



CW1025

2 节电池保护 IC

功能特性

- 过充电保护
 - 阈值范围 3.600V~4.650V, 25mV/50mV 步进, $\pm 20\text{mV}$ 精度
- 过放电保护
 - 阈值范围 2.000V~3.200V, 50mV/100mV 步进, $\pm 50\text{mV}$ 精度
- 放电过流保护
 - 过流检测
阈值范围 0.050V~0.250V, 25mV 步进, $\pm 5\text{mV}$ 精度
 - 短路保护
阈值范围 0.500V、0.900V 可选,
0.5V, $\pm 20\text{mV}$ 精度
0.9V, $\pm 50\text{mV}$ 精度
- 充电过流保护
 - 阈值范围 -0.050V~-0.250V, 50mV 步进,
100mV 及以下, $\pm 5\text{mV}$ 精度
100mV 以上, $\pm 10\text{mV}$ 精度
- 向 0V 电池充电功能
 - 可选“允许”或“禁止”
- 低功耗设计
 - 工作状态 3.0 μA (25°C)
 - 休眠状态 0.2 μA (25°C)
- 封装形式: SOT23-6

应用领域

- 2 节串联锂电池可充电电池组

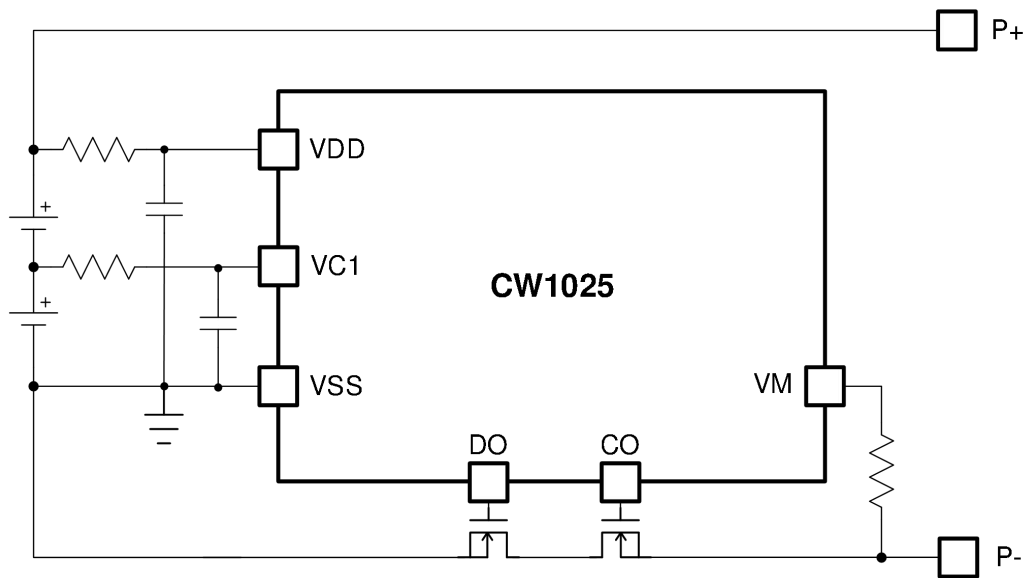
- 2 节串联锂聚合物可再充电电池组

基本描述

CW1025 系列产品, 内置高精度电压、电流检测电路以及延时电路, 适用于 2 节串联锂离子、磷酸铁锂、锂聚合物电池应用。

CW1025 系列产品为电池包提供过充、过放以及充放电过流保护功能。

典型应用框图



产品选择指南

CW1025 X X X X

- 封装形式, S: SOT23-6
- 参数类型, 从 A 到 Z
- 电池类型, L: 代表锂离子电池 F: 代表磷酸铁锂电池
- 功能和版本信息, 从 A 到 Z

产品订购信息

产品型号	工作温度	封装和引脚	丝印*	包装
CW1025CLAS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL ASXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLBS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL BSXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLES	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL ESXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLGS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL GSXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLKS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL KSXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLLS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL LSXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLMS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL MSXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLOS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL OSXXXX	Tape&Reel 3000
CW1025CLQS	-40°C to 85°C	SOT23-6	1025CL QSXXXX	Tape&Reel 3000

注: *XX 表示生产信息, 联系厂商获取详情。

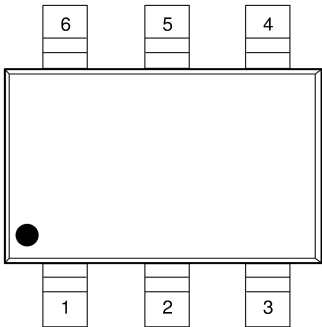
产品目录

产品型号	过充阈值 [V _{oc}]	过充回复 [V _{ocr}]	过放阈值 [V _{od}]	过放回复 [V _{odr}]	放电过流 [V _{ec}]	短路 [V _{shr}]	充电过流 [V _{coc}]	0V 充电功能
CW1025CLAS	4.225V	-	2.800V	-	0.100V	0.500V	-0.050V	禁止
CW1025CLBS	4.280V	-	2.700V	-	0.200V	0.900V	-0.200V	允许
CW1025CLES	4.475V	4.275V	2.800V	3.000V	0.150V	0.500V	-0.150V	禁止
CW1025CLGS	4.280V	4.080V	2.800V	3.000V	0.200V	0.900V	-0.100V	允许
CW1025CLKS	4.280V	-	2.500V	-	0.150V	0.500V	-0.150V	禁止
CW1025CLLS	4.525V	4.375V	2.500V	-	0.100V	0.500V	-0.100V	禁止
CW1025CLMS	4.425V	4.275V	3.100V	3.300V	0.150V	0.500V	-0.150V	禁止
CW1025CLOS	4.475V	4.375V	2.500V	-	0.150V	0.500V	-0.100V	允许
CW1025CLQS	4.250V	4.100V	2.500V	-	0.200V	0.500V	-0.100V	禁止

产品型号	过充延时 [t _{oc}]	过放延时 [t _{od}]	放电过流延时 [t _{ec}]	短路延时 [t _{shr}]	充电过流延时 [t _{coc}]	休眠功能	过充自恢复功能
CW1025CLAS	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	有	无
CW1025CLBS	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	有	无
CW1025CLES	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	无	有
CW1025CLGS	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	无	有
CW1025CLKS	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	有	无
CW1025CLLS	1000ms	150ms	9ms	320us	9ms	有	有
CW1025CLMS	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	无	有
CW1025CLOS	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	有	有
CW1025CLQS	1000ms	150ms	9ms	320μs	9ms	有	有

注：“-”表示回复值和检测值相等，与芯片是否支持“过充自恢复”及“休眠”功能相关，详见功能描述。

引脚排列图



编号	名称	引脚描述
1	DO	放电保护输出端子，驱动 NMOS
2	CO	充电保护输出端子，驱动 NMOS
3	VM	P-端电压检测端子
4	VC1	电池 1 正极连接端子
5	VDD	芯片电源，连接电池组最高电位
6	VSS	芯片接地端子，连接电池 1 负极

绝对最大额定值

		范围		单位
		最小值	最大值	
引脚输入电压	VDD, VC1	VSS - 0.3	VSS + 20	V
引脚输入电压	VM	VDD - 28	VDD + 0.3	V
引脚输入电压	CO	VM - 0.3	VDD + 0.3	V
引脚输入电压	DO	VSS - 0.3	VDD + 0.3	V
工作温度	T _A	-40	85	°C
存储温度	T _{STG}	-40	125	°C

注意：绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。如果超过此额定值，有可能造成产品损伤。

ESD 等级

			参数值	单位
V _(ESD) 等级	静电放电	HBM 模式	±3000	V
		CDM 模式	±1000	V

额定工作电压

描述	项目	最小值	典型值	最大值	单位
VDD 输入电压	V _{DD}	3		10	V
VCx 输入电压	VC1	0		5	V

电气特性

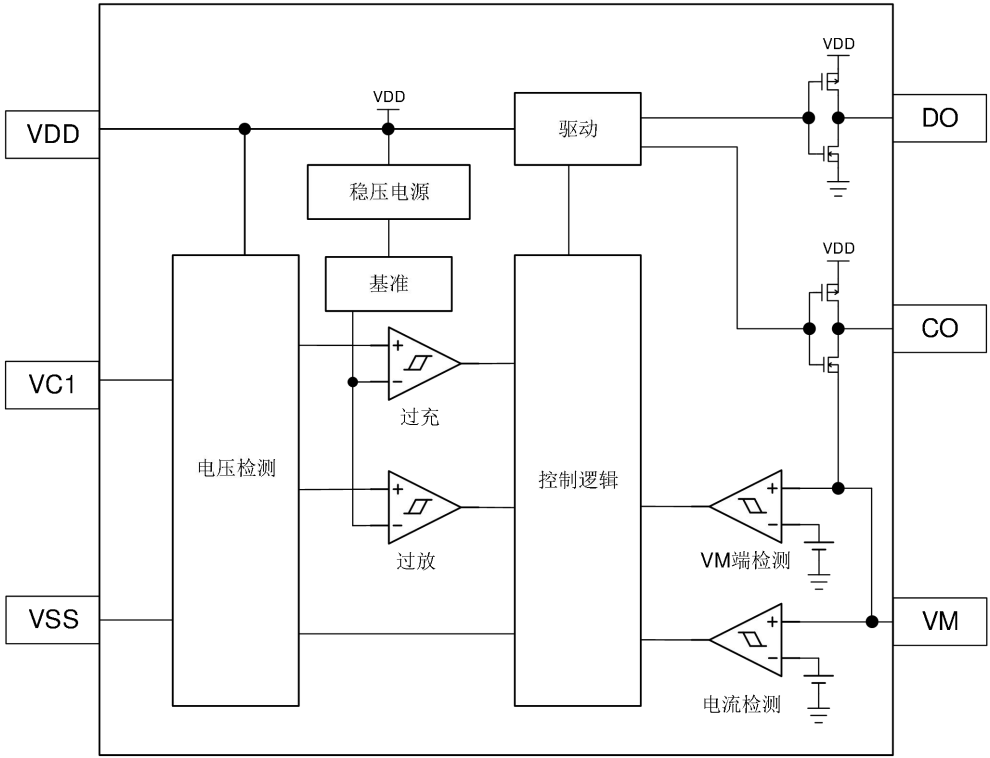
描述	项目	测试条件	温度范围	最小值	典型值	最大值	单位
电源							
正常工作电流	I _{VDD}	V1=V2=3.5V	T _A =25℃		3	4	μA
			T _A =-40℃~85℃			8	μA
休眠电流（有休眠）	I _{SLEEP}	V1=V2=2.3V	T _A =25℃		0.2	0.4	μA
			T _A =-40℃~85℃			0.5	μA
过放后工作电流（无休眠）	I _{OD}	V1=V2=2.3V	T _A =25℃		2		μA
			T _A =-40℃~85℃			4	μA
电压检测和保护阈值							
过充检测电压*1	V _{OC}	V1=3.5V V2 =3.5V→4.7V	T _A =25℃	V _{OC} - 0.020	V _{OC}	V _{OC} + 0.020	V
			T _A =-40℃~85℃	V _{OC} - 0.045		V _{OC} + 0.045	V
过充解除电压*1	V _{OCR}	V1=3.5V V2=4.7V→3.5V	T _A =25℃	V _{OCR} - 0.025	V _{OCR}	V _{OCR} + 0.025	V
			T _A =-40℃~85℃	V _{OCR} - 0.045		V _{OCR} + 0.045	V
过放检测电压*1	V _{OD}	V1=3.5V V2=3.5V→2.0V	T _A =25℃	V _{OD} - 0.050	V _{OD}	V _{OD} + 0.050	V
			T _A =-40℃~85℃	V _{OD} - 0.080		V _{OD} + 0.080	V
过放解除电压*1	V _{ODR}	V1=3.5V V2=2.0V→3.5V	T _A =25℃	V _{ODR} - 0.050	V _{ODR}	V _{ODR} + 0.050	V
			T _A =-40℃~85℃	V _{ODR} - 0.080		V _{ODR} + 0.080	V
放电过流检测电压*1	V _{EC}	V1=V2=3.5V V _{EC} ≤0.08V	T _A =-40℃~85℃	V _{EC} - 0.005	V _{EC}	V _{EC} + 0.005	V
		V1=V2=3.5V V _{EC} >0.08V	T _A =-40℃~85℃	V _{EC} - 0.010		V _{EC} + 0.010	V
短路检测电压*1	V _{SHR}	V1=V2=3.5V V _{SHR} =0.5V	T _A =-40℃~85℃	V _{SHR} - 0.020	V _{SHR}	V _{SHR} + 0.020	V
		V1=V2=3.5V V _{SHR} =0.9V	T _A =-40℃~85℃	V _{SHR} - 0.050		V _{SHR} + 0.050	V
充电过流检测电压*1	V _{COC}	V1=V2=3.5V V _{COC} ≤-0.1V	T _A =-40℃~85℃	V _{COC} - 0.005	V _{COC}	V _{COC} + 0.005	V
		V1=V2=3.5V V _{COC} >-0.1V	T _A =-40℃~85℃	V _{COC} - 0.010	V _{COC}	V _{COC} + 0.010	V
延迟时间							
过充保护延时*1	t _{OC}	V1=3.5V V2=3.5V→4.7V	T _A =-40℃~85℃	t _{OC} * 0.8	t _{OC}	t _{OC} * 1.2	ms
过充保护重置延时	t _{RESET}		T _A =-40℃~85℃	12.8	16	19.2	ms
过充保护解除延时	t _{OCR}	V1=3.5V	T _A =-40℃~85℃	12.8	16	19.2	ms

描述	项目	测试条件	温度范围	最小值	典型值	最大值	单位
		V2=4.7V→3.5V					
过放保护延时 ^{*1}	t _{OD}	V1=3.5V V2=3.5V→2.0V	T _A =-40°C~85°C	t _{OD} * 0.8	t _{OD}	t _{OD} * 1.2	ms
过放保护解除延时	t _{ODR}	V1=3.5V V2=2.0V→3.5V	T _A =-40°C~85°C		12.8		ms
放电过流保护延时 ^{*1,2}	t _{EC}	V1=V2=3.5V VM=0V→0.08V	T _A =-40°C~85°C	5.4	9	12.6	ms
				t _{EC} * 0.7	t _{EC}	t _{EC} * 1.3	
短路保护延时 ^{*1}	t _{SHR}	V1=V2=3.5V VM=0V→0.5V	T _A =-40°C~85°C	t _{SHR} * 0.45	t _{SHR}	t _{SHR} * 1.55	μs
充电过流保护延时 ^{*1,2}	t _{COC}	V1=V2=3.5V VM=0V→-0.05V	T _A =-40°C~85°C	5.4	9	12.6	ms
				t _{COC} * 0.7	t _{COC}	t _{COC} * 1.3	
放电过流解除延时	t _{DOCR}	V1=V2=3.5V VM=0.4V→0V	T _A =-40°C~85°C		60		ms
充电过流解除延时	t _{COCR}	V1=V2=3.5V VM=-0.05V→0V	T _A =-40°C~85°C		2		ms
休眠延时	t _{SLP}	V1=3.5V V2=3.5V→2.0V	T _A =-40°C~85°C		4		ms
VM 端子							
负载/充电器检测电压	V _{LD}	V1=V2=3.5V	T _A =-40°C~85°C	200	250	300	mV
休眠状态检测电压	V _{SLP}	V1=3.5V V2=3.5V→2.0V	T _A =-40°C~85°C		VDD - 1.5		V
VDD 和 VM 端子间电阻	R _{VMVDD}		T _A =-40°C~85°C	0.6	0.9	1.2	MΩ
VM 和 VSS 端子间电阻	R _{VMVSS}		T _A =-40°C~85°C	7	10	13	kΩ
CO/DO 端子输出电压							
CO 逻辑高电平输出电压	CO		T _A =-40°C~85°C		VDD		V
CO 逻辑低电平输出电压	CO		T _A =-40°C~85°C		VM		V
DO 逻辑高电平输出电压	DO		T _A =-40°C~85°C		VDD		V
DO 逻辑低电平输出电压	DO		T _A =-40°C~85°C		VSS		V
CO/DO 端子输出电阻							
CO 端子电阻“H”	R _{CO-VDD}	CO 端子逻辑高电平	T _A =-40°C~85°C	3.5	5	6.5	kΩ
CO 端子电阻“L”	R _{CO-VM}	CO 端子逻辑低电平	T _A =-40°C~85°C	1.4	2	2.6	kΩ
DO 端子电阻“H”	R _{DO-VDD}	DO 端子逻辑高电平	T _A =-40°C~85°C	3.5	5	6.5	kΩ
DO 端子电阻“L”	R _{DO-VSS}	DO 端子逻辑低电平	T _A =-40°C~85°C	1.4	2	2.6	kΩ
向 0V 电池充电功能							
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V _{0CH}	允许向 0V 电池充电功能	T _A =-40°C~85°C	1.35	1.5	1.65	V
电池电压 (禁止向 0V 电池充电电压)	V _{inh}	禁止向 0V 电池充电功能	T _A =-40°C~85°C	1.35	1.5	1.65	V

*1 详细保护阈值选择，请参阅产品目录

*2 过流保护延时不同档位其精度存在差异：9ms 档位除外，其余过流保护延时档位精度均为±30%

原理框图



功能描述

正常状态

所有电池电压处于过充检测电压 (V_{OC}) 和过放检测电压 (V_{OD}) 之间, 且 VM 端子和 VSS 端子间电压在充电过流检测阈值 (V_{COC}) 和放电过流检测阈值 (V_{EC}) 之间时, CO、DO 端子输出高电平电压, CW1025 处于正常状态。

注意: 初次连接电芯时, 会有不能放电的可能性, 此时, 短接 VM 端子和 VSS 端子或者接充电器, 即可恢复至正常状态。

过充电状态

1. 无过充自恢复功能的型号:

正常状态下, 当任意一节电池电压 $>$ 过充检测电压 (V_{OC}), 并维持过充保护延时 (t_{OC}), CW1025 的 CO 端子输出低电平关闭充电 MOSFET, 停止充电, IC 进入过充电状态。

过充电状态解除条件:

移除充电器, 接入负载, 当 VM 端子电压 $>$ 负载/充电器检测电压 (V_{LD}), 每节电池电压 $<$ 过充检测电压 (V_{OC}) 并维持过充保护解除延时 (t_{OCR})。

注意: 无过充自恢复功能的型号, 发生过充保护后, 在未移除充电器的情况下, CW1025 将维持过充电状态。

2. 有过充自恢复功能的型号:

正常状态下, 当任意一节电池电压 $>$ 过充检测电压 (V_{OC}), 并维持过充保护延时 (t_{OC}), CW1025 的 CO 端子输出低电平关闭充电 MOSFET, 停止充电, IC 进入过充电状态。

过充电状态解除条件:

- (1) 未移除充电器, 当 VM 端子电压 $<$ 负载/充电器检测电压 (V_{LD}), 每节电池电压 $<$ 过充解除电压 (V_{OCR}) 并维持过充保护解除延时 (t_{OCR})。
- (2) 移除充电器, 接入负载, 当 VM 端子电压 $>$ 负载/充电器检测电压 (V_{LD}), 每节电池电压 $<$ 过充检测电压 (V_{OC}) 并维持过充保护解除延时 (t_{OCR})。

过放电状态

1. 有休眠功能的型号:

正常状态下, 当任意一节电池电压 $<$ 过放检测电压 (V_{OD}), 并维持过放保护延时 (t_{OD}), CW1025 的 DO 端子输出低电平关闭放电 MOSFET, 停止放电, IC 进入过放电状态。

CW1025 进入过放电状态, VM 端子通过 R_{VMVDD} 电阻上拉到 VDD, 当 VM 电压 $>$ 休眠检测电压 (V_{SLP}), 并维持休眠延时 (t_{SLP}), IC 进入休眠状态。该状态下, DO 端子保持低电平, 维持放电 MOSFET 关闭, CO 端子保持高电平状态, 维持充电 MOSFET 开启。

休眠状态解除条件:

连接充电器, VM 端子电压 $<$ 负载/充电器检测电压 (V_{LD}), 所有电池电压 $>$ 过放检测电压 (V_{OD}) 并维持过放保护解除延时 (t_{ODR})。

注意: 有休眠功能的型号, 在未连接充电器的情况下, CW1025 将维持休眠状态。

2. 无休眠功能的型号:

正常状态下, 当任意一节电池电压 $<$ 过放检测电压 (V_{OD}), 并维持过放保护延时 (t_{OD}), CW1025 的 DO 端子输出低电平关闭放电 MOSFET, 停止放电, IC 进入过放电状态。

过放电状态解除条件:

所有电池电压 $>$ 过放解除电压 (V_{ODR}) 并维持过放保护解除延时 (t_{ODR})。

放电过流状态

CW1025 内置放电过流检测和短路检测。

CW1025 通过 VM 端子持续检测放电电流，并进行相应的保护动作。

正常状态下，VM 端子电压 > 过流检测电压 (V_{EC})，并维持放电过流保护延时 (t_{EC})，DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET，CW1025 进入放电过流状态。

正常状态下，VM 端子电压 > 短路检测电压 (V_{SHR})，并维持短路保护延时 (t_{SHR})，DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET，CW1025 进入短路状态。

放电过流状态以及短路状态解除条件：

VM 端子电压 < 负载/充电器检测电压 (V_{LD}) 并维持放电过流解除延时 (t_{DOCR})。

充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，VM 端子电压 < 充电过流检测电压 (V_{COC})，并维持充电过流保护延时 (t_{COC})，CO 端子输出低电平关断充电 MOSFET，CW1025 进入充电过流状态。

在过充电状态下，不检测充电过流。

充电过流状态解除条件：

VM 端子电压 > 负载/充电器检测电压 (V_{LD}) 并维持充电过流解除延时 (t_{COCR})。

向 0V 电池充电功能

CW1025 可选向 0V “允许” 或者 “禁止” 充电功能。

1. 允许向 0V 电池充电：

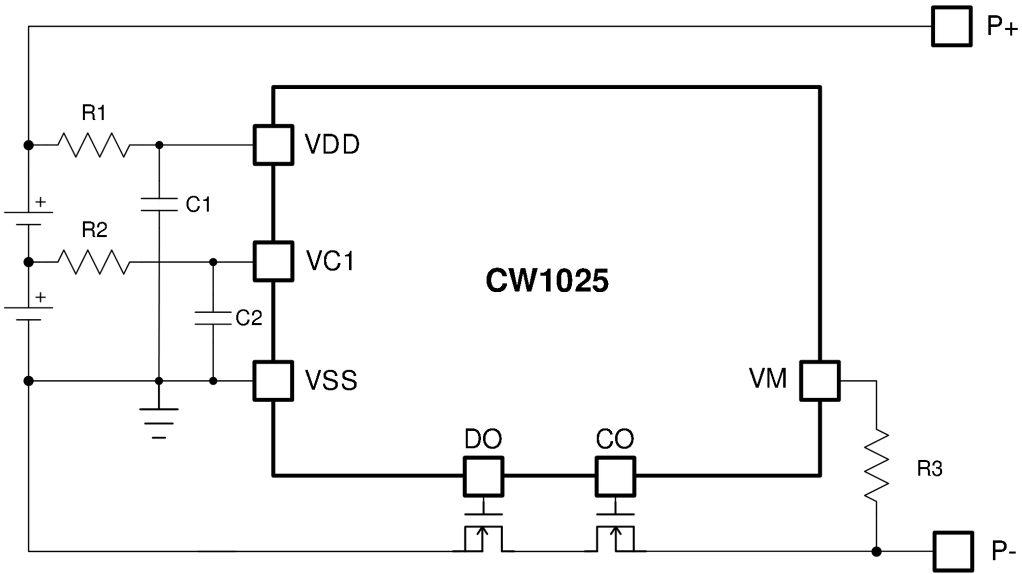
当充电器电压 > V_{0CH} （充电器起始电压），且高于充电 MOSFET 开启阈值时，电池开始充电。

2. 禁止向 0V 电池充电：

当任意一节电池电压 < V_{inh} （0V 电池充电禁止的电池电压），CO 输出低电平，充电 MOSFET 关断，禁止充电。当电池电压在 V_{inh} 以上时，可以进行充电。

注意：部分电池供应商并不建议向已完全放电的电池充电，请询问电池供应商以确认采用“允许”或“禁止”向 0V 电池充电功能。

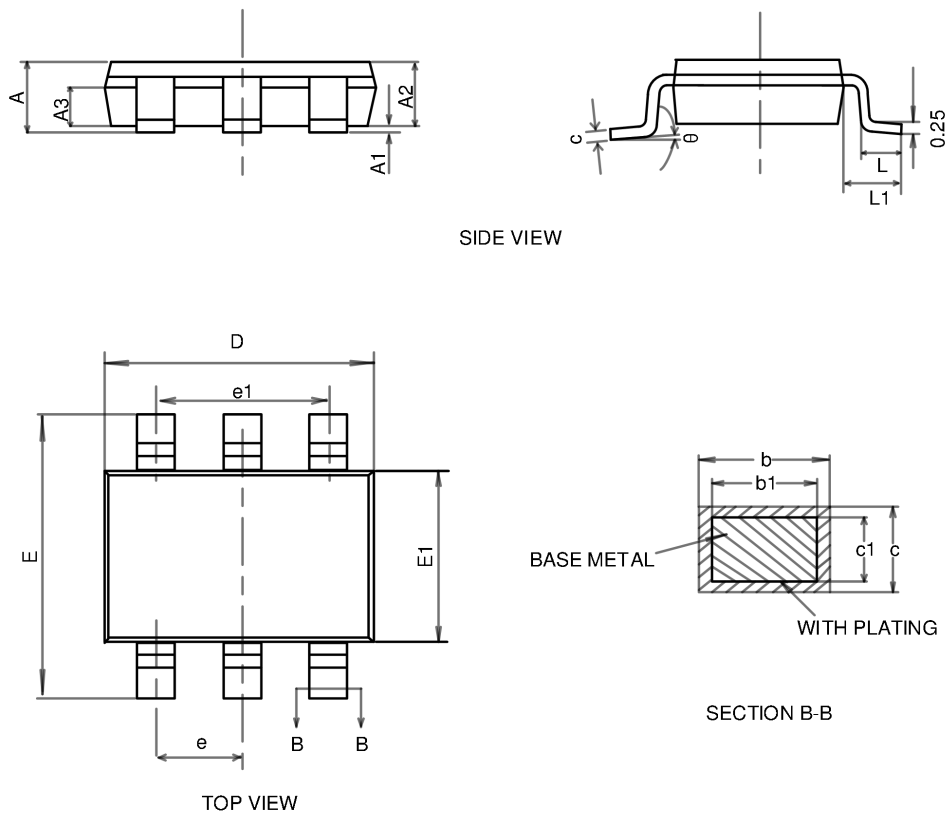
参考应用电路



2 串应用电路

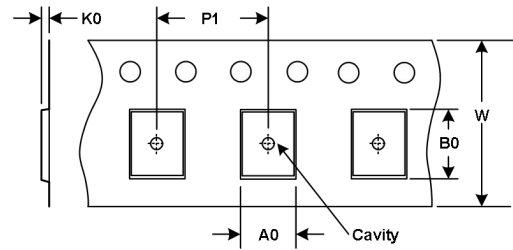
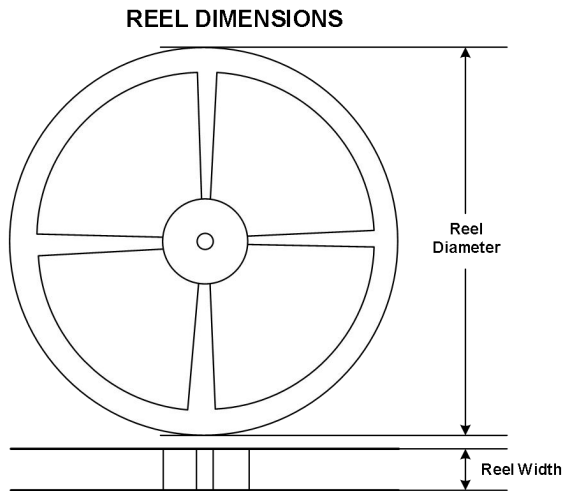
符号	推荐值	范围	单位
R1	470	330~1000	Ω
R2	470	330~1000	Ω
R3	2000	1000~4000	Ω
C1, C2	0.1	0.1~1	μF

封装图和封装尺寸



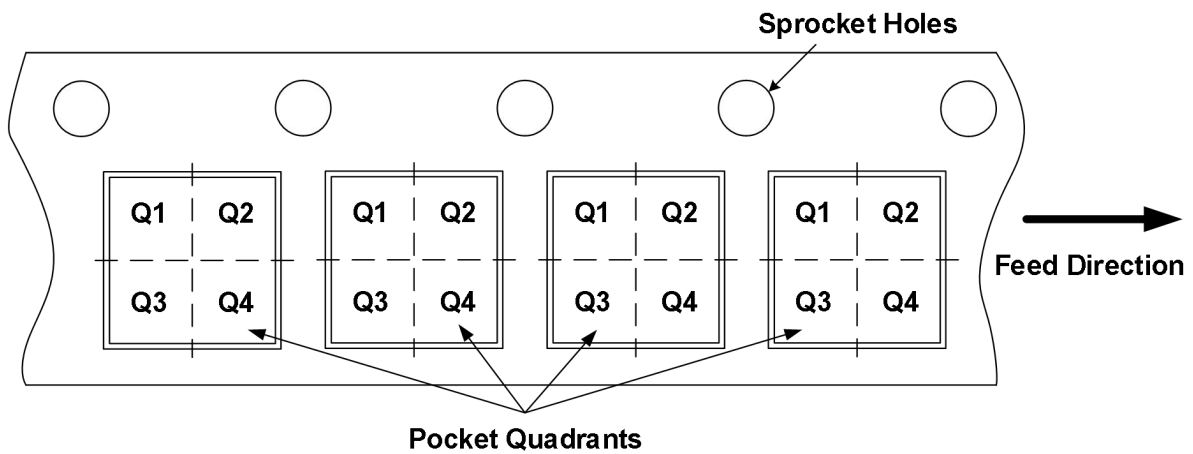
Symbol	Milimeter		
	Min	Nom	Max
A	-	-	1.25
A1	0.04	-	0.10
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.33	-	0.41
b1	0.32	0.35	0.38
c	0.15	-	0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.82	2.92	3.02
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	-	0.60
L1	0.60REF		
θ	0	-	8°

编带和卷轴信息



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



Device	Package Type	Reel Diameter (mm)	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	W (mm)	P1 (mm)	Pin 1 Quadrant
CW1025	SOT23-6	180	8.60	3.26	3.30	1.40	8.00	4.00	Q3

Note: All dimensions are nominal.

版本履历

日期	版本	修改项目
2023-12	1.0	V1.0 说明书发布
2025-2	1.1	1.增加 CW1025CLAS/CLBS/CLGS 产品型号 2.删除 CW1025CLCS/CLDS 产品型号 3.修改若干参数
2025-05	1.2	1.增加 CW1025CLQS 产品型号 2.更新部分电气参数上下限
2025-07	1.3	1.更新充电过流保护延时、放电过流保护延时精度 2.充、放电过流保护延时典型值更新为 9ms 3.短路保护延时典型值更新为 320 μs 4.增加 CW1025CLLS 产品型号
2025-11	1.4	1.增加 CW1025CLKS/CLMS/CLOS 产品型号 2.增加产品目录中对参数为“-”符号的释义说明

声明

赛微电子公司为提高产品的可靠性、功能或设计，保留对其做出变动的权利，恕不另行通知。对于本文描述的任何产品和电路应用中出现的问题，赛微电子公司不承担任何责任；不转让其专利权下的任何许可证，也不转让其他权利。

若无赛微电子公司总裁正式的书面授权，其产品不可作为生命支持设备或系统中的关键器件。

具体如下：

1. 生命支持器件或系统是指如下的设备或系统：（a）用于外科植入人体，或（b）支持或维持生命，以及即使依照标示中的使用说明进行正确操作，但若操作失败，仍将对使用者造成严重的伤害。

2. 关键器件是指生命支持设备或系统中，由于该器件的失效会导致整个生命支持设备或系统的失效，或是影响其安全性及使用效果。