



低电池泄露电流,1mA终止电流,750mA单节锂离子和锂聚合物电池充电器

概要

CS5601D/T/S是面向空间受限的便携应用的高度集成锂离子和锂聚合物线性充电器器件。该器件由USB 端口或交流适配器供电。带输入过压保护的高输入电压范围支持低成本、非稳压适配器。电池充电经历以下三个阶段：调节，恒定电流和恒定电压。在所有充电阶段，内部控制环路都会监控IC 结温，当其超过内部温度阈值时，它会减少充电电流。充电器功率级和充电电流感应功能完全集成在了一起。该充电器具有高精度电流和电压调节环路功能、充电状态显示，和充电终止功能。CS5601D/T/S采用纤小的DFN2X2_8L封装,尽可能满足客户针对产品封装体积的要求,其额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

描述

- 充电电压精度为1%
- 10% 充电电流准确度
- 最大750mA充电电流,充电电流外部电阻可调
- NTC功能
- 支持最低1mA 充电终止电流
- 自动断电功能
- 低电池输出泄露电流
- 通过电池负温度系数(NTC) 在JEITA 范围内运行冷故障时的快速充电电流折半, 热故障时恒压充电电压Vout降低到Vo-hot
- 28V 额定输入电压:具有6.5V 输入过压保护
- 过压保护 (OVP), 欠压保护 (UVLO)
- 电源过载保护, IREF 短路保护, 输出短路保护
- 芯片恒温自调节充电保护
- 型号对应(充电截止电压):
CS5601D → 4.06V
CS5601T → 4.20V
CS5601S → 4.35V

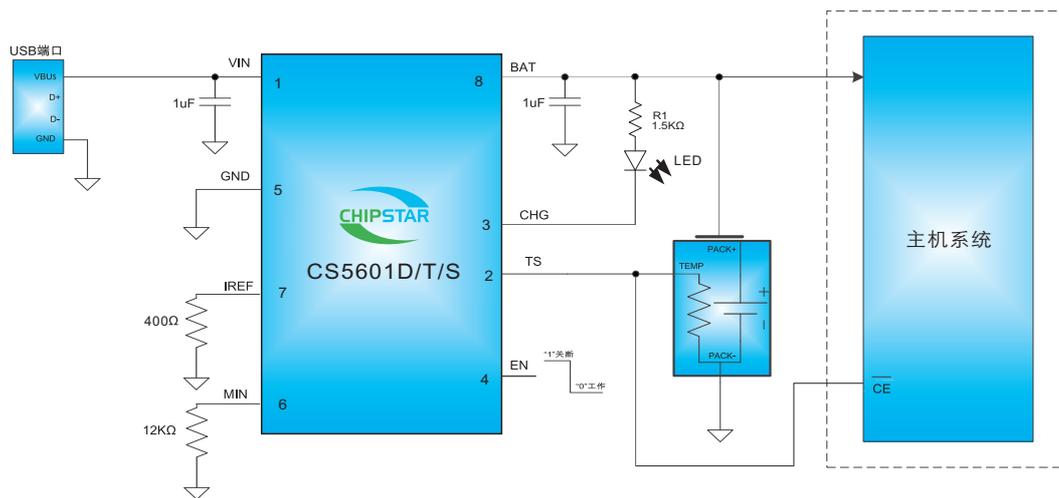
封装

- DFN2X2_8L

应用

- 健身配件
- 智能手表
- 低功耗手持设备
- 蓝牙耳机

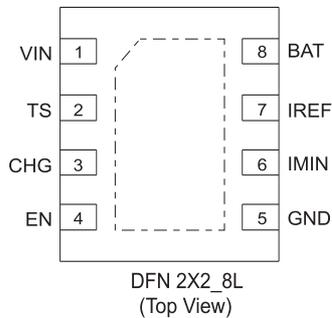
典型应用图



CS5601T应用电路图



引脚排列以及定义



Cs5601系列管脚	说明	输入/输出	功能
1	VIN	输入	外部电源输入端
2	TS	输入	热敏电阻输入端, 通过外接热敏电阻检测电池温度
3	CHG	输出	充电状态指示端口
4	EN	输入	关断控制端
5	GND	地	接地端
6	IMIN	输入	涓流充电电流和截止充电电流设定端口
7	IREF	输入	恒流充电电流设定端口
8	BAT	输出	充电端口输出端, 接锂电池
Thermal PAD	PGND	地	功率地

极限参数表¹

参数	描述	数值	单位
V_{DD}	无信号输入时供电电源	3.6~28	V
V_I	输入电压	-0.3 to $V_{DD}+0.3$	V
T_J	结工作温度范围	-40 to 150	°C
T_{SDR}	引脚温度 (焊接10秒)	260	°C
T_{STG}	存储温度范围	-65 to 150	°C

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
V_{DD}	输入工作电压	4.5~6.6	V
T_A	环境温度范围	-40~85	°C
T_j	结温范围	-40~125	°C

热效应信息²

参数	描述	数值	单位
θ_{JA}	封装热阻---芯片到环境热阻	80	°C/W

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装尺寸	卷带宽度	数量
CS5601D/T/S	DFN2X2_8L	5601X XXXX	7"	8mm	3000 units

ESD 范围

ESD 范围HBM(人体静电模式) ----- ±2kV
ESD 范围MM(机器静电模式) ----- ±200V

- 上述参数仅仅是器件工作的极限值, 不建议器件的工作条件超过此极限值, 否则会对器件的可靠性及寿命产生影响, 甚至造成永久性损坏。
- PCB板放置CS5601D/T/S的地方, 需要有散热设计。使得CS5601T底部的散热片和PCB板的散热区域相连, 并通过过孔和地相连。



极限参数表

参数	描述	最小值	最大值	单位
输入电压	VIN 输入电压范围	3.6	28	V
	VIN 输入电压工作范围	4.5	6.6	V
	输出电压	0.3	7	V
	EN, TS, IREF, IMIN, CHG	0.3	7	V
IIN	最大输入电流		750	mA
IOUT	最大输出电流		750	mA
RREF	IREF 端对地电阻取值范围	160	12K	Ω
RMIN	IMIN 端对地电阻取值范围	480	24K	Ω
RTS	TS 端 10K NTC 对地电阻取值范围 (可充电)	3.4K	24K	Ω

电气参数表

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输入						
UVLO (欠压保护)	VIN 从 0V 到 4V		3.7		V	
	VIN 从 4V 到 0V		0.1		V	
OVP(过压保护)	VIN 从 5V 到 12V		6.84		V	
	VIN 从 12V 到 5V		6.6		V	
睡眠唤醒时间	VIN 从 0V 到 5V		20		ms	
VIN-DPM(电源过载保护)	输入限流 50mA;VBAT=3.5V;RREF=1.2K Ω		4.47		V	
IREF 短路测试						
最大输出电流	IREF 接地		750		mA	
电池端短路测试						
电池端短路电压	VBAT 从 4V 到 0V		0.8		V	
电池端短路电流	VBAT=0V 时输出电流		12		mA	
静态工作电流						
IBAT	输入接地时, 电池端反相漏电流		1		μ A	
ISD	EN 端接高时, VIN 端的电流		27		μ A	
ICC	EN 端接地 (或浮空) 时, VIN 端的电流		550		μ A	
充电截止电压						
V _{OUT}	VIN=5V; TS 室温	CS5601D	4.06	4.1	4.14	V
		CS5601T	4.16	4.2	4.23	V
		CS5601S	4.31	4.35	4.38	V
V _(O-HOT)	VIN=5V; TS 45°C到 60°C	CS5601D	3.93	3.97	4.01	V
		CS5601T	4.02	4.06	4.1	V
		CS5601S	4.16	4.2	4.23	V



电气参数：(接上页)

恒流充电					
I _{OUT}	电池快充时可编程的电流范围	10	750	mA	
	V _{IN} =5V, R _{REF} =12K	9	10	11	mA
	V _{IN} =5V, R _{REF} =200Ω	540	600	660	mA
V _{DROP}	调节 V _{IN} 电压, 使 R _{REF} =400Ω, V _{OUT} =4.15V, I _{OUT} =300mA, 测量 V _{IN} 与 V _{OUT} 的压差	500		mV	
K _{REF} (恒流充电系数)	R _{REF} =K _{REF} /I _{OUT}	110	120	130	AΩ
涓流充电					
V _{LOWV}	涓流充电切换到恒流充电	2.53		V	
	迟滞值	180		mV	
I _{MIN}	V _{IN} =5V, R _{REF} =12K	1	2	3	mA
	V _{IN} =5V, R _{REF} =240Ω	80	100	120	mA
	V _{IN} =5V, R _{REF} =200Ω	100	120	140	mA
涓流充电比	I _{MIN} 端浮空	18	20	22%	% I _{OUT}
K _{MIN} (涓流充电系数)	I _{MIN} 端接 2.4K~24K 电阻, 测量涓流/恒流比值	220	240	260	Ω/%
K _{TERM} (截止充电电流系数)	截止充电电流设定为涓流的一半	440	480	520	Ω/%
I _{TERM}	最小截止充电电流	1		mA	
再充电					
再充电电压	V _{IN} =5V, TS 室温	V _{OUT} -0.14		V	
	V _{IN} =5V; TS 45℃ 到 60℃	V _O -HOT-0.108		V	
电池温度监测 (NTC)					
INTC(TS 端偏置电流)	V _{TS} =0V	50		μA	
INTC-KCD-10K	10K NTC 电阻低温钳位时 TS 端偏置电流	14		μA	
V _{TS} -KCD	10K NTC 电阻时低温钳位电压	1.95		V	
V _{TS} :0℃ 低温充电截止	V _{TS} 从 1V 到 1.5V	1170		mV	
V _{HYS} :0℃ 迟滞	V _{TS} 从 1.5V 到 1V	60		mV	
V _{TS} :10℃ 低温半电流充电	V _{TS} 从 0.5V 到 1V	805		mV	
V _{HYS} :10℃ 迟滞	V _{TS} 从 1V 到 0.5V	60		mV	
V _{TS} :45℃ 高温充电	V _{TS} 从 0.5V 到 0.2V	275		mV	
V _{HYS} :45℃ 迟滞	V _{TS} 从 0.2V 到 0.5V	21		mV	
V _{TS} :60℃ 高温充电截止	V _{TS} 从 0.2V 到 0.1V	170		mV	

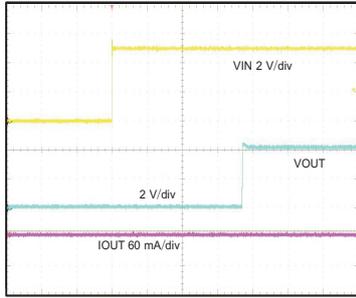


电气参数：（接上页）

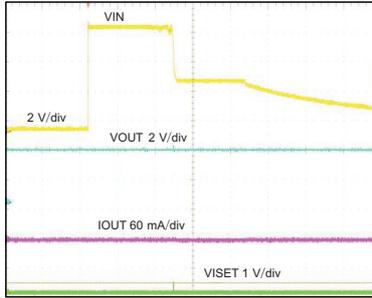
V _{HYS} :45℃ 迟滞	V _{TS} 从 0.2V 到 0.5V	21	mV
V _{TS} :60℃ 高温 充电截止	V _{TS} 从 0.2V 到 0.1V	170	mV
V _{HYS} :60℃ 迟滞	V _{TS} 从 0.1V 到 0.2V	10	mV
TDGL (TS)	TS 端切换延时	20	ms
恒温调节功能			
TJ (REG) 恒定 温度		125	℃
TJ (OFF) 热关 断温度		155	℃
TJ (HYS) 温度 迟滞		30	℃



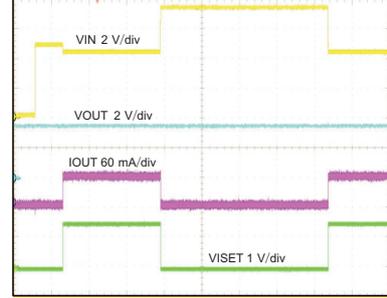
特征曲线 Typical Applications Schematic; $V_{IN} = 5\text{ V}$, $V_{BAT} = 3.6\text{ V}$ (unless otherwise noted)



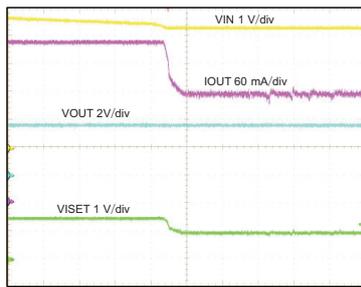
No Battery, No Load
Power Up Timing
t-time - 5 ms/div



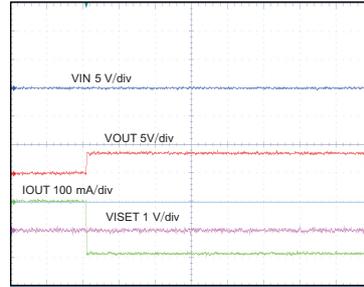
Hot Plug
OVP7-VAdaptor
t-time - 20 ms/div



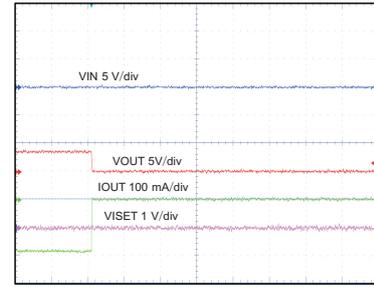
$V_{IN} 0\text{V}-5\text{V}-7\text{V}-5\text{V}$
OVP from Normal Power-Up Operation
t-time - 50 ms/div



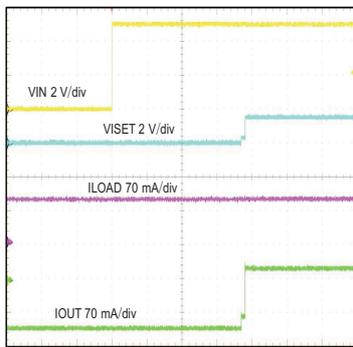
V_{IN} Regulated
DPM-Adaptor Current Limits
t-time - 5 ms/div



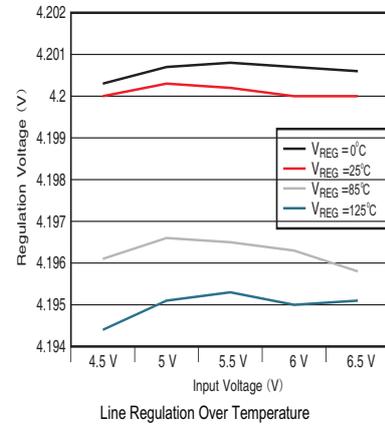
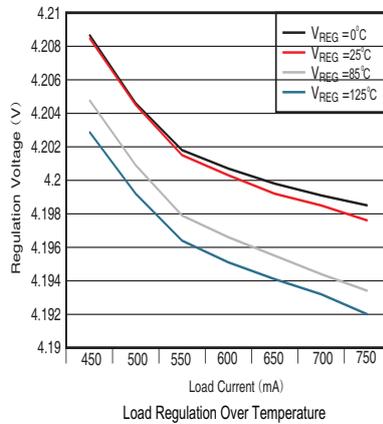
20- Ω resistor at OUT, No input, $V_{BAT}=3.7\text{V}$
Battery Plug In
t-time - 10 ms/div



20- Ω resistor at OUT, No input, $V_{BAT}=3.7\text{V}$
Battery Removal
t-time - 10 ms/div



90-mA Load, 120-mA ICHG
Power Up
t-time - 5 ms/div

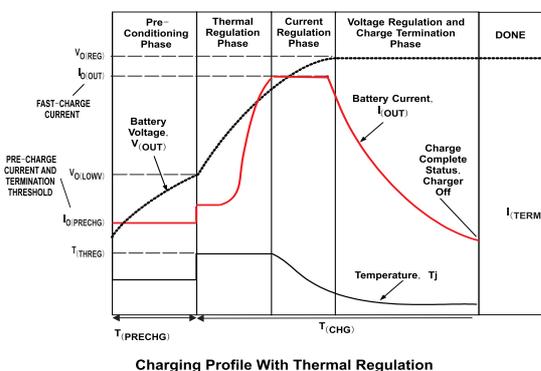




CS5601D/T/S应用要点

功能简介

CS5601D/T/S是一种高集成度的单节锂电池充电芯片。电池充电经历三个阶段：涪流充电、恒流充电、恒压充电，通过设置IREF和IMIN引脚对地的电阻阻值，可以很方便的编程恒流电流和涪流电流（或截止充电电流），该芯片适用于USB（100mA电流限制）或DC电源。该芯片具有以下安全充电的特征：符合JETA锂离子电池充电规范，过压保护（OVP），欠压保护（UVLO），电源过载保护，IREF短路保护，输出短路保护，芯片恒温自调节充电保护。CS5601T在输入没有电源或者输入电源电压降低到比输出端电池电压低时，具有自动断电功能，防止电池端向芯片和电源端倒灌电流，极大地延长电池的使用寿命。



恒流充电电流的设定

通过在IREF端加对地电阻RREF来设置恒流充电电流（ I_{OUT} ），该电阻取值为：

$$R_{REF} = 125 / I_{OUT} \text{ (A)}$$

恒流电流的可设定范围10mA~750mA, RREF的取值范围为160~12K。当RREF接地， I_{OUT} 限流值750mA。

涪流充电电流和截止充电电流的设定

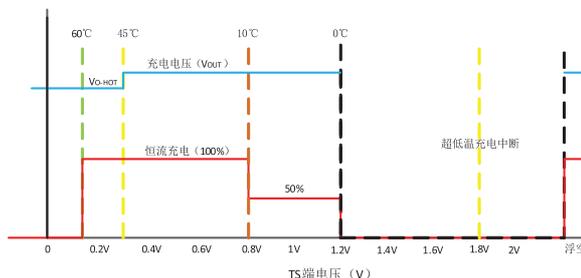
通过在IMIN端加对地电阻RMIN来设置涪流充电电流与恒流充电电流的比值（X%），该电阻取值为：

$$R_{MIN} = X * 240 \text{ (}\Omega\text{)}$$

RMIN的取值范围为480~24K，设置的涪流充电电流从10%到100%恒流充电电流。可设置的最小截止电流为1mA。当IMIN脚浮空时，默认涪流充电为恒流充电电流的20%，截止充电电流为恒流充电电流的10%。

温度监测功能（TS）

通过在TS端加温敏电阻（10K NTC）来控制恒流充电电流和电压，CS5601D/T/S符合JEITA锂离子电池充电规范。CS5601T的温度监测共有四个阶段：60°C，45°C，10°C，0°C。10°C到45°C之间是正常工作阶段；0°C到10°C之间恒流充电电流减半；45°C到60°C之间恒压充电电压VOUT降低到VO-HOT。当TS端浮空或者接电源时，CS5601T取消温度检测功能；当TS端接地时，CS5601T充电关闭。



充电状态显示（CHG）

如果需要显示CS5601D/T/S的充电状态时，可采用在CHG脚与电源端接一个限流电阻和LED来实现。当没放置电池时，LED灯闪烁；当正常充电时，LED灯常亮；当电池充满时，LED灯常灭。若CHG脚串接的LED所接电源电压超过7V时，则需要6.2V的齐纳二极管钳位，防止CHG脚和LED损坏；若CHG脚串接的LED接电池，则LED的亮度会随着电池电压变化。

电源过载保护（IN-DPM）

当电源端电压出现过载并达到CS5601D/T/S过载保护点的时候，CS5601D/T/S通过限制自身的充电电流，减少电源的耗电，避免电源电压被拉跨而影响到其他的用电设备。

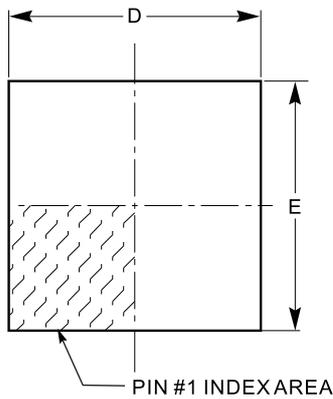
使能输入（EN）

CS5601D/T/S的EN端内置250KΩ下拉电阻。EN端接地或者浮空时，可使CS5601T开启充电；EN端置高，可使CS5601D/T/S关闭充电。EN端最大输入电压不可超过7V。

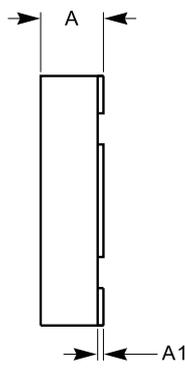


封装信息

CS5601D/T/S DFN 2X2_8L

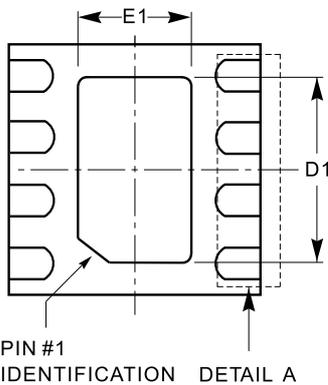


TOP VIEW

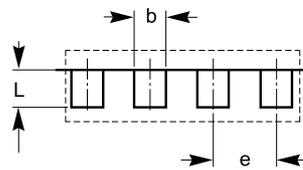


SIDE VIEW

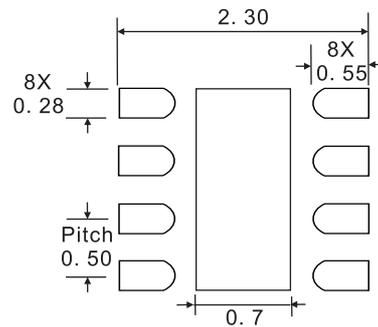
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
D	2.00BSC		
D1	1.10	1.20	1.30
E	2.00BSC		
E1	0.50	0.60	0.70
e	0.50 BSC		
L	0.30	0.35	0.40



BOTTOM VIEW



DETAIL A



UNIT:mm

Recommended Land Pattern

Notes:

- (1) 所有尺寸都为毫米
- (2) 参考JEDEC MO-229标准