CST5080F
双串电池
均衡充电管理芯片

用户手册

2024/3/11

V1.0

www.ChipSourceTek.com
InFo@ChipSourceTek.com Tony.Wang@ChipSourceTek.com

CST5080F 概述:

CST5080F 是一款双节串联电池均衡充电管理芯片,内置最大 1A 线性充电和串并切换电路,可以实现给 2 串电池均衡充电.

CST5080F 具有完整的涓流充电(TC)、恒流（CC） 和恒压（CV）充电三种充电过程；涓流充电(TC) 阶段可预充电恢复完全放电的电池；恒流（CC）模 式下安全地提供降压快速充电；最后阶段恒压（CV）充电模式确保安全地达到电池满容量。

CST5080F 集成串并切换 MOS，单路切换 MOS 的导通内阻 150 mΩ，可以把双串电池切换成单节电池充电；切换 MOS 的控制时序由硬件实现，切换可靠性高；

CST5080F 支持两串电池压差检测，如果 2 节电池电压压差大于 30mV，就会先对电压低的电池充电， 保证双串电池充电的均衡；

CST5080F 支持一路 LED 充电状态指示引脚和两路电池状态指示引脚。当切换为对应的电池时，B1_SAT 和 B0_SAT 会对应输出高电平，用于指示当前连接电池；

CST5080F 具有输入欠压保护功能，可以智能调节充电电流，自适应适配器负载能力，防止将适配器拉挂。

CST5080F 提供 eSOP8 封装。

CST5080F 特性:

充满电压：4.2V，支持定制充满电压范围： 4.05V-4.4V（step=50mV）

充电电流 500mA，支持定制充电电流范围： 20mA-1A（step=20mA）。

支持定制磷酸铁锂电池，充满电压范围： 3.5V-3.8V（step=50mV）

ESD 4KV

支持多种保护功能：IC 过温保护，输入欠压保护，输入过压保护

支持 LED 充电状态指示功能，支持恒流功能（可以省去 LED 限流电阻）

待机低功耗，电池 BAT 耗电小于 3uA

切换时序硬件实现，可靠性高

切换 MOS 耐压大于 10V，支持耐负压

两路状态指示输出引脚

支持两串电池压差检测 ，实现均衡充电

内置切换 MOS，单路导通内阻 150mΩ

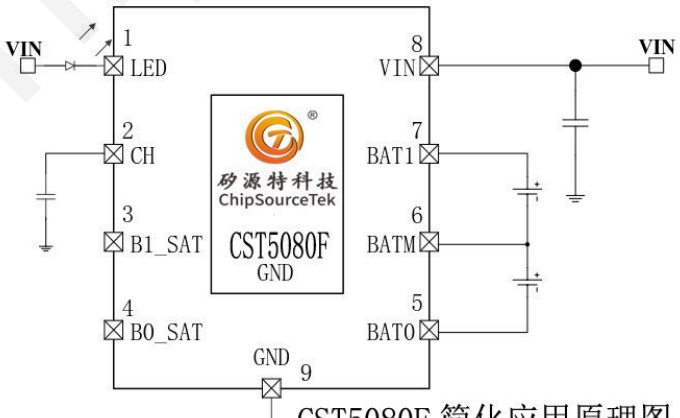
涓流电流为恒流电流的 1/5

充满停充检测电流为 50mA

CST5080F 应用:

两串锂电池充电应用

CST5080F 简化原理图:

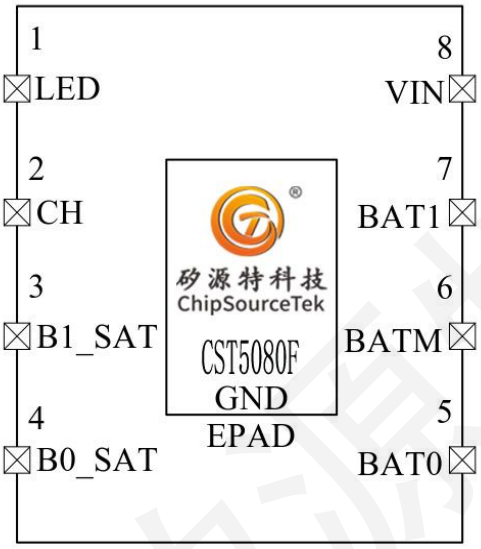


CST5080F 简化应用原理图

CST5080F 订购说明:

Part No.	Package	Mark*	Tape/Reel
CST5080F	eSOP8	CST-LOGO-CST5080F XXXXXX	充电电流 500mA
CST5080F-1A	eSOP8	CST-LOGO-CST5080F XXXXXX	充电电流 1A
CST5080F-DA-1A	eSOP8	CST-LOGO-CST5080F XXXXXX	充电电流 1A,充电中红灯亮,充满绿灯亮

CST5080F 引脚示意图及引脚说明:



Number	Name	Pin Description
1	LED	充电指示 LED，支持恒流功能（可以省去 LED 限流电阻）
2	CH	充电中间节点
3	B1_SAT	BAT1 切换指示输出引脚，上面一节电池（BAT1 和 BATM）切换到 CH 和 GND 时，输出高
4	B0_SAT	BAT0 切换指示输出引脚，下面一节电池（BATM 和 BAT0）切换到 CH 和 GND 时，输出高
5	BAT0	串联电池负极引脚，BAT0 负极连接引脚
6	BATM	串联电池中间引脚，BAT0 正极，BAT1 负极连接引脚
7	BAT1	串联电池正极引脚，BAT1 正极连接引脚
8	VIN	5V 输入引脚
EPAD	GND	GND，接地

CST5080F 极限参数:

参数	符号	值	单位
BAT1 电压范围	BAT1 to BATM	-0.3~10	V
BAT0 电压范围	BATM to BAT0	-0.3~10	V
BAT1 to BAT0 引脚电压范围	BAT1 to BAT0	-0.3~20	V
BAT0 引脚电压范围	V_{BAT0_GND}	-10~0.3	V
BATM 引脚电压范围	V_{BATM_GND}	-0.3~10	V
BAT1 引脚电压范围	V_{BAT1_GND}	-0.3~15	V
其他引脚输入电压范围	V_{MAX}	-0.3~7.5	V
工作环境温度范围	T_A	0 ~ 70	℃
结温范围	T_J	-40 ~ 150	℃
存储温度范围	T_{stg}	-65 ~ 150	℃
热阻（结温到环境）	θ_{JA}	60	℃/W
人体模型（HBM）	ESD	4	KV

*高于绝对最大额定值部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害,在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命

CST5080F 推荐工作条件:

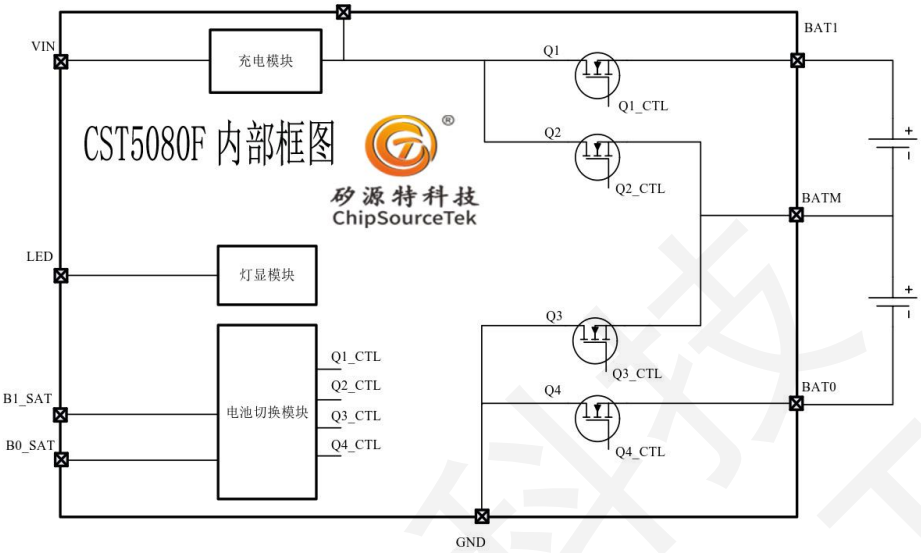
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_{IN}	4.5	--	6	V
充电电流	I_{CC}		--	1	V

*超出这些工作条件，CST5080F工作特性不能保证。

CST5080F 电气特性: (除特别说明，TA=25℃，VIN=5V)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电系统						
输入电压	VIN		4.5	5	5.5	V
输入欠压阈值	下降电压			4.5		V
输入过压阈值				6		V
输入过压保护迟滞				200		mV
输入工作电流	I_{VIN}	VIN=5V,VBAT=NC,没有 LED		1	2	mA
恒流充电电流	I_{CC}	CST5080F	0.45	0.5	0.55	A
		CST5080F-1A	0.9	1	1.1	A
充满电压	V_{CV}		4.16	4.2	4.24	V
充满停充检测电压	V_{SV}			V_{CV} -0.05		V
充满后回充电压	V_{RC}			V_{CV} -0.1		V
涓流转恒流电压	V_{TK}	VIN=5V	2.9	3.0	3.1	V
涓流充电电流	I_{TK}	VIN=5V，VBAT<2.9V		1/5 I_{CC}		mA
充满停充检测电流	I_{STOP}			50	70	mA
电池切换系统						
待机电流	$I_{standby-BAT0}$	VIN=NC，VBAT1-VBATM=3.7V，VBATM-VBAT0=3.7V		2	3	uA
	$I_{standby-BAT1}$			2	3	uA
BAT1 MOS 导通内阻	R_{DSON_BAT1}	上面一节电池（BAT1 和 BATM）切换到 CH 和 GND		150		mΩ
BAT0 MOS 导通内阻	R_{DSON_BAT0}	下面一节电池（BATM 和 BAT0）切换到 CH 和 GND		150		mΩ
双节电池压差检测阈值	V_{TH}	VBAT1-VBATM 和 VBATM-VBAT0 压差		30		mV
电池电压检测时间	T_{DET}			1		ms
电池电压检测间隔时间	T_{CH}			1		s
指示引脚输出电流	I_{STA_OUT}	指示引脚输出电压为 0.9VIN 时		15		mA
指示引脚输入电流	I_{STA_IN}	指示引脚输入电压为 0.1VIN 时		15		mA
LED 驱动电流	I_{LED}	LED 亮时恒流输入电流		3		mA
热关断温度	T_{OTP}	上升温度	130	140	150	℃
热关断迟滞	$\triangle T_{OTP}$		30	40	50	℃

CST5080F 内部框图:



CST5080F 充电过程:

CST5080F 采用完整的涓流/恒流/恒压 充电模式。

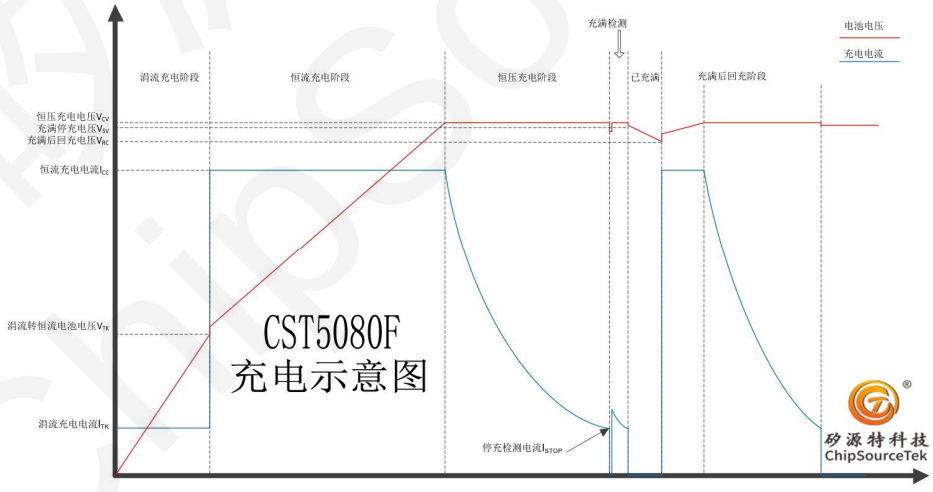
当电池电压小于涓流转恒流电压 VTK 时，以涓流充电电流 ITK 充电。

当电池电压大于 VTK 时，以恒流充电电流 ICC 充电；

当电池电压接近设定的恒压充电电压 VCV 时，充电电压 VCV 保持不变，充电电流缓慢减小，进入恒压充电模式。

进入恒压充电模式后，如果充电电流小于充满停充检测电流 ISTOP，则会先停止充电，然后检测电池电压是否高于停充电压 VSV；如果高于停充电压 VSV，就停止充电；如果低于停充电压，就继续充电。

电池充满停充后，且输入VIN持续有效，如果电池电压小于V_{RC}时，会进入充满回充阶段，会再次开启充电流程；



CST5080F 充电保护:

CST5080F具有完善的保护功能，集成输入欠压、输入过压、IC过温保护等功能，确保系统稳定可靠的工作。

CST5080F具有VIN输入欠压保护功能，在检测到输入电压接近4.5V时，就会自动调整降低充电电流，确保不会拉挂适配器。

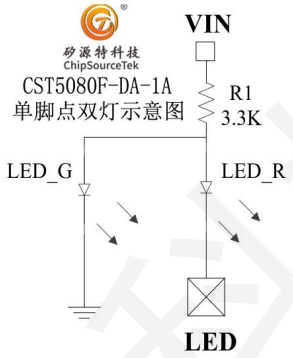
CST5080F集成过温保护功能，当检测到芯片内部温度超过140度后，就会强制停止充电。

CST5080F 充电 LED 指示:

CST5080F灯显为：充电过程中LED闪烁（1S亮，1S灭），充电满后LED常亮。异常状态（过温保护） LED闪烁（0.5S亮，0.5S灭）。

LED输出为限流模式，亮灯时会限流3mA，支持LED灯不加限流电阻；灭灯时为高阻状态。

CST5080F-DA-1A可以单脚点双灯，灯显为：充电过程LED_R亮，LED_G灭。充满电后 LED_R灭，LED_G亮。异常状态（过温保护）时LED_R和LED_G交替闪烁（0.5S 亮，0.5S灭）。



CST5080F 电池切换策略:

CST5080F可以实现两串电池压差检测功能，实现两节电池均衡充电。

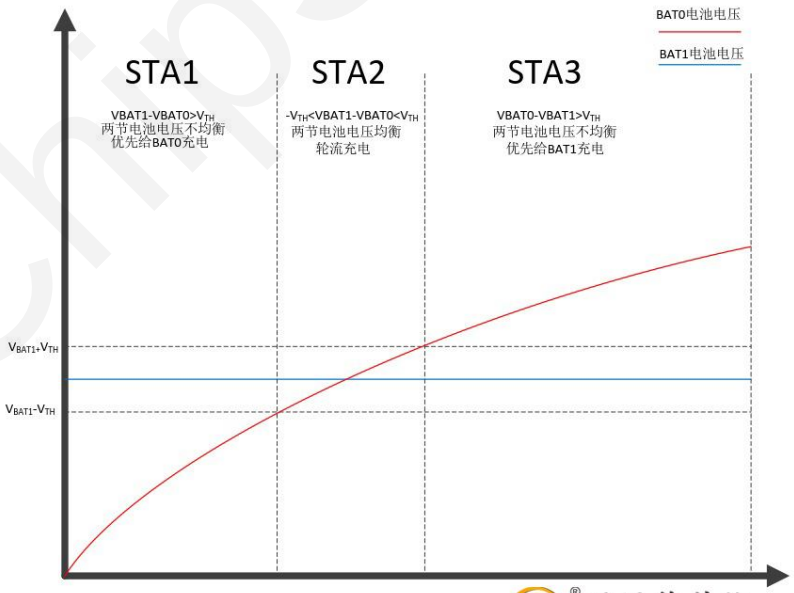
当两节电池电压压差大于压差阈值 V_{TH} 时，CST5080F 会认为两节电池电压不均衡，会优先给电池电压低的电池充电，并在充电 1s 后停止充电 1ms 检测电池电压，直到两节电池压差小于压差阈值 V_{TH}。

当 V_{BAT1}-V_{BAT0}>V_{TH}，为 STA1 状态，CST5080F 优先给 BAT0 充电，内部 MOS Q1 和 Q3 关断，Q2 和 Q4 导通，B1_SAT 引脚会置为高电平，其余情况均为低电平。

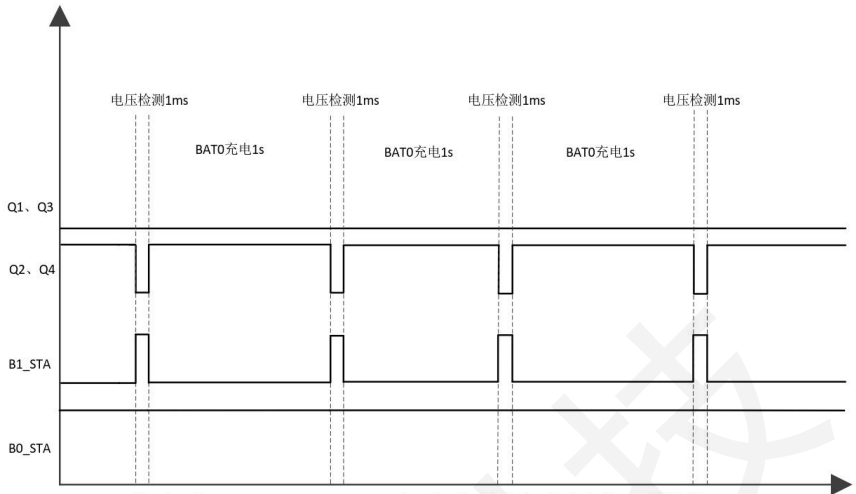
当V_{BAT0}-V_{BAT1}>V_{TH}，为STA3 状态，CST5080F优先给BAT1充电，内部MOS Q2和Q4关断，Q1 和Q3导通，B1_SAT引脚会置为高电平，其余情况均为低电平。

当两节电池电压压差小于压差阈值 V_{TH} 时，为 STA2 状态，CST5080F 会认为两节电池电压均衡，会轮流切换给两节电池均衡充电，先给一节电池充电 1s，然后停止 1ms 检测电池电压，然后给另一节电池充电， 并不断循环。

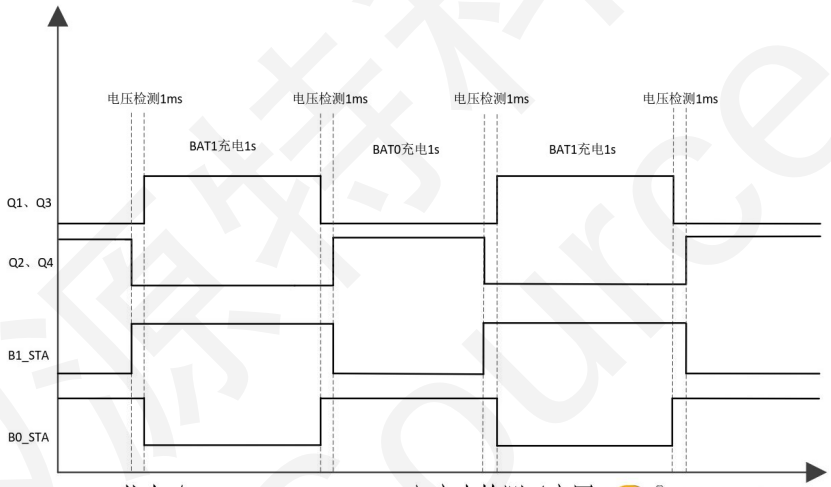
CST5080F 检测两节电池压差时，B1_SAT 和 B1_SAT 均置为高电平。



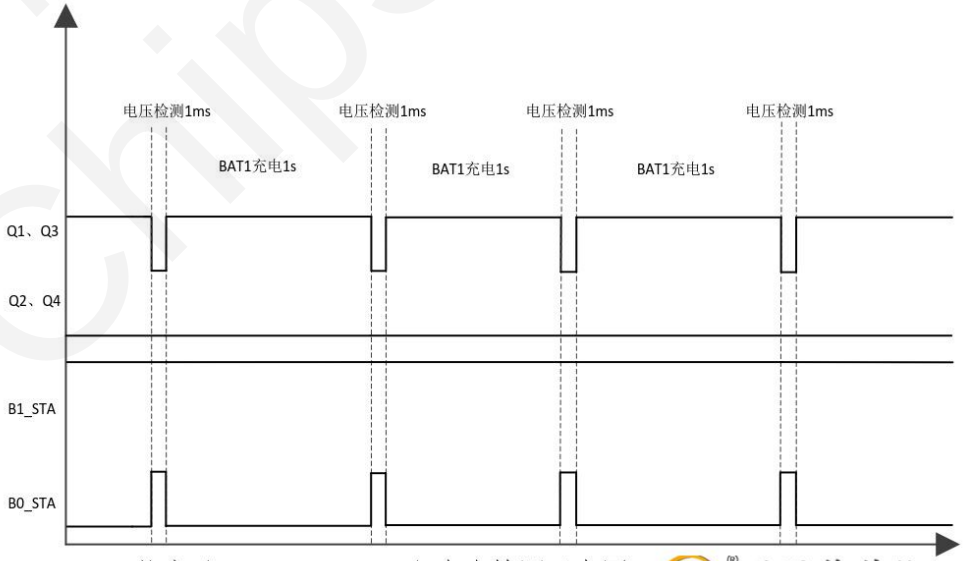
CST5080F 电池切换策略示意图



STA1 状态 (VBAT1-VBAT0>VTH) 充电检测示意图



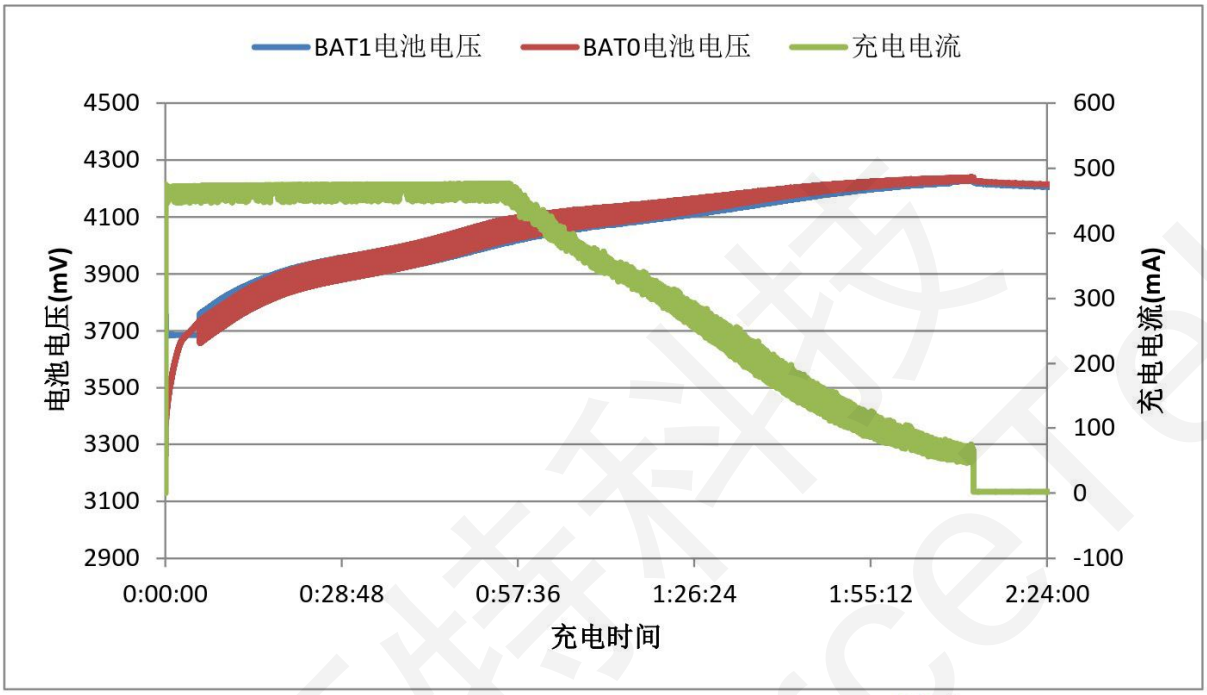
STA2 状态 (-VTH<VBAT1-VBAT0<VTH) 充电检测示意图



STA3 状态 (VBAT0-VBAT1>VTH) 充电检测示意图

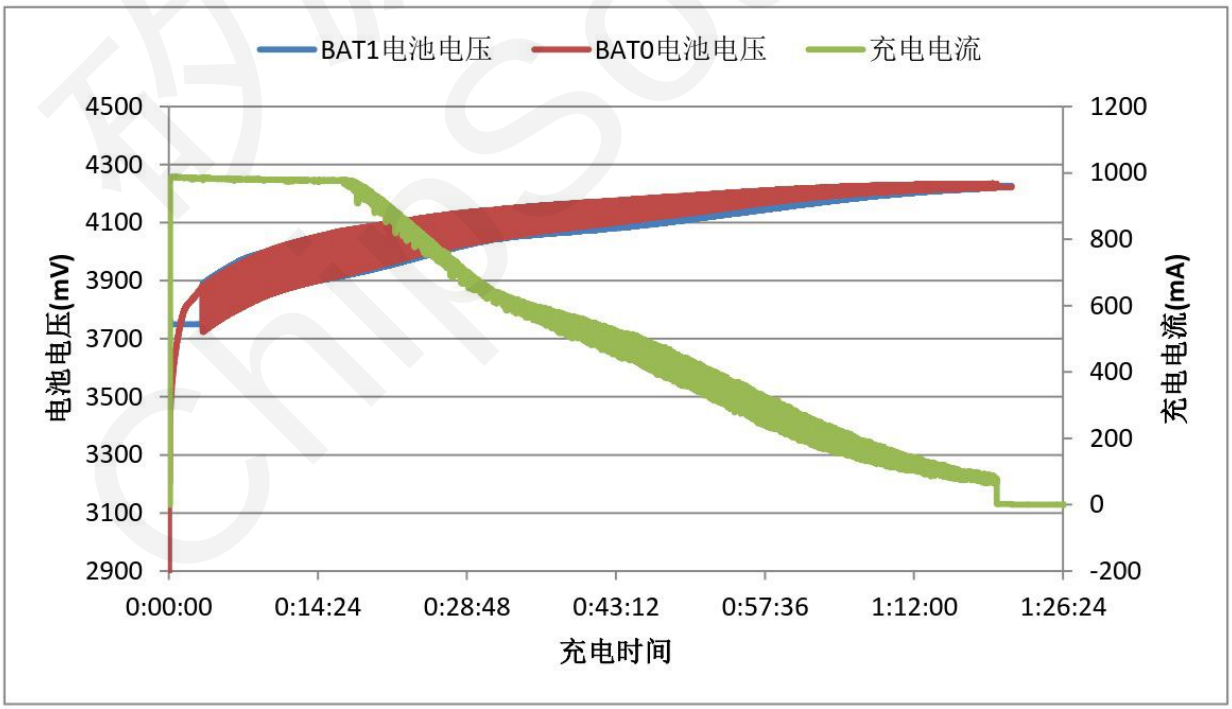
CST5080F实际电池充电曲线:

使用 CST5080F 对两个串联电池充电，在 IN=5V 时，以 500mA 充电电流给两节初始电压不同的串联实际电池充电。两节电池初始电压分别为 3.2V 和 3.7V，充满后两节电池电压均为.2V。



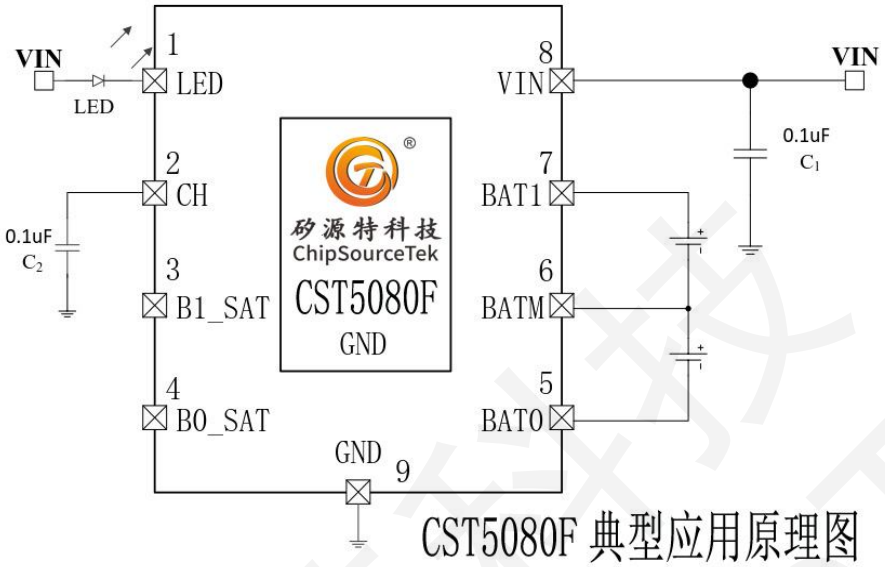
CST5080F 实际电池充电曲线

使用 CST5080F-1A 对两个串联电池充电，在 VIN=5V 时，以 1A 充电电流给两节初始电压不同的串联实际 电池充电。两节电池初始电压分别为 3.2V 和 3.7V，充满后两节电池电压均为.2V。

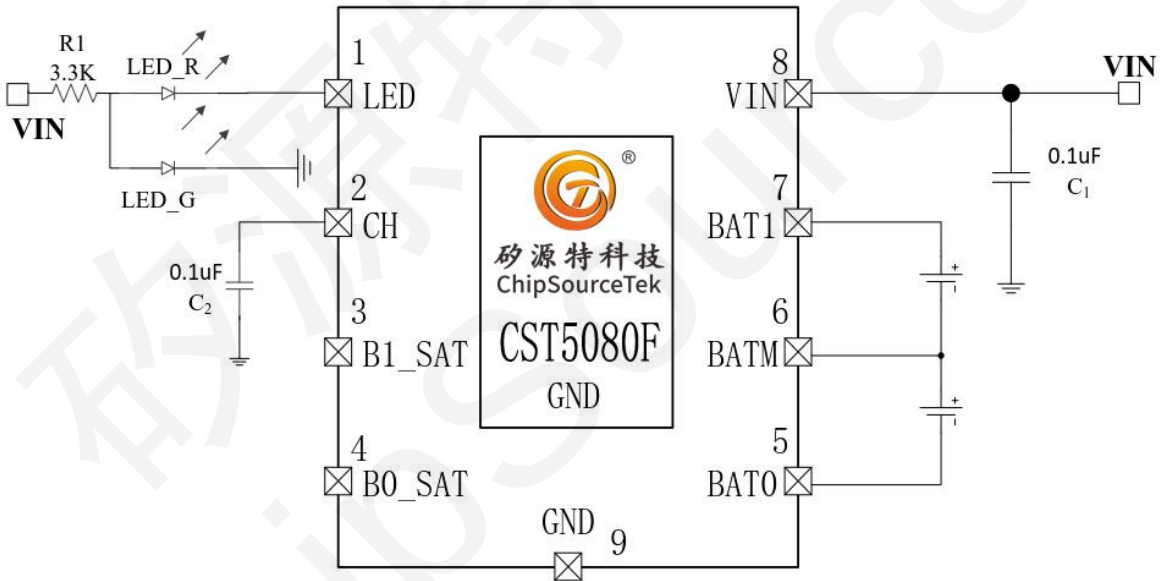


CST5080F-1A 实际电池充电曲线

CST5080F典型应用原理图:



CST5080F 典型应用原理图

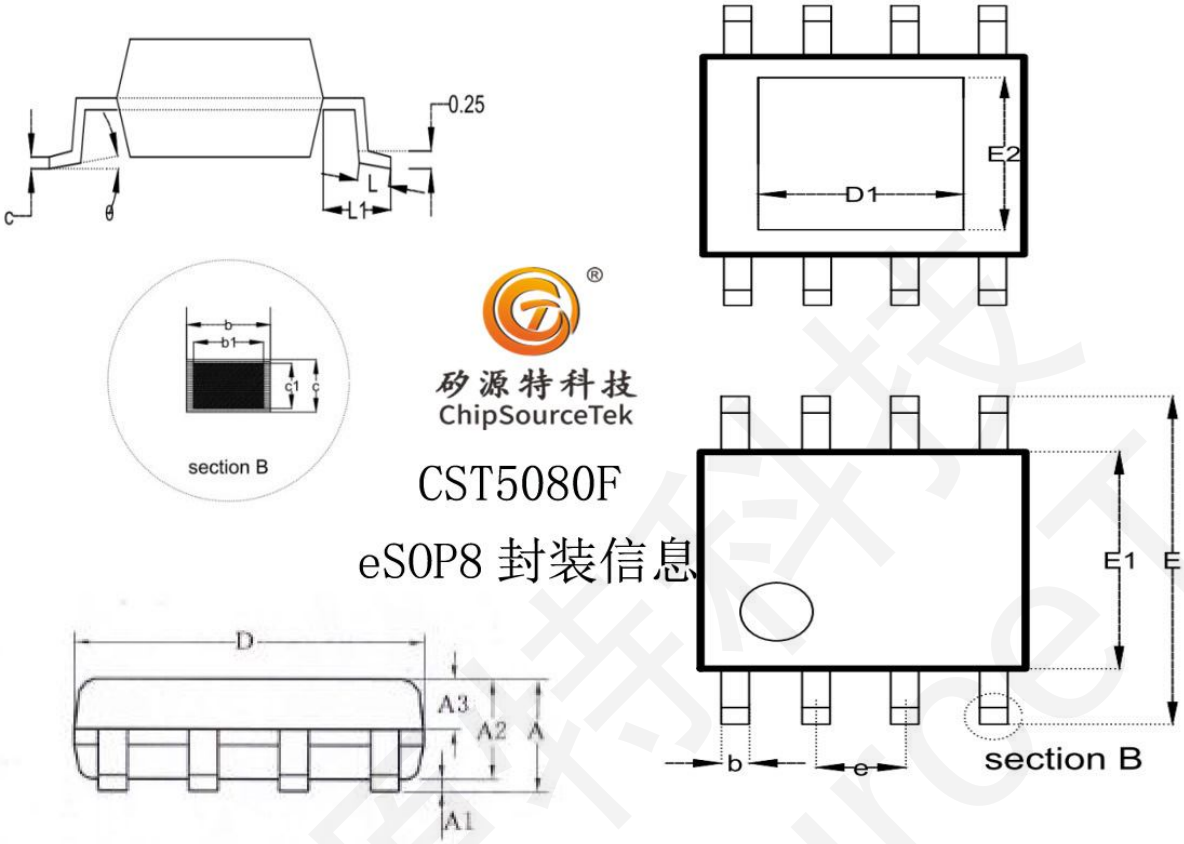


CST5080F-DA-1A 单脚点双灯典型应用原理图

CST5080F BOM:

序号	元件名称	型号&规格	单位	用量	位置	备注
1	IC	CST5080F	PCS	1	U1	
2	贴片电容	0603 0.1uF 25V 10%	PCS	2	C1、C2	
3	贴片 LED	0603	PCS	1	LED	
4	贴片电阻	0603 3.3K 5%	PCS	1	R1	单脚点双灯电路
5	贴片 LED	0603	PCS	1	LED_R、LED_G	

CST5080F封装信息:



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.65
A1	0.05	--	0.15
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	--	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	--	0.25
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.60	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	--	8°
D1	--	3.10	--
E2	--	2.21	--