

## IP2368\_DEMO 测试指导说明

版本/修订历史

版本	日期	修订内容	拟制/修订人
V1.0	2021.10.21	初版释放	IT360

## 目录

IP2368_DEMO 测试指导说明.....	1
一、IP2368_DEMO 展示.....	3
二、IP2368_DEMO 功能简介.....	4
• 单 TYPE-C 输入输出.....	4
• 快充规格.....	4
• 集成 USB Power Delivery (PD2.0/PD3.0) 协议.....	4
• 集成功率控制.....	4
• 充电规格.....	4
• 放电规格.....	4
• 电量显示.....	4
• 其他功能.....	4
• 多重保护、高可靠性.....	4
• BOM 极简.....	5
三、IP2368_DEMO Pin 选功能介绍.....	6
1. 输入端或电池端功率设置 (RISET_MODE) 和最大功率设置 (RISET) .....	6
2. 电池类型 (RBAT_MODE) 和充满电压设定 (RVSET) .....	7
3. 电池容量设定 (RCAP) .....	7
4. 电池串联数量设定 (RBATM) .....	8
四、LED 指示灯和 I2C 使用说明.....	8
五、降低静态功耗电路说明.....	9

## 一、IP2368\_DEMO 展示

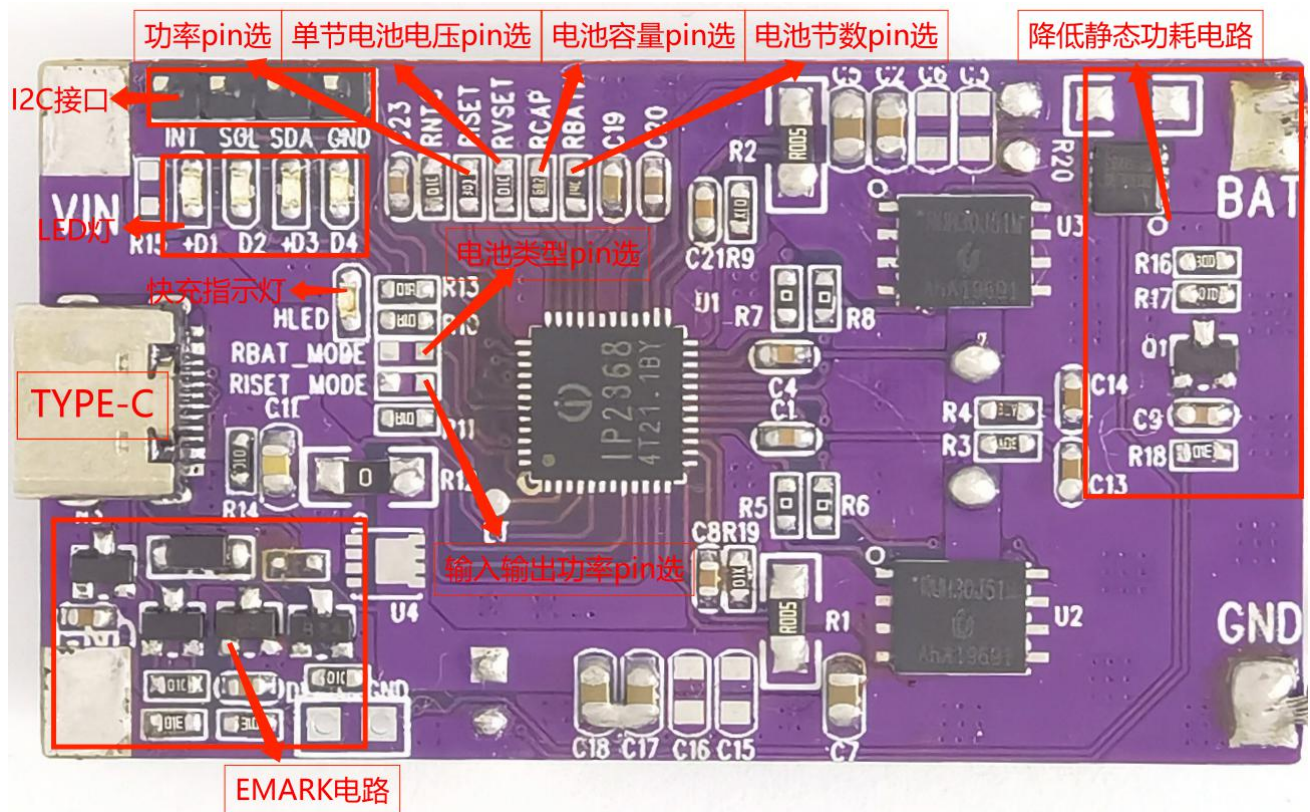


图 1 IP2368\_DEMO 正面



图 2 IP2368\_DEMO 背面

## 二、IP2368\_DEMO 功能简介

- **单 TYPE-C 输入输出**
  - TYPE-C 口输入/输出
- **快充规格**
  - 集成 QC2.0/QC3.0/QC3+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 输入/输出快充协议
  - 集成 DRP try.SRC 协议，PD3.0 输入/输出快充
  - 兼容 BC1.2、苹果手机快充
- **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，可定制 PPS 输出
  - 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
  - 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
- **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**
  - 输入功率最大 100W
  - 自适应充电电流调节
  - 支持 3.55V、3.60V、3.65V、3.70V 磷酸铁锂电池
  - 支持 4.15V、4.20V、4.3V、4.35V、4.40V 锂电池
  - 支持 2/3/4/5/6 节串联电芯
- **放电规格**
  - 输出功率最大 100W (需加 EMARK 电路)
  - 同步开关放电 5V 2A 效率达 97%以上
  - 支持线补
- **电量显示**
  - 内置 14bit ADC 和电量计
  - 支持 4 颗 LED 电量显示
  - 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
- **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 35V

- **BOM 极简**
  - 内置开关功率 MOS 驱动
  - 单电感实现充电、放电功能

IP2368 只有 1 个 TYPE-C 输入输出接口。最高支持 100W 输入输出，60W 以上输出需添加 EMARK 电路，支持输入端和电池端功率设置模式 PIN 选，支持最大功率或最大电流设置 PIN 选；支持 2-6 节电池 PIN 选，支持普通锂电池和磷酸铁锂电池两种不同类型电池 PIN 选；支持不同电池容量 PIN 选；支持单节电池电压 PIN 选；加上降低静态功耗电路可将待机功耗降到 1uA 以下，空载时，自动进入休眠状态。

IP2368 的高集成度与丰富功能，只需一个电感实现双向升降压功能，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。

IP2368 的同步开关充电系统，提供高达 5.0A 充电电流。内置 IC 温度、电池温度和输入电压控制环路，智能调节充电电流。

IP2368 内置 14bit ADC，精确测量电池电压和电流。IP52368 内置电量算法，可准确获取电池电量信息。

IP2368 支持 4 颗 LED 电量显示，支持快充灯显示。

TYPE-C 输入输出口支持多种快充，具体的协议如下表：

输入输出口	支持的快充协议
Type-C 口输入	PD、AFC、SCP、FCP
Type-C 口输出	PD、QC2.0、QC3.0、QC3+、FCP、AFC、SCP



### 三、IP2368\_DEMO Pin 选功能介绍

IP2368\_DEMO 默认型号为 IP2368\_COUT 型号，支持充放电功能，具有多个 pin 选功能，客户可通过更改 demo 板上对应的电阻阻值，来选择想要的配置。目前 IP2368\_DEMO 板的默认配置为：

输入端或电池端功率设置：输入端

最大输入输出功率设定：100W

电池类型设定：4.2V

电池容量设定：5000mAh

电池类型设定：普通锂电池

电池节数设定：四节

可 PIN 选的配置如下：

#### 1. 输入端或电池端功率设置（RISET\_MODE）和最大功率设置（RISET）

IP2368 通过判断 RISET\_MODE 引脚连接的阻值来设置输入端还是电池端功率设置。

RISET\_MODE 默认悬空，RISET 则设置最大输入功率；

RISET\_MODE 接 1k 到地，RISET 则设置最大电池电流；

RISET 默认 30K，对应 100W 最大功率。

最大功率配置表：

RISET_MODE 悬空 RISET 设置恒流最大输入功率		RISET_MODE 接 1K 到地 RISET 设置恒流最大输入功率	
RISET	充电时的最大输入功率 $P_{CCIN}=4*RISET$ 单位 mW step=1W	RISET	充电时的最大输入功率 $P_{CCIN}=4*RISET$ 单位 mW step=1W
5K	20W	5K	1A
7.5K	30W	10K	2A
11.2K	45W	12.5K	2.5A
15K	60W	15K	3A
≥25K	100W	≥25K	5A

注意：

- 1、设置输入功率时，最小步进是 1W，最大输入功率是 100W；设置电池电流时，最小步进是 100mA，最大输入电流是 5A；RISET 大于 25K 后，会设置成最大 100W 或 5A 充电；
- 2、当 RISET 电阻大于 33K，会检测认为 RISET 电阻开路，为保证充电安全，充电状态指示灯会异常报警；
- 3、标准品会根据所用充电器的供电能力，来自动调整充电电流；如果所用充电器供电能力小于 RISET 设定的充电功率，会自动减小充电电流；

IP2368\_COUT 支持 C 口放电输出功能，放电输出的 PDO，也可通过 ISET 脚设置，输出功率和输入功率设置计算公式一样；当设置的功率大于 60W 后，未识别到 E-MARK 线缆时输出广播能力会限制到 60W，输出 PDO：5V/3A，9V/3A，12V/3A，15V/3A，20V/3A。在识别到 E-MARK 线缆（需外加 EMARK 电路）时输出广播能力最大可到 100W，输出 PDO：5V/3A，9V/3A，12V/3A，15V/3A，20V/5A；

## 2. 电池类型（RBAT\_MODE）和充满电压设定（RVSET）

IP2368 通过判断 RBAT\_MODE 引脚连接的阻值来设置电池类型。

RBAT\_MODE 默认悬空，选择普通锂电池，RVSET 设置单节电池充满电压范围 4.15V~4.40V；

RBAT\_MODE 接 1K 到地，选择磷酸铁锂电池，RVSET 设置单节电池充满电压范围 3.55V~3.70V；

RVSET 默认 10K，对应电池电压 4.2V。

单节电池充满电压配置表：

RBAT_MODE 悬空 设置为普通锂电池		RBAT_MODE 接 1K 到地 设置为磷酸铁锂电池	
RVSET	单节电池充满电压 $V_{TRGT}=4000+0.02*RVSET$ 单位 mV step=10mV	RVSET	单节电池充满电压 $V_{TRGT}=3500+0.01*RVSET$ 单位 mV step=10mV
7.5K	4.15V	7.5K	3.55V
10K	4.20V	10K	3.60V
15K	4.30V	15K	3.65V
17.5K	4.35V	≥20K	3.70V
≥20K	4.40V		

注意：

- 1、RVSET 设置的单节电池充满电压，实际 BAT 输出电压还要乘上电池节数；
- 2、单节电池充满电压电压设置步进是 10mV，为保证精度，RVSET 要用 1%精度的电阻；
- 3、当 RVSET 电阻大于 33K，会检测认为 RVSET 电阻开路，为保证充电安全，充电状态指示灯会异常报警；

## 3. 电池容量设定（RCAP）

IP2368 可以通过更改 RCAP 的阻值来设定不同的电池容量。

RCAP 默认 6.2K，对应 5000mAh 容量。

典型电池容量配置表：

R26 电阻值(欧姆)	对应设定的电芯容量(mAH)
6.2k	5000mAH
12.4k	10000mAH
18.7k	15000mAH
24.9k	20000mAH
30.9K	25000mAH

注意：表中电芯容量指单节电池的电芯容量；

#### 4. 电池串联数量设定（RBATM）

IP2368 可通过 RBATM 外接不同的电阻来选择设置电池串联合数；

RBATM 默认 13K, 对应 4 串配置。

电池串联数量配置表：

RBATM(欧姆)	电池串联合数（串）
6.2K	2 串
9.1K	3 串
13K	4 串
18K	5 串
27K	6 串

#### 四、LED 指示灯和 I2C 使用说明

IP2368\_BZ 型号支持充电 LED 指示灯，不支持 I2C 通信，

IP2368\_COUT 型号支持充放电 LED 指示灯，不支持 I2C 通信

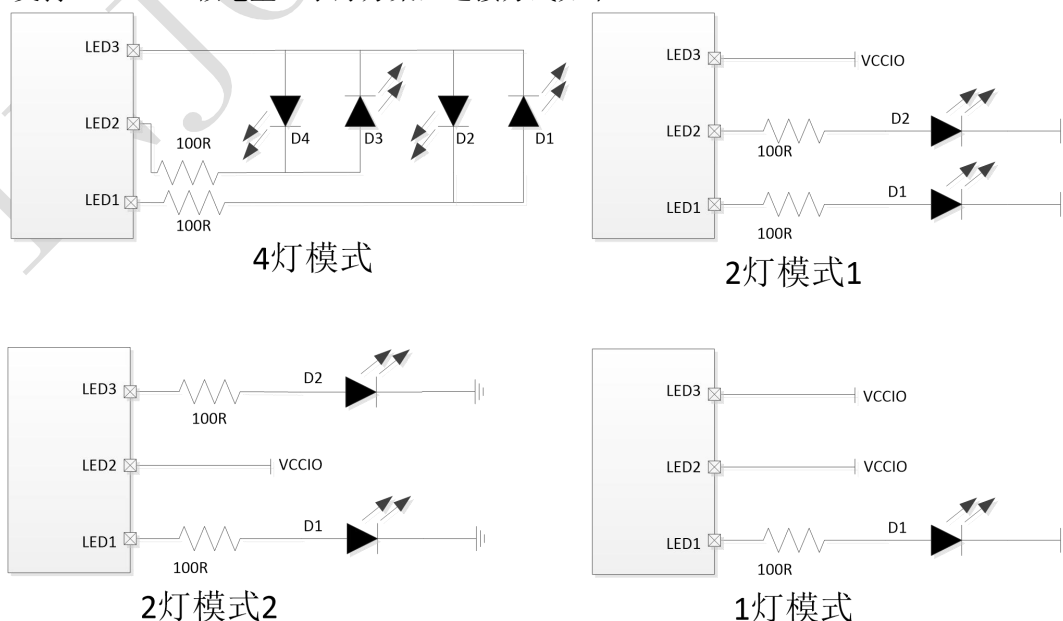
IP2368\_I2C\_COUT 型号不支持 LED 指示灯，支持 I2C 通信。

IP2368\_I2C\_COUT 型号使用时，I2C\_INT 如果没有接 MCU 的 IO 口时，需要加一个下拉电阻。

LED PIN 和 I2C PIN 复用关系如下：

LED PIN	I2C PIN
LED1	I2C_SCL
LED2	I2C_SDA
LED3	I2C_INT

IP2368 支持 4、2、1 颗电量显示灯方案，连接方式如下：





## 五、降低静态功耗电路说明

IP2368 标准品使用如下虚线圈电路可以在系统待机之后将静态电流降至 1uA 以下，插入 VBUS 充电时，ISET MODE 可以输出高电平，导通电池，正常充电。

IP2368 COUT 和 IP2368 I2C COUT 两个型号如果要加降低静态功耗电路，需要定制型号和修改原理图。

