

超低功耗耳机充电仓专用芯片

芯片介绍

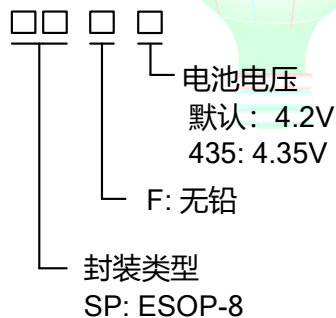
LP7801D是一款专为小容量锂电池充电/放电应用设计的单芯片解决方案IC，集成了线性充电管理模块、超低功耗同步升压放电管理模块，内置功率MOS，充电电流外部可编程，最大充电电流1A。

LP7801D集成了充电指示、输入过压保护、恒温充电功能；放电部分，升压输出5.1V、负载电流能力500mA，待机功耗1uA，带EN控制功能，控制EN可完全关断输出电压，内置过流、过温保护功能，工作频率1.2MHz，支持2.2uH小电感应用；针对小容量锂电池系统的应用，提供简单易用的解决方案。

LP7801D采用的封装形式为ESOP-8

标示信息

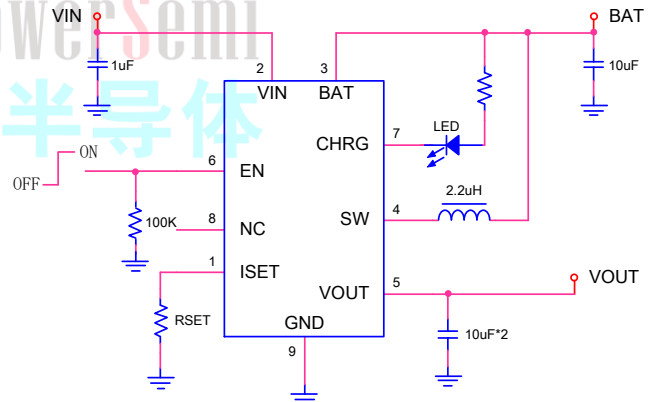
LP7801D



特点

- ◆ 待机功耗：1uA
- ◆ 高输入耐压：28V
- ◆ 内置7V过压保护
- ◆ 线性充电，充电电流可编程
- ◆ 智能恒温充电功能
- ◆ 同步升压输出5.1V
- ◆ 开关频率1.2MHz
- ◆ 效率高达95%
- ◆ 内置EN控制功能
- ◆ 放电模块过流、过温保护功能

应用原理图



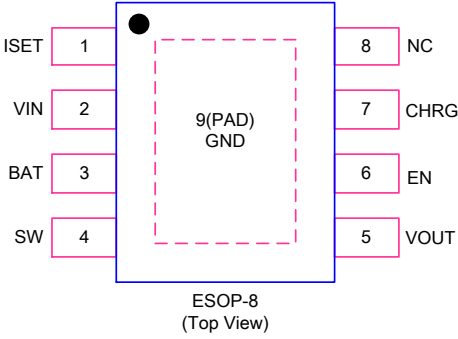
应用范围

- ✧ TWS耳机仓
- ✧ 锂电池系统充电/放电应用

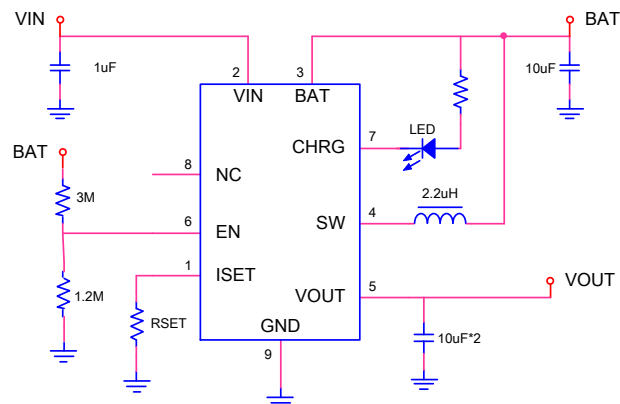
丝印及包装信息

型号	丝印	封装	包装
LP7801DSPF	LPS LP7801D YWXXX	ESOP-8	4K/盘
丝印标示: Y: 生产年份 W: 生产周 X: 批次号			

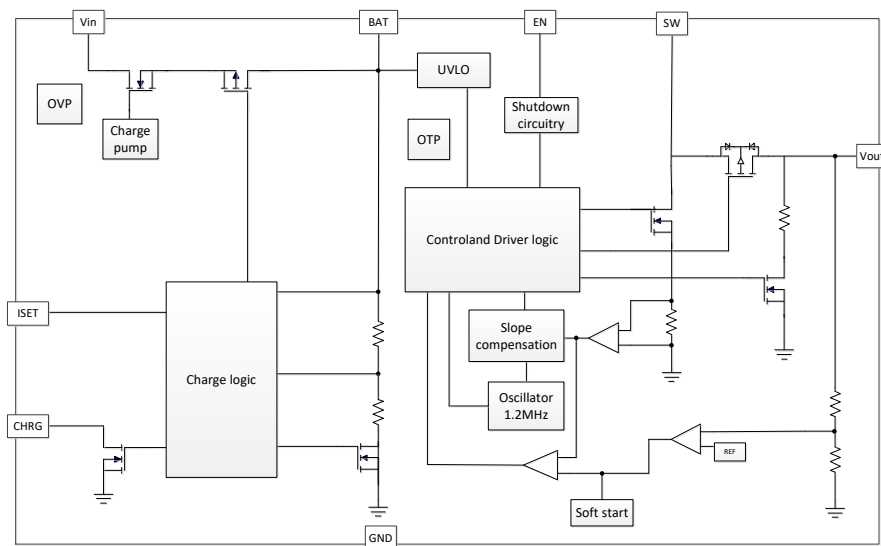
引脚信息

LP7801D		
引脚信息	 ESOP-8 (Top View)	
序号	管脚名称	描述
ISET	1	充电电流设定
VIN	2	充电输入
BAT	3	充电输出、放电输入
SW	4	开关管脚
VOUT	5	升压输出
EN	6	升压控制管脚
CHRG	7	充电指示灯
NC	8	空脚
GND	9	地

无MCU应用原理图



内部框图



极限参数^{注1}

◇ VIN	-----	-0.3V~28V
◇ SW	-----	-0.3V~9V
◇ VOUT	-----	-0.3V~8V
◇ 其他管脚	-----	-0.3V~6V
◇ 最高焊接温度 (10秒)	-----	260°C
◇ 储存温度	-----	-55°C~150°C
◇ 最大结温	-----	150°C

温度性能

◇ 最大封装功耗	-----	2W
◇ 温升	-----	50°C/W

ESD 系数

◇ 人体模型 (HBM)	-----	2KV
◇ 机械模型 (MM)	-----	200V

注1：超出极限参数列出的参数值，可能会导致设备永久性损坏，长时间暴露于极限条件可能会影响设备的可靠性。

推荐工作条件

◇ 工作环境温度范围	-----	-20°C~80°C
------------	-------	------------

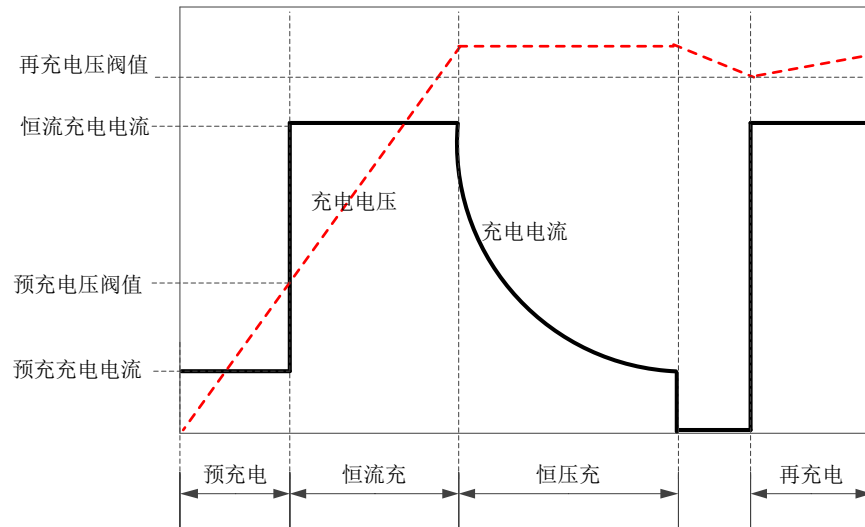


电气参数

($T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{IN} = 5\text{V}$, 除非特别说明.)

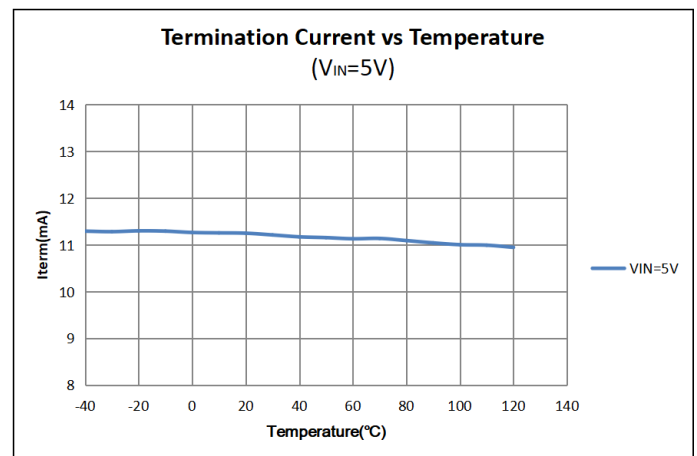
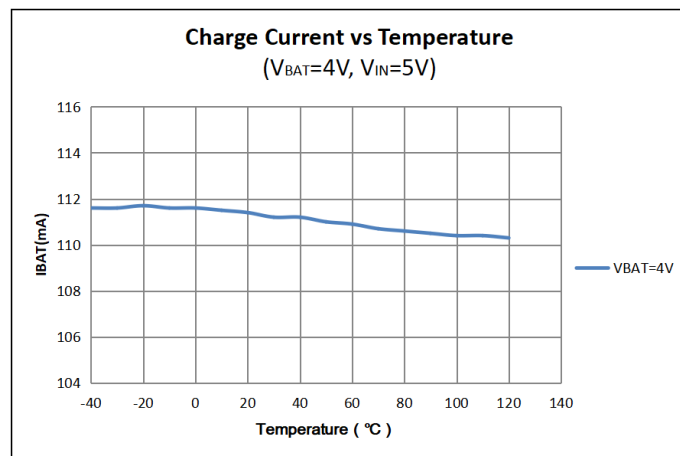
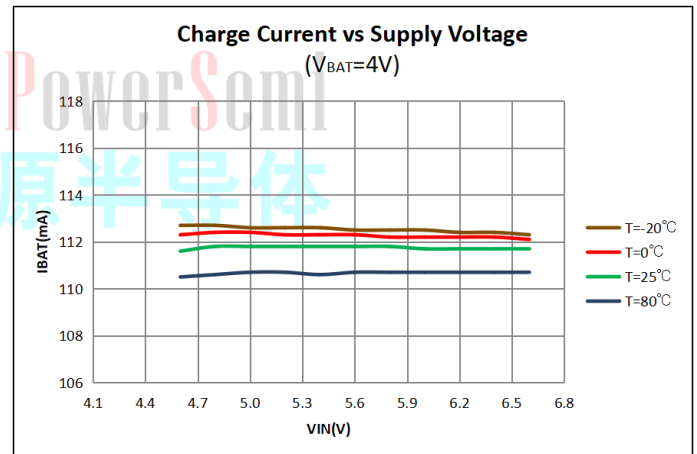
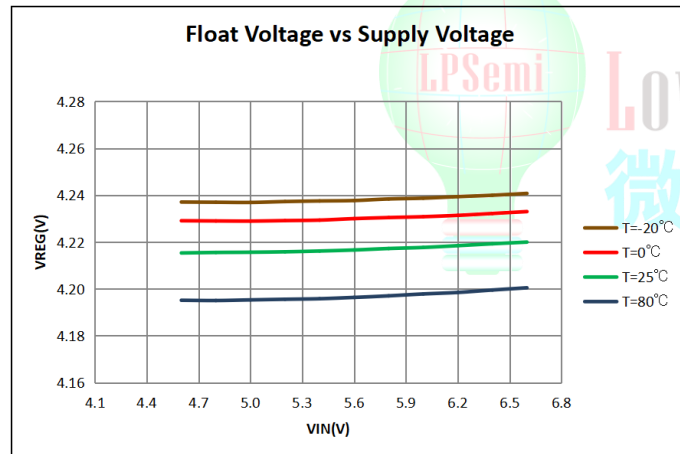
符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电部分						
V_{IN}	输入工作电压		4.5		5.8	V
I_{IN}	输入待机电流	$V_{BAT}=4.4\text{V}$		40		μA
V_{OVP}	过压保护电压	V_{IN} 上升	6.5	7	7.5	V
$V_{OCP-HYS}$	过压保护迟滞电压		50	150	300	mV
V_{UV}	输入欠压保护		3	3.3	3.6	V
V_{FLOAT}	电池充满电压	LP7801D	4.158	4.2	4.242	V
		LP7801D-435	4.301	4.35	4.394	V
I_{BAT}	电池端电流	$R_{ISET}=17\text{K}$, 充电模式	85	100	115	mA
		$R_{ISET}=8.2\text{K}$, 充电模式	176	207	238	mA
		$R_{ISET}=3.4\text{K}$, 充电模式	450	500	550	mA
		$V_{IN}=5\text{V}$, $V_{BAT}=4.4\text{V}$		1	5	μA
		$V_{IN}=0\text{V}$, $V_{BAT}=4.4\text{V}$		0.5	2	μA
V_{TRIKL}	涓流充电电压阈值		2.35	2.6	2.9	V
I_{TRIKL}	涓流充电电流	$V_{BAT} < V_{TRIKL}$, $R_{ISET}=3.4\text{K}$	7	10	13	$\%I_{BAT}$
I_{TERM}	终止充电电流阈值			10		$\%I_{BAT}$
ΔV_{RECHRG}	再充电电压阈值			150		mV
I_{CHRG}	CHRG 管脚漏电流	$V_{BAT}=4.3\text{V}$	0	0.1	5	μA
放电部分						
V_{OUT}	升压输出电压		4.95	5.1	5.25	V
I_{OUT}	放电电流	$V_{BAT}=4.2\text{V}$	400	500		mA
I_{BAT}	工作电流	$V_{BAT}=3.7\text{V}$, 无负载		1		μA
I_{SD}	待机电流			0.5	2	μA
F_{SW}	开关频率			1.2		MHz
V_{EN-ON}	EN 开启电压阈值		0.9			V
V_{EN-OFF}	EN 关断电压阈值				0.8	V
I_{EN}	EN 管脚漏电流	$EN=5\text{V}$		0.01		μA
I_{LIMIT}	开关电流限制			1		A
R_{ON_HIGH}	高端 MOS 开启内阻			160		m Ω
R_{ON_LOW}	低端 MOS 开启内阻			220		m Ω
R_{DR}	快速放电电阻	$V_{OUT}=5\text{V}$, $V_{EN}=0\text{V}$		2		K Ω
T_{OTP}	过温保护阈值			150		$^{\circ}\text{C}$

充电曲线图

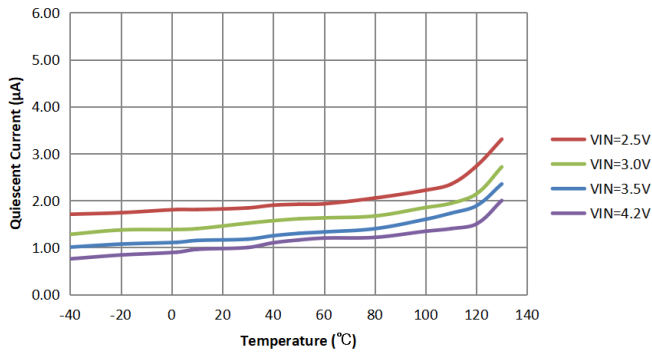


典型工作特性

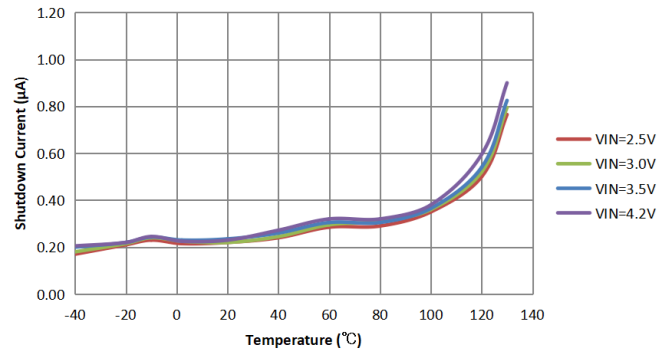
($C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=22\mu F$, $L=2.2\mu H$, $R_{ISET}=16K\Omega$)



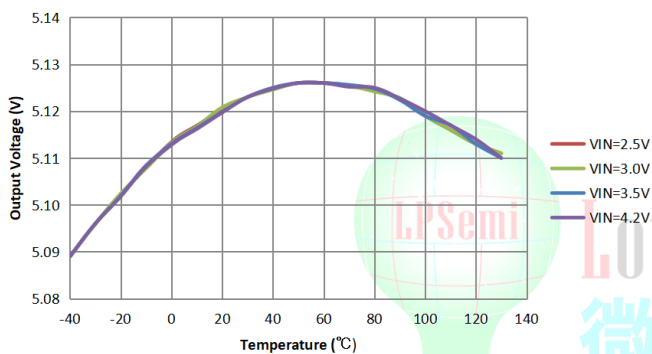
Quiescent Current into VIN vs Temperature
($R_{LOAD}=NC$, $EN=High$)



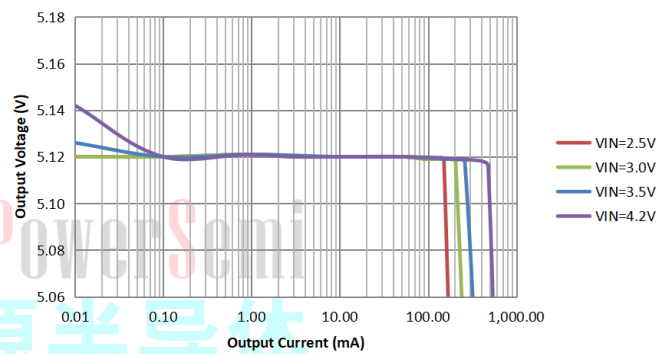
Shutdown Current vs Temperature
($V_{IN}=3.5V$)



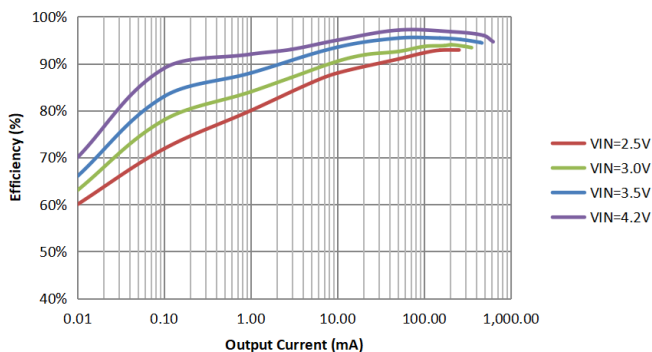
Output Voltage vs Temperature
 $R_{LOAD}=1K\Omega$



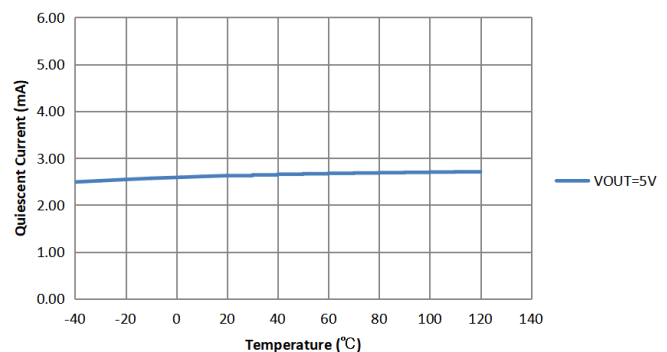
Load Regulation
($V_{OUT}=5V$)



Load Efficiency with Different Inputs
($V_{OUT}=5V$)

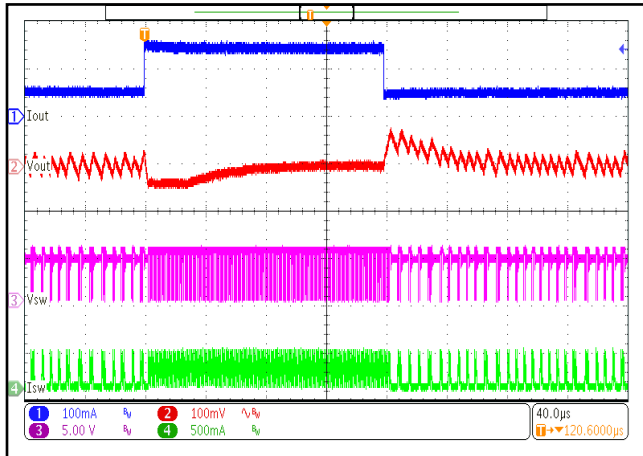


Discharge Current into VOUT vs Temperature
($V_{IN}=3.5V$, $V_{OUT}=5V$, $EN=Low$)

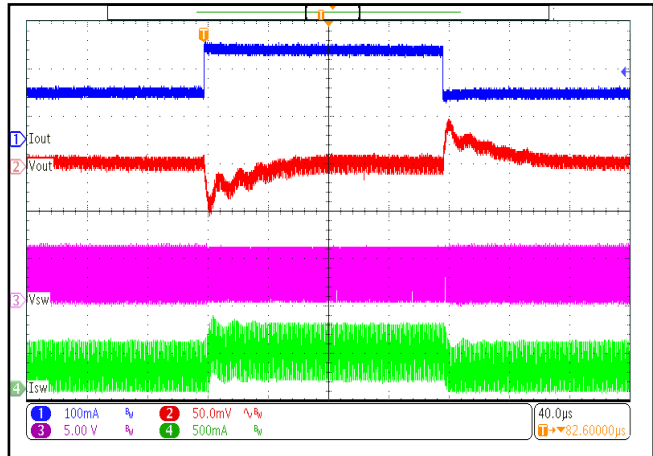


应用波形图

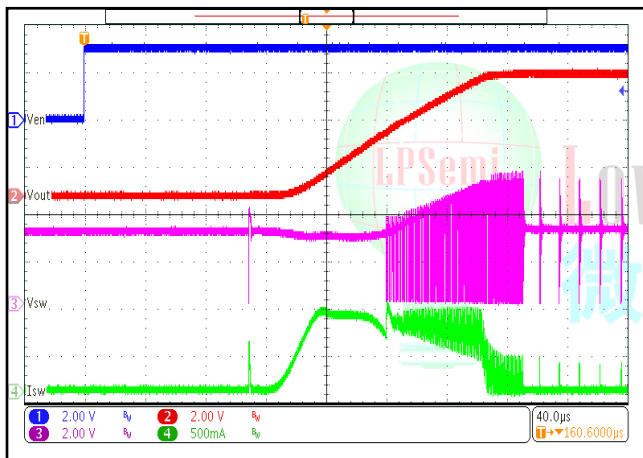
($C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=22\mu F$, $L=2.2\mu H$)



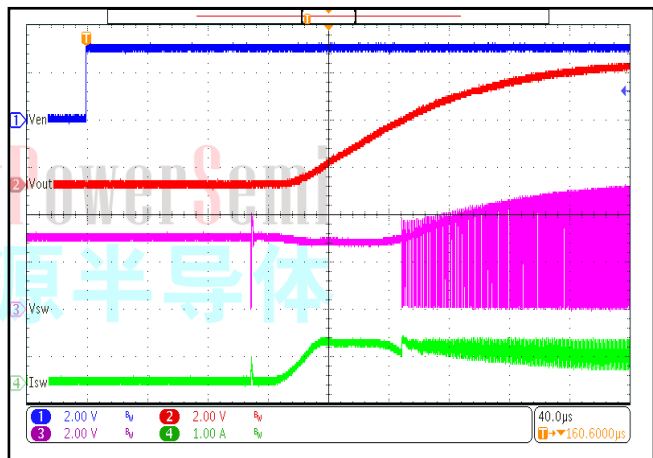
$V_{IN}=4.2V$, $I_{OUT}=50mA$ to $150mA$



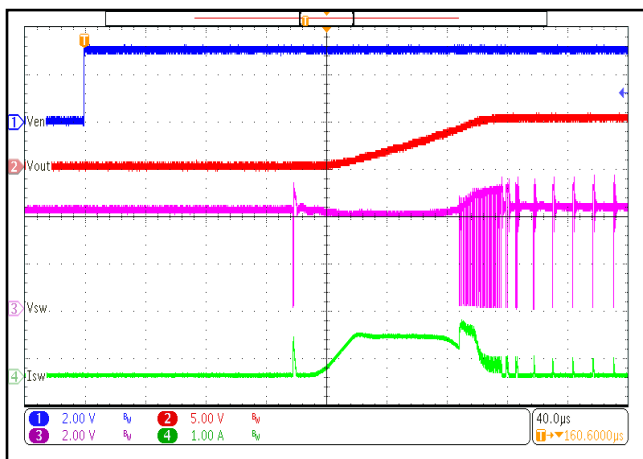
$V_{IN}=4.2V$, $I_{OUT}=100mA$ to $200mA$



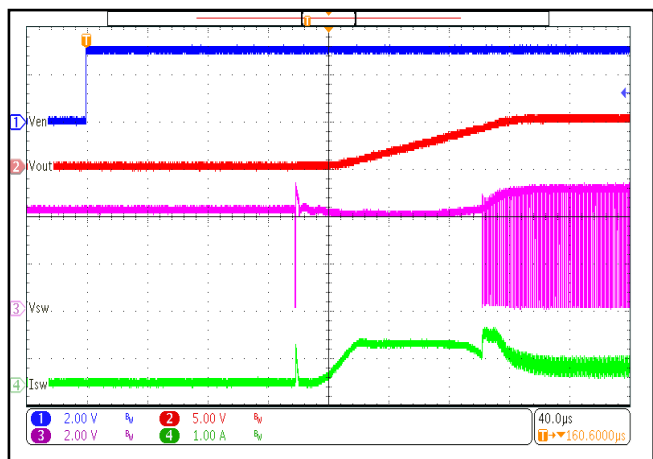
$V_{IN}=3V$, No Load



$V_{IN}=3V$, $R_{LOAD}=20\Omega$



$V_{IN}=4.2V$, No Load



$V_{IN}=4.2V$, $R_{LOAD}=20\Omega$

应用说明

LP7801D 集成了线性充电模块和同步升压放电模块，带充电状态指示灯显示，充电电流可外部设定，支持边充边放，具有过流、短路、过温等多种异常保护，可以有效保护电池及系统安全。

充电模式

LP7801D内部集成了完整的线性充电模块，对电池进行涪流、恒流和恒压充电。恒流模式下充电电流 I_{BAT} 由电阻 R_{ISET} 设定，对应关系见以下公式：

$$I_{BAT} = 1700 \times \frac{V_{ISET}}{R_{ISET}}$$

其中 $V_{ISET}=1V$ 。当电池电压低于预充阈值电压时，芯片进入涪流充电模式，在涪流模式下充电电流为 $1/10C$ 。当电池电压接近浮充电压时，芯片进入恒压充电模式，在恒压模式下，充电电流逐渐减小，当充电电流减小到 $1/10C$ 以下时，充电周期结束；当电池电压下降至复充电压以下，系统将自动开始新的充电周期。

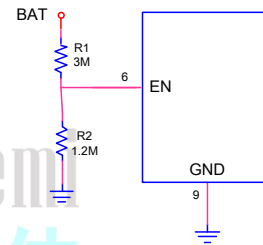
CHRG状态指示

LP7801通过CHRG状态来表示充电、充满状态。CHRG输出有两种不同的状态：强下拉（ $\sim 10mA$ ）和高阻抗。CHRG处于强下拉状态表示处于充电周期，CHRG处于高阻状态表示充电周期结束；当输入电压低于 $4.5V$ 或高于OVP保护电压值，CHRG处于高阻状态。

升压部分

LP7801D提供同步升压模块作为放电输出，集成功率MOS。EN管脚可用于控制升压模块的开启或关闭，当EN为悬空或高电平时，升压模块启动工作，输出电压 $5.1V$ ，无负载条件下，工作电流 $1\mu A$ 。EN为低电平时，升压模块不工作，OUT端无输出。

LP7801D支持电池边充边放，升压模块最低启动电压 $1V$ ，在不需要控制EN的应用中，电池过放的情况下，为防止电池在涪流充电阶段同时输出大电流，导致电池电压越充越低，可以通过EN管脚电阻分压方式连接BAT，使电池电压达到恒流充电阶段再打开升压模块，电路见下图：



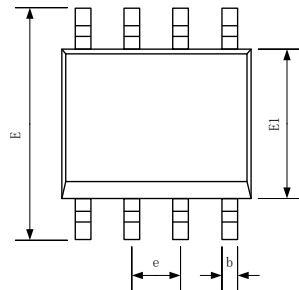
升压启动电压对应关系见以下公式：

$$V_{BAT-L} = V_{EN-ON} \times \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

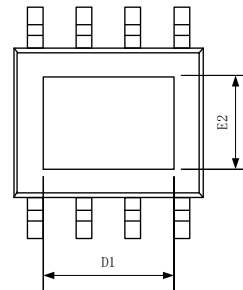
以分压电阻 $3M/1.2M$ 为例，对过放的电池充电，电池电压上升到 $2.98V$ （典型值）时，升压模块正常启动。

封装信息

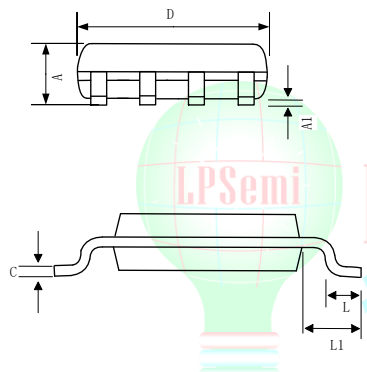
ESOP8



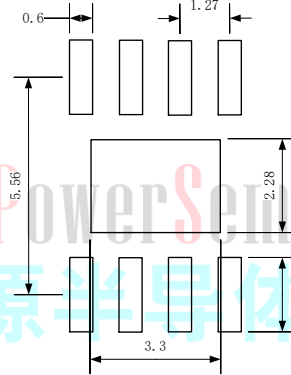
TOP VIEW



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

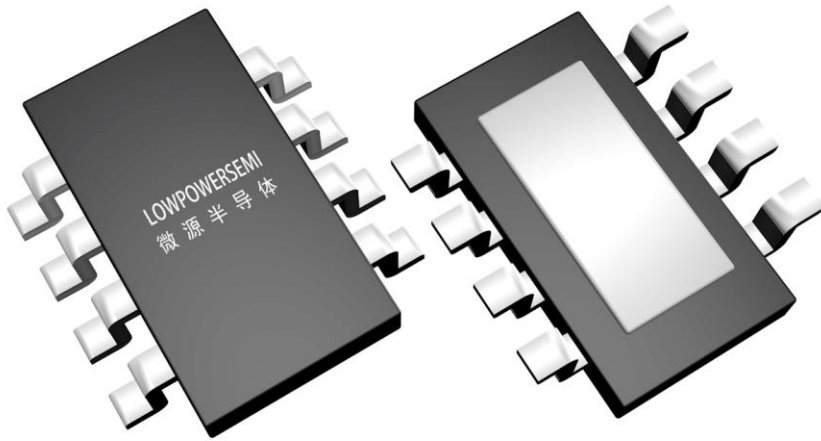


Recommended Land Pattern

SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	1.35	-	1.75
A1	0.00	-	0.15
b	0.30	0.40	0.50
c	0.20 REF		
D	4.70	4.90	5.10
D1	3.2 REF		
E	5.70	6.00	6.30
E1	3.70	3.90	4.10
E2	2.30 REF		
e	1.27 BSC		
L	0.40	0.60	0.80
L1	1.05 REF		



封装视图



封装视图仅为 QFN 封装示意图，具体封装尺寸请参考封装信息。

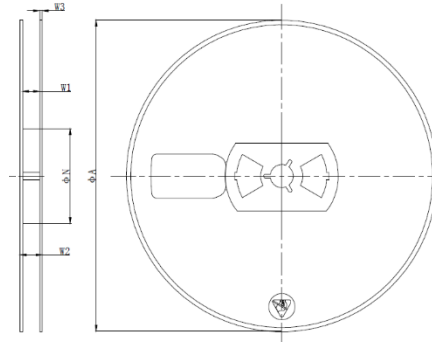


LowPowerSemi
微源半导体

编带信息

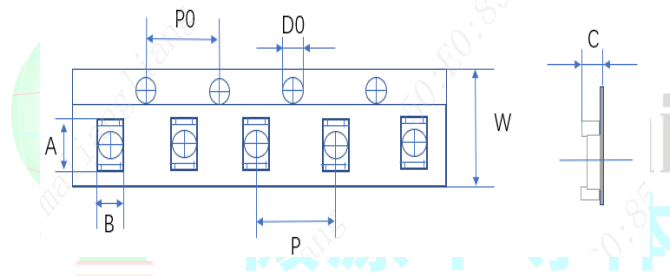
ESOP8

卷盘尺寸 (Unit:mm)



ΦA	W2
329 ± 4	17 ± 2

编带尺寸 (Unit:mm)



A	B	P0	P	D0	W	C
6.60 ± 0.40	5.50 ± 0.40	4.00 ± 0.20	8.00 ± 0.20	1.50 ± 0.20	12.00 ± 0.30	2.10 ± 0.20

引脚 1 和编带方向

