



CW1243

4 节电池保护 IC

功能特性

- 过充电保护
 - 阈值范围 4.175V~4.350V, 25mV 步进, $\pm 25\text{mV}$ 精度
- 过放电保护
 - 阈值范围 2.300V~3.000V, 100mV 步进, $\pm 80\text{mV}$ 精度
- 过电流保护
 - 过流检测 1
阈值范围 0.030V~0.100V, 10mV 步进, $\pm 5\text{mV}$ 精度
 - 过流检测 2
阈值范围 0.060V~0.200 V, 20mV 步进, $\pm 5\text{mV}$ 精度
 - 短路保护
阈值范围 0.090V~0.600V, 30mV 步进, $\pm 10\text{mV}$ 精度
- 充放电过温保护
- 过流保护后自动回复
- 低功耗设计
 - 工作状态 15 μA (25°C)
 - 休眠状态 5 μA (25°C)
- 封装形式: SSOP16/SOP16

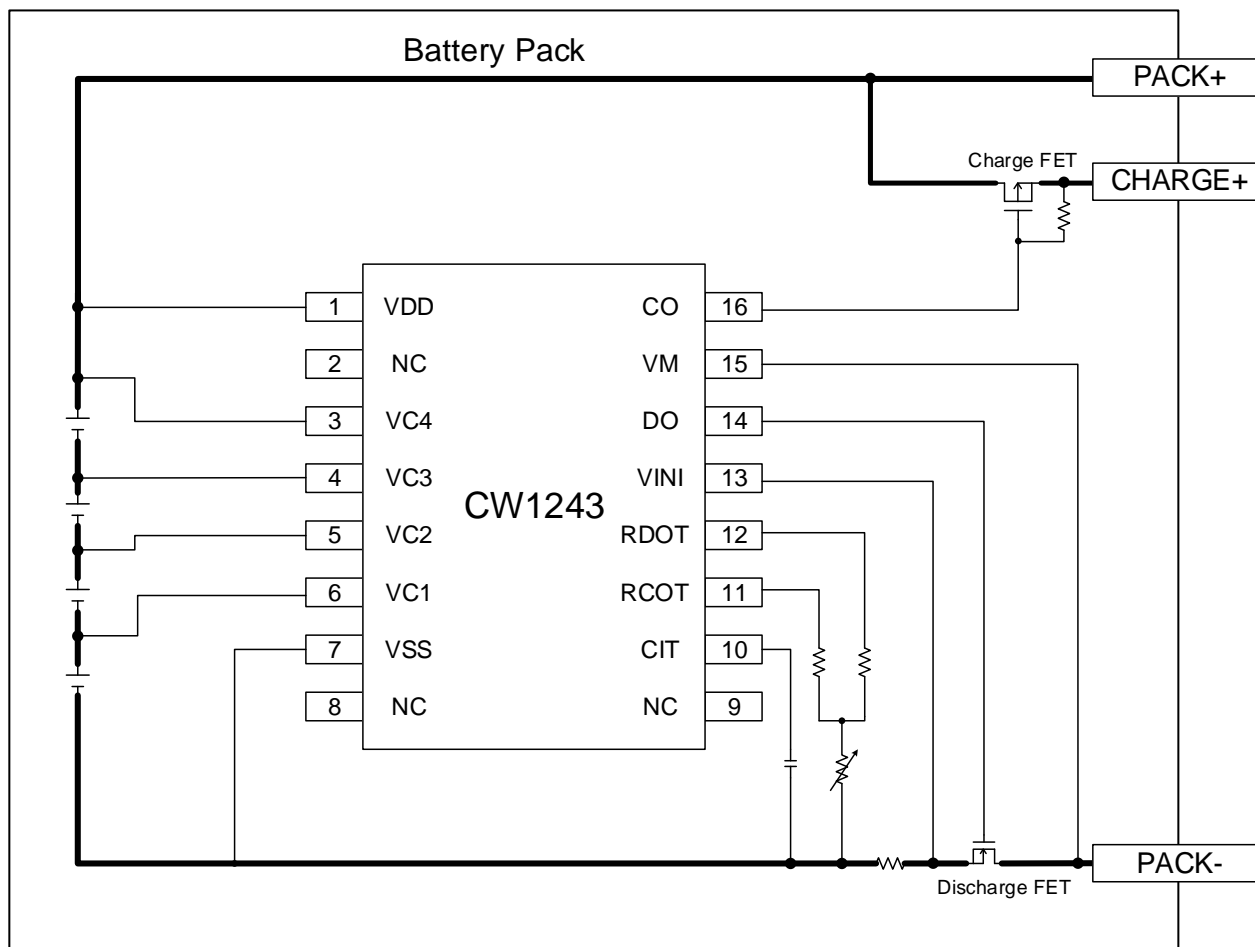
基本描述

CW1243 系列产品是一款高度集成的 4 串锂离子电池或锂聚合物电池保护芯片。CW1243 为电池包提供过充、过放、过流和过温保护。

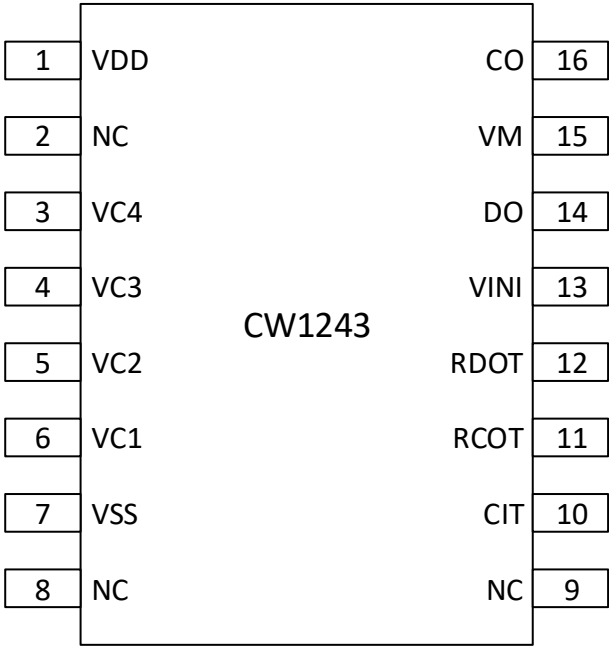
应用领域

- 电动工具
- 电动自行车
- 后备电源
- 锂离子及锂聚合物电池包

典型应用电路



引脚排列图



* SOP16 与 SSOP16 封装引脚排列一致

编号	名称	引脚描述
1	VDD	芯片电源，连接电池组最高电位；即电池 4 正端
2	NC	无连接
3	VC4	电池 4 正极连接端子
4	VC3	电池 3 正极连接端子
5	VC2	电池 2 正极连接端子
6	VC1	电池 1 正极连接端子
7	VSS	芯片接地端子，连接电池 1 负极
8	NC	无连接
9	NC	无连接
10	CIT	过流延时设置端子
11	RCOT	充电过温检测电阻连接端子
12	RDOT	放电过温检测电阻连接端子
13	VINI	过流检测端子
14	DO	过放电保护输出端子
15	VM	P-端电压检测端子
16	CO	过充电保护输出端子，开漏输出，驱动 PMOS

绝对最大额定值

		范围		单位
		最小值	最大值	
引脚输入电压	VDD, VM, CO	VSS-0.3	VSS+30	V
引脚输入电压	RCOT, RDOT, CIT	VSS-0.3	6	V
引脚输入电压	VC1, VC2, VC3, VC4, DO, VINI	VSS-0.3	VDD+0.3	V
工作温度	T1	-30	85	°C
存储温度	T2	-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	±4000	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}	4		18	V
VCELL 输入电压	V _{CELL}	0		4.5	V
引脚输入电压	V _{CIT} , V _{RCOT} , V _{RDOT}	0		5	V

电气特性

除特殊说明外 $T=25^{\circ}\text{C}$

描述	项目	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
正常工作电流	I_{OPR}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=\text{VC4}=3.7\text{V}$		15	20	μA
休眠电流	I_{SLEEP}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=\text{VC4}=2.0\text{V}$		5		μA
电压、温度检测和保护阈值						
过充检测电压	V_{OC}^{*1}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=3.7\rightarrow 4.5\text{V}$	$V_{\text{OC}} - 0.025$	V_{OC}	$V_{\text{OC}} + 0.025$	V
过充解除电压	V_{OCR}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=4.5\rightarrow 3.7\text{V}$	$V_{\text{OCR}} - 0.050$	V_{OCR}	$V_{\text{OCR}} + 0.050$	V
过放检测电压	V_{OD}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=3.7\rightarrow 2.0\text{V}$	$V_{\text{OD}} - 0.080$	V_{OD}	$V_{\text{OD}} + 0.080$	V
过放解除电压	V_{ODR}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=2.0\rightarrow 3.7\text{V}$	$V_{\text{ODR}} - 0.100$	V_{ODR}	$V_{\text{ODR}} + 0.100$	V
过流 1 检测电压	V_{EC1}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=\text{VC4}=3.7\text{V}$ $\text{VINI}=0\rightarrow 0.15\text{V}$	$V_{\text{EC1}} - 0.005$	V_{EC1}	$V_{\text{EC1}} + 0.005$	V
过流 2 检测电压	V_{EC2}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=\text{VC4}=3.7\text{V}$ $\text{VINI}=0\rightarrow 0.3\text{V}$	$V_{\text{EC2}} - 0.005$	V_{EC2}	$V_{\text{EC2}} + 0.005$	V
短路检测电压	V_{SHR}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=\text{VC4}=3.7\text{V}$ $\text{VINI}=0\rightarrow 0.6\text{V}$	$V_{\text{SHR}} - 0.010$	V_{SHR}	$V_{\text{SHR}} + 0.010$	V
充电过温检测温度	T_{COT}^{*2}	$V_{\text{DD}}=14.4\text{V}$	$T_{\text{COT}} - 2$	T_{COT}	$T_{\text{COT}} + 2$	$^{\circ}\text{C}$
充电过温保护解除迟滞温度	T_{COTR}			5		$^{\circ}\text{C}$
放电过温检测温度	T_{DOT}^{*2}	$V_{\text{DD}}=14.4\text{V}$	$T_{\text{DOT}} - 2$	T_{DOT}	$T_{\text{DOT}} + 2$	$^{\circ}\text{C}$
放电过温保护解除迟滞温度	T_{DOTR}			5		$^{\circ}\text{C}$
延迟时间						
过充保护延时	T_{OC}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=3.7\rightarrow 4.5\text{V}$	$0.5^{*} T_{\text{OC}}$	T_{OC}	$1.5^{*} T_{\text{OC}}$	s
过充保护重置延时	T_{RESET}			20		ms
过充保护解除延时	T_{OCR}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=4.5\rightarrow 3.7\text{V}$		280		ms
过放保护延时	T_{OD}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=3.7\rightarrow 2.0\text{V}$	$0.5^{*} T_{\text{OD}}$	T_{OD}	$1.5^{*} T_{\text{OD}}$	s
过放保护解除延时	T_{ODR}	$\text{VC1}=\text{VC2}=\text{VC3}=3.7\text{V}$ $\text{VC4}=2.0\rightarrow 3.7\text{V}$		560		ms
过流 1 保护延时	T_{EC1}	CIT 连接 $0.1\mu\text{F}$ 电容		1		s
过流 2 保护延时 ^{*5}	T_{EC2}	CIT 连接 $0.1\mu\text{F}$ 电容		100		ms

描述	项目	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
短路保护延时	T _{SHORT}			280		μs
过流解除延时	T _{ECR} ^{*3}			80		ms
负载锁定态解除延时	T _{LLR}	VC1=VC2=VC3=VC4=3.7V VM<VDD/3		280		ms
休眠延时	T _{SLP}			30		s
充电过温保护延时	T _{COT}			1		s
充电过温保护解除延时	T _{COTR}			1		s
放电过温保护延时	T _{DOT}			1		s
放电过温保护解除延时	T _{DOTR}			2		s
断线检测延时	T _{OW}	输入电容=0.1μF		8		s
断线回复延时	T _{OWR}			20		ms
0V 充电功能						
0V 充电开始电压	V _{0V}		1.5			V
VM 端子						
VM 和 VSS 间电阻	R _{VMVSS}			66		kΩ
引脚输出电压						
CO 逻辑低电平输出电压	CO ^{*4}			VSS		V
DO 逻辑高电平输出电压	DO	V _{DD} >=11V		10		V
DO 逻辑高电平输出电压		V _{DD} <11V		VDD -0.7		V
DO 逻辑低电平输出电压				VSS		V
引脚驱动能力						
CO 端子输出电流	CO	CO 端子逻辑高电平		--		μA
		CO 端子逻辑低电平		50		μA
DO 端子输出电流	DO	DO 端子逻辑高电平		50		μA
		DO 端子逻辑低电平		-150		μA

*1 详细保护阈值选择，请参阅选择指南表

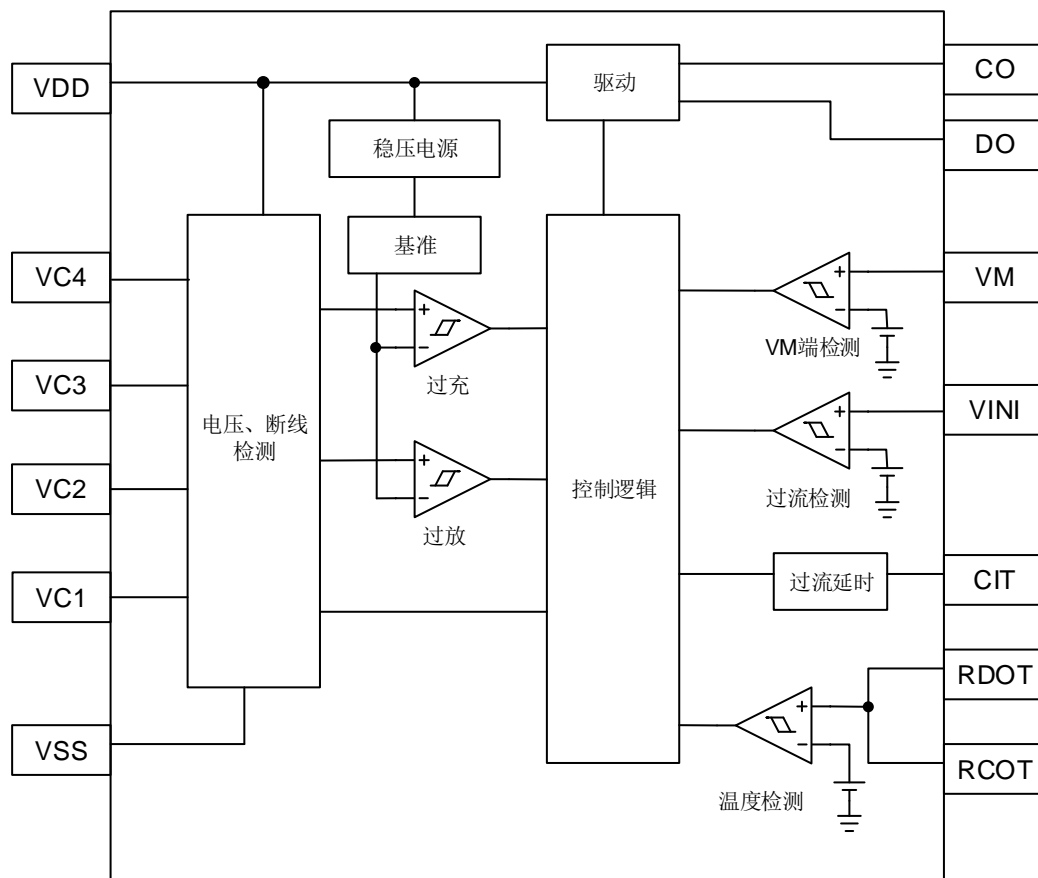
*2 取决于不同电阻网络的设定，且不同温度阈值的设定只可应用在充放电异口的电路中

*3 所有过电流保护（包括过流 1，过流 2 和短路保护）解除延迟时间均为 80ms

*4 CO 端子的输出高电平为高阻态

*5 过流 2 保护延迟时间有过流 1 保护延迟时间的 1/10、1/5 两个可选项

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 VINI 端子电压小于过流检测电压 (V_{EC1}) 时, CW1243 处于正常工作状态。

过充电状态

正常状态下, 任意一节电池电压高于过充检测电压 (V_{OC}), 且超过过充保护延迟时间 (T_{OC}), CO 端子输出高阻态关断充电 MOSFET, CW1243 进入过充保护状态。

过充保护延时时间 (T_{OC}) 内, 若所检测电池电压低于过充检测电压 (V_{OC}) 的时间超过过充重置延时 (T_{RESET}), 则过充累积的延迟时间 (T_{OC}) 重置。否则, 电池电压的下降则认为是无关的干扰从而被屏蔽。

过充电保护解除条件:

所有电池电压低于过充解除电压 (V_{OCR}) 且超过过充解除延迟时间 (T_{OCR})。

过放电状态

正常状态下, 任意一节电池电压低于过放保护电压 (V_{OD}), 且超过过放保护延迟时间 (T_{OD}), DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET, CW1243 进入过放保护状态。

过放电保护解除条件:

VM 端子电压小于 $VDD/3$, 所有电池电压高于过放解除电压 (V_{ODR}) 且维持超过过放解除延时 (T_{ODR})。

过放电负载锁定态

CW1243 在连接负载的条件下进入过放保护态, 保持负载存在, 若所有电池电压高于过放解除电压 (V_{ODR}) 且维持超过过放解除延时 (T_{ODR}), 则 CW1243 进入过放电负载锁定态。此时, 即使所有电池电压高于过放解除电压 (V_{ODR}), DO 端子也会持续输出低电平保持放电 MOSFET 关闭。

过放电负载锁定解除条件:

VM 端子电压小于 $VDD/3$, 并超过负载锁定解除延时 T_{LLR} , 过放电负载锁定态解除, IC 进入正常状态。

低功耗状态

CW1243 进入过放保护状态, 并超过休眠延时时间 (T_{SLP}), 则 CW1243 会进入低功耗状态。DO 端子保持低电平, 维持放电 MOSFET 关闭; CO 端子保持低电平状态, 维持充电 MOSFET 开启。

休眠状态解除条件:

负载解除, 电池电压高于过放解除电压 (V_{ODR}) 且维持超过过放解除延时 (T_{ODR})。

过电流状态

CW1243 内置三级过流检测, 过流 1, 过流 2 和短路保护。

保护机制: 通过 VINI 端子检测主回路上检流电阻的压降, 来判断是否进行相应的过流保护。

以过流 1 保护为例, 放电电流跟随外部负载变化, VINI 端子检测到检流电阻上的电压大于过流 1 保护阈值 (V_{EC1}) 并维持超过过流 1 保护延迟时间 (T_{EC1}), DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET。CW1243 进入过流保护状态。

过流解除条件:

VM 端子电压小于 $VDD/3$, 且超过过流回复延时时间 (T_{ECR}), 过流保护解除。

0V 充电

CW1243 支持电池 0V 充电功能, 即当电池电压低于芯片正常工作电压时, 电池包可正常充电。

CW1243 的 VDD 电压大于 0V 充电开始电压 (V_{OV}), 连接充电器且充电器输出电压高于充电 MOSFET 开启阈值时, 电池开始充电。

延迟时间设置

延迟时间是指 CW1243 从检测到电压达到设定的保护阈值至 CW1243 驱动 CO 或 DO 端子输出高低电平的时间。

CW1243 的过流 1 和过流 2 保护可以通过外部电容来设置延迟时间。

温度保护

NTC 电阻的阻值会随着温度的变化而变化，若 RCOT（或 RDOT）端子检测到的电压达到内部比较阈值，且维持 T_{COT} （或 T_{DOT} ）时间，充电（或放电）过温保护触发。

充电过温保护后，充电 MOSFET 关断，放电 MOSFET 打开；放电过温保护后，放电 MOSFET 关断。

当温度下降，幅值超过充电（或放电）过温解除迟滞温度 T_{COTR} （或 T_{DOTR} ），且时间达到充电（或放电）过温解除延时 T_{CORT} （或 T_{DOTR} ）后，过温保护解除。

放电过温保护解除时，拥有负载检测功能，若检测到负载存在，放电 MOSFET 会维持关断状态，直至外部负载解除。

过温阈值设置步骤

1. 选择 NTC 电阻；
2. 确定充电过温保护阈值，如：50°C；
3. 根据 NTC 电阻的曲线图，找到 50°C 对应的电阻值，如 3.5kΩ；
4. 使用 10 倍阻值的正常电阻连接至 RCOT 端子，即 35kΩ；
5. 放电过温保护设置使用相同的方法，但电阻需连接至 RDOT 端子；
6. 详细电路请参考应用电路，通过选择电阻来设定合适的保护温度

CW1243 使用一个 NTC 来达到不同的充电过温和放电过温阈值设定，但此电路只能应用于充放电异口的设计。如果充放电同口，充电过温和放电过温使用一个温度阈值。

CW1243 可选低温保护。

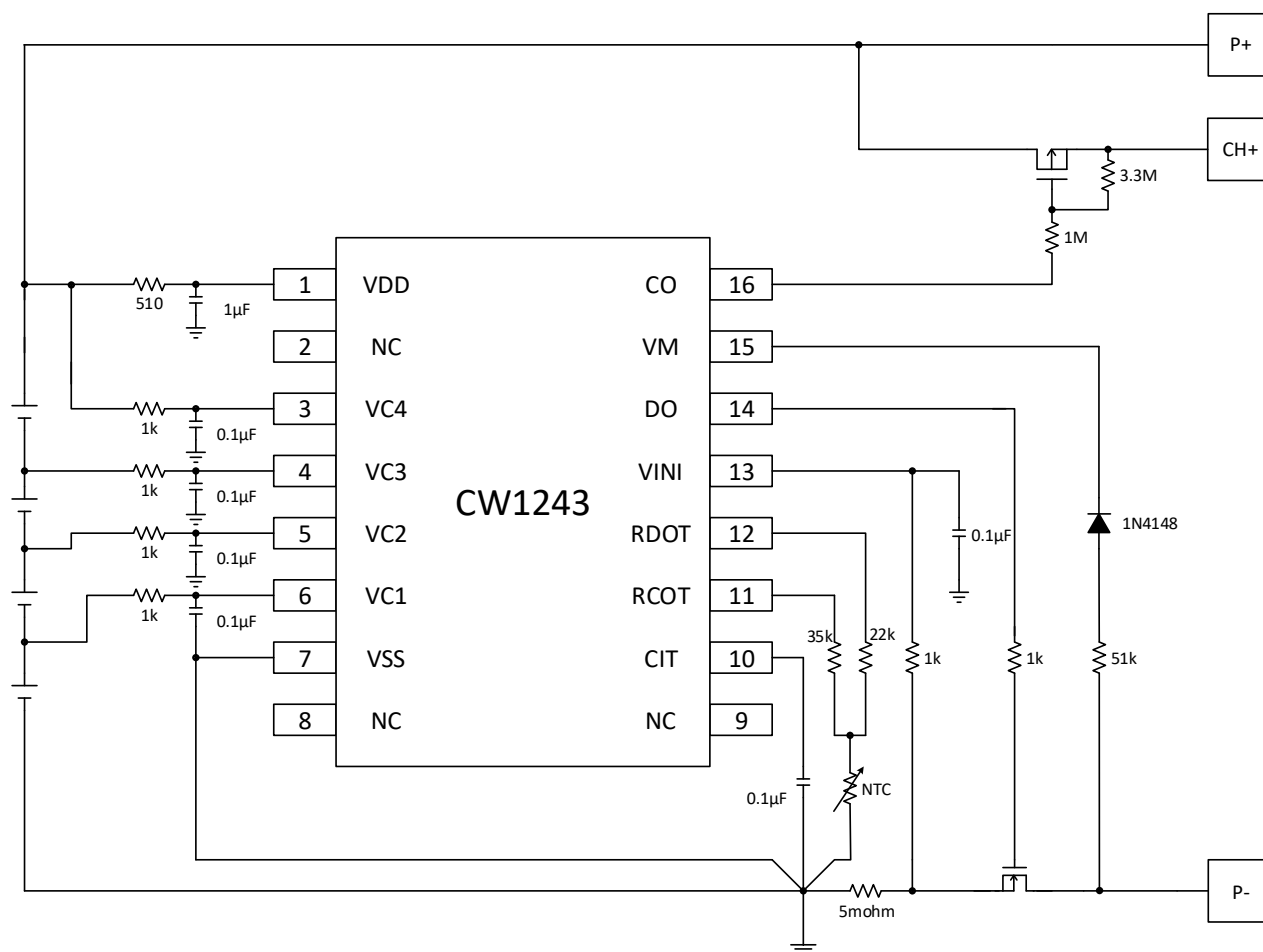
低温保护只针对充电，在 RCOT 端子进行设置，设置方式请咨询赛微 FAE 获得更多支持。

断线保护

CW1243 包含断线检测和保护功能。正常状态下，电池包中任意一节电池的检测线断开，且维持超过断线检测延时 (T_{OW})，DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET，CO 端子输出高阻态，关断充电 MOSFET，CW1243 进入断线保护状态。

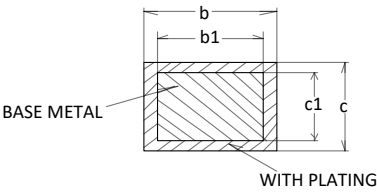
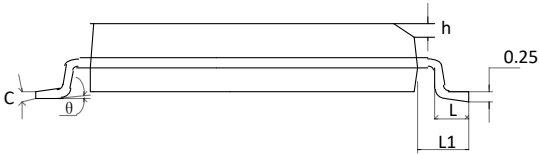
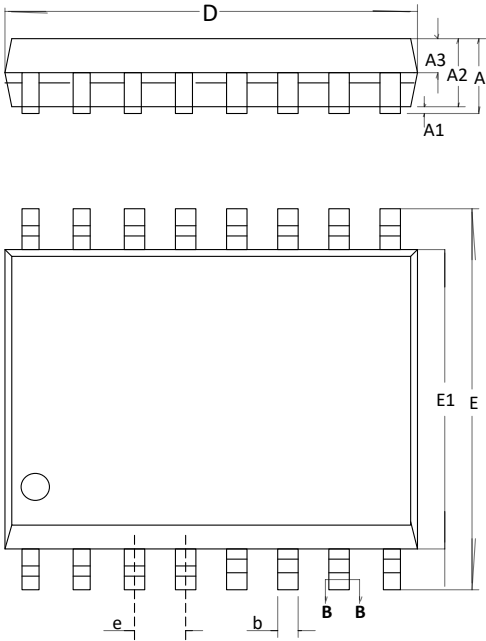
检测线重新连接，并维持超过断线回复延时 (T_{OWR})，断线保护状态解除。断线保护状态解除时，拥有负载检测功能，如果检测到负载存在，CO 和 DO 端子的 MOSFET 会维持关断状态，直至外部负载解除。

参考设计



封装图和封装尺寸

SSOP16 Package

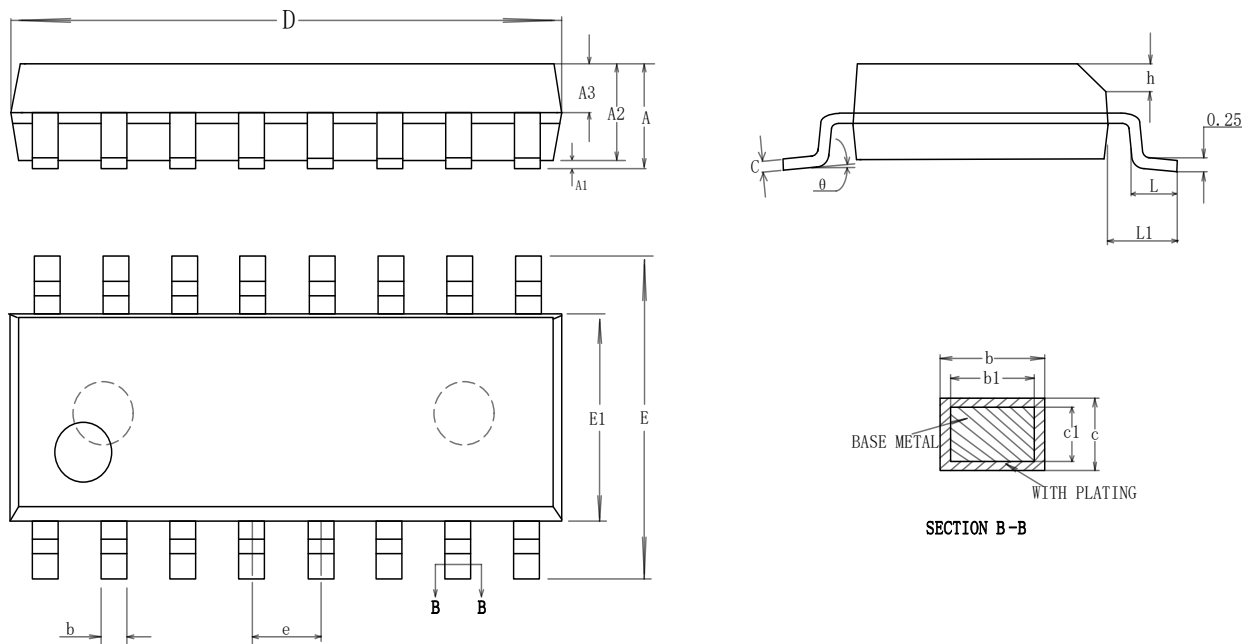


SECTION B-B

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	----	----	1.75
A1	0.10	----	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.50	0.60	0.70
b	0.24	----	0.30
b1	0.23	0.254	0.28
c	0.20	----	0.25
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	----	4.00
e	0.635BSC		
h	0.25	----	0.50
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-----	8°

封装图和封装尺寸

SOP16 Package



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	----	----	1.75
A1	0.05	----	0.225
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	----	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.70	9.90	10.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
h	0.25	----	0.50
L	0.50	----	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-----	8°

版本履历

日期	版本	修改项目	修改	批准
2015-08-11	0.4	V0.4 说明书发布	曾抗	周军
2015-09-01	1.0	V1.0 说明书发布	曾抗	周军
2015-09-21	1.1	1.增加 CW1243ALLS 型号 2.更改最大额定值范围	曾抗	周军
2017-08-21	1.2	1.增加型号 CW1243ATJP, CW1243ALBP, CW1243ALBS 2.修订说明书格式	曾抗	周军
2018-07-12	1.3	增加型号 CW1243ALDS, CW1243ALJS,	曾抗	周军
2018-12-23	1.4	1.增加 CW1243ALIP, CW1243ATHP 产品型号 2.增加 ESD 等级说明 3.增加过流 2 过流保护延迟时间说明 4.更改过流回复延时时间 5.更改 CO 端驱动能力	曾抗	周军
2019-06-18	1.5	增加 CW1243ALOP, CW1243ATGS 产品型号	曾抗	周军

声明

赛微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。