

概述

SY7608是一款专为蓝牙耳机充电仓设计的单芯片解决方案IC，高度集成了充电管理模块、LED电量显示模块、同步升压放电管理模块，极大的简化了外围电路与元器件数量。针对蓝牙耳机充电仓的应用，提供最简单易用的低成本解决方案。

SY7608采用的封装形式为SOT23-6。

应用

TWS耳机充电仓

便携式锂电池应用

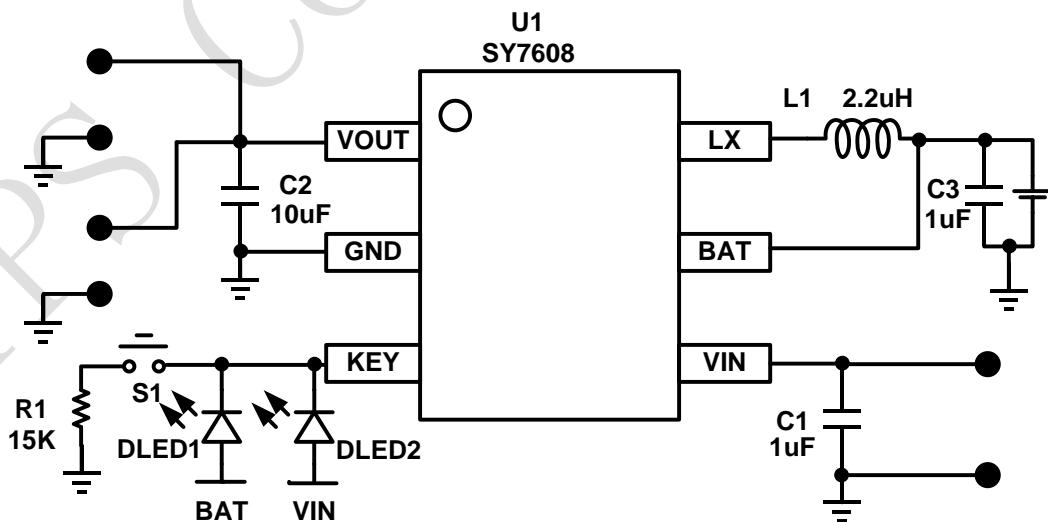
小容量锂电池充/放电应用

其他小功率电源管理应用

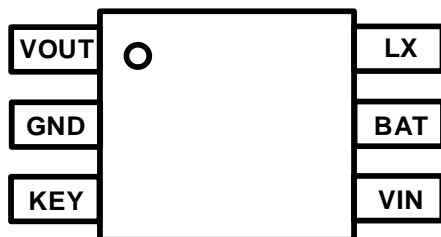
特点

- ◆ 线性充电，同步升压放电，内置充电、放电功率MOS
- ◆ 芯片内部默认设定0.2A充电电流
- ◆ 同步升压最大输出电流0.5A
- ◆ 涓流/恒流/恒压充电，并具有在无过热危险的情况下实现充电速率最大化的热调节功能
- ◆ C/10 充电终止，自动再充电
- ◆ 自适应适配器电压，VINDPM: 4.6V
- ◆ 预设4.2V充电电压，精度达±1%
- ◆ 支持边充边放功能
- ◆ 支持负载自动识别，支持轻载自动关机
- ◆ 待机功耗: 5uA
- ◆ 放电输出过流、短路、过压、过温保护
- ◆ 2灯LED充放电指示
- ◆ 单击KEY键启动升压输出，再次单击KEY键关闭升压输出，长按KEY键关闭升压输出

典型应用电路



管脚功能



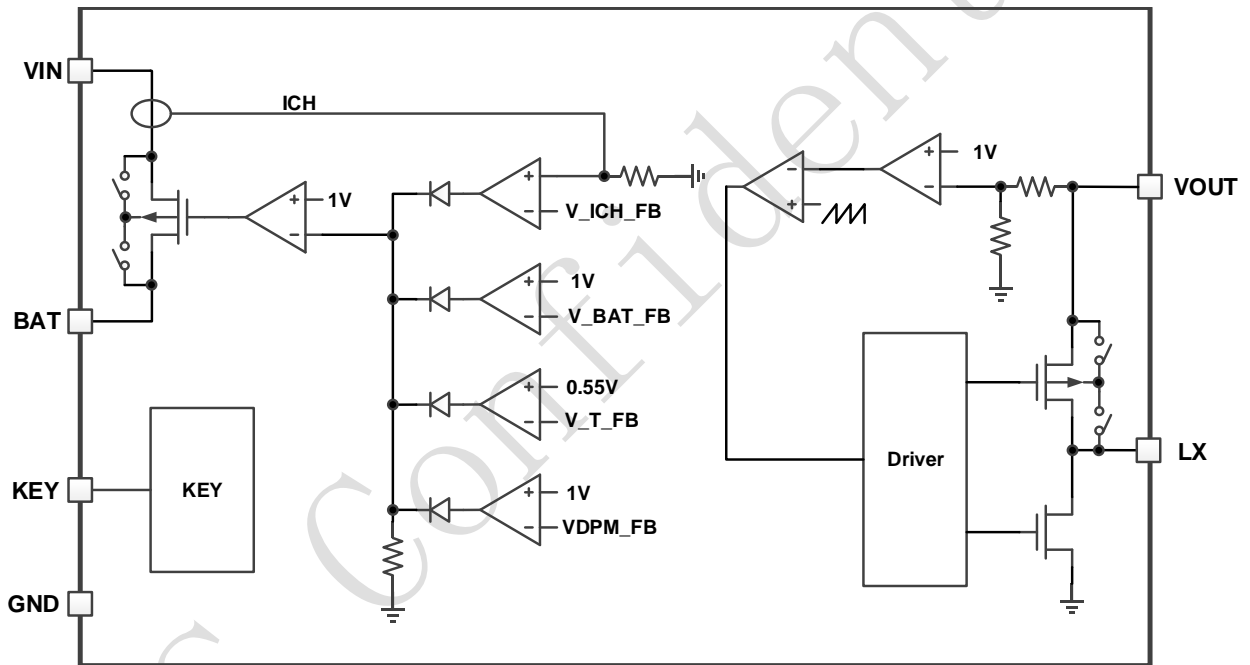
端口		I/O	功能描述
名称	管脚		
VOUT	1	O	升压输出
GND	2	-	芯片地
KEY	3	I/O	按键输入、LED 输出复用端
VIN	4	I	适配器正电压输入端
BAT	5	-	电池正极
LX	6	I	BOOST 开关输出

订购信息

SY7608-□□
 □ 包装类型 (R: 编带盘装)
 □ 封装类型 (B: SOT23-6)

订购型号	封装类型	包装类型	KEY 功能描述	包装数量 (颗)
SY7608-BR	SOT23-6	编带	单击开/关, 长按关	3000

功能框图



电性参数

极限参数 ^(注1)

参数	最小值	最大值	单位
引脚电压	-0.3	+6	V
储存环境温度	-65	150	°C
工作环境温度	-40	85	°C
工作结温范围	-40	150	°C
HBM (人体放电模型)	2K	-	V
MM (机器放电模型)	200	-	V

注1: 最大极限值是指超出该工作范围芯片可能会损坏。

推荐工作条件

输入电压 ----- 2.9V to 5.5V

工作结温范围 ----- -40°C to 125°C

环境温度范围 ----- -20°C to 85°C

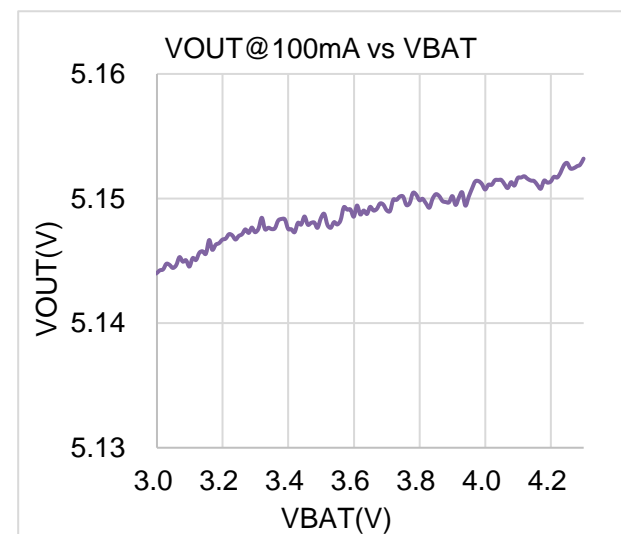
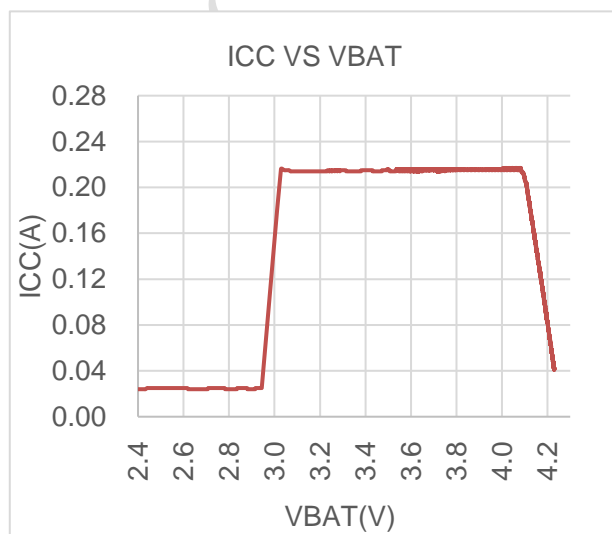
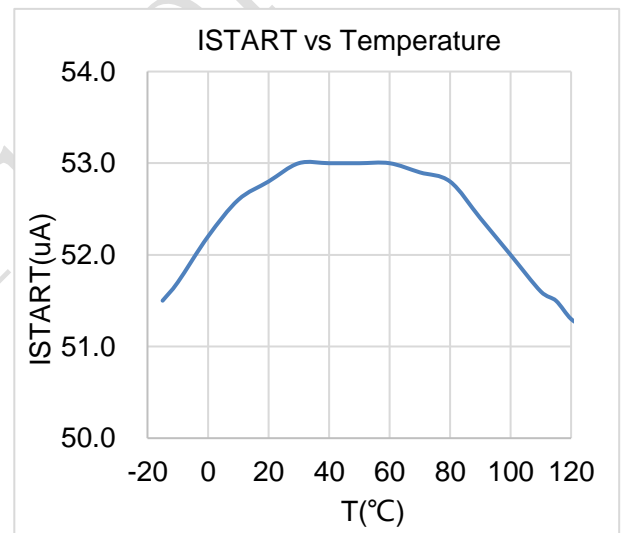
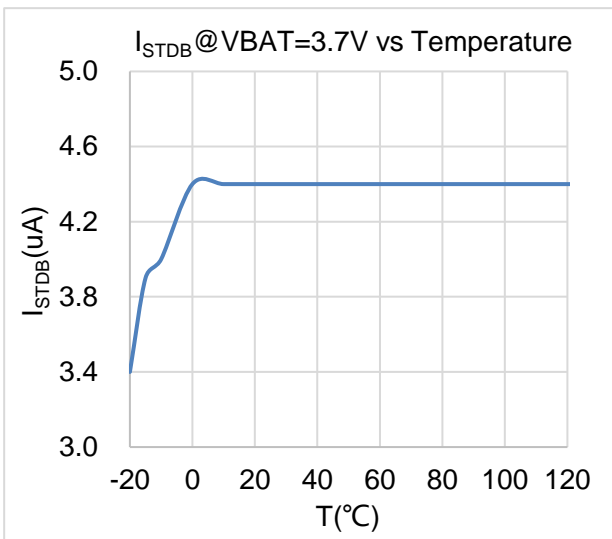
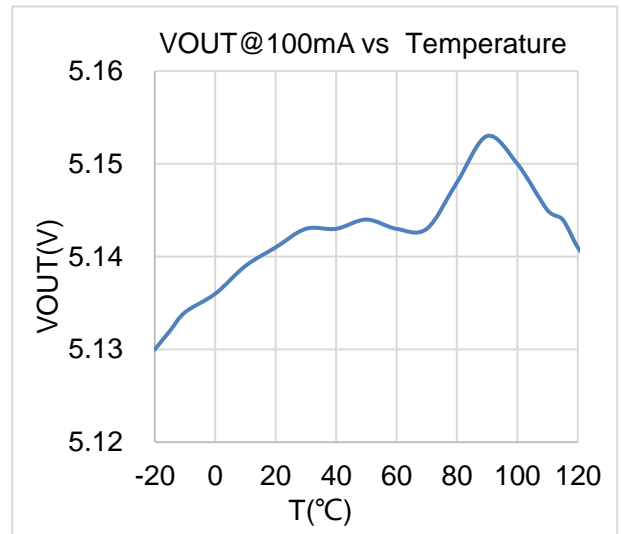
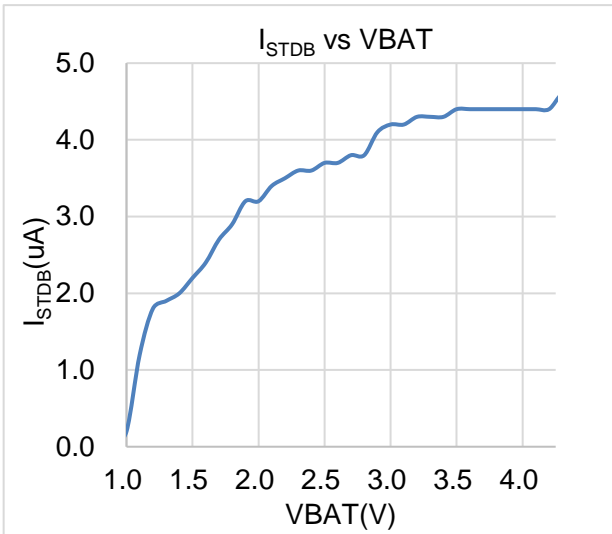
典型性能参数

(如无特殊说明, VIN=5V, VBAT=3.7V, Ta=25°C, C2=10uF, C1=C3=1uF, L1=2.2uH)

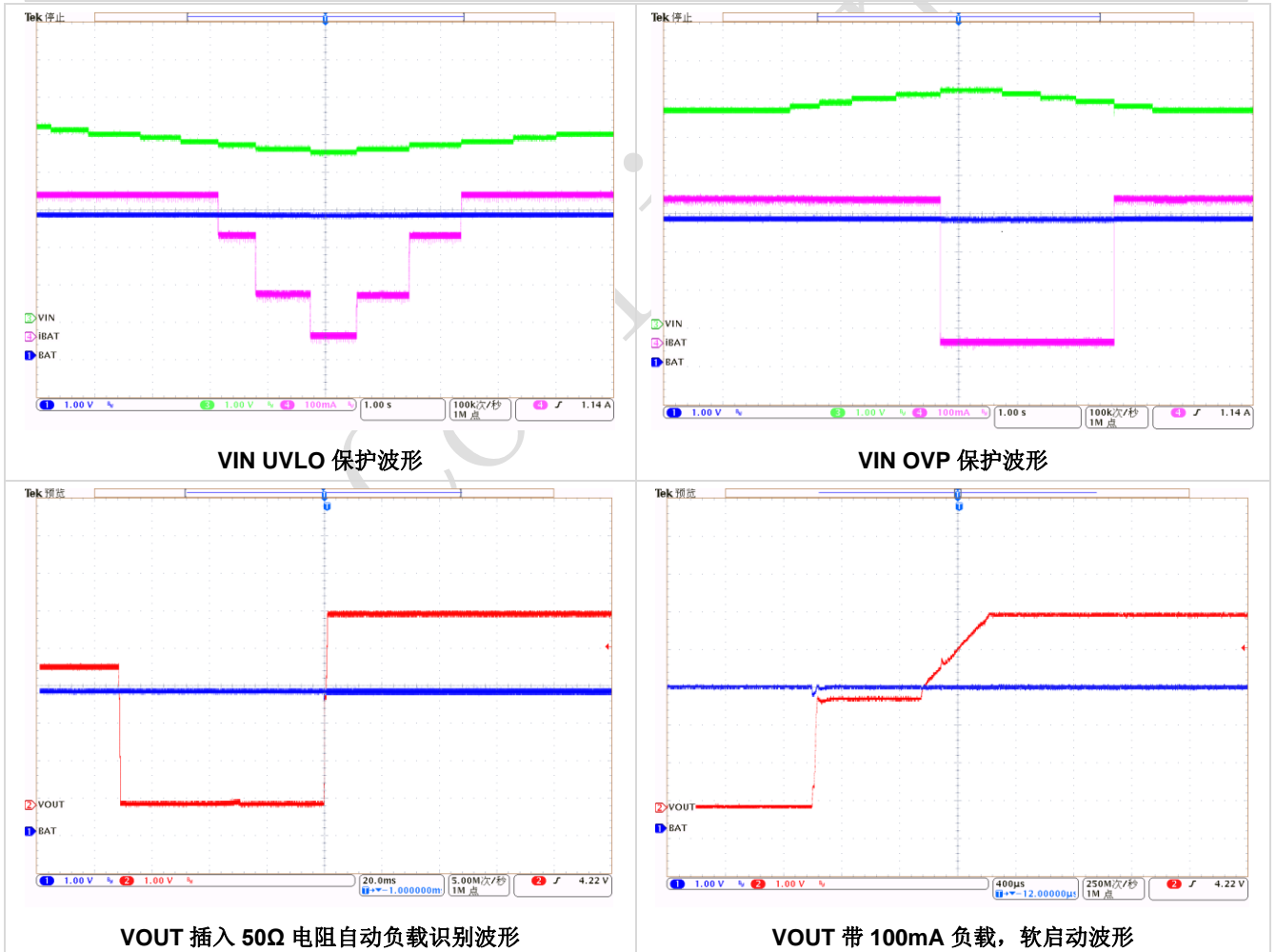
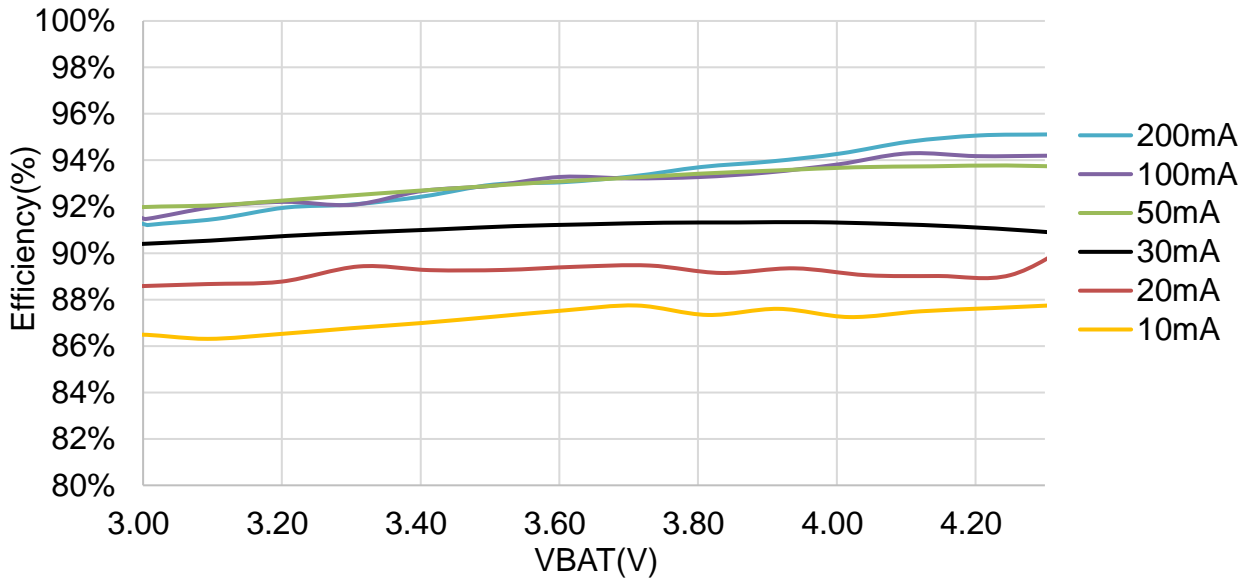
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电部分						
VIN	充电输入电压		4.4	5	5.5	V
IVIN	输入电源电流	待机模式 (充电终止)	-	600	-	µA
VFLOAT	稳定输出 (浮充) 电压	0°C ≤ TA ≤ 85°C	4.158	4.2	4.242	V
ICC	恒流充电电流	VBAT=3.7V	-	200	-	mA
ITC	涓流充电电流	VBAT < VTRIKL	20	25	30	mA
VTC	涓流充电阈值电压	VBAT上升	2.85	2.95	3.05	V
VCHYS	涓流充电迟滞电压		-	150	-	mV
VUV	VIN欠压闭锁阈值电压	VIN从低至高		4		V
VUVHYS	VIN欠压闭锁迟滞		-	0.2	-	V
V _{ASD}	VIN-VBAT闭锁阈值电压	VIN从低到高	-	150	-	mV
		VIN从高到低	-	30	-	
ITERM	终止电流门限		-	35	-	mA
ΔV _{RECHRG}	再充电电池门限电压	V _{float} -V _{rechg}	150	200	250	mV
T _{LIM}	限定温度模式中的结温		-	110	-	°C

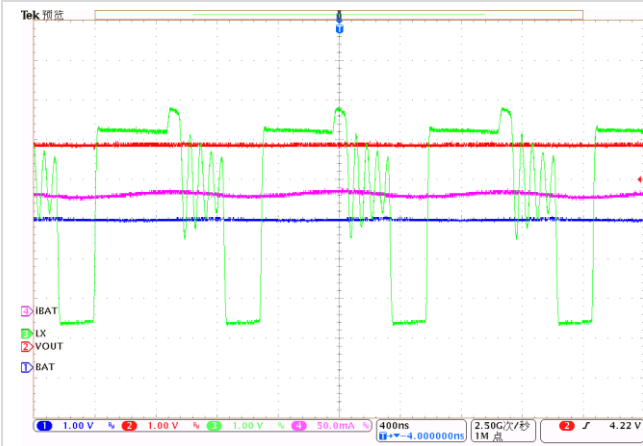
放电部分						
V _{BAT}	电池工作电压		2.8		4.35	V
V _{OUT}	额定输出电压	V _{BAT} =3.7V	4.9	5.05	5.2	V
I _{STDB}	待机电流	空载, 自动识别负载状态	-	5	-	μA
V _{UV_BAT}	电池欠压闭锁阈值电压	V _{BAT} 下降	2.8	2.9	3	V
V _{HYS_BAT}	电池欠压闭锁迟滞	V _{BAT} 上升	-	0.4	-	V
F _{SW}	工作频率		-	1	-	MHz
I _{OUT}	输出电流	V _{BAT} =2.9V~4.2V	-	0.5	-	A
I _{LIM}	周期电流限制	V _{OUT} =5V	-	1.2	-	A
η	转换效率	V _{BAT} =4.2V V _{OUT} =5.0V&I _{OUT} =0.5A	91	-	-	%
D _{MAX}	最大占空比		-	85	-	%
I _{END}	放电结束电流		-	7	-	mA
OTP	过温保护		-	150	-	°C
T _{HYS}	过温保护滞回		-	20	-	°C
V _{RIPPLE}	输出纹波电压	V _{OUT} =5.0V&I _{OUT} =0.5A	-	100	-	mV
		空载	-	60	-	mV
T _{SHUT}	轻载关闭V _{OUT} 时间		-	16	-	s
V _{SHORT}	短路保护电压		-	4.38	-	V
LED 及 KEY 键部分						
F _{LEDX_C}	LEDx充电/低电量闪烁频率		-	1	-	Hz
V _{LB}	低电量报警电压			3.2		V
T _{KEY}	单击KEY键时间		100	-	-	ms
T _{LKEY}	长按KEY键时间		2	-	-	s
I _{KEY}	KEY引脚上拉电流		-	32	-	uA

典型特性

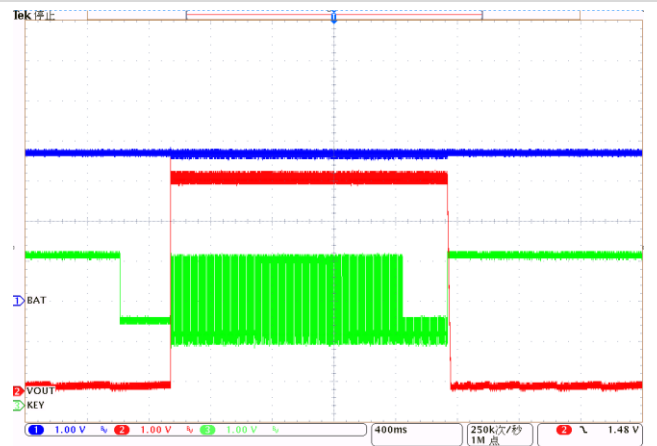


Discharge Efficiency vs VBAT

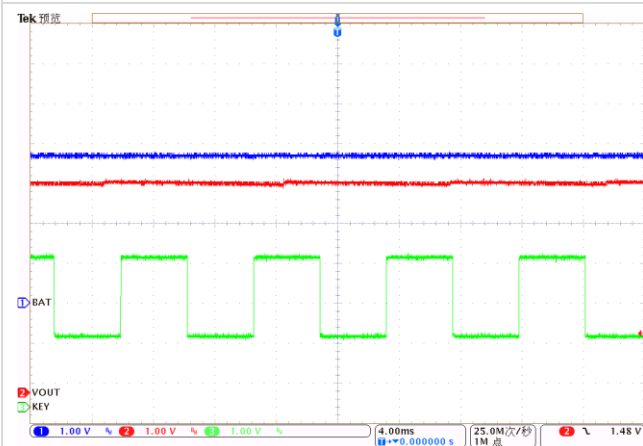




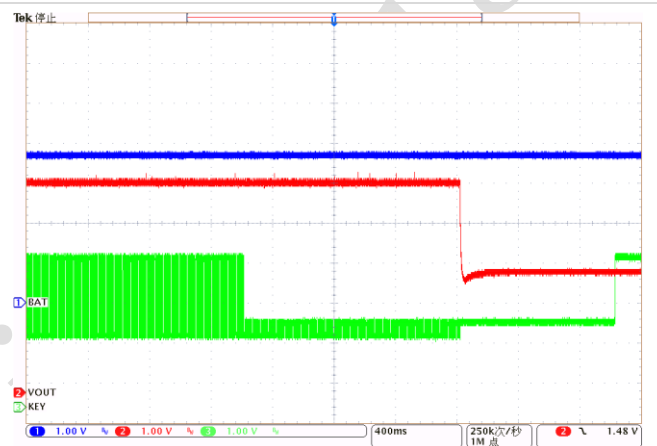
Boost, IOUT=100mA



VOUT 接负载, 单击启动 Boost, 再次单击关



VOUT 带载时, KEY 键波形

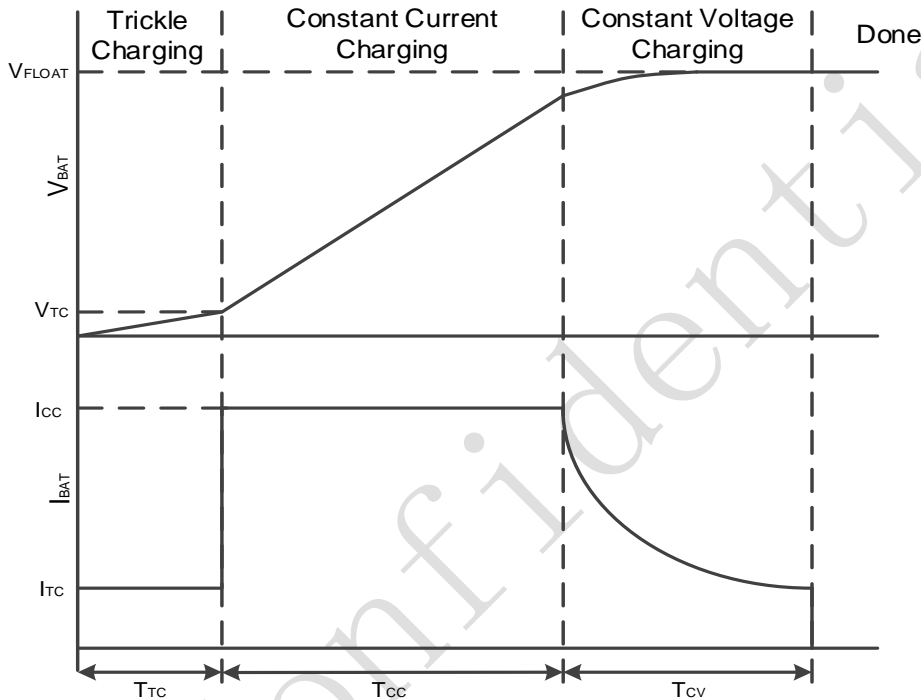


VOUT 空载时, 长按 KEY 关闭 Boost

功能说明

充电模式

SY7608内部集成了完整的充电模块，利用芯片内部的功率管对电池进行涪流、恒流和恒压充电。充电电流由芯片内部设定，持续充电电流为0.2A，不需要另加阻流二极管和电流检测电阻。芯片内部的功率管理电路在芯片的结温超过110°C时自动降低充电电流，直到140°C以上将电流减小至0。这个功能可以使用户最大限度的利用芯片的功率处理能力，不用担心芯片过热而损坏芯片或者外部元器件。



当VIN的输入电压超过4V并且大于电池电压时，充电模块开始对电池充电。如果电池电压低于2.9V，充电模块采用涪流模式（小电流）对电池进行预充电。当电池电压超过3V时，充电模块采用恒流模式对电池充电。当电池电压接近4.2V时，充电电流逐渐减小，系统进入恒压充电模式。当充电电流减小到充电结束阈值时，充电周期结束。完整的充电过程为涪流-恒流-恒压。

充电结束阈值是恒流充电电流的15%。当电池电压降到再充电阈值以下时，自动开始新的充电周期。

自动识别负载

在待机状态下，芯片自动处于自动识别负载状态，VOUT被芯片内部弱上拉到电池电压，当有负载接入时，VOUT电压会下掉，当电池电压大于3.2V时，芯片内部检测到VOUT电压下掉后，自动启动boost升压。

升压输出模式

SY7608提供一路同步升压输出，集成功率MOS，可提供5.05V/0.5A输出，效率高达91%。SY7608采用1MHz的开关频率，可有效减小外部元件尺寸。在升压输出模式下，空载电流为120uA。

在额定负载的状况下，SY7608工作在固定频率1MHz，并且逐周期限流；当负载的电流逐渐减小并进入

轻负载状况时，SY7608会进入间歇式输出模式，以保证输出电压调整能力。当负载电流继续减小并低于7mA（典型值）超过16S后，输出5V关闭，回到自动识别负载状态，LED灯灭，提醒用户外接设备充电已结束。

当电池电压低于2.9V以后，升压模块会被锁定在关闭状态，防止虚电反弹后升压模块重新开启，这时只有插入适配器或单击KEY键可以解除锁定，同时要求电池电压大于3.2V以上升压模块才会重新启动。

SY7608提供输出过流、输出过压、输出短路、芯片过热以及电池欠压等多种异常保护，可以有效保护电池及系统安全。在发生输出过流、输出短路及芯片过温情况时，SY7608自动关闭升压输出，等待200mS后重新启动，若异常未解除则芯片不断关闭重启（称之为打嗝模式），直到异常解除后，芯片进入正常工作状态。SY7608通过控制续流PMOS可以有效阻止输出电流的倒灌。

功率路径管理

SY7608支持边充边放模式，在充电电源接入的情况下，且电池电压大于3.2V，则系统将工作在边充边放模式，充电的同时提供升压输出。充电电源移除后，系统保持升压输出模式。当电池电压小于3.2V时，芯片工作在充电模式，不提供升压输出，只有当电池电压升高超过3.2V时，升压输出自动启动。

KEY 键功能

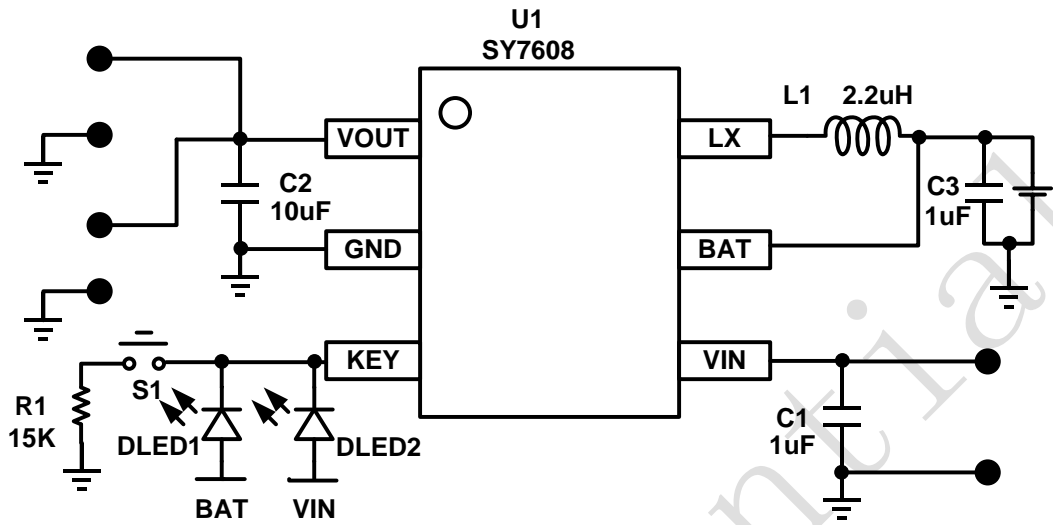
SY7608 支持 KEY 键输入，在待机状态下，单击 KEY 键，启动 boost 输出，LED 显示电池电量，空载 16s 后自动关闭 LED 和 boost 输出。单击 KEY 键可以解除升压模块 UVLO 锁定，长按 KEY 键（或再次单击 KEY 键）强制关闭 boost 输出；在边充边放状态下，按 KEY 键不起作用。

LED 指示

LED 灯显示分为充电电量显示和放电电量显示。SY7608 支持 2 颗 LED 灯显示充电状态和放电状态。LED 显示集成了单向锁定和延时，当显示充电电量时，LED 电量显示只能向上增加；当显示放电电量时，LED 电量显示只能向下减小；任何 LED 的跳变都需要满足一分钟的延时。

模式	状态	DLED1	DLED2
充电	充满状态	灭	常亮
	充电状态	灭	1Hz 闪烁
放电	正常放电状态	亮	灭
	低电量状态	1Hz 闪烁	灭

应用原理图



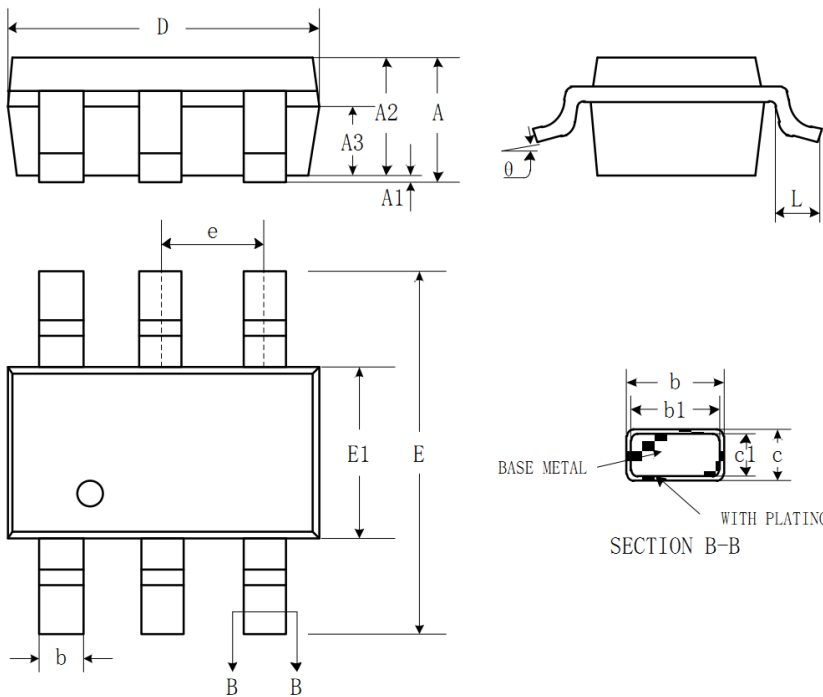
典型电路元器件

器件位置	器件名称	器件规格	制造商	数量
U1	IC	SY7608 SOT23-6	思远半导体	1
S1	轻触按键	按键	-	1
L1	贴片电感	CD43 封装, 感值 2.2uH, 精度: $\pm 20\%$, 额定饱和电流要求: $>1.5A$	-	1
DLED1, DLED2	LED 显示灯	LED/0603/任意相同颜色的 LED 灯	-	2
C1、C3	贴片电容	CAP0603/1uF/X5R/10%/10V	三星或等同	2
C2	贴片电容	CAP0805/10uF/X5R/20%/10V	三星或等同	1
R1	贴片电阻	RES0603/15k/5%	国巨或等同	1

PCB LAYOUT 注意事项

1. C3尽量靠近BAT脚，C1尽量靠近VIN 脚，并且走线时都经过电容再到IC管脚。
2. 电感L1与LX脚之间存在高频振荡，必须相互靠近并且尽量减小布线面积；其它敏感的器件必须远离电感以减小耦合效应。
3. 过孔会引起路径的高阻抗，如果设计中大电流需要通过过孔，建议使用多个过孔以减小阻抗。
4. 芯片GND直接连到系统地，连接的铜箔需要短、粗且尽量保持完整，不被其他走线所截断。
5. 应用中所使用的电容必须选用X5R以上的材质。

SOT23-6 封装示意图



Symbol	Millimeter		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.35
A1	0.04	-	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.30	-	0.50
b1	0.30	0.40	0.45
c	0.08	-	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.72	2.92	3.12
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.40	1.60	1.80
e	0.95BSC		
L	0.30	-	0.60
θ	0	-	8°

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.

(以上电路及规格仅供参考,如本公司进行修正,恕不另行通知)