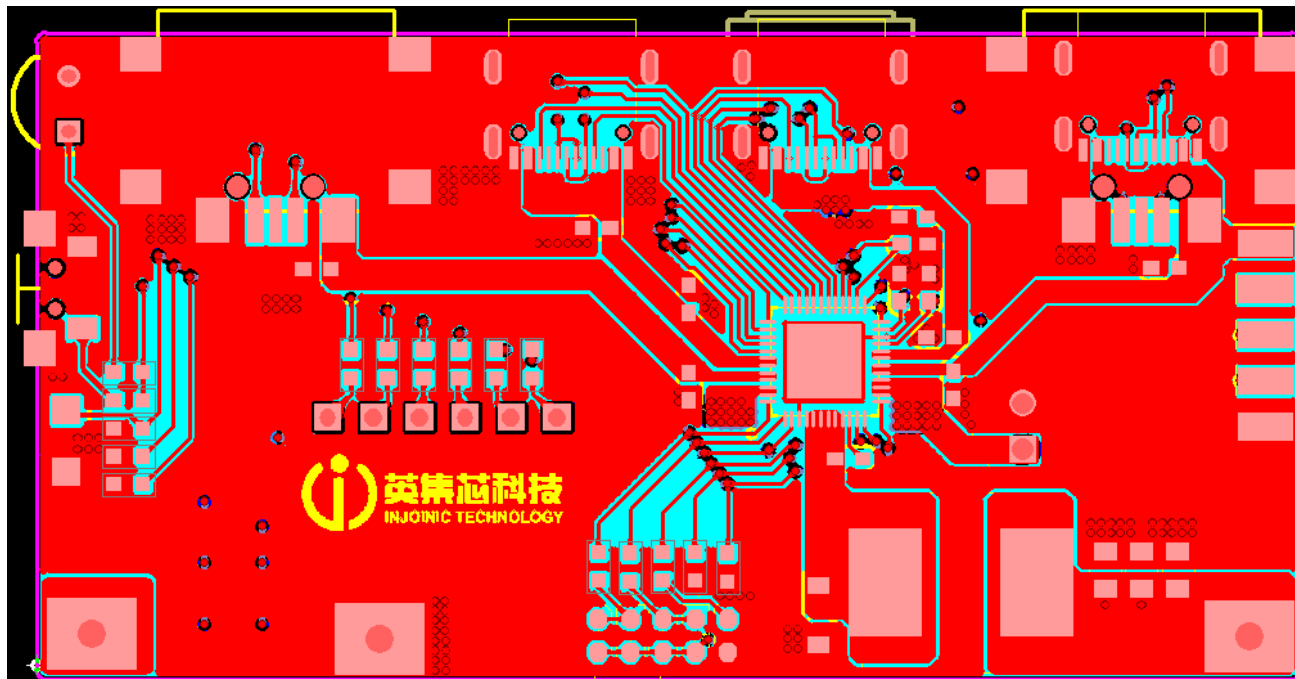


图 3 IP5365 demo PCB Top layer

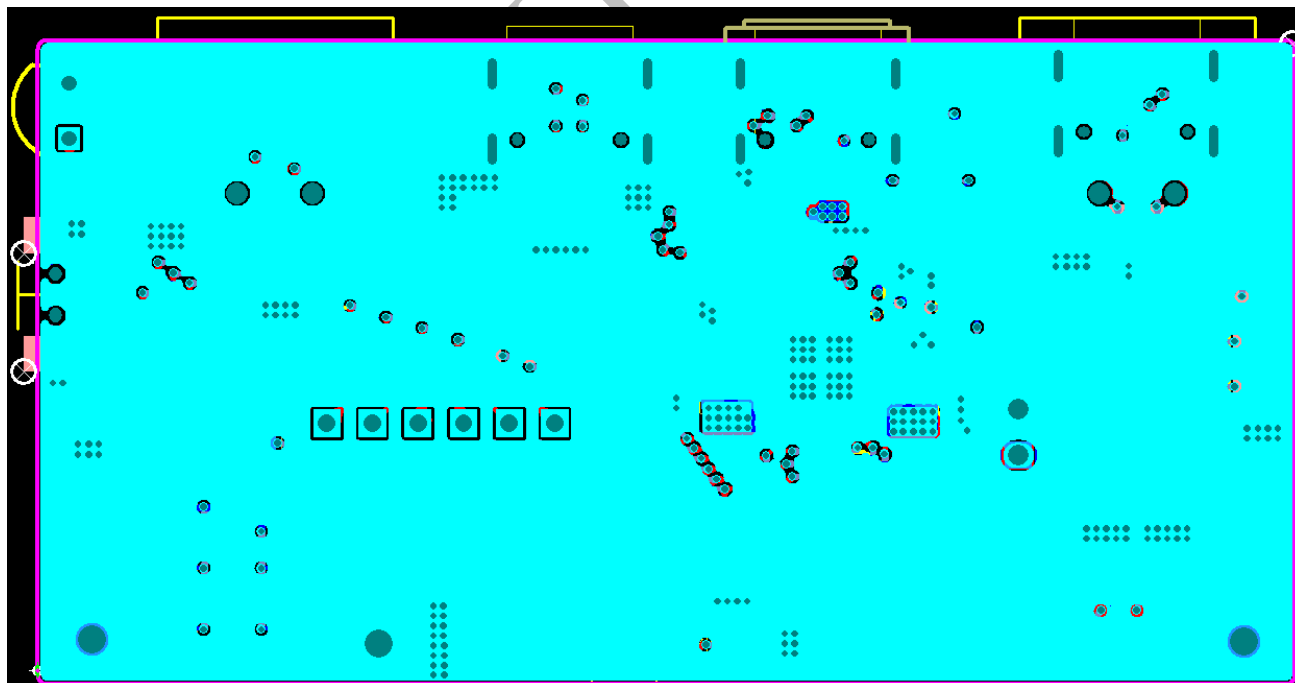


图 4 IP5365 demo PCB layer 2

IP5365

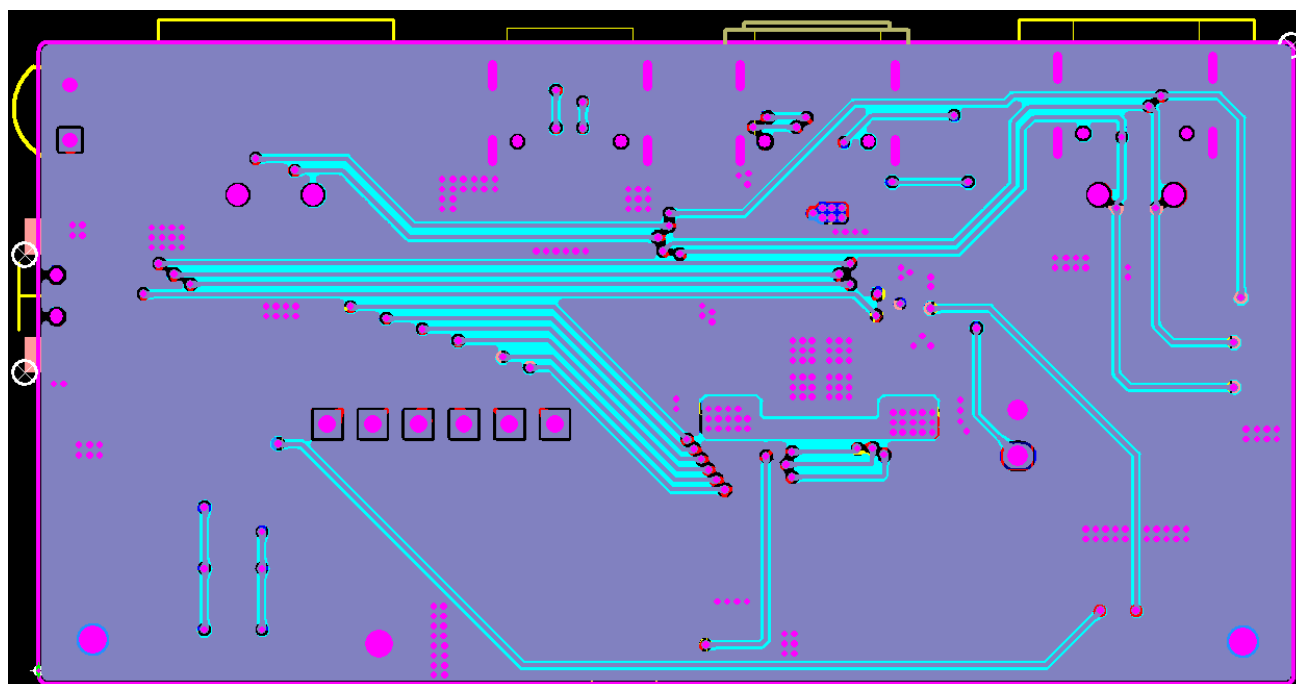


图 5 IP5365 demo PCB layer 3

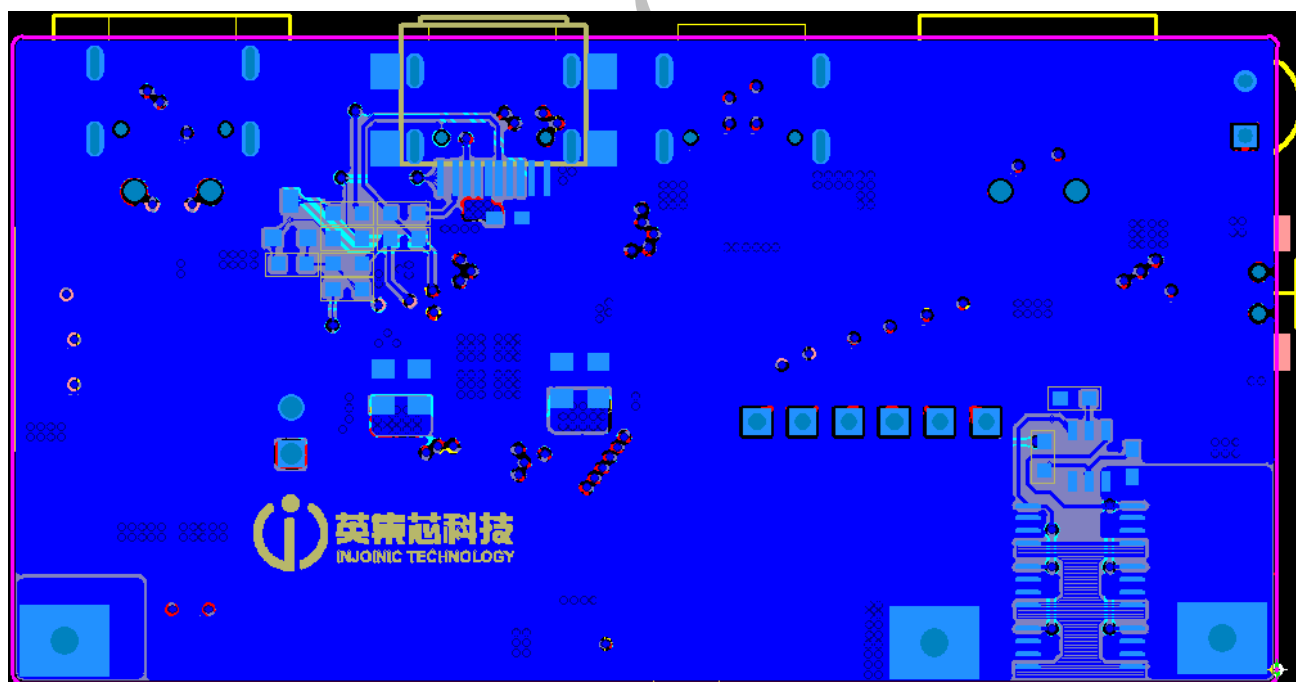


图 6 IP5365 demo PCB Bottom layer

IP5365

四、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。

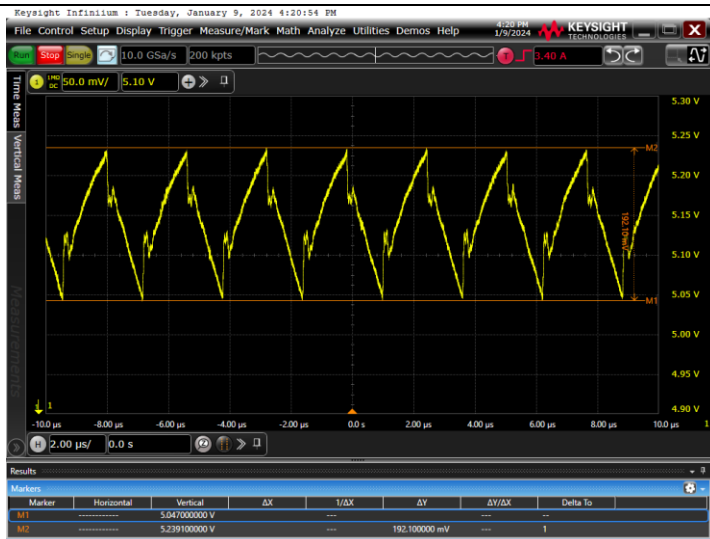
4) 测试结果

IC 编号	BAT 电压	输出 5V 模式						
		CV4.85V	空载	半载	满载	满载效率	过流阈值	满载纹波
#1	3.2V	3.99A	5.16V	5.15V	5.16V	92.66%	4.00A	192.1mV
	3.8V	3.99A	5.16V	5.15V	5.16V	93.90%	4.02A	142.1mV
	4.2V	4.01A	5.16V	5.15V	5.16V	94.57%	4.03A	113.2mV
#2	3.2V	3.81A	5.16V	5.16V	5.17V	92.71%	3.83A	199.1mV
	3.8V	3.83A	5.16V	5.16V	5.17V	93.90%	3.84A	148.3mV
	4.2V	3.83A	5.16V	5.16V	5.17V	94.52%	3.84A	114.9mV
#3	3.2V	3.71A	5.13V	5.16V	5.18V	92.67%	3.73A	197.1mV
	3.8V	3.73A	5.13V	5.16V	5.18V	93.46%	3.74A	148.0mV
	4.2V	3.74A	5.13V	5.16V	5.18V	94.50%	3.75A	118.3mV
IC 编号	BAT 电压	输出 9V 模式						
		CV8.85V	空载	半载	满载	满载效率	过流阈值	满载纹波
#1	3.2V	2.52A	8.92V	8.96V	9.10V	91.92%	2.53A	310.5mV
	3.8V	2.53A	8.92V	8.96V	9.10V	93.29%	2.55A	277.7mV
	4.2V	2.53A	9.00V	8.96V	9.10V	94.12%	2.54A	256.6mV
#2	3.2V	2.38A	8.91V	8.96V	9.10V	91.94%	2.39A	322.8mV
	3.8V	2.38A	8.91V	8.96V	9.11V	93.29%	2.39A	286.0mV
	4.2V	2.38A	9.13V	8.96V	9.11V	93.92%	2.39A	264.9mV
#3	3.2V	2.41A	8.88V	8.93V	9.09V	91.91%	2.42A	319.3mV
	3.8V	2.41A	8.87V	8.93V	9.08V	93.36%	2.42A	286.6mV
	4.2V	2.40A	9.06A	8.92V	9.08V	93.93%	2.42A	261.5mV

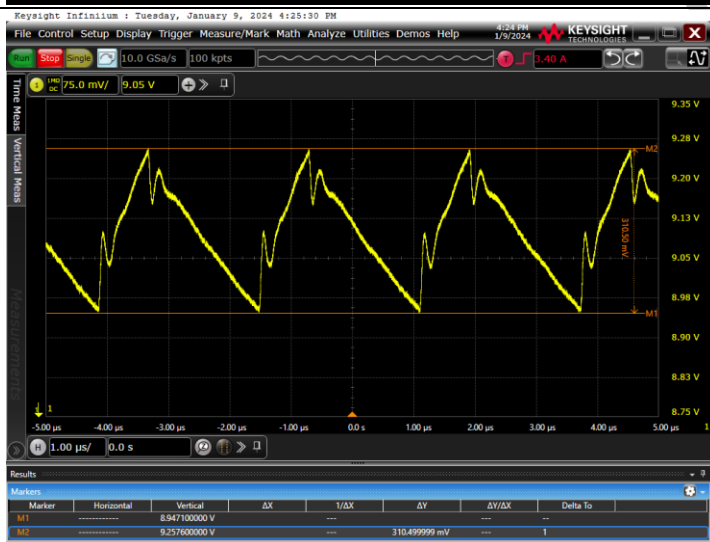
IP5365

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	3.2V	1.92A	12.06V	12.10V	12.29V	91.03%	1.92A	338.2mV
	3.8V	1.92A	12.06V	12.11V	12.29V	92.23%	1.93A	309.2mV
	4.2V	1.91A	12.06V	12.11V	12.29V	92.88%	1.92A	296.0mV
#2	3.2V	1.81A	12.03V	12.10V	12.29V	91.13%	1.82A	359.7mV
	3.8V	1.82A	12.04V	12.10V	12.29V	92.23%	1.82A	324.6mV
	4.2V	1.82A	12.04V	12.10V	12.29V	92.87%	1.82A	308.8mV
#3	3.2V	1.81A	12.02V	12.08V	12.30V	90.81%	1.82A	353.9mV
	3.8V	1.81A	12.02V	12.08V	12.29V	92.23%	1.82A	323.1mV
	4.2V	1.81A	12.02V	12.07V	12.29V	92.79%	1.82A	311.5mV

IP5365 满载纹波噪声示波器图片



BAT=3.2V 时，5V 满载输出的纹波噪声为 192.1mV。



BAT=3.2V 时，9V 满载输出的纹波噪声为 310.5mV。

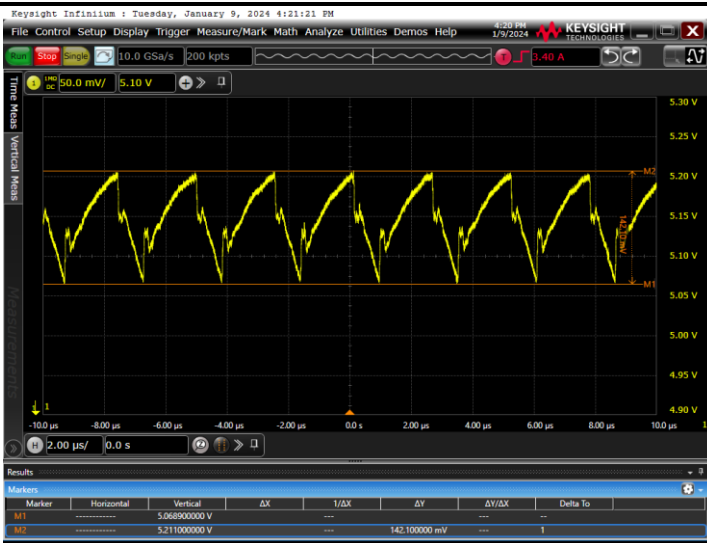


BAT=3.2V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 338.2mV。

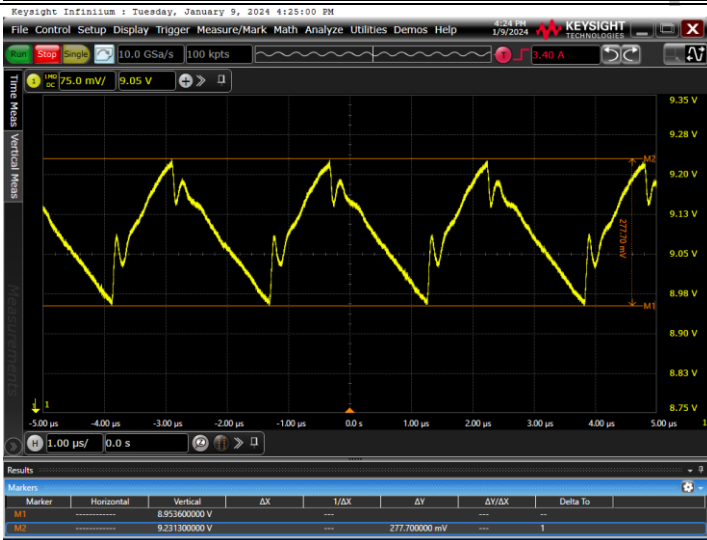
IP5365

INJOINIC Corp.

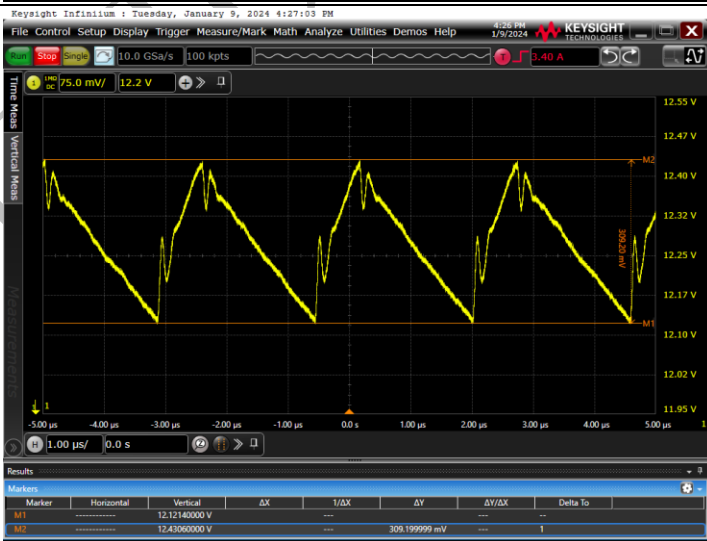
IP5365



BAT=3.8V 时，5V 满载输出的纹波噪声为 142.1mV。

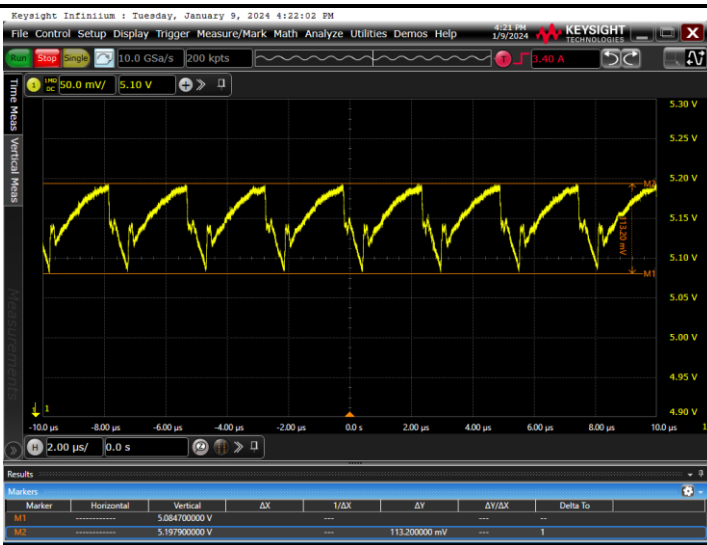


BAT=3.8V 时，9V 满载输出的纹波噪声为 277.7mV。

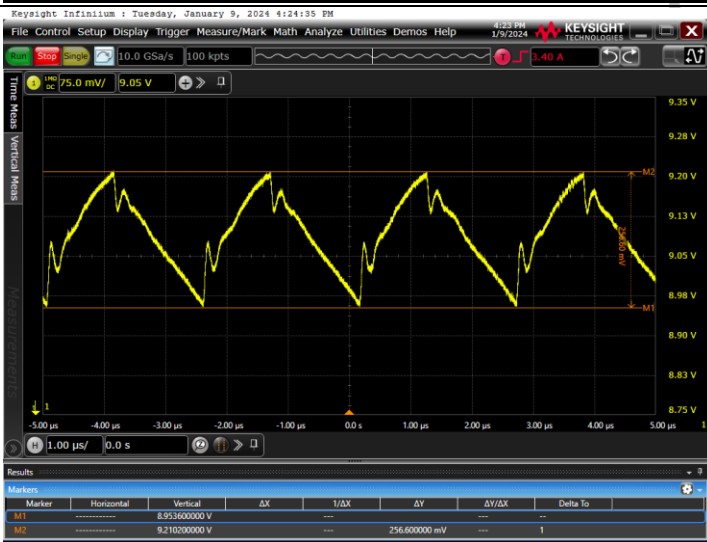


BAT=3.8V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 309.2mV。

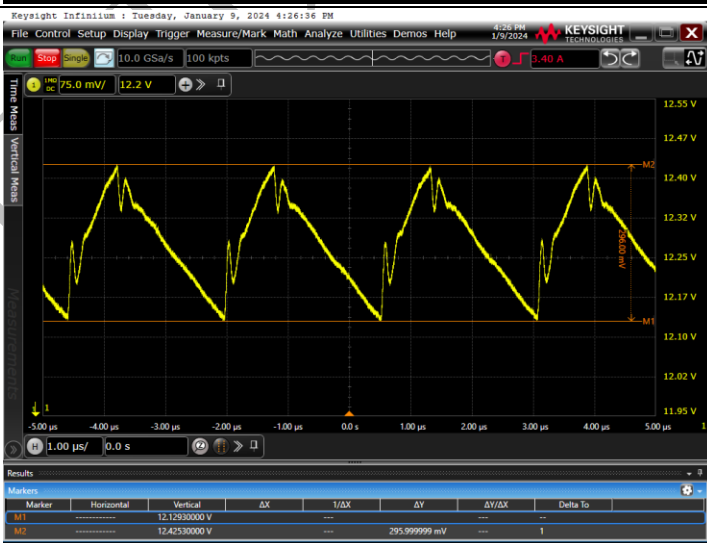
IP5365



BAT=4.2V 时，5V 满载输出的纹波噪声为 113.2mV。



BAT=4.2V 时，9V 满载输出的纹波噪声为 256.6mV。



BAT=4.2V 时，12V 满载输出的纹波噪声为 296.0mV。

IP5365

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	2.983V	2.990V	3.000V	656.716kHz	391.111kHz
#2	2.975V	2.980V	2.979V	661.654kHz	387.665kHz
#3	2.975V	2.988V	3.001V	676.923kHz	396.397kHz

IP5365

IP5365 充放电开关频率示波器图片



BAT=3.8V 时, 5V 输入时
充电的开关频率为
656.716kHz。



BAT=3.8V 时, 输出对外
满载放电时的开关频率
为 391.111kHz。

3、效率曲线测试

1) 测试目的

测试产品在 5V/9V/12V 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。

IP5365

4) 测试结果

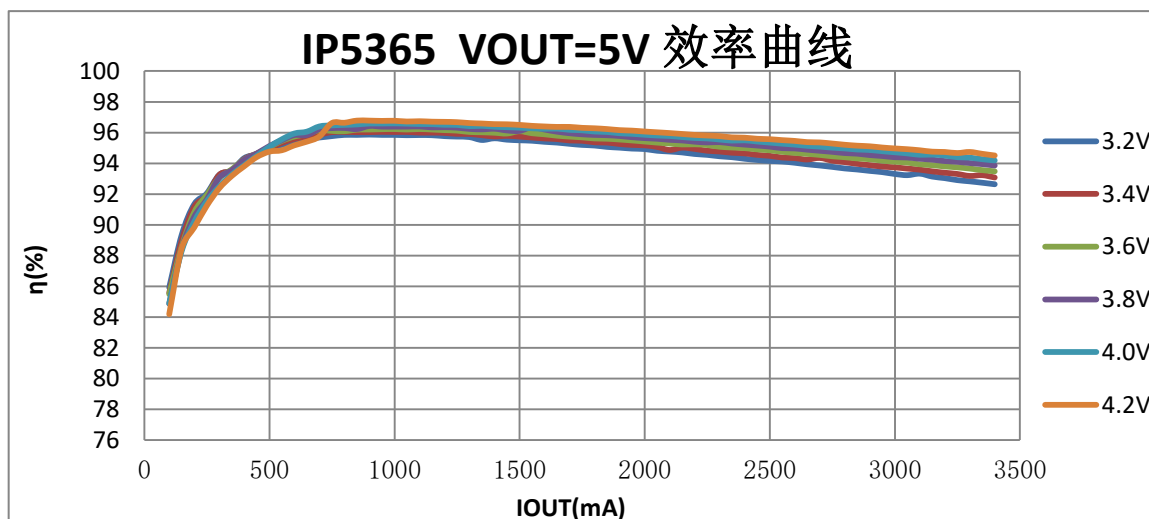


图 7 IP5365 5V 输出效率曲线

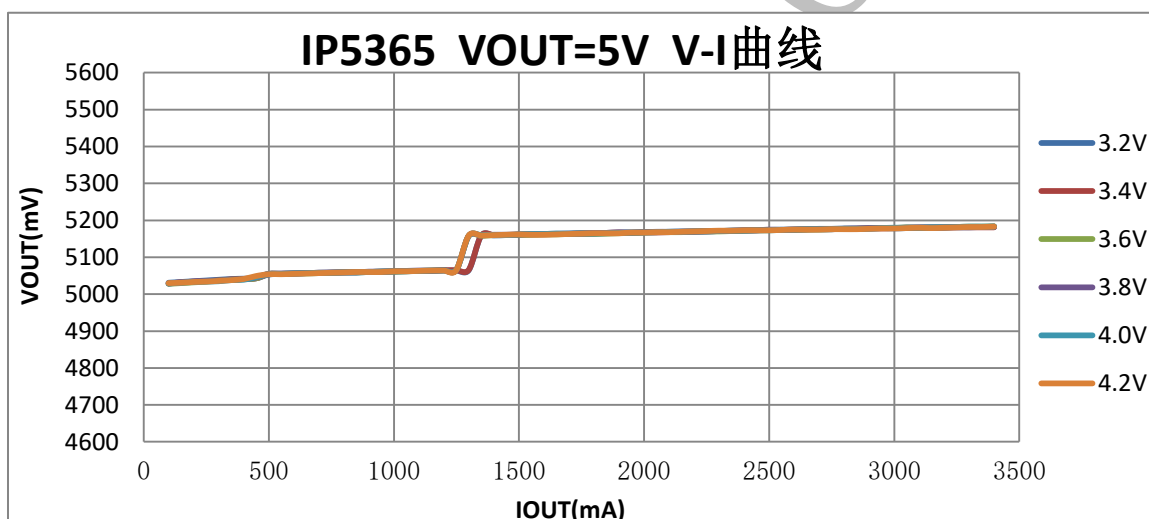


图 8 IP5365 5V 输出 v-i 曲线

IP5365

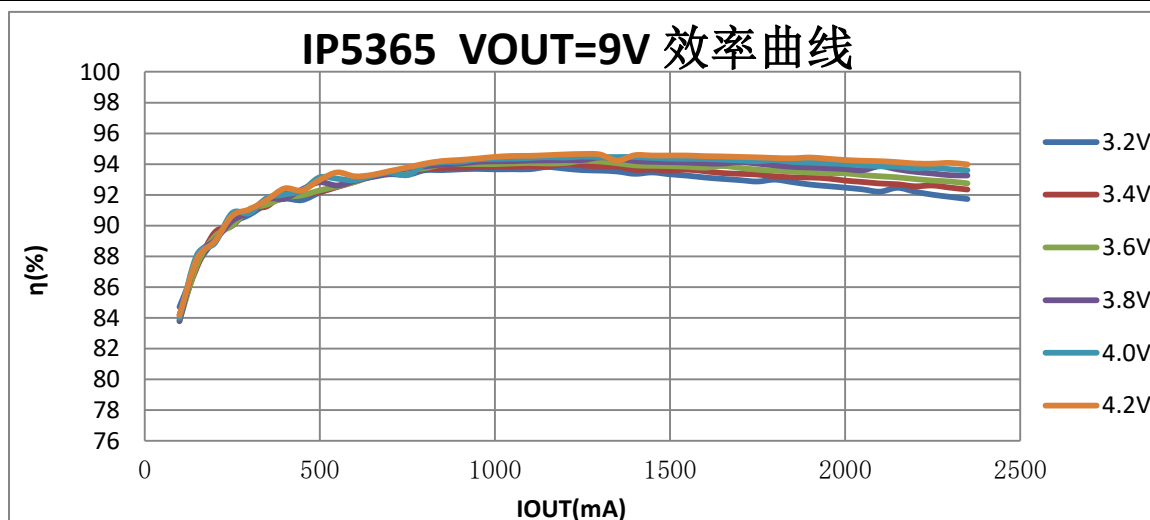


图 9 IP5365 9V 输出效率曲线

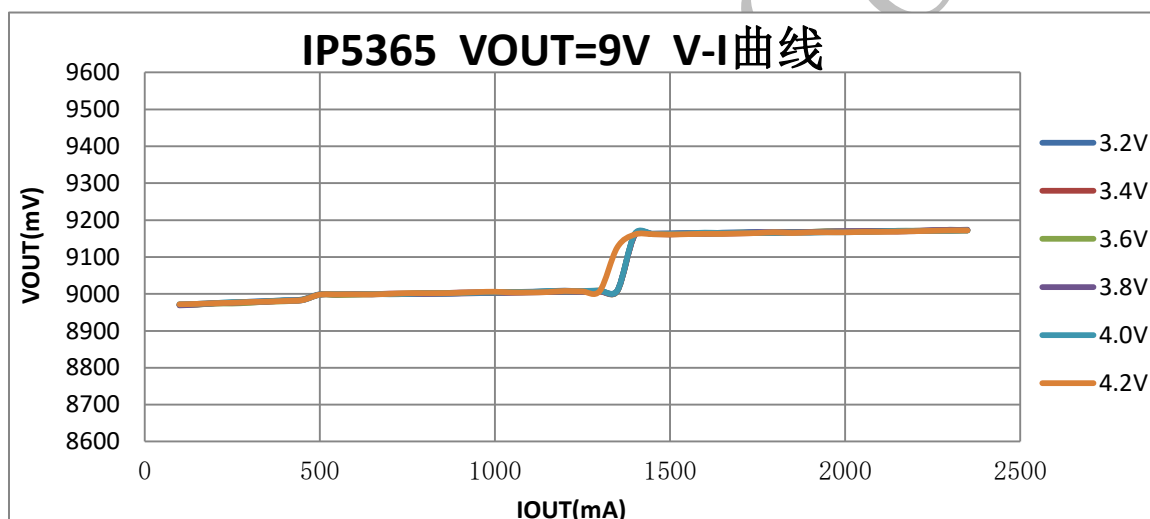


图 10 IP5365 9V 输出 v-i 曲线

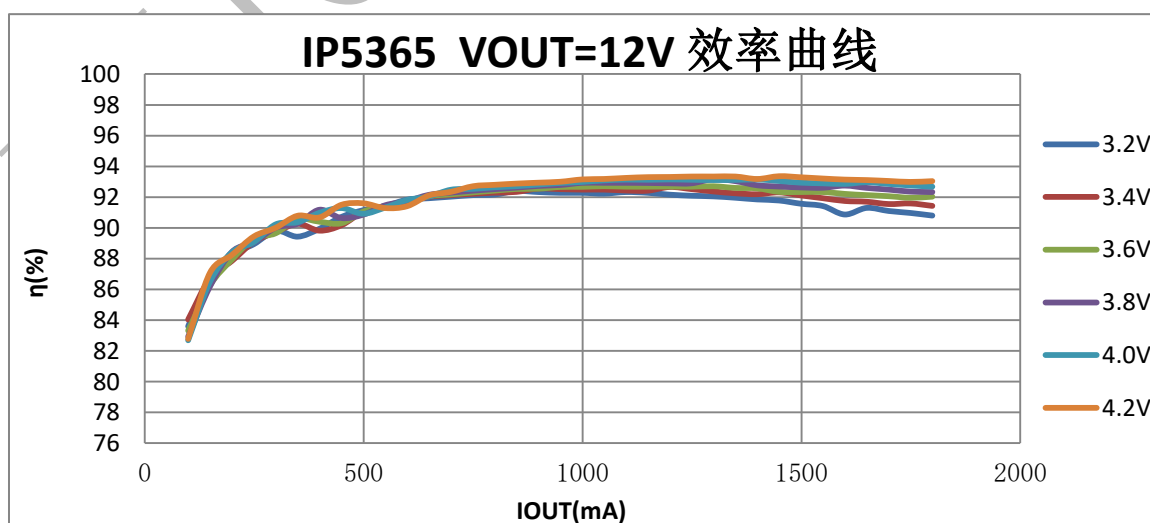


图 11 IP5365 12V 输出效率曲线

IP5365

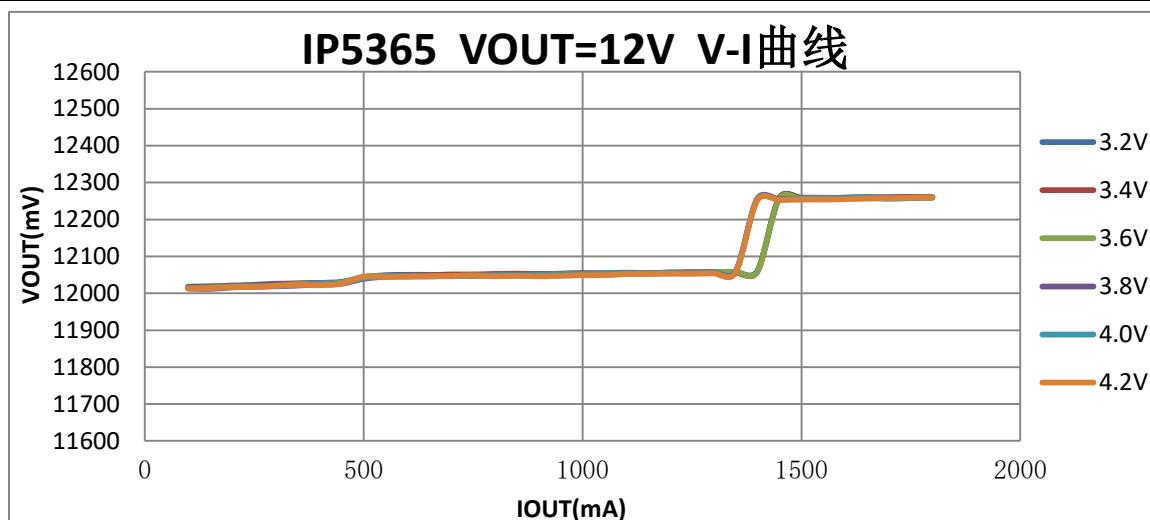


图 12 IP5365 12V 输出 V-I 曲线

IP5365

4、动态负载测试

1) 测试目的

测试在 VBAT=3.8V 时, VOUT 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

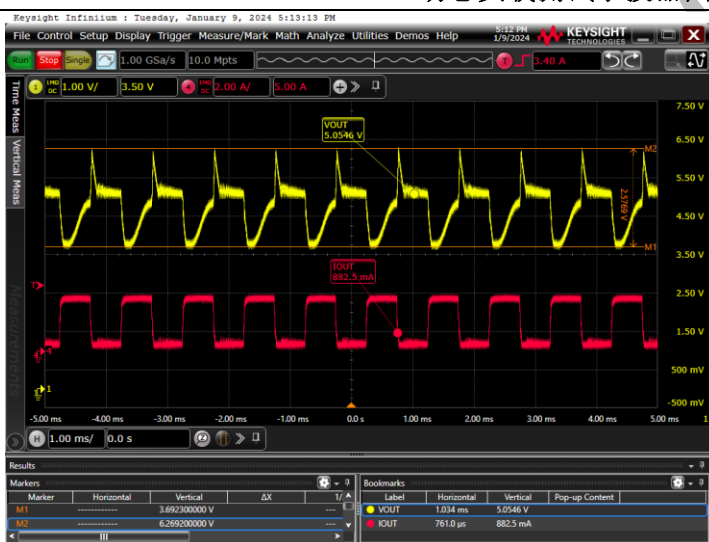
ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载、KEYSIGHT-DSO906 示波器

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 VOUT 的数据。

4) 测试结果

IP5365 动态负载测试示波器图片



测试条件:
BAT=3.8V
VOUT=5V, 10%-90%load
电流调节速率: 0.25A/us
T1=T2=0.5ms
 $\Delta VOUT < 51\%$



测试条件:
BAT=3.8V
VOUT=12V, 10%-90%load
电流调节速率: 0.25A/us
T1=T2=0.5ms
 $\Delta VOUT < 17\%$

IP5365

五、充电性能测试

1、涓流/恒流充电电流/充电效率/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=2.5V	BAT=3.2V	BAT=3.8V
#1	73mA	401mA	2.63A	2.64A
#2	73mA	348mA	2.55A	2.56A
#3	76mA	387mA	2.57A	2.59A
输入电压 9V				
IC 编号	涓流电流		恒流电流	
	VBAT=1V	VBAT=2.5V	BAT=3.2V	BAT=3.8V
#1	85mA	296mA	1.89A	1.90A
#2	85mA	274mA	1.84A	1.85A
#3	88mA	328mA	1.85A	1.86A
输入电压 12V				
IC 编号	涓流电流		恒流电流	
	VBAT=1V	VBAT=2.5V	BAT=3.2V	BAT=3.8V
#1	88mA	291mA	1.48A	1.49A
#2	87mA	275mA	1.45A	1.46A
#3	91mA	316mA	1.47A	1.48A

IC 编号	3.8V 充电效率			CV 电压			
	5V	9V	12V	4.20V	4.30V	4.35V	4.40V
#1	93.47%	91.69%	89.44%	4.218V	4.323V	4.377V	4.420V
#2	93.52%	92.05%	89.76%	4.216V	4.319V	4.374V	4.410V
#3	93.75%	92.08%	89.69%	4.238V	4.343V	4.397V	4.440V

IP5365

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 VBAT=3.8V 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				边充边放 输出过流
	电压档位				电压档位				
	5V	7V	9V	12V	5V	7V	9V	12V	
#1	4.52V	6.49V	8.52V	11.32V	6.41V	7.95V	10.79V	14.33V	大于 5A
#2	4.50V	6.47V	8.49V	11.27V	6.39V	7.92V	10.74V	14.29V	大于 5A
#3	4.51V	6.49V	8.51V	11.31V	6.41V	7.99V	10.84V	14.43V	大于 5A

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

10000mAh 电池 4.2V 电芯、5V1A 适配器充电、电脑

3) 测试条件和步骤

用 10000mAh 电池（4.2V 电芯）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

IP5365

六、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=3.8V		BAT=2.0V
	待机功耗	睡眠功耗	睡眠功耗
#1	6mA	104uA	47uA
#2	6mA	89uA	44uA
#3	6mA	87uA	45uA

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

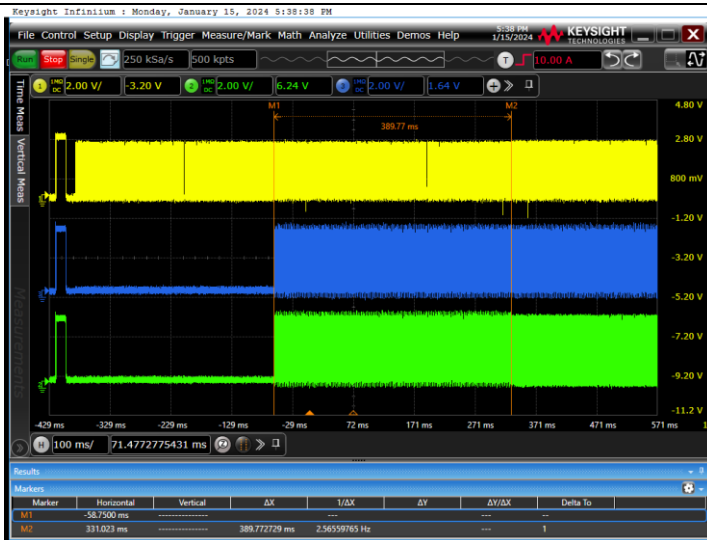
IC 编号	低电闪灯频率	充电跑马（2/3 灯亮起间隔）	充电闪灯频率
#1	1.291kHz 亮:0.389s 灭:0.385s	0.390s	0.642kHz 亮:0.784s 灭:0.776s
#2	1.279kHz 亮:0.395s 灭:0.383s	0.401s	0.650kHz 亮:0.770s 灭:0.763s
#3	1.251kHz 亮:0.407s 灭:0.388s	0.389s	0.643kHz 亮:0.787s 灭:0.763s

IP5365

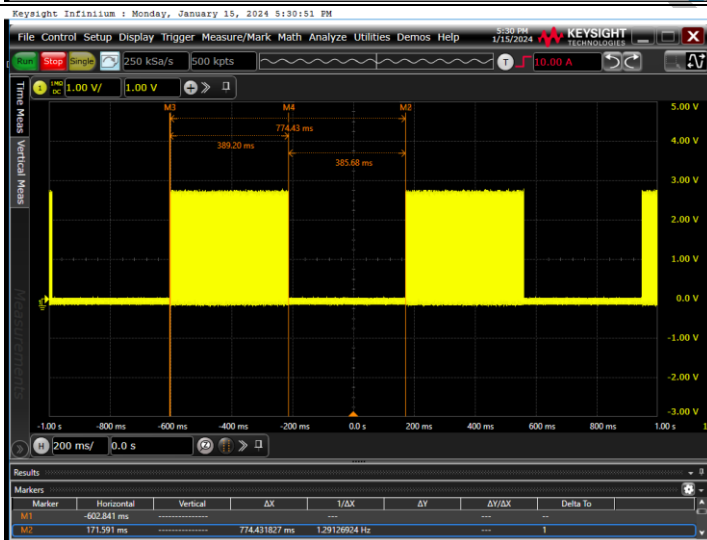
INJOINIC Corp.

IP5365

IP5365 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 0.390s，跑马总时长为 1.503s。



低电时的闪灯频率为 1.291Hz，亮 0.389s，灭 0.385s。



充电时闪灯频率为 0.642Hz，亮 0.784s，灭 0.776s。

IP5365

3、电量指示灯准确度/异常灯显

1) 测试目的

测试 DEMO 方案的灯显均匀度和异常警报灯显

2) 测试仪器

10000mAH 电池 4.2V 电芯、ASD906A 模拟电池、IT8511 模拟负载、快充适配器、快充诱骗器

3) 测试条件和步骤

用 10000mAH 电池给 DEMO 板供电, IT8511 模拟负载设置 9V2A 满载电流放电, 适配器给 DEMO 板 12V1.5A 充电, 记录充放电灯显均匀度。

用 ASD906A 模拟电池给 DEMO 板供电, 测试输入过压、过流、欠压, 输出欠压、过流、短路时的灯显状态。

4) 测试结果

4 灯模式		灯显时长
放电	LED4	26 分 32 秒
	LED3	25 分 18 秒
	LED2	24 分 35 秒
	LED1	23 分 20 秒
	合计	1 小时 39 分 45 秒
4 灯模式		灯显时长
充电	LED1	39 分 12 秒
	LED2	37 分 40 秒
	LED3	38 分 25 秒
	LED4	48 分 18 秒
	合计	2 小时 43 分 35 秒

数码管模式		灯显时长	数码管模式		灯显时长
充电	0%~10%	15 分 30 秒	放电	100%~90%	12 分 16 秒
	10%~20%	15 分 12 秒		90%~80%	11 分 30 秒
	20%~30%	15 分 32 秒		80%~70%	11 分 26 秒
	30%~40%	15 分 28 秒		70%~60%	10 分 10 秒
	40%~50%	15 分 26 秒		60%~50%	10 分 18 秒
	50%~60%	15 分 50 秒		50%~40%	9 分 40 秒
	60%~70%	16 分 43 秒		40%~30%	9 分 32 秒
	70%~80%	17 分 30 秒		30%~20%	10 分 20 秒
	80%~90%	16 分 20 秒		20%~10%	7 分 18 秒

IP5365

	90%~100%	29 分 20 秒		10%~0%	4 分 35 秒
	合计	2 小时 52 分 51 秒		合计	1 小时 37 分 5 秒

操作过程中的异常情况		188 异常灯显提示	LED 异常灯显提示
输入	过压	无	四灯闪烁
	边充边放过流	无	无
	欠压	无	无
	NTC 触发高温/低温	无	四灯闪烁
	过温	无	无
输出	欠压	无	无
	过流	无	无
	短路	无	无
	NTC 触发高温/低温	无	四灯闪烁
	BAT 电压过高	无	无
	过温	无	无

4、按键功能测试/按键 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	0.047s	0.055s
长按	2.227s	2.295s

IP5365

5、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

#1		触发保护时 NTC 电压、接入电阻、对应温度		
放电	高温	0.240V	3.021K Ω	60℃
	低温	1.365V	66.5K Ω	-19℃
充电	高温	0.392V	4.92K Ω	45℃
	低温	0.545V	26.33K Ω	1℃
#2		触发保护时 NTC 电压、接入电阻、对应温度		
放电	高温	0.244V	3.048K Ω	60℃
	低温	1.370V	66.3K Ω	-19℃
充电	高温	0.388V	4.84K Ω	45℃
	低温	0.546V	26.37K Ω	1℃
#3		触发保护时 NTC 电压、接入电阻、对应温度		
放电	高温	0.243V	3.011K Ω	60℃
	低温	1.381V	66.4K Ω	-19℃
充电	高温	0.389V	4.82K Ω	45℃
	低温	0.543V	26.04K Ω	1℃

IP5365

6、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=3.7V 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	#3
5V	VOUT1	是	是	是
	C3	是	是	是
9V	VOUT1	是	是	是
	C3	是	是	是
12V	VOUT1	是	是	是
	C3	是	是	是
多口工作，其中一个口轻载关机阈值(单位：mA)		#1	#2	#3
VOUT1 工作时	C3 关闭阈值	76mA	65mA	79mA
C1 工作时	VOUT1 关闭阈值	68mA	79mA	68mA
	C3 关闭阈值	73mA	64mA	80mA
C2 工作时	VOUT1 关闭阈值	66mA	76mA	68mA
	C3 关闭阈值	72mA	65mA	81mA
C3 工作时	VOUT1 关闭阈值	70mA	77mA	67mA
单口工作轻载关机电流(单位：mA)		#1	#2	#3
5V	VOUT1 关闭阈值	59mA	67mA	59mA
	C3 关闭阈值	64mA	58mA	70mA
9V	VOUT1 关闭阈值	64mA	68mA	59mA
	C3 关闭阈值	69mA	60mA	71mA
12V	VOUT1 关闭阈值	63mA	67mA	58mA
	C3 关闭阈值	68mA	58mA	71mA

IP5365

7、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=3.7V 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	是	C-T-C	是
小米 8	A-T-C	是	C-T-C	是
小米 9	A-T-C	是	C-T-C	是
小米 9 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
小米 CC9 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
小米 10 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
小米 10 至尊版	A-T-C	是	C-T-C	是
小米 11 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
Mix3	A-T-C	是	C-T-C	是
Redmi 10X	A-T-C	是	C-T-C	是
Redmi K20 PRO	A-T-C	是	C-T-C	是
Redmi K30 5G	A-T-C	是	C-T-C	是
Note12 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 A9	A-T-B	是	A-T-B	是
三星 S8	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 S9	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 S10	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 S22	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 S23+	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 note8	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 note9	A-T-C	是	C-T-C	是
三星 note10+	A-T-C	是	C-T-C	是
VIVO IQ00	A-T-C	是	C-T-C	是
VIVO IQ005 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
VIVO IQ009 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是

IP5365

VIVO IQ0010 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
VIVO IQ00 Z7	A-T-C	是	C-T-C	是
VIVO Z5x	A-T-B	是	A-T-B	是
VIVO X23	A-T-B	是	A-T-B	是
OPPO K3	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO K5	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO Find X	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO Find X2	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO Find X3 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO Find X5 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO Find X6 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO R9SK	A-T-B	是	A-T-B	是
OPPO R11S	A-T-B	是	A-T-B	是
OPPO R17	A-T-C	是	C-T-C	是
Realme X	A-T-C	是	C-T-C	是
Realme X 青春	A-T-B	是	A-T-B	是
OPPO Reno Ace	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO Reno 9 (红色)	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO Reno 9 (黑色)	A-T-C	是	C-T-C	是
OPPO A1	A-T-C	是	C-T-C	是
Nova4	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 Note10	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 Magic2	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 Magic5 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 X10	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 Play5T	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 20 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 20S	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 20 青春版	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 50	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 70	A-T-C	是	C-T-C	是
荣耀 80	A-T-C	是	C-T-C	是
华为 P20	A-T-C	是	C-T-C	是
华为 P30 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
华为 P40 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
华为 P50	A-T-C	是	C-T-C	是
Mate20 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
Mate30	A-T-C	是	C-T-C	是
Mate40 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是

IP5365

Mate 50	A-T-C	是	C-T-C	是
Mate 60 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
一加 One plus7 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
OnePlus 8T	A-T-C	是	C-T-C	是
一加 Ace 2 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
Pixel 2	A-T-C	是	C-T-C	是
Pixel 3XL	A-T-C	是	C-T-C	是
努比亚 Z17	A-T-C	是	C-T-C	是
红魔 3	A-T-C	是	C-T-C	是
LG G7	A-T-C	是	C-T-C	是
坚果 R1	A-T-C	是	C-T-C	是
魅族 16S	A-T-C	是	C-T-C	是
iPhone8	A-T-C	是	C-T-C	是
iPhone11 Pro	A-T-Lightning	是	C-T-Lightning	是
iPhone12	A-T-Lightning	是	C-T-Lightning	是
iPhone13 Pro	A-T-Lightning	是	C-T-Lightning	是
iPhone13 Pro Max	A-T-Lightning	是	C-T-Lightning	是
iPhone14 Pro Max	A-T-Lightning	是	C-T-Lightning	是
iPhone15 Pro	A-T-C	是	C-T-C	是
iPhone15 Pro Max	A-T-C	是	C-T-C	是

IP5365

七、EMI 整改建议

仅列举几处可能会影响到功能和性能的注意事项，若还有其他注意事项将会另附文档补充。

1、VOUT1/VOUT2/VBUS/VIN 电容的位置

IP5365 集成 USB 输出功率路径，VOUT1/VOUT2/VBUS/VIN 的 $2.2\mu\text{F}$ 电容必须靠近芯片引脚放置，在布局允许的情况下，该电容的位置离芯片越近越好。

同时靠近 USB 座子放置 100nF 电容，电容平行靠近 USB 座子。

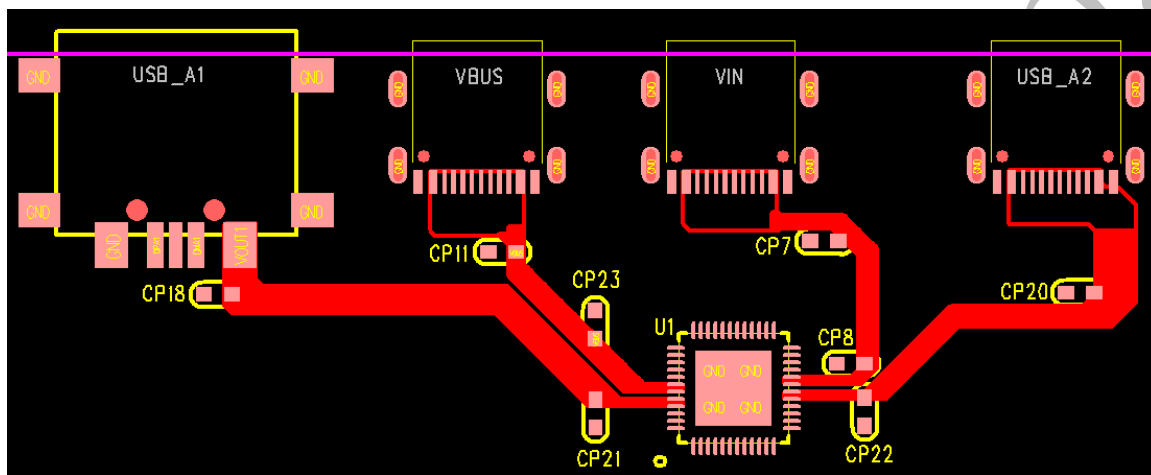


图 11 VOUT1/VOUT2/VBUS/VIN 电容位置

2、VSYS 电容位置

芯片工作的功率和电流均较大，VSYS 网络上电容的位置会影响到 DC-DC 工作的稳定性。VSYS 网络上的电容需要尽可能靠近芯片的 VSYS 引脚和 EPAD，并且大面积铺铜，多增加一些过孔，以减小电容与芯片之间电流环流的面积，减小寄生参数。

VSYS 引脚分布在芯片的两侧，两侧都需要就近引脚放置电容，并且在 PCB 上通过较宽（不小于 100mil ）的铺铜将两侧的 VSYS 引脚连接在一起。

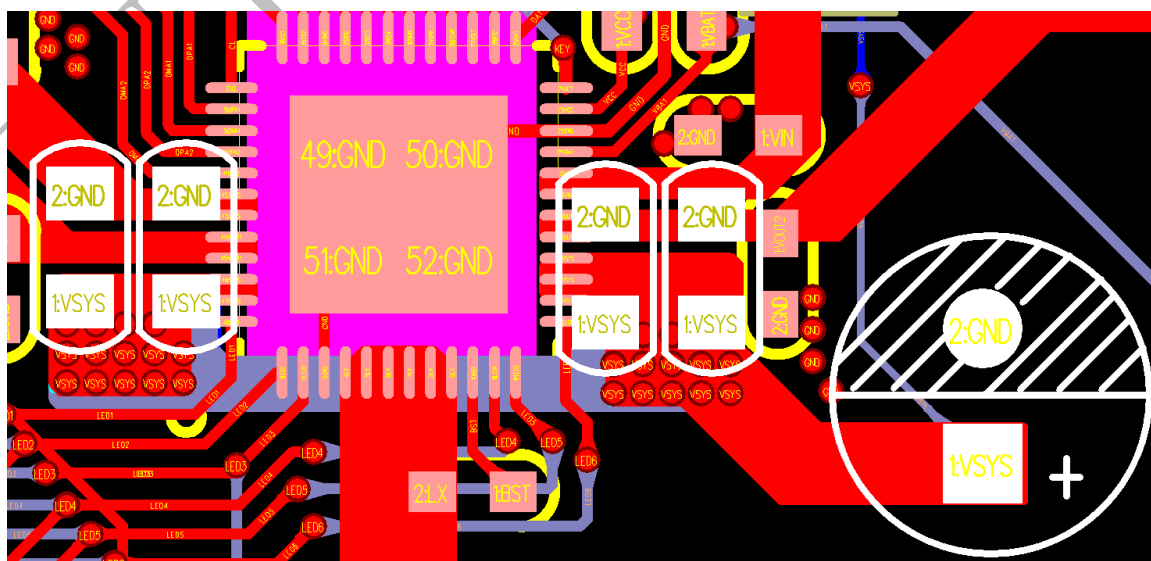


图 12 VSYS 电容位置

3、BAT/VCC 电容位置

芯片的 BAT 引脚和 VCC 引脚的滤波电容需要尽可能的靠近芯片的引脚放置，并且电容的 GND 焊盘附近需要就近打 GND 过孔。

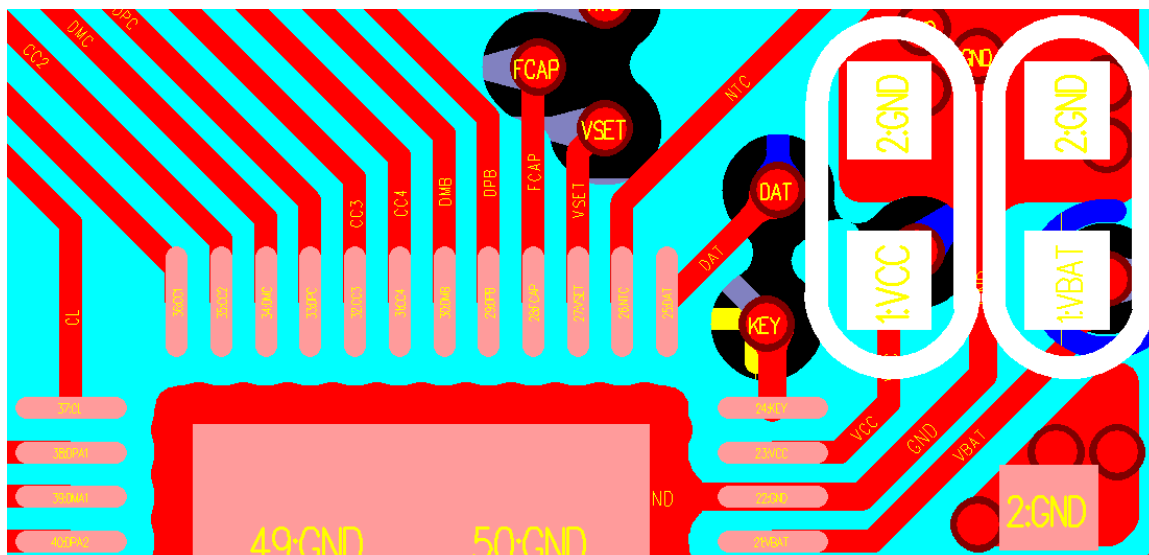


图 13 BAT/VCC 电容位置

4、NTC 电容位置

在 NTC 引脚对 GND 并联的 100nF 电容，电容要求靠近芯片引脚放置。

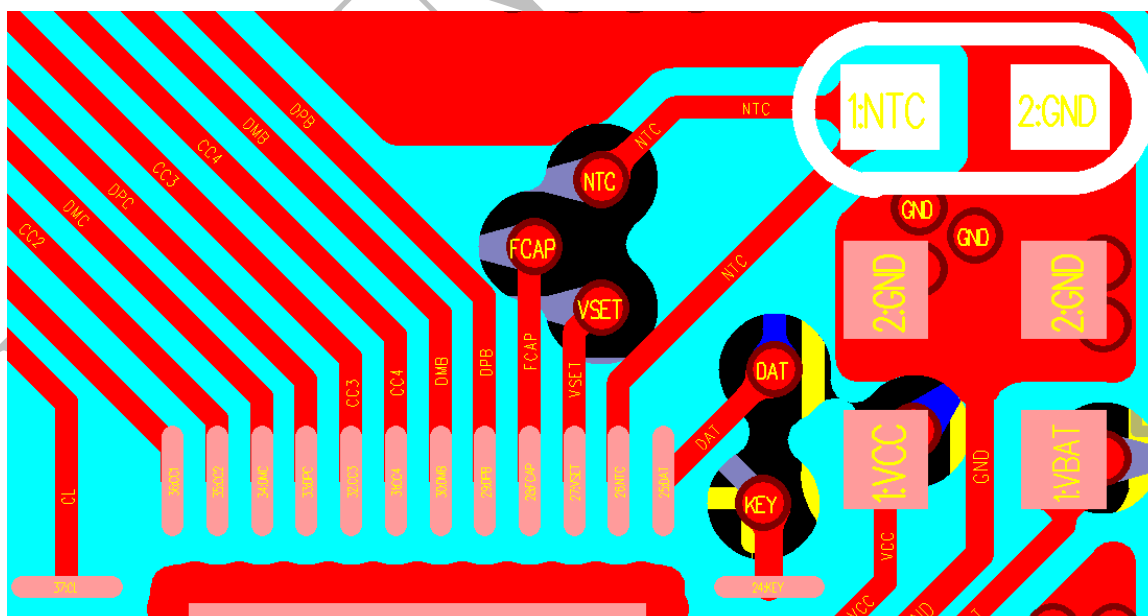


图 14 NTC 电容位置

IP5365

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
BAT 1000 次上电和掉电	BAT=4v，用继电器控制 BAT 开启和断开，开启后持续 2s，然后断开 2s，重复 1000 次。	正常
vout vbus 1000 次输出短路保护	用 MOS 控制 Vout 短接到 GND，每次短接 MOS 1s，然后断开 MOS 0.5s，重复 1000 次。	正常
vout vbus 1000 次 电压升降压 (5v—12v)	控制诱骗器，反复申请 5V、9V、12V 电压，分别停留 1s，重复 1000 次。	正常
Vout vbus 1000 次 5v 9v 12v 带最大负载 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
vout vbus 1000 次 5v 9v 12v 带最大负载时按键开关机	3.6V 电池，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
VIN vbus 1000 次 5v 9v 充电时按键开关机	3.6V 电池，key 用 IO 控制，充电时反复按键关机开机，重复 1000 次	正常

IP5365

VIN vbus 1000 次上电和掉电	BAT=4v 电池，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
VIN vbus 1000 次 5v 9v 12v 充电电流起来后，拔出充电	3.6V 电池，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	BAT3.3V Vout CC 带载 2.4A 和 CV4.75V (9V:2A/8.7v 12V:1.5A/11v)，输出持续 2s 后，用 MOS 控制 Vout 断开模拟负载拔出，重复 1000 次。	正常

IP5365

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，在产品输出口上串上 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

型号:IP5365_ACCCO_DBZ_AA		日期:2023 年 12 月 23 日		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	6.46V, 2.59A	6.46V, 2.59A	6.46V, 2.59A	27%
2	小米 8	Type-C	12.5.2.0(PECCNXM)	QC3.0/快速充电	5.66V, 2.51A	5.66V, 2.51A	5.66V, 2.51A	3%
3	小米 9	Type-C	12.5.6.0(QFACNXM)	QC3.0/快速充电	8.73V, 1.77A	8.73V, 1.77A	8.73V, 1.77A	4%
4	小米 9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.1.0	QC3.0/快速充电	8.33V, 1.76A	8.33V, 1.76A	8.33V, 1.76A	10%
5	小米 CC9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.4.0	QC3.0/快速充电	8.33V, 1.63A	8.33V, 1.63A	8.33V, 1.63A	19%
6	小米 10 Pro	Type-C	MIUI 14.0.3.0	QC3.0/快速充电	8.33V, 1.81A	8.33V, 1.81A	8.33V, 1.81A	7%
7	小米 10 至尊版	Type-C	MIUI 14.0.2.0	QC3.0/快速充电	9.32V, 1.89A	9.32V, 1.89A	9.32V, 1.89A	3%
8	小米 11 Pro	Type-C	14.0.9.0(RKACNXM)	QC3.0/快速充电	8.72V, 1.86A	8.72V, 1.86A	8.72V, 1.86A	9%
9	Mix3	Type-C	12.5.1.0(PEECNXM)	QC3.0/快速充电	6.25V, 2.56A	6.25V, 2.56A	6.25V, 2.56A	23%
10	Redmi 10X	Type-C	13.0.1.0(QJOCNXM)	QC3.0/快速充电	6.53V, 2.51A	6.53V, 2.51A	6.53V, 2.51A	18%
11	Redmi K20 PRO	Type-C	12.5.6.0(QFKCNXM)	QC3.0/快速充电	8.93V, 1.83A	8.93V, 1.83A	8.93V, 1.83A	39%
12	Redmi K30 5G	Type-C	13.0.3.0(QFKCNXM)	QC3.0/快速充电	7.93V, 1.58A	7.93V, 1.58A	7.93V, 1.58A	1%
13	Note12 Pro	Type-C	14.0.3.0(TMSCNXM)	QC3.0/快速充电	8.72V, 1.89A	8.72V, 1.89A	8.72V, 1.89A	1%
14	三星 A9	Micro-B	Samsung Experience 9.0	AFC/加速充电	4.99V, 1.58A	4.99V, 1.58A	4.99V, 1.58A	4%
15	三星 S8	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	9.06V, 1.18A	9.06V, 1.18A	9.06V, 1.18A	3%
16	三星 S9	Type-C	One UI 2.5	AFC/加速充电	9.07V, 1.18A	9.07V, 1.18A	9.07V, 1.18A	1%
17	三星 S10	Type-C	One UI 4.1	AFC/加速充电	9.04V, 1.63A	9.04V, 1.63A	9.04V, 1.63A	7%
18	三星 S22	Type-C	One UI 5.1	AFC/加速充电	9.02V, 1.63A	9.02V, 1.63A	9.02V, 1.63A	50%
19	三星 S23+	Type-C	One UI 5.1	AFC/加速充电	9.04V, 1.62A	9.04V, 1.62A	9.04V, 1.62A	26%
20	三星 note8	Type-C	One UI 1.0	AFC/加速充电	9.06V, 1.28A	9.06V, 1.28A	9.06V, 1.28A	18%
21	三星 note9	Type-C	One UI 2.5	AFC/加速充电	9.04V, 1.57A	9.04V, 1.57A	9.04V, 1.57A	35%
22	三星 note10+	Type-C	One UI 4.1	AFC/加速充电	9.04V, 1.62A	9.04V, 1.62A	9.04V, 1.62A	8%

IP5365

23	VIVO IQ00	Type-C	OriginOS PD1824B_A 8.11.6	DCP/正在充电	4.93V, 1.83A	4.93V, 1.83A	4.93V, 1.83A	4%
24	VIVO IQ005 Pro	Type-C	OriginOS PD2025_A 9.9.0	QC2.0/正在充电	8.96V, 1.92A	8.96V, 1.92A	8.96V, 1.92A	6%
25	VIVO IQ009 Pro	Type-C	OriginOS PD2172_A 13.1.3.0	QC2.0/正在充电	8.92V, 1.56A	8.92V, 1.56A	8.92V, 1.56A	2%
26	VIVO IQ0010 Pro	Type-C	OriginOS PD2218B_A 13.2.9.7	UFCS/FlashCharge	7.96V, 2.24A	7.96V, 2.24A	7.96V, 2.24A	47%
27	VIVO IQ00 Z7	Type-C	OriginOS PD2270_A 13.0.11.7	UFCS/FlashCharge	8.31V, 2.58A	8.31V, 2.58A	8.31V, 2.58A	70%
28	VIVO Z5x	Mirco-B	OriginOS PD1911B_A 7.2.28	QC2.0/双引擎闪充	9.11V, 1.51A	9.11V, 1.51A	9.11V, 1.51A	6%
29	VIVO X23	Mirco-B	Funtouch OS PD1809_A 7.6.26	DCP/正在充电	4.98V, 1.78A	4.98V, 1.78A	4.98V, 1.78A	7%
30	OPPO K3	Type-C	ColorOS V11.1 PCGM00_11_F_14	VOOC/VOOC	4.27V, 3.42A	4.27V, 3.42A	4.27V, 3.42A	3%
31	OPPO K5	Type-C	ColorOS V11.1 PCNM00_11_F_27	VOOC/VOOC	4.26V, 3.42A	4.26V, 3.42A	4.26V, 3.42A	3%
32	OPPO Find X	Type-C	ColorOS V7.1 PAHM00_11_F_27	DCP/正在充电	4.91V, 1.91A	4.98V, 1.18A	4.98V, 1.18A	66%
33	OPPO Find X2	Type-C	ColorOS V13.1 PDEM13.1.0.181	VOOC/闪充	4.71V, 3.27A	4.71V, 3.27A	4.71V, 3.27A	5%
34	OPPO Find X3 Pro	Type-C	ColorOS V13.0 PEEM00_11_F_20	VOOC/闪充	4.67V, 3.42A	4.67V, 3.42A	4.67V, 3.42A	7%
35	OPPO Find X5 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	VOOC/闪充	4.82V, 2.14A	4.82V, 2.14A	4.82V, 2.14A	6%
36	OPPO Find X6 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	VOOC/闪充	4.82V, 2.09A	4.82V, 2.09A	4.82V, 2.09A	7%
37	OPPO R9SK	Mirco-B	Color OS R9SK_11_A_37_191127	VOOC/VOOC	4.73V, 3.47A	4.73V, 3.47A	4.73V, 3.47A	5%
38	OPPO R11S	Mirco-B	Color OS V6 R11S_11_C_19	VOOC/VOOC	4.61V, 3.50A	4.61V, 3.50A	4.61V, 3.50A	1%
39	OPPO R17	Type-C	ColorOS V7.1 PBEM00_11_F_26	VOOC/VOOC	4.38V, 3.48A	4.38V, 3.48A	4.38V, 3.48A	11%
40	Realme X	Type-C	realme UI 2.0 RMX1901_11_F_06	VOOC/VOOC	4.36V, 3.41A	4.36V, 3.41A	4.36V, 3.41A	6%
41	Realme X 青春	Mirco-B	realme UI 2.0 RMX1851_11_F_05	VOOC/VOOC	4.52V, 3.39A	4.52V, 3.39A	4.52V, 3.39A	3%
42	OPPO Reno Ace	Type-C	ColorOS V12.1 PCLM10_11_H_15	VOOC/闪充	4.66V, 3.14A	4.66V, 3.14A	4.66V, 3.14A	21%
43	OPPO Reno 9 (红色)	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	8.50V, 2.03A	8.50V, 2.03A	8.50V, 2.03A	32%
44	OPPO Reno 9 (黑色)	Type-C	ColorOS V13.1	VOOC/闪充	4.17V, 3.52A	4.17V, 3.52A	4.17V, 3.52A	1%
45	OPPO A1	Type-C	ColorOS V13.1	VOOC/闪充	4.08V, 3.34A	4.08V, 3.34A	4.08V, 3.34A	5%
46	Nova4	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	FCP/快速充电	9.02V, 1.42A	4.91V, 1.35A	4.91V, 1.35A	52%
47	荣耀 Note10	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.230	FCP/快速充电	8.85V, 1.89A	8.85V, 1.89A	8.85V, 1.89A	53%
48	荣耀 Magic2	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	8.88V, 1.92A	8.88V, 1.92A	8.88V, 1.92A	53%
49	荣耀 Magic5 Pro	Type-C	Magic UI 7.1.0	HSCP/超级快充	8.02V, 2.29A	8.02V, 2.29A	8.02V, 2.29A	13%
50	荣耀 X10	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	8.77V, 2.28A	8.77V, 2.28A	8.77V, 2.28A	3%
51	荣耀 Play5T	Type-C	Magic UI 4.0.0 4.0.0.232	HSCP/超级快充	9.09V, 2.36A	9.09V, 2.36A	9.09V, 2.36A	16%
52	荣耀 20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	9.04V, 2.24A	9.04V, 2.24A	9.04V, 2.24A	14%
53	荣耀 20S	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	8.72V, 1.91A	8.72V, 1.91A	8.72V, 1.91A	17%
54	荣耀 20 青春版	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	9.07V, 2.23A	9.07V, 2.23A	9.07V, 2.23A	17%
55	荣耀 50	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.138	HSCP/超级快充	8.22V, 2.35A	8.22V, 2.35A	8.22V, 2.35A	2%
56	荣耀 70	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.155	HSCP/超级快充	8.45V, 2.39A	8.45V, 2.39A	8.45V, 2.39A	28%
57	荣耀 80	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.195	HSCP/超级快充	8.11V, 2.34A	8.11V, 2.34A	8.11V, 2.34A	5%
58	华为 P20	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	FCP/快速充电	9.03V, 1.33A	9.03V, 1.33A	9.03V, 1.33A	12%
59	华为 P30 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	HSCP/超级快充	9.03V, 2.43A	9.03V, 2.43A	9.03V, 2.43A	26%
60	华为 P40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	HSCP/超级快充	8.81V, 2.45A	8.81V, 2.45A	8.81V, 2.45A	10%

IP5365

61	华为 P50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	SCP/超级快充	8.29V, 2.35A	8.29V, 2.35A	8.29V, 2.35A	15%
62	Mate20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	HSCP/超级快充	8.72V, 2.43A	8.72V, 2.43A	8.72V, 2.43A	3%
63	Mate30	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	HSCP/超级快充	8.83V, 1.97A	8.83V, 1.97A	8.83V, 1.97A	35%
64	Mate40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	HSCP/超级快充	8.51V, 2.39A	8.51V, 2.39A	8.51V, 2.39A	21%
65	Mate 50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	HSCP/超级快充	8.44V, 2.46A	8.44V, 2.46A	8.44V, 2.46A	48%
66	Mate 60 Pro	Type-C	HarmonyOS 4.0.0.112	HSCP/超级快充	8.08V, 2.54A	8.08V, 2.54A	8.08V, 2.54A	3%
67	一加 One plus7 Pro	Type-C	colorOS 12.1	VOOC/Warp Charge	4.27V, 3.49A	4.27V, 3.49A	4.27V, 3.49A	1%
68	OnePlus 8T	Type-C	ColorOS V13.1	VOOC/Warp Charge	4.67V, 3.01A	4.67V, 3.01A	4.67V, 3.01A	5%
69	一加 Ace 2 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	8.04V, 2.03A	8.04V, 2.03A	8.04V, 2.03A	51%
70	Pixel 2	Type-C	Android 10	DCP/正在充电	4.95V, 1.41A	4.95V, 1.41A	4.95V, 1.41A	5%
71	Pixel 3XL	Type-C	Android 9	DCP/正在充电	4.97V, 1.43A	4.97V, 1.43A	4.97V, 1.43A	6%
72	努比亚 Z17	Type-C	NX563J_CNCommon_V6.28	QC3.0/正在充电	4.91V, 2.09A	4.91V, 2.09A	4.91V, 2.09A	1%
73	红魔 3	Type-C	NX629J_CNCommon_V5.17	QC3.0/正在充电	8.93V, 1.86A	8.93V, 1.86A	8.93V, 1.86A	4%
74	LG G7	Type-C	Android 9	QC3.0/快速充电	6.93V, 1.54A	6.87V, 0.75A	6.87V, 0.75A	3%
75	坚果 R1	Type-C	smartisan OS V7.2.0.3	QC3.0/正在充电	6.57V, 2.42A	6.57V, 2.42A	6.57V, 2.42A	4%
76	魅族 16S	Type-C	Flyme8.1.8.0A	DCP/正在充电	4.94V, 1.80A	4.94V, 1.80A	4.94V, 1.80A	13%
77	iPhone8	Lightning	16.6	DCP/正在充电	4.99V, 1.46A	4.99V, 1.46A	4.99V, 1.46A	9%
78	iPhone11 Pro	Lightning	16.6	DCP/正在充电	4.98V, 2.08A	4.98V, 2.08A	4.98V, 2.08A	14%
79	iPhone12	Lightning	16.6	DCP/正在充电	4.98V, 2.03A	4.98V, 2.03A	4.98V, 2.03A	6%
80	iPhone13 Pro	Lightning	16.6	DCP/正在充电	4.99V, 1.76A	4.99V, 1.76A	4.99V, 1.76A	8%
81	iPhone13 Pro Max	Lightning	16.6	DCP/正在充电	4.99V, 1.50A	4.99V, 1.50A	4.99V, 1.50A	12%
82	iPhone14 Pro Max	Lightning	16.6	DCP/正在充电	4.99V, 1.78A	4.99V, 1.78A	4.99V, 1.78A	5%
83	iPhone15 Pro	Type-C	17.0	DCP/正在充电	5.02V, 1.47A	5.02V, 1.47A	5.02V, 1.47A	10%
84	iPhone15 Pro Max	Type-C	17.0.2	DCP/正在充电	4.97V, 1.49A	4.97V, 1.49A	4.97V, 1.49A	10%
85	Apple iPad Pro A1980	Type-C	13.3	DCP/正在充电	4.95V, 1.41A	4.95V, 1.41A	4.95V, 1.41A	2%
86	Apple iPad Pro A2229	Type-C	14.4.1	DCP/正在充电	5.01V, 0.96A	5.01V, 0.96A	5.01V, 0.96A	1%
87	Apple iPad A2270	Lightning	14	DCP/正在充电	4.98V, 2.29A	4.98V, 2.29A	4.98V, 2.29A	42%
88	Apple iPad Air5 A2588	Type-C	15.5	DCP/正在充电	5.01V, 0.96A	5.01V, 0.96A	5.01V, 0.96A	1%
89	MacBook A1534	Type-C	OS X EI Capitan 10.11.6	\	\	\	4.90V, 2.02A	12%
90	MacBook Air A2179	Type-C	macOS Catalina 10.15.7	\	\	\	4.89V, 0.94A	19%
91	MacBook Pro A1707	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	4.95V, 2.29A	3%
92	MacBook Pro A1990	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	4.87V, 2.33A	22%
93	MacBook Pro A2485	Type-C	masOS Monterey 12.0	\	\	\	5.01V, 1.42A	9%
94	三星 Galaxy Book Pro 360	Type-C	WIN10 家庭版 1904	\	\	\	4.91V, 0.81A	11%
95	华为 MateBook D14	Type-C	Win11 家庭中文版 22H2	\	\	\	9.93V, 1.87A	69%
96	任天堂 Nintendo Switch	Type-C	16.0.3	\	\	\	4.83V, 1.43A	58%

IP5365

型号:IP5365_ACCO0_DBZ_AA		日期:2023 年 12 月 23 日		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/极速充电	9.12V, 1.87A	9.12V, 1.87A	9.12V, 1.87A	30%
2	小米 8	Type-C	12.5.2.0(PECCNXM)	PPS/快速充电	5.66V, 1.92A	5.66V, 1.92A	5.66V, 1.92A	5%
3	小米 9	Type-C	12.5.6.0(QFACNXM)	PPS/快速充电	8.67V, 1.81A	8.67V, 1.81A	8.67V, 1.81A	5%
4	小米 9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.1.0	PPS/快速充电	8.59V, 2.29A	8.59V, 2.29A	8.59V, 2.29A	10%
5	小米 CC9 Pro	Type-C	MIUI 13.0.4.0	PPS/快速充电	8.26V, 1.51A	8.26V, 1.51A	8.26V, 1.51A	18%
6	小米 10 Pro	Type-C	MIUI 14.0.3.0	PPS/快速充电	8.18V, 1.43A	8.18V, 1.43A	8.18V, 1.43A	8%
7	小米 10 至尊版	Type-C	MIUI 14.0.2.0	PD/快速充电	8.99V, 1.91A	8.99V, 1.91A	8.99V, 1.91A	4%
8	小米 11 Pro	Type-C	14.0.9.0(RKACNXM)	PPS/快速充电	7.92V, 1.63A	7.92V, 1.63A	7.92V, 1.63A	8%
9	Mix3	Type-C	12.5.1.0(PEECNXM)	PPS/快速充电	5.74V, 1.91A	5.74V, 1.91A	5.74V, 1.91A	22%
10	Redmi 10X	Type-C	13.0.1.0(QJOCNXM)	QC3.0/快速充电	6.53V, 2.51A	6.53V, 2.51A	6.53V, 2.51A	17%
11	Redmi K20 PRO	Type-C	12.5.6.0(QFKCNXM)	PPS/快速充电	9.01V, 1.83A	9.01V, 1.83A	9.01V, 1.83A	40%
12	Redmi K30 5G	Type-C	13.0.3.0(QFKCNXM)	PPS/快速充电	8.21V, 1.73A	8.21V, 1.73A	8.21V, 1.73A	3%
13	Note12 Pro	Type-C	14.0.3.0(TMSCNXM)	PPS/快速充电	8.13V, 2.00A	8.13V, 2.00A	8.13V, 2.00A	1%
14	三星 A9	Mirco-B	Samsung Experience 9.0	\	\	\	\	\
15	三星 S8	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	9.09V, 1.14A	9.09V, 1.14A	9.09V, 1.14A	2%
16	三星 S9	Type-C	One UI 2.5	PD/加速充电	9.05V, 1.21A	9.05V, 1.21A	9.05V, 1.21A	3%
17	三星 S10	Type-C	One UI 4.1	PD/加速充电	9.01V, 1.63A	9.01V, 1.63A	9.01V, 1.63A	6%
18	三星 S22	Type-C	One UI 5.1	PPS/加速充电	8.82V, 1.73A	8.82V, 1.73A	8.82V, 1.73A	51%
19	三星 S23+	Type-C	One UI 5.1	PPS/加速充电	8.52V, 2.06A	8.52V, 2.06A	8.52V, 2.06A	27%
20	三星 note8	Type-C	One UI 1.0	PD/加速充电	9.04V, 1.29A	9.04V, 1.29A	9.04V, 1.29A	19%
21	三星 note9	Type-C	One UI 2.5	PD/加速充电	9.01V, 1.57A	9.01V, 1.57A	9.01V, 1.57A	35%
22	三星 note10+	Type-C	One UI 4.1	PPS/加速充电	8.61V, 2.06A	8.61V, 2.06A	8.61V, 2.06A	9%
23	VIVO IQOO	Type-C	OriginOS PD1824B_A.8.11.6	PD/正在充电	4.87V, 1.86A	4.87V, 1.86A	4.87V, 1.86A	4%
24	VIVO IQOO5 Pro	Type-C	OriginOS PD2025_A.9.9.0	PD/正在充电	8.98V, 1.92A	8.98V, 1.92A	8.98V, 1.92A	4%
25	VIVO IQOO9 Pro	Type-C	OriginOS PD2172_A.13.1.3.0	PD/正在充电	9.01V, 1.54A	9.01V, 1.54A	9.01V, 1.54A	16%
26	VIVO IQOO10 Pro	Type-C	OriginOS PD2218B_A.13.2.9.7	UFCS/FlashCharge	7.96V, 2.24A	7.96V, 2.24A	7.96V, 2.24A	47%
27	VIVO IQOO Z7	Type-C	OriginOS PD2270_A.13.0.11.7	UFCS/FlashCharge	8.31V, 2.58A	8.31V, 2.58A	8.31V, 2.58A	70%
28	VIVO Z5x	Mirco-B	OriginOS PD1911B_A.7.2.28	\	\	\	\	\
29	VIVO X23	Mirco-B	Funtouch OS PD1809_A.7.6.26	\	\	\	\	\
30	OPPO K3	Type-C	ColorOS V11.1 PCGM00_11_F.14	DCP/正在充电	4.88V, 1.87A	4.86V, 1.12A	4.86V, 1.12A	3%
31	OPPO K5	Type-C	ColorOS V11.1 PCNM00_11_F.27	PD/正在充电	4.90V, 2.71A	5.03V, 1.08A	5.03V, 1.08A	4%
32	OPPO Find X	Type-C	ColorOS V7.1 PAHM00_11_F.27	DCP/正在充电	4.95V, 1.91A	5.01V, 1.18A	5.01V, 1.18A	66%
33	OPPO Find X2	Type-C	ColorOS V13.1 PDEM13.1.0.181	PD/快速充电	8.99V, 2.01A	8.99V, 2.01A	8.99V, 2.01A	5%
34	OPPO Find X3 Pro	Type-C	ColorOS V13.0 PEEEM00_11_F.20	PD/快速充电	8.94V, 1.95A	8.94V, 1.95A	8.94V, 1.95A	6%
35	OPPO Find X5 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	PD/快速充电	8.99V, 1.91A	8.99V, 1.91A	8.99V, 1.91A	6%

IP5365

36	OPPO Find X6 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	PD/快速充电	8.99V, 1.92A	8.99V, 1.92A	8.99V, 1.92A	8%
37	OPPO R9SK	Mirco-B	Color OS R9SK_11_A.37_191127	\	\	\	\	\
38	OPPO R11S	Mirco-B	Color OS V6 R11S_11_C.19	\	\	\	\	\
39	OPPO R17	Type-C	ColorOS V7.1 PBEM00_11_F.26	DCP/正在充电	4.88V, 1.84A	4.93V, 1.12A	4.93V, 1.12A	11%
40	Realme X	Type-C	realme UI 2.0 RMX1901_11_F.06	PD/正在充电	4.88V, 1.85A	4.88V, 1.85A	4.88V, 1.85A	6%
41	Realme X 青春	Mirco-B	realme UI 2.0 RMX1851_11_F.05	\	\	\	\	\
42	OPPO Reno Ace	Type-C	ColorOS V12.1 PCLM10_11_H.15	PD/快速充电	8.99V, 1.93A	8.99V, 1.93A	8.99V, 1.93A	22%
43	OPPO Reno 9 (红色)	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	8.50V, 2.03A	8.50V, 2.03A	8.50V, 2.03A	33%
44	OPPO Reno 9 (黑色)	Type-C	ColorOS V13.1	PD/正在充电	8.86V, 1.40A	8.86V, 1.40A	8.86V, 1.40A	5%
45	OPPO A1	Type-C	ColorOS V13.1	PD/快速充电	9.02V, 1.59A	9.02V, 1.59A	9.02V, 1.59A	6%
46	Nova4	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	PD/快速充电	9.03V, 1.43A	4.91V, 1.43A	4.91V, 1.43A	53%
47	荣耀 Note10	Type-C	HarmonyOS 2.0.0.230	PD/快速充电	8.89V, 1.85A	8.89V, 1.85A	8.89V, 1.85A	53%
48	荣耀 Magic2	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	8.88V, 1.92A	8.88V, 1.92A	8.88V, 1.92A	2%
49	荣耀 Magic5 Pro	Type-C	Magic UI 7.1.0	HSCP/超级快充	8.02V, 2.29A	8.02V, 2.29A	8.02V, 2.29A	13%
50	荣耀 X10	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	8.77V, 2.28A	8.77V, 2.28A	8.77V, 2.28A	3%
51	荣耀 Play5T	Type-C	Magic UI 4.0.0 4.0.0.232	HSCP/超级快充	9.09V, 2.36A	9.09V, 2.36A	9.09V, 2.36A	16%
52	荣耀 20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	9.04V, 2.24A	9.04V, 2.24A	9.04V, 2.24A	14%
53	荣耀 20S	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	8.72V, 1.91A	8.72V, 1.91A	8.72V, 1.91A	17%
54	荣耀 20 青春版	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	HSCP/超级快充	9.07V, 2.23A	9.07V, 2.23A	9.07V, 2.23A	17%
55	荣耀 50	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.138	HSCP/超级快充	8.22V, 2.35A	8.22V, 2.35A	8.22V, 2.35A	3%
56	荣耀 70	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.155	HSCP/超级快充	8.45V, 2.39A	8.45V, 2.39A	8.45V, 2.39A	28%
57	荣耀 80	Type-C	Magic UI 7.0.0 7.0.0.195	HSCP/超级快充	8.11V, 2.34A	8.11V, 2.34A	8.11V, 2.34A	6%
58	华为 P20	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.165	PD/快速充电	9.07V, 1.73A	9.07V, 1.73A	9.07V, 1.73A	11%
59	华为 P30 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	HSCP/超级快充	9.03V, 2.43A	9.03V, 2.43A	9.03V, 2.43A	43%
60	华为 P40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	HSCP/超级快充	8.81V, 2.45A	8.81V, 2.45A	8.81V, 2.45A	10%
61	华为 P50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	HSCP/超级快充	8.29V, 2.35A	8.29V, 2.35A	8.29V, 2.35A	15%
62	Mate20 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.168	HSCP/超级快充	8.72V, 2.43A	8.72V, 2.43A	8.72V, 2.43A	3%
63	Mate30	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	HSCP/超级快充	9.07V, 2.46A	9.07V, 2.46A	9.07V, 2.46A	35%
64	Mate40 Pro	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.300	HSCP/超级快充	8.51V, 2.39A	8.51V, 2.39A	8.51V, 2.39A	22%
65	Mate 50	Type-C	HarmonyOS 3.0.0.308	HSCP/超级快充	8.44V, 2.46A	8.44V, 2.46A	8.44V, 2.46A	48%
66	Mate 60 Pro	Type-C	HarmonyOS 4.0.0.112	HSCP/超级快充	8.08V, 2.54A	8.08V, 2.54A	8.08V, 2.54A	2%
67	一加 One plus7 Pro	Type-C	colorOS 12.1 GM1910_11_H.40	PD/正在充电	4.88V, 1.86A	4.88V, 1.86A	4.88V, 1.86A	2%
68	OnePlus 8T	Type-C	ColorOS V13.1	PD/快速充电	8.99V, 2.06A	8.99V, 2.06A	8.99V, 2.06A	6%
69	一加 Ace 2 Pro	Type-C	ColorOS V13.1	UFCS/快速充电	8.04V, 2.03A	8.04V, 2.03A	8.04V, 2.03A	52%
70	Pixel 2	Type-C	Android 10	PD/快速充电	8.94V, 0.91A	8.94V, 0.91A	8.94V, 0.91A	6%
71	Pixel 3XL	Type-C	Android 9	PD/快速充电	9.00V, 1.67A	9.00V, 1.67A	9.00V, 1.67A	6%
72	努比亚 Z17	Type-C	NX563J_CNCommon_V6.28	PPS/正在充电	7.36V, 1.41A	7.36V, 1.41A	7.36V, 1.41A	3%
73	红魔 3	Type-C	NX629J_CNCommon_V5.17	PPS/正在充电	8.39V, 1.86A	8.39V, 1.86A	8.39V, 1.86A	3%

IP5365

74	LG G7	Type-C	Android 9	PPS/快速充电	5.97V, 1.83A	5.92V, 0.91A	5.92V, 0.91A	4%
75	坚果 R1	Type-C	smartisan OS V7.2.0.3	PPS/正在充电	9.73V, 1.88A	9.73V, 1.88A	9.73V, 1.88A	7%
76	魅族 16S	Type-C	Flyme8.1.8.0A	PD/正在充电	4.89V, 1.78A	4.89V, 1.78A	4.89V, 1.78A	13%
77	iPhone8	Lightning	16.6	PD/正在充电	9.11V, 1.13A	9.11V, 1.13A	9.11V, 1.13A	8%
78	iPhone11 Pro	Lightning	16.6	PD/正在充电	9.09V, 1.56A	9.09V, 1.56A	9.09V, 1.56A	15%
79	iPhone12	Lightning	16.6	PD/正在充电	9.06V, 2.05A	9.06V, 2.05A	9.06V, 2.05A	6%
80	iPhone13 Pro	Lightning	16.6	PD/正在充电	9.09V, 1.91A	9.09V, 1.91A	9.09V, 1.91A	11%
81	iPhone13 Pro Max	Lightning	16.6	PD/正在充电	9.07V, 2.17A	9.07V, 2.17A	9.07V, 2.17A	11%
82	iPhone14 Pro Max	Lightning	16.6	PD/正在充电	9.06V, 2.16A	9.06V, 2.16A	9.06V, 2.16A	8%
83	iPhone15 Pro	Type-C	17.0	PD/正在充电	8.94V, 2.16A	8.94V, 2.16A	8.94V, 2.16A	8%
84	iPhone15 Pro Max	Type-C	17.0.2	PD/正在充电	9.04V, 1.32A	9.04V, 1.32A	9.04V, 1.32A	10%
85	Apple iPad Pro A1980	Type-C	13.3	PD/正在充电	12.13V, 1.55A	12.13V, 1.55A	12.13V, 1.55A	2%
86	Apple iPad Pro A2229	Type-C	14.4.1	PD/正在充电	12.13V, 1.58A	12.13V, 1.58A	12.13V, 1.58A	1%
87	Apple iPad A2270	Lightning	14	PD/正在充电	4.93V, 2.16A	4.93V, 2.16A	4.93V, 2.16A	42%
88	Apple iPad Air5 A2588	Type-C	15.5	PD/正在充电	12.13V, 1.59A	12.13V, 1.59A	12.13V, 1.59A	1%
89	MacBook A1534	Type-C	OS X El Capitan 10.11.6	\	\	\	12.14V, 1.53A	11%
90	MacBook Air A2179	Type-C	macOS Catalina 10.15.7	\	\	\	12.14V, 1.59A	19%
91	MacBook Pro A1707	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	12.18V, 1.56A	3%
92	MacBook Pro A1990	Type-C	macOS Mojave 10.14.6	\	\	\	12.13V, 1.59A	22%
93	MacBook Pro A2485	Type-C	macOS Monterey 12.0	\	\	\	12.13V, 1.58A	11%
94	surface Book 2	Type-C	WIN10 专业版 1709	\	\	\	12.18V, 1.55A	8%
95	三星 Galaxy Book Pro 360	Type-C	WIN10 家庭版 1904	\	\	\	12.13V, 1.59A	11%
99	华为 MateBook D14	Type-C	Win11 家庭中文版 22H2	\	\	\	12.19V, 1.57A	69%
97	任天堂 Nintendo Switch	Type-C	16.0.3	\	\	\	12.06V, 1.06A	56%