CST3510 集成MOS单节锂电池保护芯片

CST3510概述

CST3510 内置高精度电压检测电路和延迟电路，是单节锂离子/锂聚合物可充电电池组保护的高集成度解决方案。CST3510 片上集成了先进的低阻抗功率 MOSFET，高精度的电压检测电路，延时电路。

CST3510 具有充电过压、放电过压、充电过流、放电过流，短路等所有的电池所需要保护功能，并且工作时功耗非常低。

CST3510 具有非常小的 SOT23-5 的封装，这使得该器件非常适合应用于空间限制非常小的可充电电池组应用。

该芯片适用于一切需要锂离子或锂聚合物可充电电池长时间供电的各种信息产品的应用场合。

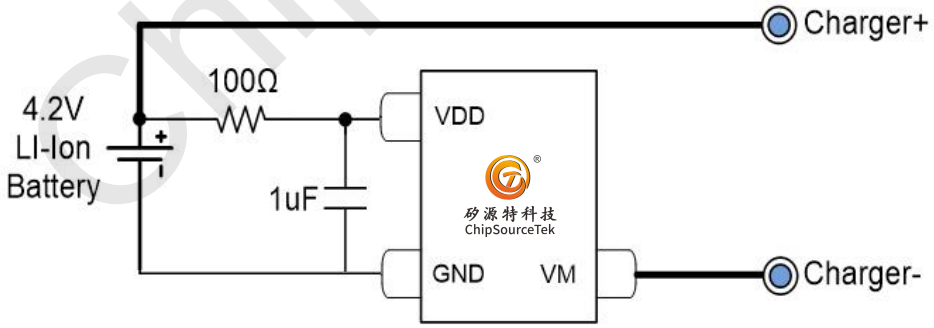
CST3510特性

- 充电器反接保护、电池反接保护
- 芯片高温保护
- 电池高温保护
- 充电器检测
- 过充电电流保护
- 过放电自锁功能
- 三段过流检测：1.放电过流 1
  2.放电过流 2
  3.负载短路保护
- 内部集成等效 48mΩ先进的功率 MOSFET
- 低功耗电流：正常工作：1.5μA 典型
  自锁模式：0.3μA
- 允许向 0V 电池充电功能
- ESD：HBM=4kV
- 封装：SOT23-5

CST3510应用

- 单节锂离子可再充电电池
- 单节锂聚合物可再充电电池

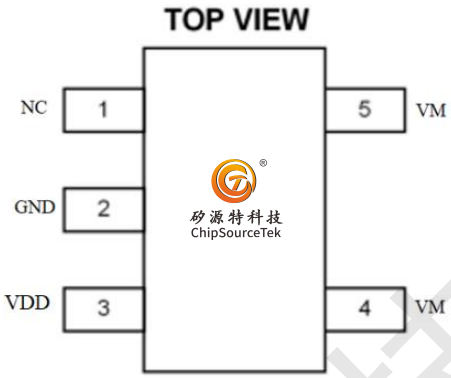
CST3510典型应用电路图



矽源特科技 ChipSourceTek

CST3510 集成MOS单节锂电池保护芯片

CST3510引脚排列

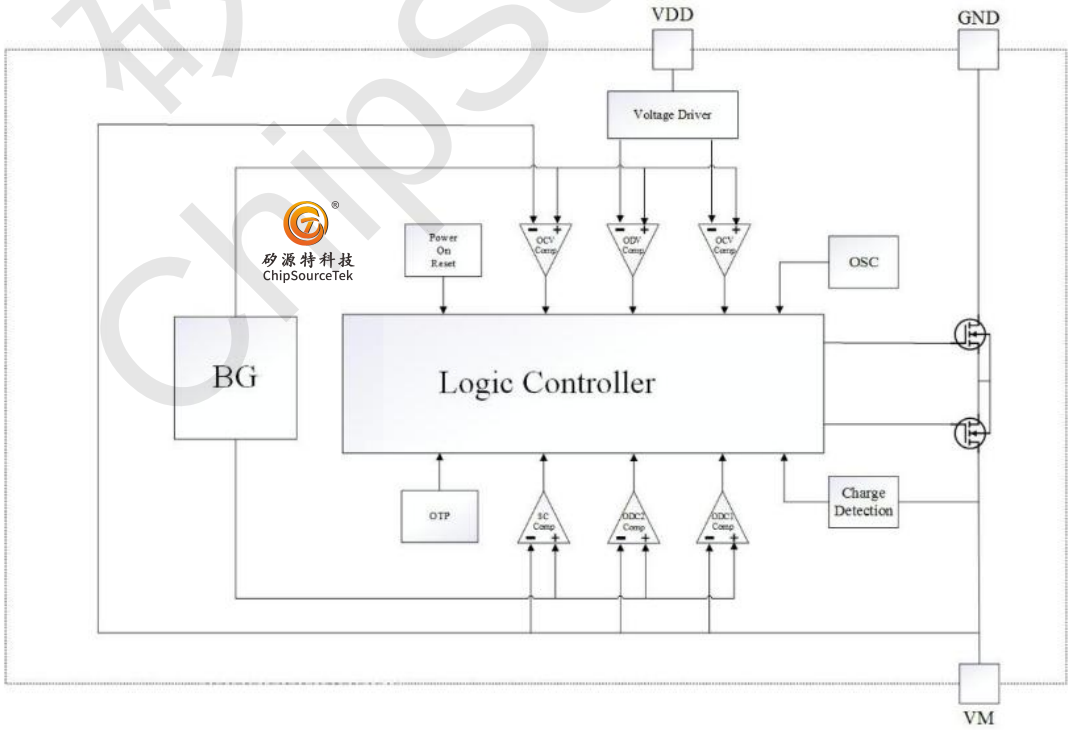


SOT23-5

CST3510引脚定义

管脚	符号	描述
1	NC	悬空
2	GND	接地端，电池负极
3	VDD	芯片供电端
4	VM	充放电电流检测端子，与充电器负极连接
5	VM	充放电电流检测端子，与充电器负极连接

CST3510内部框架图



矽源特科技 ChipSourceTek

CST3510 集成MOS单节锂电池保护芯片

CST3510订货信息

料号	封装	表面印字	包装
CST3510	SOT23-5	CST3510 XXXXXX	10000颗/卷

CST3510极限参数

描述	符号	范围	单位
电源输入引脚电压范围	V_{DD}	-0.3 ~ 8	V
VM 输入引脚电压	V_{OM}	-6 ~ 6	V
工作温度范围	T_{OP}	-40~+85	℃
储存温度范围	T_{ST}	-55~+145	℃
结温工作范围	T_J	-40~+145	℃
容许功耗	内部限制		
焊接耐温（10s）	-	260	℃
封装热阻（与环境连接）	θ_{JA}	180	℃/W
封装热阻（与外壳连接）	θ_{JC}	130	℃/W
接线板热电阻	$R_{\theta JB}$	45	℃/W
结顶特征参数	ψ_{JT}	35	℃/W
连接板特性参数	ψ_{JB}	45	℃/W

注：超出上述“极限参数”可能对器件造成永久性损坏。工作条件在极限参数规范内可以工作，但不保证其特性。器件长时间工作在极限条件下，可能影响器件的可靠性及寿命。

矽源特科技 ChipSourceTek

CST3510 集成MOS单节锂电池保护芯片

CST3510工作特性参数

无特殊说明，T=25℃， VDD=3.6V

符号	参数	测试条件	最小值	正常值	最大值	单位
功耗电流						
I_{DD}	工作电流	V_{DD}=3.6V		1.5	3	μA
I_{PD}	休眠电流	V_{DD}=1.5V		0.3	1	μA
电压检测参数						
V_{CU}	过充电检测电压		4.25	4.30	4.35	V
V_{CR}	过充电恢复电压		4.1	4.15	4.20	V
V_{DL}	过放电检测电压		2.3	2.4	2.5	V
V_{DR}	过放电恢复电压		2.9	3.0	3.1	V
V_{CHA}	充电器检测电压		-0.1	-0.18	-0.28	mV
电流检测参数						
I_{CIP}	充电过电流检测电流	V_{DD} =3.6V	2.7	3.9	5.8	A
I_{DIP1}	放电过电流检测电流 1	V_{DD} =3.6V	2.8	3.7	5.2	A
I_{DIP2}	放电过电流检测电流 2	V_{DD} =3.6V	5.0	7.0	9.0	A
V_{SIP}	负载短路检测电流	V_{DD} =3.6V	8.0	10.0	14.0	A
温度检测参数						
T_{SHD+}	过温检测温度			155		℃
T_{SHD-}	过温恢复温度			120		℃
检测延迟时间						
T_{CU}	过充电保护延迟时间			100		ms
T_{DL}	过放电保护延迟时间			100		ms
T_{DIP1}	放电过流 1 保护延迟时间	V_{DD} =3.6V		6		ms
T_{DIP2}	放电过流 2 保护延迟时间	V_{DD} =3.6V		2		ms
T_{SIP}	负载短路保护延迟时间	V_{DD} =3.6V		350		μs
功率 MOS 管内阻						
Ron	内部功率 MOS 等效阻值	VDD=3.6V, I_{VM}=1A	40	48	55	mΩ

ChipSource Tek 深源特科技

CST3510 集成MOS单节锂电池保护芯片

CST3510功能描述

CST3510监控电池的电压和电流，并通过断开充电器或负载，保护单节可充电锂电池不会因为过充电压，过放电压，过充电流，过放电流以及短路等情况而损坏。系统外围电路简单。MOSFET已内置，等效电阻典型值为48mΩ。

1. 正常工作状态

如果没有检测到任何异常情况，输出管一直打开，充电和放电过程都将自由转换。这种情况称为正常工作模式。

2. 过充电状态

在正常条件下的充电过程中，当电池电压高于过充检测电压（V_{CU}）,并持续时间达到过充电压检测延迟时间（T_{CU}）或更长，CST3510将关断MOSFET停止充电。这种情况称为过充电压情况。

以下两种情况下，过充电压情况将被释放：

（1）当电池电压低于过充解除电压（V_{CR}），CST3510打开输出管，回到正常工作模式。

（2）当连接一个负载进行放电，CST3510打开输出管，回到正常工作模式。

解除机制如下：

接上负载后放电电流立刻流过输出管的内部寄生二极管，VM电压升到0.7V（即二极管的正向压降），CST3510检测到这个电压后，将过充电压阈值切换到V_{CU}，接下来，当电池电压低于过充检测电压（V_{CU}），CST3510立刻恢复到正常工作模式，但是如果电池电压高于过充检测电压（V_{CU}），即使负载是接着的，芯片也不会恢复到正常工作模式，必须要等到电池电压低于过充检测电压（V_{CU}）。另外，在接上负载放电时，如果VM电压等于或低于过电流检测电压，芯片不会恢复到正常工作模式。

注：当电池被充电到超过过充检测电压（V_{CU}）并且电池电压没有降到过充检测电压（V_{CU}）以下，即使加上一个可以导致过流的重载，过流都不会工作，除非电池电压跌倒过充检测（V_{CU}）以下。但是实际上电池是有内阻的，当电池接上一个重载，电池的电压会立即跌落，这时过流就会动作。

3. 过放电压状态

过放模式：当电池电压下降到过放检测电压以下，在低于过放电检测电压的情况下并且达到过放电检测电压延迟时间（T_{DL}），则CST3510关断MOS停止放电。

低功耗模式：在放电保护事件发生后，VM端通过R_{VMD}电阻（VM到VDD）被拉高。同时当VDD-VM小于1.0V，芯片功耗降低至休眠功耗（I_{PD}）。在过放模式和低功耗模式下，VM和VDD两端通过内部R_{VMD}电阻实现短接。

以下条件可以恢复到正常状态：

当一个充电器连接上并且 VM 电压低于充电检测电压（V_{CHA}）时休眠状态解除。这时放电 FET 仍然是断开的。当电池电压升高到过放检测电压（V_{DL}）或更高时（见备注），CST3510 打开 FET 进入正常工作模式。

注：在电池处于过放电情况下接上充电器，如果 VM 端电压不低于充电检测电压（V_{CHA}）,并且电池电压达到过放解除电压（V_{DR}）或更高，过放情况解除。

4. 过放电流状态

正常工作模式下，当放电电流等于或高于设定的值（VM 电压等于或高于过电流检测电压）并且持续时间达到过放电流检测延迟时间，CST3510 关断放电 FET，停止放电。这种情况称为过放电流情况（包括过放电流 1，过放电流 2 和负载短路电流）。过放电流情况下 VM 和 GND 被 R_{VMS} 电阻给短接了。当一个负载连接上，VM 电压等于 VDD 减去负载电阻上的电压。由于 VM 和 GND 之间连接 R_{VMS} 电阻，当负载断开，VM 电压被拉到地电位。当检测到 VM 电位低于过流 1 检测电压，芯片回到正常状态。

5. 短路保护状态

如果VM电压高于短路保护电压（VSIP），并且持续时间超过短路检测延迟时间（TSIP），CST3510将与负载断开停止放电。当VM电压低于短路保护电压（VSIP）时，例如负载被移除或连接充电器，负载短路情况将解除。

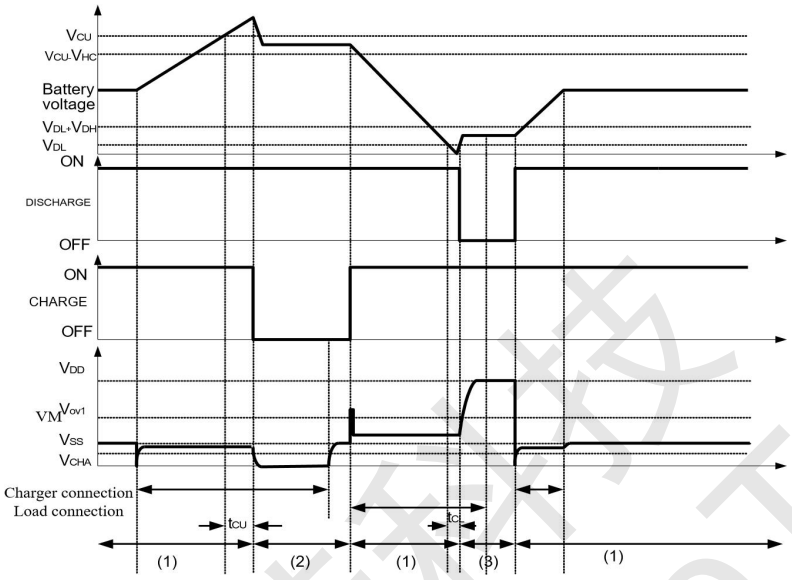
6. 允许向 0V 电池充电功能

当电池电压低于1.2V时，插入充电器将会对电池进行充电。

当电池第一次接上保护电路时，这个电路可能不会进入正常模式，此时无法放电。如果产生这种现象，使VM管脚电压等于GND电压（将VM与GND短路或连接充电器），就可以进入正常模式。

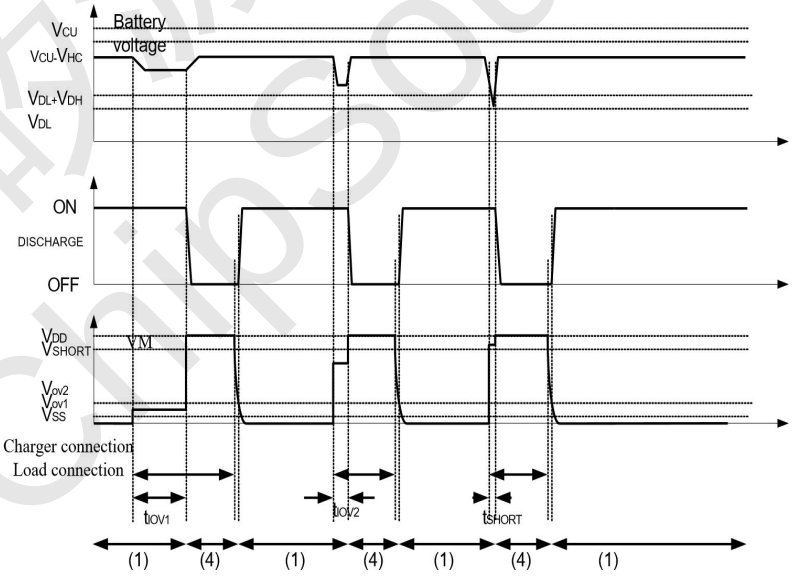
CST3510时序图

◆ 过充电检测、过放电检测



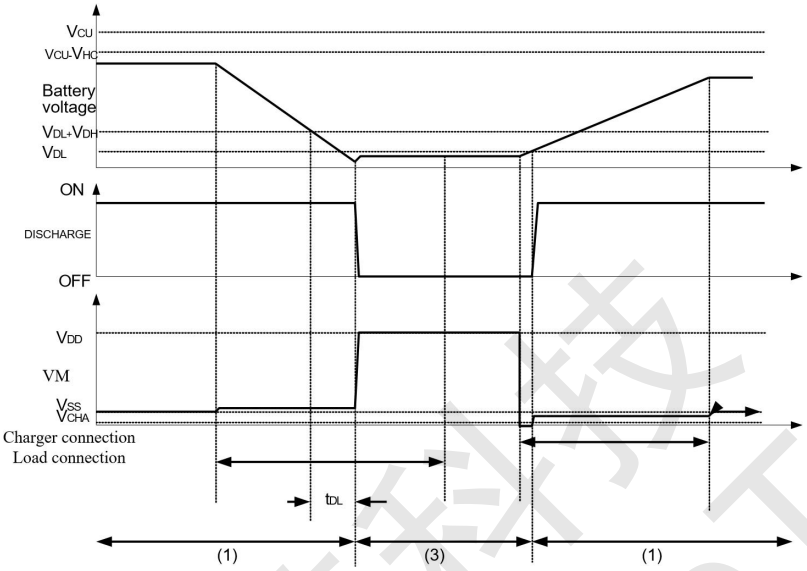
注：（1）正常条件（2）过充条件（3）过放条件

◆ 放电过流检测



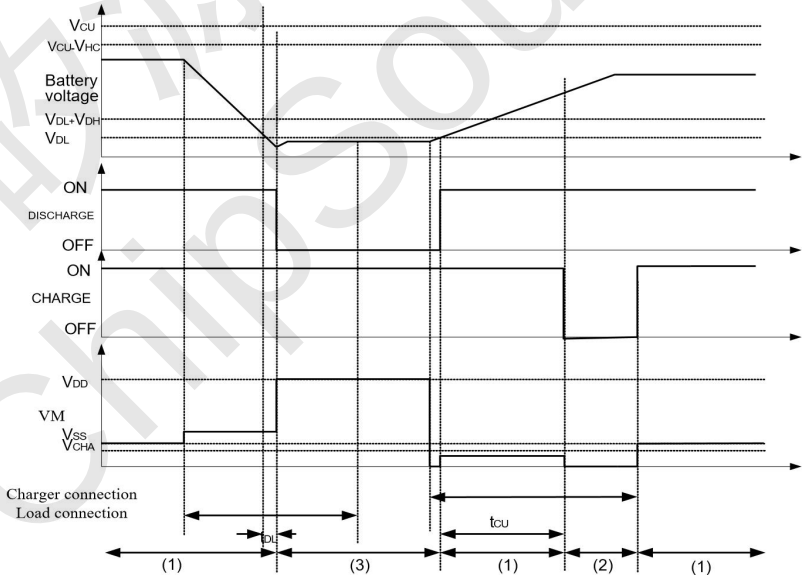
注：（1）正常条件（2）过充条件（3）过放条件（4）过流条件

◆ 充电器检测



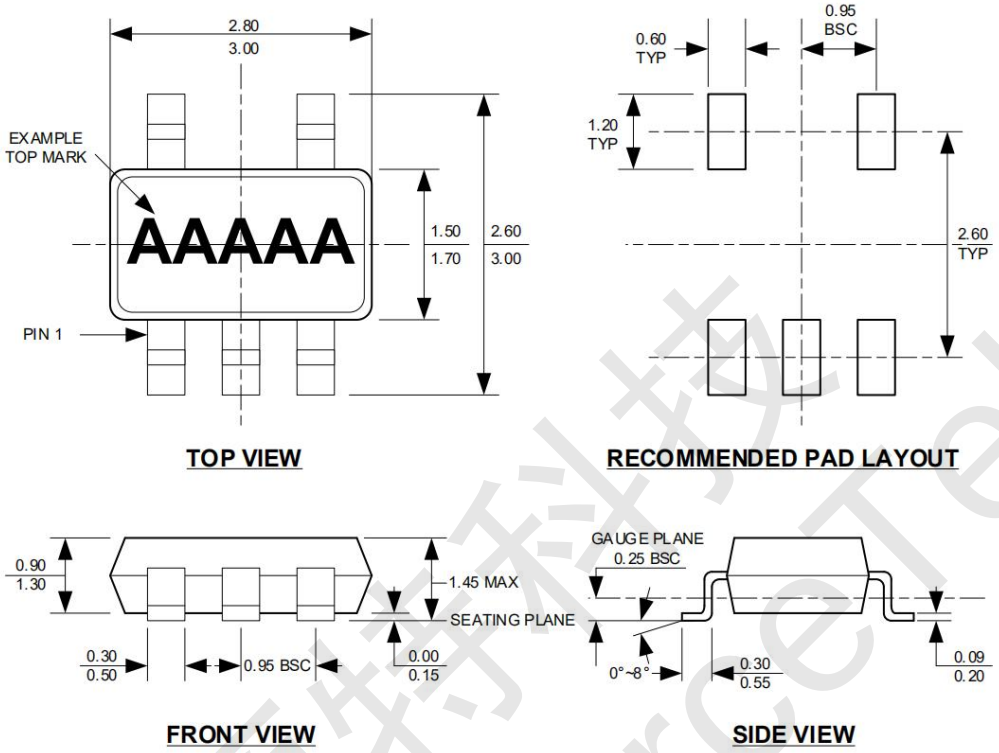
注：（1）正常条件（2）过充条件（3）过放条件

◆ 异常充电检测



注：（1）正常条件（2）过充条件（3）过放条件

CST3510 封装说明



SOT23-5

注：1.单位为毫米。

2.包装长度不包括模具飞边、突出物或浇口毛刺。

3.包装宽度不包括夹层飞边或突出物。

4.引线共面性（成型后引线底部）应为 0。最大 0.004 英寸。

5.图纸符合 JEDEC MS-012，变更 BA。

6.图纸不按比例绘制。

矽源特科技 ChipSourceTek