

移动电源专用管理IC (Power Bank IC)

概述

ZS6623 是一款应用于移动电源及其他锂电便携设备的，集成了锂电池充电管理，USB 升压输出，I2C 通信的集成电源管理 IC。

ZS6623 是以开关方式进行充电，集成了涓流充电，恒流充电和恒压充电全过程的充电方式，浮充电压精度在全温度范围可达 $\pm 1\%$ ，并且具有充电电流纹波小，充电效率高等优点。

ZS6623 的 DC-DC 升压可达到 $\pm 1\%$ 的精度，可以提供高达 92% 以上的升压转换效率，延长电池使用时间。

。

ZS6623 集成了 I2C 通信接口。MCU 可与芯片通信，读取其中寄存器信息和电量信息，并对其简单控制。

ZS6623 具有多重保护设计，包括负载过流保护，软启动保护，输入过压保护，输出短路保护，芯片温度保护，过压温度保护等。同时芯片端口设计了高性能的 ESD 保护电路，使得该款芯片具有极高的可靠性。

ZS6623 目前提供了 ESOP8 散热片封装。

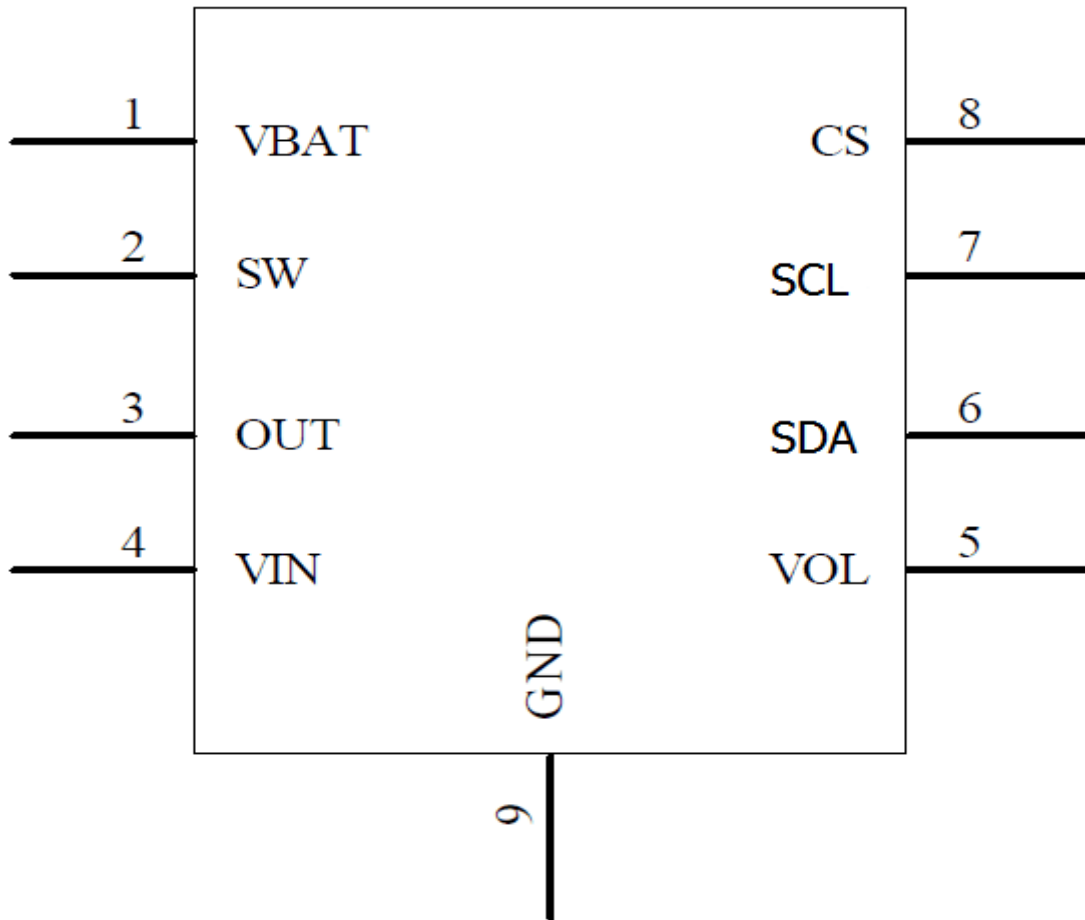
主要特点

- 外围电路简单，无需外置 MOS
- 可以实现最大 2.0A@5V 同步开关充电
- 可以实现 2.4A@5V 同步开关升压输出
- 可支持与 MCU 的 I2C 通信
- 可编程充电电压，充电浮充电压精度 $\pm 1\%$
- 低待机电流小于 70 μ A
- 充放电软启动功能
- 涓流/恒流/恒压三段式充电
- 输入电源掉电电池自动升压供电
- 整体方案升压最高效率可达 95%@2.4A
- USB 输出过流，短路，过压保护
- 空载检测关断功能
- ESOP8 封装

用途

- 移动电源
- 其他锂电便携设备

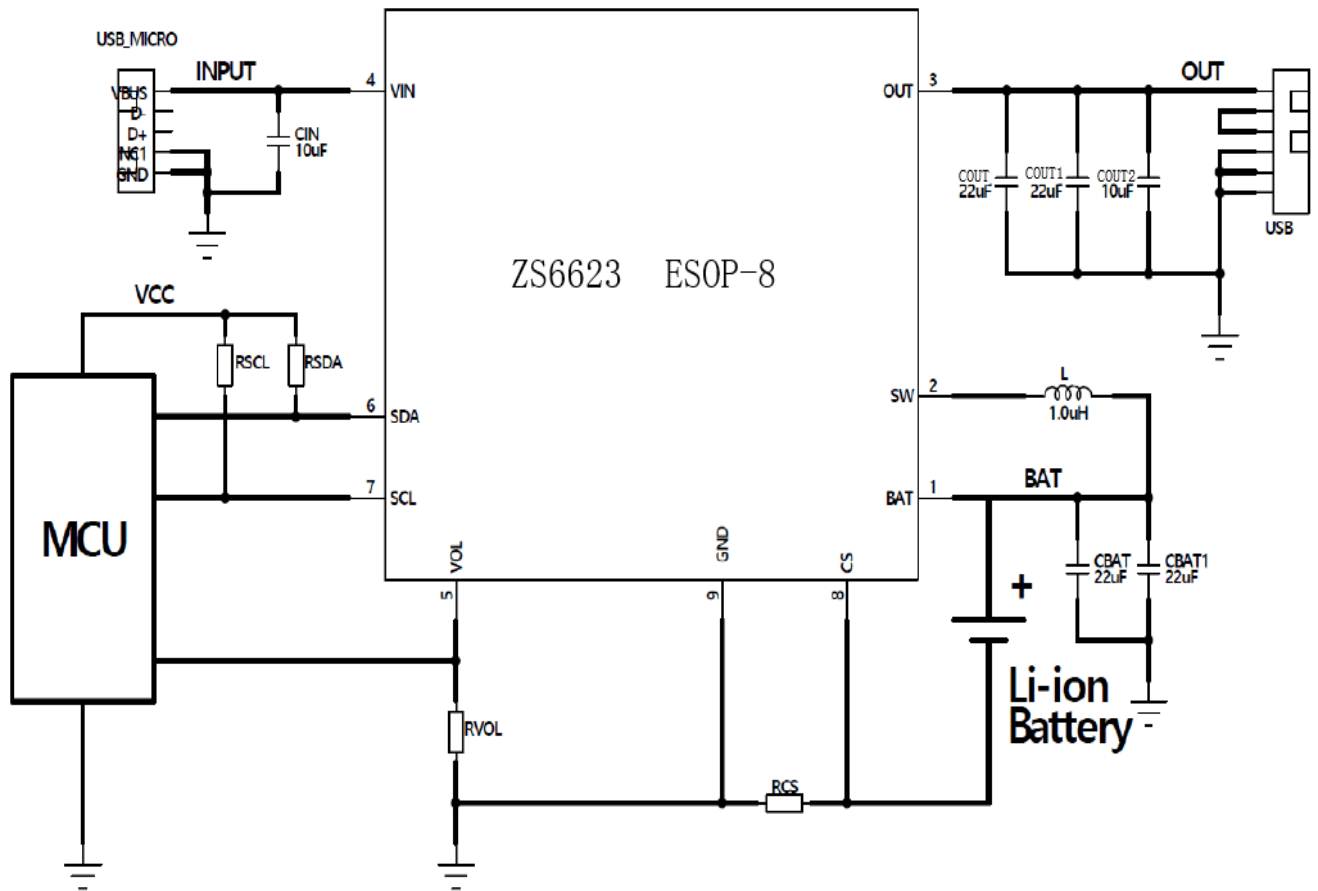
引脚排列图



引脚功能分配

引脚符号	引脚名称	引脚功能
1	VBAT	电池正端检测脚
2	SW	电感驱动脚，功率管漏端
3	OUT	芯片输出引脚/功率P管源端
4	VIN	电源输入引脚
5	VOL	电量容量设置脚
6	SDA	I2C通信SDA端
7	SCL	I2C通信SCL端
8	CS	双向电流采样脚
9	GND	芯片功率地，功率N管源端

典型应用



极限参数

参数	符号	典型值	单位
输入电压	V_{IN}	-0.3~6	V
输出电压	V_{OUT}	-0.3~6	V
输入电压	V_{LED}	-0.3~6	V
工作结温范围	T_{OP}	-40~85	°C
工作结温范围	T_J	-20~125	°C
储存温度	T_{ST}	-55~150	°C
储存湿度	M_{ST}	<30%	
引脚焊接温度(10 sec)	T_{LEAD}	300	°C

推荐工作状态

参数	符号	典型值	单位
输入电压	V_{IN}	4.5~5.5	V
工作温度范围	T_{OP}	0~55	°C

电气特性

(测试条件: $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{IN}=5\text{V}$, 除特别指定)

符号	特性	测试条件	最小	经典	最大	单位
V_{IN}	输入电压范围		4.5	5	5.5	V
I_{CC-CHG}	芯片工作电流	$V_{IN}=5\text{V}$ 充电状态		3.6		mA
I_Q	待机功耗	$V_{BAT}=4.2\text{V}$		70		uA
$V_{UVLO-RS}$	电源欠压门槛	V_{IN} 从低到高		4.55		V
$V_{UVLO-DN}$	电源欠压门槛	V_{IN} 从高到低		3.5		V
R_{ON-IRB}	输入 P 管导通内阻			75		mΩ
R_{ON-TS}	开关 P 管导通内阻			35		mΩ
R_{ON-BS}	开关 N 管导通内阻			35		mΩ
V_{REV}	输入防反门槛 V_{IV-} V_{BAT}	$V_{IN} R_{ising}$		150		mV
		$V_{IN} F_{alling}$		50		mV
$V_{BAT-REG}$	浮充门槛电压	BDIV 悬空	4.16	4.20	4.24	V
		BDIV 接地	4.31	4.35	4.39	V
V_{RE-CHG}	复充门槛电压	$V_{BAT} rising$		4.025		V
		$V_{BAT} falling$		3.995		V
$I_{VIN-CHG}$	输入端恒流充电电流	$V_{IN}=5.0\text{V}$, I_{CHG} 悬空		2.0		A
I_{TRKL}	涓流充电电流			90		mA
I_{FULL}	充电判饱电流	$V_{IN}=5.0\text{V}$, 无 RCS		200		mA
V_{IN-LIM}	输入电压限流点	$I_{CHG}=I_{CONST} \cdot 90\%$		4.69		V
		$I_{CHG}=I_{CONST} \cdot 50\%$		4.48		V
		$I_{CHG}=I_{CONST} \cdot 20\%$		4.44		V
V_{TRKL}	涓流转恒流	V_{BAT} 从低到高		2.92		V
	迟滞电压	V_{BAT} 从高到低		0.225		V
V_{IN-OVP}	输入过压保护电压	输入电压升高		5.7		V
	迟滞电压			0.3		V
I_{CC-CHG}	芯片工作电流	$V_{IN}=5.0\text{V}$ 充电状态		3.8		mA
V_{OUT-NL}	内置升压电压 (空载)	$I_{OUT}=0$		5.10		V
$TEMP_{OTP}$	芯片过温保护温度			135		$^{\circ}\text{C}$
$TEMP_{OTL}$	芯片限温保护温度			95		$^{\circ}\text{C}$
$T_{LOAD-STP}$	输出短路电流检测时间		56	60	64	uS
I_{NOLOAD}	空载关机电流			80		mA

$T_{NOLOADOFF}$	空载关闭升压系统等待时间	$I_{LOAD} < I_{NOLOAD}$	28	32	36	S
V_{BSTL}	升压空载启动最低电压			3.21		V
F_{SW}	开关工作频率			500		KHz
$V_{LOAD-OCP}$	放电时关机电压			4.62		V
$T_{OCP-OFF}$	输出过载保护时间		24	28	32	mS
I_{CC-BST}	芯片工作电流	放电状态: $V_{BAT}=4.2V$		3.8		mA
$T_{STP-DLY}$	短路恢复延迟			1.0		S
$V_{BAT-UVLO}$	放电时关机电压			2.90		V

功能描述

● 充电管理

1. 充电功能

ZS6623 用开关方式对电池进行涓流/恒流/恒压三段式充电。当电池电压低于 V_{TRKL} 时进行涓流充电；当电池电压高于 V_{TRKL} 时进行恒流充电；当电池电压接近 $V_{BAT-REG}$ 时进行恒压充电，此时充电电流开始逐渐减小，当电流减小到 I_{FULL} 时，判断电池已经充饱，芯片终止充电，待电池电压降低到 V_{RECHG} 后进行再次充电(Recharge)。

2. 充电软启动功能

当电池直接进入恒流充电时，ZS6623 会控制充电电流逐渐增大到设定值，避免了瞬间大电流冲击引起的各种问题。

3. 输入过压保护

输入电压过高，超过 V_{IN-OVP} 时，芯片会控制关闭 USB 输出，防止接在 USB 的便携设备因为过压而损坏，输入电压正常后状态解除。

● 升压功能

ZS6623 具有同步升压功能，可将单节锂电池电压升压到 5V 输出，给负载供电。电池电压低于 V_{BSTL} 时，芯片系统将判断为电池电量不足，停止升压。当 V_{IN} 电压低于 $V_{UVLO-DN}$ 时，系统将判断为电源适配器掉电，并启动升压电路。

1. 升压软启动功能

ZS6623 有升压软启动功能，在启动升压时，电流会逐渐增加到最大值，保证系统工作的稳定。

2. USB 放电功能

待机状态 SCL 端口给下脉冲信号启动升压输出。脉冲宽度大于 40ms 小于 100ms, 脉冲的低电平电压小于 0.3V, 可进入 USB 放电状态，此时芯片控制电池对 USB 升压放电。

3. USB 空载检测功能

当 USB 输出电流小于 I_{NOLOAD} 时且持续 T_{NOLOAD} 时，芯片判断外部负载消失，进入待机状态。

● 保护功能

1. 充电 USB 短路保护

当充电时，USB 发生短路，芯片会关闭 USB 输出，USB 短路解除后，USB 输出打开，自动恢复充电。

2. 输出短路保护

当负载短路时芯片进入短路保护判断状态，若短路移除则芯片重新启动升压，若经过 $T_{STP-DLY}$ 时间后短路状态仍未解除，则芯片关闭输出进入待机状态。

3. 输出过流保护

当负载电流增大，使输出电压低于 $V_{LOAD-OCP}$ ，且维持时间超过 $T_{OCP-OFF}$ 则系统启动负载过流保护功能，芯片关闭 USB 的输出通路，经过一段时间后进入待机状态。

4. 芯片限温保护

当芯片内部温度超过 TEMP_{OTL} 时，芯片进入限温保护状态，如果在充电，则减小充电电流；如果在升压，则降低输出电压。

5. 芯片过温保护

如果芯片工作时温度超过 TEMP_{OTP}，则关闭内部 MOS，待温度降低后再恢复工作。

I²C 通信功能

ZS6623 可以通过 SDA，SCL 这 2 个引脚实现与 MCU 通信功能，SDA 为数据线；SCL 为时钟线。MCU 可以查询芯片采样电量的 12bit 数据，以及芯片工作状态，如充电，放电，待机，充饱，以及异常状态如输入过压，输出过流，输出短路，芯片过温，芯片限温，电池电量低，空载关机等。也可以通过 I2C 读取的状态信号，结合采集 VOL 脚电压,自己软件做电量显示。MCU 还可通过 I2C 总线设定芯片的电池充饱电压等

1) Serial Interface

1	7	1	1	8	1	1
S	Slave Address	0	ACK	Control Byte	ACK	P

2) Data Validity

1	7	1	1	8	1	1
S	Slave Address	0	ACK	Control Byte	ACK	P
S	Slave Address	1	ACK	Data Byte	ACK	P

1. I²C Slave Address Byte

1) Slave Address Byte

Bit	Slave address							0 LSB
	7 MSB	6	5	4	3	2	1	
	1	0	0	1	0	0	0	R/W

2) R/W=0 : write data;R/W=1 : read data

2. Control Byte

1) 芯片控制寄存器

BIT	FIELD	TYPE	RESET	DESCRIPTION
充饱电压控制				
Bit 7	BATDIV	W	0	0 - 4.20V 1 - 4.35V
读取寄存器选择				
Bit 6-4	REG SELECT	W		1XX - REG00 读取保护信号
				01X - REG01 读取工作状态信号
				000 - REG02 读取电量（高位）数据（无效的数据）
				001 - REG03 读取电量（低位）数据（无效的数据）
Bit 3	SET_FHD	W		1 空载关机电流设置位 160mA。0 空载关机电流设置为 80mA。（默认 0）
Bit 2	NC			
Bit1	I2C_K1			1 充电电流设置为 1A。0 充电电流设置为 2A。（默认 0）
升压控制				
Bit 0	BOOST CTR	W	0	0 -Default
				1 - OFF BOOST

3. Data Byte

1) 保护信号寄存器 REG00:

BIT	FIELD	TYPE	STATE=0	STATE=1
Bit 7	SHORT	R	Normal	输出短路
Bit 6	OVERCURRENT	R		输出过流
Bit 5	OTP	R		芯片过温
Bit 4	NC	R		
Bit 3	VIN-OUT-SHORT	R		输入输出短接
Bit 2	NC	R		
Bit 1	CHGFULL	R		电池充饱
Bit 0	NoLoadOff	R		空载关机

2) 工作状态寄存器 REG01:

BIT	FIELD	TYPE	STATE=0	STATE=1
Bit 7	CHG_STA	R	Normal	充电状态
Bit 6	FULL_STA	R		充饱状态
Bit 5	BST_STA	R		升压状态
Bit 4	BST_LD	R		升压带载状态
Bit 3	SLEEP_READY	R		准备进入待机状态
Bit 2	NC	R		
Bit 1	FG_Stare	R		库仑计开始工作
Bit 0	LOWQX	R		电池电量低

3) 电池电量寄存器（高位）REG02:

BIT	FIELD	TYPE	STATE=0	STATE=1
Bit 7	Q11	R		
Bit 6	Q10	R		
Bit 5	Q09	R		
Bit 4	Q08	R		
Bit 3	Q07	R		
Bit 2	Q06	R		
Bit 1	Q05	R		
Bit 0	Q04	R		

4) 电池电量寄存器（低位）REG03:

BIT	FIELD	TYPE	STATE=0	STATE=1
Bit 7	Q03	R		
Bit 6	Q02	R		
Bit 5	Q01	R		
Bit 4	Q00	R		
Bit 3	NC	R		
Bit 2	NC	R		
Bit 1	NC	R		
Bit 0	ANA_FL A	R	0	Bat=3.38V 带补偿

应用说明

- **电容的选择**

CBAT, COUT, CVIN 电容为滤波电容, 可使用陶瓷电容, 耐压选择 10V (推荐) 或 6.3V 在成本允许的条件下, 增大 COUT (优先) 和 CBAT 会使系统更加稳定; 如果对升压输出纹波要求不高, 也可略微减小 COUT; 如果针对输出更大电流的方案, 要将电容值相应增大。任何情况下, 选择质量较差的电容都可能会引起整个系统性能下降, 使用寿命缩短, 甚至无法正常工作, 所以请慎重选择电容。

- **电感 L 的选择:**

推荐使用 1.0uH 的屏蔽电感, 也可使用非屏蔽电感降低成本。

- **升压带载测试:**

因为芯片增加了两级短路保护, 所以对升压带载测试时有一定要求: 如果 USB 接大电容负载 (某些型号的负载仪电容非常大), 有可能误判短路保护。用电压源模拟电池时, 各种型号电源的瞬态响应不同, 电源线的阻抗也可能比较大, 在升压带 CC 或 CR 负载或者带负载启动时, 也有可能出现短路保护的情况。实际应用时, 由于接的是电池, CC 或 CR 的情况会改善。一般便携设备输入电容都比较小, 同时它们会检测输入电压, 如果输入电压不够时不会充电, 所以实际移动电源成品给便携设备充电时不会出现误判短路的情况。

PCB 布板注意事项

- **大电流回路**

大电流回路指开关时走大电流的器件和走线, 在此系统中由 L, CBAT, COUT 及他们之间的连线构成, 他们的布线要尽量宽和短, 高频开关 (电流不连续) 通路不要过通孔, 及 CBAT, COUT, L 必须在 PCB 的同一面, 且要放在一起。

- **OUT 和 GND**

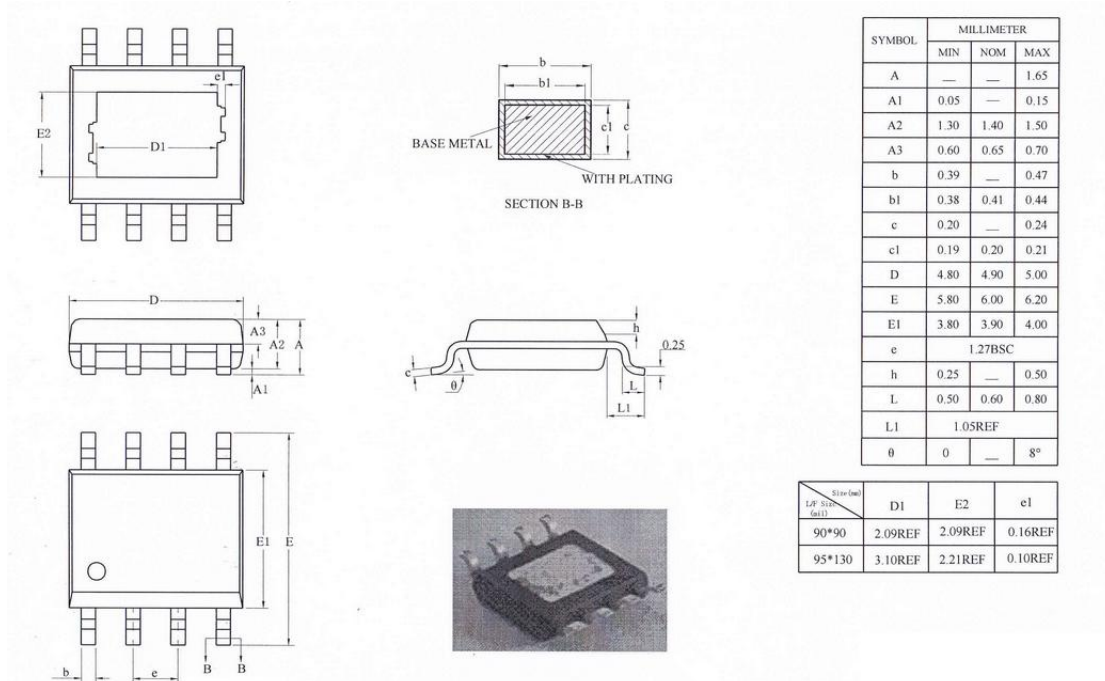
ZS6623 的 OUT 和 GND 引脚分别是芯片驱动部分的电源和地, 在开关工作时会有瞬间大电流流入和流出, 因此, 画 PCB 时 COUT 要尽量靠近芯片的 OUT 和 GND, OUT 和 GND 分别单独抽头引线到 COUT 的正端和负端, 中间不能穿过大电流回路, 布线尽量宽和短, 尽量不要过通孔。COUT 的负端, CBAT 的负端, GND 尽量靠近, 不要过孔。

- **BAT**

涓流充电情况下 BAT 会提供 100mA 左右电流给电池, 所以 BAT 到电池的引线不宜太细。

封装信息

ESOP8



本文中所描述的电路仅供参考，深圳致尚微电子有限公司对使用本文中所描述的电路不承担任何责任。深圳致尚微电子有限公司保留对芯片的设计或者芯片的技术规格书随时做出修改而不特别通知的权利，请随时关注深圳致尚微电子有限公司官网 www.zasem.com。