

CM1361 系列是一款专用于 6 串锂/铁电池的保护芯片，内置有高精度电压检测电路和电流检测电路。通过检测各节电池的电压、充放电电流及温度等信息，实现电池过充电、过放电、均衡、断线、低压禁充、放电过电流、短路、充电过电流和过温保护等功能，放电过流保护延时外置电容可调，其他保护延时内置。

■ 功能特点

1) 高精度电池电压检测功能

| | | |
|-----------|--|-----------|
| • 过充电保护电压 | 3.500 V ~ 4.600 V | 精度 ±15 mV |
| • 过充电迟滞电压 | 0.100 V | 精度 ±30 mV |
| • 均衡开启电压 | 过充电保护电压-0.125 V | 精度 ±25 mV |
| • 过放电保护电压 | Fe: 2.000 V / 2.300 V, Li: 2.500 V / 2.700 V | 精度 ±50 mV |
| • 过放电解除电压 | Fe: 2.5 V, Li: 3.0 V | 精度 ±80 mV |

2) 三段放电过流保护功能

| | | |
|--------------|---------------------------------------|----------|
| • 过电流 1 保护电压 | 0.025 V / 0.050 V / 0.100 V / 0.150 V | 精度 ±5 mV |
| • 过电流 2 保护电压 | 2*过流 1 保护电压 | 精度 ±15 % |
| • 短路保护电压 | 4*过流 1 保护电压 / 5*过流 1 保护电压 | 精度 ±20 % |

3) 充电过流保护功能

| | | |
|------------|---------------------|-----------|
| • 充电过流保护电压 | -0.025 V / -0.050 V | 精度 ±5 mV |
| | -0.100 V / -0.150 V | 精度 ±10 mV |

4) 充电器检测及负载检测功能

5) 充、放电高温保护功能

6) 充、放电低温保护功能（可选）

7) 电池断线保护功能

8) NTC 电阻断线保护功能

9) 低压禁止充电功能（可选）

10) 低电流消耗

| | |
|-------|---------------------------|
| • 工作时 | 10 μA (典型值) (Ta = +25°C) |
| • 休眠时 | 5.0 μA (典型值) (Ta = +25°C) |

11) RoHS、无铅、无卤素

■ 应用领域

- 吸尘器、电动工具
- UPS 后备电源
- 6 串可充电锂电池组

■ 封装

- TSSOP16

■ 系统功能框图

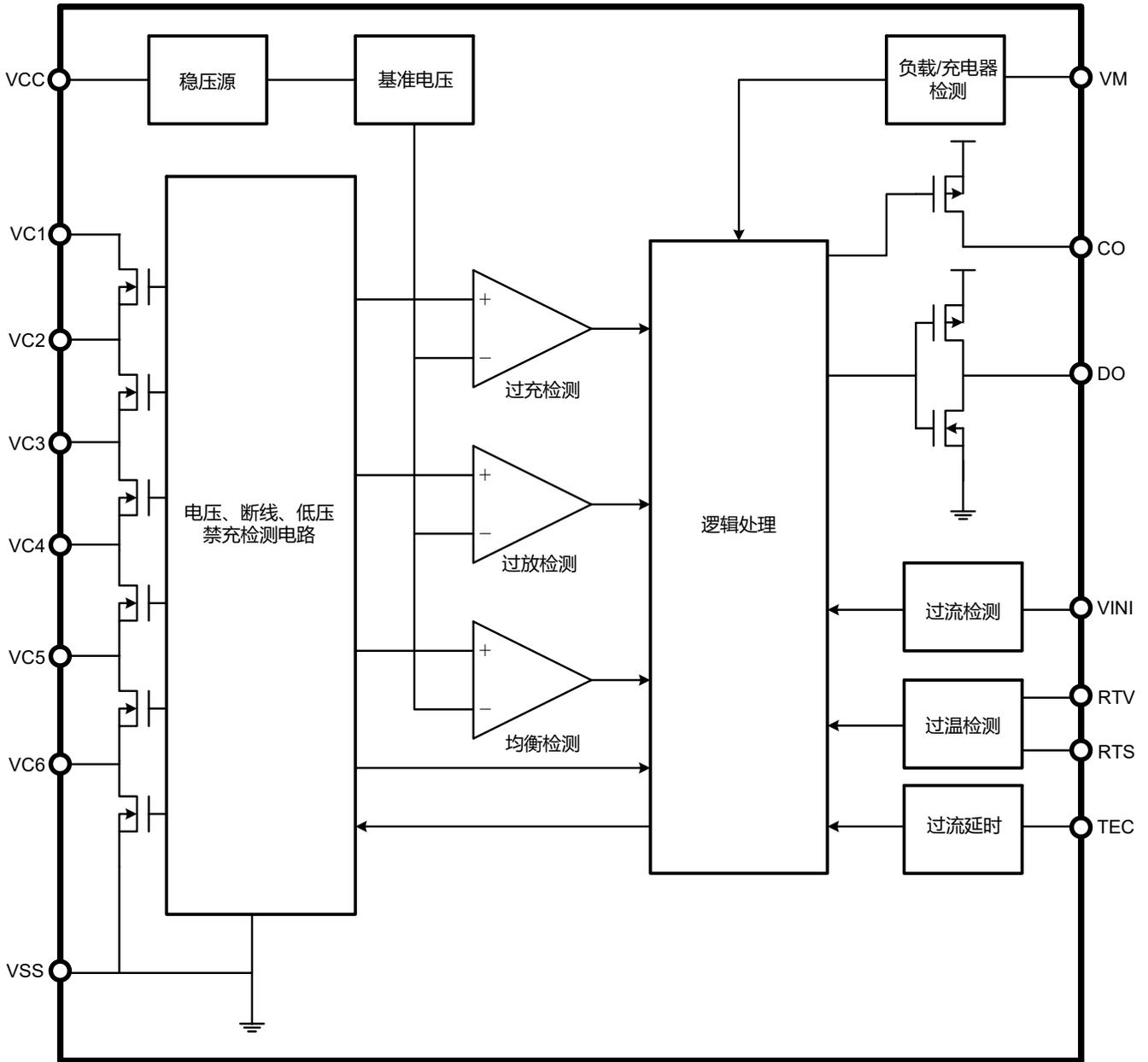
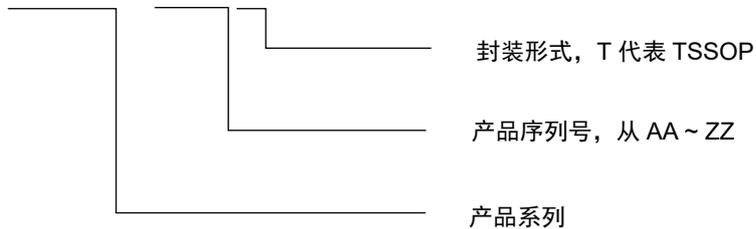


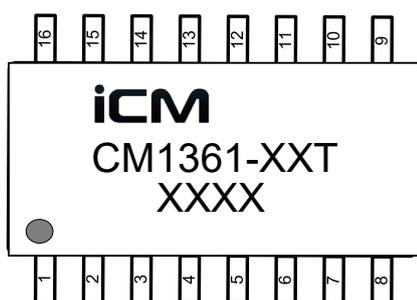
图 1

■ 命名规则

CM1361-XXT



■ 印字说明



第一行: LOGO
第二行: 产品型号
第三行: 生产批次

图 2

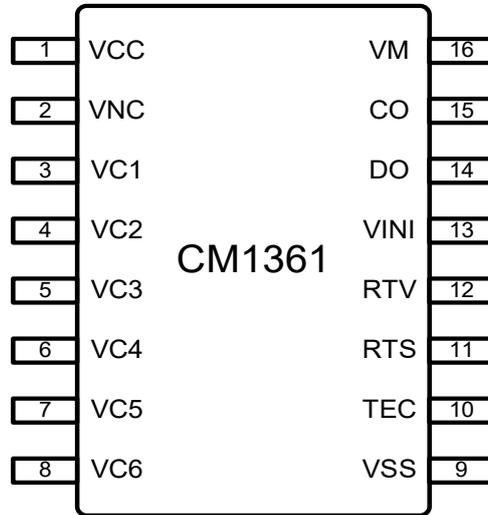
■ 产品目录
1. 检测电压表

| 产品名称 | 过充电 保护电压 V _{OC} | 过充电 解除电压 V _{OCR} | 均衡 启动电压 V _{BAL} | 过放电 保护电压 V _{OD} | 过放电 解除电压 V _{ODR} | 放电 过流 1 V _{EC1} | 放电 过流 2 V _{EC2} | 短路 V _{SHORT} | 充电过流 V _{CHA} |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| CM1361-DAT | 4.250 V | 4.150 V | 4.125 V | 2.700 V | 3.000 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.025 V |
| CM1361-EAT | 4.250 V | 4.150 V | 4.125 V | 2.500 V | 3.000 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.050 V |
| CM1361-GAT | 3.650 V | 3.550 V | 3.525 V | 2.300 V | 2.500 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.025 V |
| CM1361-HAT | 4.280 V | 4.180 V | 4.155 V | 2.500 V | 3.000 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.025 V |
| CM1361-LAT | 4.175 V | 4.075 V | 4.050 V | 2.700 V | 3.000 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.025 V |
| CM1361-MAT | 4.200 V | 4.100 V | 4.075 V | 2.700 V | 3.000 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.025 V |
| CM1361-NAT | 4.200 V | 4.100 V | 4.075 V | 2.700 V | 3.000 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.050 V |
| CM1361-QAT | 4.425 V | 4.325 V | 4.300 V | 2.750 V | 3.050 V | 0.050 V | 0.100 V | 0.200 V | -0.050 V |

表 1
2. 产品功能表

| 产品名称 | 充、放电低温保护功能 | 低压禁充功能 |
|------------|------------|--------|
| CM1361-DAT | 有 | 有 |
| CM1361-EAT | 有 | 有 |
| CM1361-GAT | 有 | 有 |
| CM1361-HAT | 有 | 有 |
| CM1361-LAT | 有 | 有 |
| CM1361-MAT | 有 | 有 |
| CM1361-NAT | 有 | 有 |
| CM1361-QAT | 有 | 有 |

表 2

■ 引脚排列图

图 3

| 引脚号 | 符号 | 描述 |
|-----|------|-------------------------|
| 1 | VCC | 正电源输入端子、电池 1 的正电压连接端子 |
| 2 | VNC | 电池 1 的正电压连接端子 |
| 3 | VC1 | 电池 1 的正电压连接端子 |
| 4 | VC2 | 电池 1 的负电压、电池 2 的正电压连接端子 |
| 5 | VC3 | 电池 2 的负电压、电池 3 的正电压连接端子 |
| 6 | VC4 | 电池 3 的负电压、电池 4 的正电压连接端子 |
| 7 | VC5 | 电池 4 的负电压、电池 5 的正电压连接端子 |
| 8 | VC6 | 电池 5 的负电压、电池 6 的正电压连接端子 |
| 9 | VSS | 芯片地、电池 6 的负电压连接端子 |
| 10 | TEC | 放电过流延时调节端子 |
| 11 | RTS | 接 NTC，用于温度检测 |
| 12 | RTV | 接电阻到 RTS 端子，用于设置保护温度 |
| 13 | VINI | 过流检测端子 |
| 14 | DO | 放电 MOS 控制端子 |
| 15 | CO | 充电 MOS 控制端子 |
| 16 | VM | 充电器及负载检测端子 |

表 3

■ 绝对最大额定值

 (除特殊注明以外: $T_a = +25^{\circ}\text{C}$)

| 项目 | 符号 | 适用端子 (n=1 ~ 6) | 绝对最大额定值 | 单位 |
|--------|-------------------|----------------|-------------------|----|
| 电源电压 | VCC | VCC | VSS-0.3 ~ VSS+40 | V |
| 输入电压 0 | V _{CELL} | VCn | VSS-0.3 ~ VSS+40 | V |
| 输入电压 1 | V _{IN1} | RTV, TEC | VSS-0.3 ~ VSS+5.5 | V |
| 输入电压 2 | V _{IN2} | VM, CO | VSS-15 ~ VCC+0.3 | V |
| 输入电压 3 | V _{IN3} | DO, RTS, VINI | VSS-0.3 ~ VCC+0.3 | V |
| 工作环境温度 | T _{OPR} | - | -40 ~ +85 | °C |
| 保存温度范围 | T _{STG} | - | -55 ~ +125 | °C |

表 4

注意: 所加电压超过绝对最大额定值, 可能导致芯片发生不可恢复性损伤。

■ 电气特性

(除特殊注明以外: Ta = +25°C)

| 项目 | 符号 | 测试条件 (n=1 ~ 5) | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|------------------|------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|------------------|--------------------------|----|
| 正常工作电流 | I _{VCC} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V | - | 10 | 15 | μA | |
| 休眠电流 | I _{STB} | VCn - VCn+1 = 1.5V, VC6-VSS = 1.5V | - | 5.0 | - | μA | |
| 过 充 电 | 保护电压 | V _{OC} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | V _{OC} - 0.015 | V _{OC} | V _{OC} + 0.015 | V |
| | 解除电压 | V _{OCR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 4.4 → 3.5V | V _{OCR} - 0.030 | V _{OCR} | V _{OCR} + 0.030 | V |
| | 保护延时 | T _{OC} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | 0.7 | 1.0 | 1.3 | s |
| | 解除延时 | T _{OCR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 4.4 → 3.5V | 128 | 256 | 384 | ms |
| 均衡 | 启动电压 | V _{BAL} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | V _{BAL} - 0.025 | V _{BAL} | V _{BAL} + 0.025 | V |
| | 均衡延时 | T _{BAL} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | - | 32 | - | ms |
| 过 放 电 | 保护电压 | V _{OD} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 2.0V | V _{OD} - 0.050 | V _{OD} | V _{OD} + 0.050 | V |
| | 解除电压 | V _{ODR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 2.0 → 3.5V | V _{ODR} - 0.080 | V _{ODR} | V _{ODR} + 0.080 | V |
| | 保护延时 | T _{OD} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 2.0V | 0.7 | 1.0 | 1.3 | s |
| | 解除延时 | T _{ODR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 2.0 → 3.5V | 128 | 256 | 384 | ms |
| 低 压 禁 充 | 禁充电压 | V _{LV} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 1.2V | 1.20 | 1.50 | 1.80 | V |
| | 解除电压 | V _{LVR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 1.2 → 3.5V | 1.22 | 1.52 | 1.82 | V |
| | 禁充延时 | T _{LV} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 1.2V | 0.7 | 1.0 | 1.3 | s |
| | 解除延时 | T _{LVR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 1.2 → 3.5V | 128 | 256 | 384 | ms |
| 放电 过流 1 | 保护电压 | V _{EC1} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.18V | V _{EC1} - 0.005 | V _{EC1} | V _{EC1} + 0.005 | V |
| | 保护延时 | T _{EC1} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.18V, C _{TEC} =0.1μF | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |
| 放电 过流 2 | 保护电压 | V _{EC2} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.35V, | V _{EC2} *85% | V _{EC2} | V _{EC2} *115% | V |
| | 保护延时 | T _{EC2} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.35V, C _{TEC} =0.1μF | 50 | 100 | 150 | ms |

| 项目 | | 符号 | 测试条件 (n=1 ~ 5) | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|----------|-------------|---|--------------------|------------------------|---------------------|-------------|
| 短路 | 保护电压 | V_{SHORT} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0 \rightarrow 0.8V$ | $V_{SHORT} * 80\%$ | V_{SHORT} | $V_{SHORT} * 120\%$ | V |
| | 保护延时 | T_{SHORT} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0 \rightarrow 0.8V$ | 100 | 300 | 500 | μs |
| 放电过流解除延时 | | T_{ECR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0.8 \rightarrow 0V$ | 22 | 32 | 42 | ms |
| 充电过流 | 保护电压 | V_{CHA} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0 \rightarrow -1.0V$ | $V_{CHA} - 0.005$ | $V_{CHA} \geq -0.050V$ | $V_{CHA} + 0.005$ | V |
| | | | | $V_{CHA} - 0.010$ | $V_{CHA} \leq -0.100V$ | $V_{CHA} + 0.010$ | |
| | 解除延时 | T_{CHAR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = -1V \rightarrow 0V$ | 45 | 64 | 83 | ms |
| 断线保护 | 保护电压 | V_{OW} | - | - | 200 | - | mV |
| | 解除电压 | V_{OWR} | - | - | 300 | - | mV |
| | 保护延时 | T_{OW} | $C_{VC1-6} = 0.1\mu F$ | - | - | 4 | s |
| | 解除延时 | T_{OWR} | $C_{VC1-6} = 0.1\mu F$ | - | 256 | - | ms |
| 充放电高温保护 | 充电高温保护温度 | T_{CH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | $T_{CH} - 3$ | T_{CH} | $T_{CH} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电高温解除温度 | T_{CHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | $T_{CHR} - 3$ | T_{CHR} | $T_{CHR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电高温保护温度 | T_{DH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | $T_{DH} - 3$ | T_{DH} | $T_{DH} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电高温解除温度 | T_{DHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | $T_{DHR} - 3$ | T_{DHR} | $T_{DHR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电高温保护延时 | D_{TCH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | 0.7 | 1.0 | 1.3 | s |
| | 充电高温解除延时 | D_{TCHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | 90 | 128 | 166 | ms |
| | 放电高温保护延时 | D_{TDH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | 0.7 | 1.0 | 1.3 | s |
| | 放电高温解除延时 | D_{TDHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | 90 | 128 | 166 | ms |
| 充放电低温保护 | 充电低温保护温度 | T_{CL} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | $T_{CL} - 3$ | T_{CL} | $T_{CL} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电低温解除温度 | T_{CLR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | $T_{CLR} - 3$ | T_{CLR} | $T_{CLR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电低温保护温度 | T_{DL} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | $T_{DL} - 3$ | T_{DL} | $T_{DL} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电低温解除温度 | T_{DLR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | $T_{DLR} - 3$ | T_{DLR} | $T_{DLR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电低温保护延时 | D_{TCL} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | 0.7 | 1.0 | 1.3 | s |

| 项目 | 符号 | 测试条件 (n=1 ~ 5) | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|-------------|-----------|--|---|-----------|-----|------------|----|
| | 充电低温解除延时 | D_{TCLR} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | 90 | 128 | 166 | ms |
| | 放电低温保护延时 | D_{TDL} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | 0.7 | 1.0 | 1.3 | s |
| | 放电低温解除延时 | D_{TDLR} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | 90 | 128 | 166 | ms |
| 放电状态检测 | 检测电压 | V_{STS} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 \rightarrow 10mV$ | 1.0 | 4.0 | 7.0 | mV |
| | 检测延时 | T_{STS} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 \rightarrow 10mV$ | 3.0 | 4.5 | 6.0 | ms |
| 休眠延时 | T_{SLP} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 \rightarrow 1.5V$ | 22 | 32 | 42 | s | |
| VM-VSS 电阻 | R_{VMS} | $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, VINI=0.200V$ | - | 50 | - | k Ω | |
| CO、DO 高输出电平 | V_{COH} | $VCC > 12V$ | - | 10.8 | - | V | |
| | V_{DOH} | $VCC < 12V$ | - | $VCC-0.7$ | - | | |
| CO、DO 低输出电平 | V_{COL} | | - | Hi-Z | - | V | |
| | V_{DOL} | | - | VSS | - | | |
| CO 高电平输出电阻 | R_{COH} | $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{CO}=CO$ 高输出电平-1.0V | - | 8.0 | - | k Ω | |
| CO 低电平输出电阻 | R_{COL} | $V1=V2=V3=V4=V5=3.5V, V6=4.5V, V_{CO}=1.0V$ | - | Hi-Z | - | k Ω | |
| DO 高电平输出电阻 | R_{DOH} | $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{DO}=DO$ 高输出电平-1.0V | - | 8.0 | - | k Ω | |
| DO 低电平输出电阻 | R_{DOL} | $V1=V2=V3=V4=V5=3.5V, V6=1.5V, V_{DO}=1.0V$ | - | 0.5 | - | k Ω | |

表 5

■ 电气特性

(除特殊注明以外: Ta = -40°C ~ +85°C*1)

| 项目 | 符号 | 测试条件 (n=1 ~ 5) | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|------------------|------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|------------------|--------------------------|----|
| 正常工作电流 | I _{VCC} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V | - | 10 | 20 | μA | |
| 休眠电流 | I _{STB} | VCn - VCn+1 = 1.5V, VC6-VSS = 1.5V | - | 5.0 | - | μA | |
| 过 充 电 | 保护电压 | V _{OC} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | V _{OC} - 0.040 | V _{OC} | V _{OC} + 0.040 | V |
| | 解除电压 | V _{OCR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 4.4 → 3.5V | V _{OCR} - 0.060 | V _{OCR} | V _{OCR} + 0.060 | V |
| | 保护延时 | T _{OC} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |
| | 解除延时 | T _{OCR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 4.4 → 3.5V | 76.8 | 256 | 435.2 | ms |
| 均衡 | 启动电压 | V _{BAL} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | V _{BAL} - 0.050 | V _{BAL} | V _{BAL} + 0.050 | V |
| | 均衡延时 | T _{BAL} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 4.4V | - | 32 | - | ms |
| 过 放 电 | 保护电压 | V _{OD} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 2.0V | V _{OD} - 0.100 | V _{OD} | V _{OD} + 0.100 | V |
| | 解除电压 | V _{ODR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 2.0 → 3.5V | V _{ODR} - 0.150 | V _{ODR} | V _{ODR} + 0.150 | V |
| | 保护延时 | T _{OD} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 2.0V | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |
| | 解除延时 | T _{ODR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 2.0 → 3.5V | 76.8 | 256 | 435.2 | ms |
| 低 压 禁 充 | 禁充电压 | V _{LV} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 1.2V | 1.00 | 1.50 | 2.00 | V |
| | 解除电压 | V _{LVR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 1.2 → 3.5V | 1.02 | 1.52 | 2.02 | V |
| | 禁充延时 | T _{LV} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 → 1.2V | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |
| | 解除延时 | T _{LVR} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 1.2 → 3.5V | 76.8 | 256 | 435.2 | ms |
| 放电 过流 1 | 保护电压 | V _{EC1} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.18V | V _{EC1} - 0.008 | V _{EC1} | V _{EC1} + 0.008 | V |
| | 保护延时 | T _{EC1} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.18V, C _{TEC} =0.1μF | 0.3 | 1.0 | 1.7 | s |
| 放电 过流 2 | 保护电压 | V _{EC2} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.35V, | V _{EC2} *80% | V _{EC2} | V _{EC2} *120% | V |
| | 保护延时 | T _{EC2} | VCn - VCn+1 = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 → 0.35V, C _{TEC} =0.1μF | 30 | 100 | 170 | ms |

| 项目 | | 符号 | 测试条件 (n=1 ~ 5) | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|----------|-------------|---|--------------------|------------------------|---------------------|-------------|
| 短路 | 保护电压 | V_{SHORT} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0 \rightarrow 0.8V$ | $V_{SHORT} * 70\%$ | V_{SHORT} | $V_{SHORT} * 130\%$ | V |
| | 保护延时 | T_{SHORT} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0 \rightarrow 0.8V$ | 100 | 300 | 500 | μs |
| 放电过流解除延时 | | T_{ECR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0.8 \rightarrow 0V$ | 16 | 32 | 48 | ms |
| 充电过流 | 保护电压 | V_{CHA} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0 \rightarrow -1.0V$ | $V_{CHA} - 0.008$ | $V_{CHA} \geq -0.050V$ | $V_{CHA} + 0.008$ | V |
| | | | | $V_{CHA} - 0.015$ | $V_{CHA} \leq -0.100V$ | $V_{CHA} + 0.015$ | |
| | 保护延时 | T_{CHA} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = 0 \rightarrow -1.0V$ | 128 | 256 | 384 | ms |
| | 解除延时 | T_{CHAR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, V_{INI} = -1V \rightarrow 0V$ | 32 | 64 | 96 | ms |
| 断线保护 | 保护电压 | V_{OW} | - | - | 200 | - | mV |
| | 解除电压 | V_{OWR} | - | - | 300 | - | mV |
| | 保护延时 | T_{OW} | $C_{VC1-6} = 0.1\mu F$ | - | - | 4 | s |
| | 解除延时 | T_{OWR} | $C_{VC1-6} = 0.1\mu F$ | - | 256 | - | ms |
| 充放电高温保护 | 充电高温保护温度 | T_{CH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | $T_{CH} - 3$ | T_{CH} | $T_{CH} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电高温解除温度 | T_{CHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | $T_{CHR} - 3$ | T_{CHR} | $T_{CHR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电高温保护温度 | T_{DH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | $T_{DH} - 3$ | T_{DH} | $T_{DH} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电高温解除温度 | T_{DHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | $T_{DHR} - 3$ | T_{DHR} | $T_{DHR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电高温保护延时 | D_{TCH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |
| | 充电高温解除延时 | D_{TCHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | 64 | 128 | 192 | ms |
| | 放电高温保护延时 | D_{TDH} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 10k$ | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |
| | 放电高温解除延时 | D_{TDHR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 10k \rightarrow 100k$ | 64 | 128 | 192 | ms |
| 充放电低温保护 | 充电低温保护温度 | T_{CL} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | $T_{CL} - 3$ | T_{CL} | $T_{CL} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电低温解除温度 | T_{CLR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | $T_{CLR} - 3$ | T_{CLR} | $T_{CLR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电低温保护温度 | T_{DL} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | $T_{DL} - 3$ | T_{DL} | $T_{DL} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 放电低温解除温度 | T_{DLR} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | $T_{DLR} - 3$ | T_{DLR} | $T_{DLR} + 3$ | $^{\circ}C$ |
| | 充电低温保护延时 | D_{TCL} | $V_{Cn} - V_{Cn+1} = 3.5V, V_{C6-VSS} = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |

| 项目 | 符号 | 测试条件 (n=1 ~ 5) | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|-------------|-----------|--|---|-----------|-----|------------|----|
| | 充电低温解除延时 | D_{TCLR} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | 64 | 128 | 192 | ms |
| | 放电低温保护延时 | D_{TDL} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, R_{NTC} = 100k \rightarrow 3M$ | 0.5 | 1.0 | 1.5 | s |
| | 放电低温解除延时 | D_{TDLR} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, R_{NTC} = 3M \rightarrow 100k$ | 64 | 128 | 192 | ms |
| 放电状态检测 | 检测电压 | V_{STS} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 \rightarrow 10mV$ | 1.0 | 4.0 | 7.0 | mV |
| | 检测延时 | T_{STS} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5V, VINI = 0 \rightarrow 10mV$ | 2.0 | 4.5 | 8.0 | ms |
| 休眠延时 | T_{SLP} | $VC_n - VC_{n+1} = 3.5V, VC6-VSS = 3.5 \rightarrow 1.5V$ | 16 | 32 | 48 | s | |
| VM-VSS 电阻 | R_{VMS} | $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, VINI=0.200V$ | - | 50 | - | k Ω | |
| CO、DO 高输出电平 | V_{COH} | $VCC > 12V$ | - | 10.8 | - | V | |
| | V_{DOH} | $VCC < 12V$ | - | $VCC-0.7$ | - | | |
| CO、DO 低输出电平 | V_{COL} | | - | Hi-Z | - | V | |
| | V_{DOL} | | - | VSS | - | | |
| CO 高电平输出电阻 | R_{COH} | $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{CO}=CO$ 高输出电平-1.0V | - | 8.0 | - | k Ω | |
| CO 低电平输出电阻 | R_{COL} | $V1=V2=V3=V4=V5=3.5V, V6=4.5V, V_{CO}=1.0V$ | - | Hi-Z | - | k Ω | |
| DO 高电平输出电阻 | R_{DOH} | $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{DO}=DO$ 高输出电平-1.0V | - | 8.0 | - | k Ω | |
| DO 低电平输出电阻 | R_{DOL} | $V1=V2=V3=V4=V5=3.5V, V6=1.5V, V_{DO}=1.0V$ | - | 0.5 | - | k Ω | |

表 6

*1. 并没有在高温以及低温的条件下进行筛选，因此只保证在此温度范围下的设计规格。

■ 功能说明

1. 过充电

任意一节电池电压上升到 V_{OC} 以上并持续一段时间超过 T_{OC} ，CO 端子的输出就会反转，将充电控制 MOS 管关断，停止充电，这称为过充电状态。所有电池电压降低到过充电解除电压 V_{OCR} 以下并持续一段时间超过 T_{OCR} ，过充电状态解除，恢复为正常状态。若此时连接负载 $V_{VM} > 0.1V$ （典型值），当所有电池电压降低到过充电保护电压 V_{OC} 以下时，过充电状态解除，恢复为正常状态，此功能称作负载检测功能。

2. 过放电

任意一节电池电压降低到 V_{OD} 以下并持续一段时间超过 T_{OD} ，DO 端子的输出就会反转，将放电控制 MOS 管关断，停止放电，这称为过放电状态。所有电池电压上升到过放电解除电压 V_{ODR} 以上，且 VM 电压小于 $3.0V$ （典型值），并持续一段时间超过 T_{ODR} ，过放电状态解除，恢复为正常状态。若此时连接充电器 $V_{VM} < -0.1V$ （典型值），当所有电池电压上升到过放电保护电压 (V_{OD}) 以上时，过放电状态解除，恢复为正常状态，此功能称作充电器检测功能。

3. 放电过电流

电池处于放电状态时，VINI 端电压随着放电电流的增大而增大，当 VINI 端电压高于 V_{EC1} 并持续一段时间超过 T_{EC1} ，芯片认为出现了放电过流 1；当 VINI 端电压高于 V_{EC2} 并持续一段时间超过 T_{EC2} ，芯片认为出现了放电过流 2；当 VINI 端电压高于 V_{SHORT} 并持续一段时间超过 T_{SHORT} ，芯片认为出现了短路。上述 3 种状态任意一种状态出现后，DO 端子的输出就会反转，将放电控制 MOS 管关断，停止放电。进入放电过流保护状态后，断开负载且 $V_{VM} < 3.0V$ ，放电过流保护解除，恢复为正常状态。

4. 充电过电流

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果 VINI 端子电压低于充电过流保护电压 (V_{CHA})，且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟 T_{CHA} ，将充电控制 MOS 管关断，停止充电，这种状态称为充电过流状态。进入充电过流保护状态后，如果断开充电器且 $V_{VM} > V_{CHA}$ ，充电过电流状态被解除，恢复为正常状态。

5. 过温保护

充放电过程中，电芯温度过高或过低都会给电芯带来损坏，因此需要通过热敏电阻 R_{NTC} 用于感知温度变化，当达到设定的保护温度，且维持一段时间后，即发生温度保护，将充电或放电 MOS 管关断，实现对电芯充放电高低温的保护。

当 VINI 端小于 4mV 时，芯片默认识别为充电状态，若检测到温度高于充电高温保护温度 T_{CH} ，且持续时间超过 D_{TCH} ，则关断充电 MOS 管，充电高温保护迟滞温度为 5°C。若检测到温度低于充电低温保护温度 T_{CL} ，且持续时间超过 D_{TCL} ，则关断充电 MOS 管，充电低温保护迟滞温度为 5°C。

当 VINI 端大于 4mV 时，芯片识别为放电状态，若检测到温度高于放电高温保护温度 T_{DH} ，且持续时间超过 D_{TDH} ，则同时关断充放电 MOS 管，放电高温保护迟滞温度为 10°C。若检测到温度低于放电低温保护温度 T_{DL} ，且持续时间超过 D_{TDL} ，则同时关断充放电 MOS 管，放电低温保护迟滞温度为 10°C。

RTS 连接电阻 R_{NTC} 选用 B 值=3950，常温 100kΩ@25°C 的电阻，RTV 连接电阻 R_T 用于设置高温保护温度。 R_T 电阻大小为所需 T_{CH} 所对应的 NTC 阻值的 3 倍，放电高温保护温度与充电高温保护具有一一对应关系，具体设置如下：

| R_T | T_{CH} | T_{DH} | T_{CL} | T_{DL} |
|-------|----------|----------|----------|----------|
| 160kΩ | 40°C | 59°C | -8°C | -26°C |
| 133kΩ | 45°C | 65°C | -4°C | -24°C |
| 110kΩ | 50°C | 70°C | 0°C | -20°C |
| 91kΩ | 55°C | 76°C | 3°C | -18°C |
| 75kΩ | 60°C | 82°C | 7°C | -14°C |

表 7

CM1361 系列具有 NTC 断线保护功能，若 RTV 连接电阻，NTC 断线后芯片会进入 NTC 断线保护状态，CO、DO 端子的输出均会反转；如不使用温度保护功能，可将 R_{NTC} 与 R_T 各接 100kΩ 电阻即可。

6. 断线保护

正常状态下，若芯片管脚 VC1~VC6 中任意一根或多根与电芯的连线断开，芯片则检测判断为发生断线状态，强制将 CO、DO 输出电平反转，同时关断充、放电 MOS，禁止充电与放电，此状态称为断线保护状态。若断线前接有负载，当断开的连线重新正确连接后，需要断开负载且 $V_{VM} < 3.0V$ ，芯片退出断线保护状态。

7. 低压禁充功能

CM1361 系列提供低压禁充功能可选，具备低压禁充功能的 IC 在检测到任意节电池电压低于 V_{LV} 并持续一段时间超过 T_{LV} ，CO 端子的输出就会反转，将充电控制 MOS 管关断，停止充电。所有电池电压回升到 V_{LVR} 以上并持续一段时间超过 T_{LVR} ，低压禁充状态解除，恢复为正常状态。

8. 均衡功能

CM1361 系列内置电池均衡功能，内部均衡电阻 600Ω，通过外部电压采样电阻调节均衡电流，推荐外部电压采样电阻 100~1000Ω，如需大电流均衡可外部增加均衡电路扩流，均衡电流由外部均衡电阻决定。正常状态下，任意一节电池电压高于均衡检测电压（ V_{BAL} ），其余电池电压低于均衡检测电压（ V_{BAL} ），超过均衡启动延迟时间（ T_{BAL} ），CM1361 开始均衡。

均衡停止条件：

- 1) 所有电池电压低于均衡检测电压（ V_{BAL} ）；
- 2) 所有电池电压高于均衡检测电压（ V_{BAL} ）；
- 3) CM1361 进入休眠状态，断线保护状态，放电温度保护状态；

CM1361 采用奇偶通道分时均衡，均衡功能不影响正常的电池电压采样，当同时开启多路均衡通道，奇数通道会先进入均衡状态，偶数通道在下一个周期进入均衡状态，具体电池电压采样和均衡开启时序图如下：

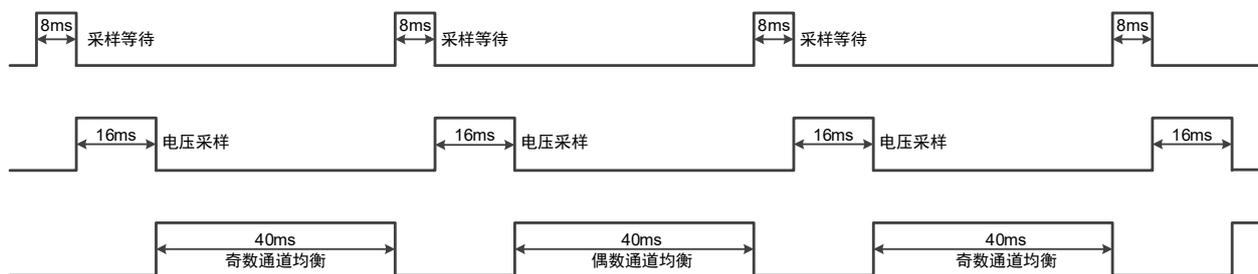


图 4

9. 放电过流延迟时间设置

CM1361 系列放电过流保护延时可通过外置电容调节。放电过流 1 与放电过流 2 保护延时时间比例为 10:1，延迟时间与 C_{TEC} 可按如下公式进行设置：

$$T_{EC1} (\text{ms}) = 10 * C_{TEC} (\text{nF}), \quad T_{EC2} = T_{EC1} / 10,$$

可参考如下表格设定：

| C_{TEC} | T_{EC1} | T_{EC2} |
|-----------|-----------|-----------|
| 47 nF | 470 ms | 47 ms |
| 100 nF | 1000 ms | 100 ms |

表 8

10. 电池端子连接顺序

为了保证 CM1361 工作正确，请按照下述建议的顺序连接各个电池端子，否则需要在上电完成后把芯片 VCC 管脚短路到 VSS 管脚 1ms 以上进行激活，以确保芯片正常工作。

- 1) 连接 VSS
- 2) 连接 VCC
- 3) 连接其他电池端子

■ BOM 清单

| 器件标识 | 典型值 | 参数范围 | 单位 |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|----|
| R _{VCC} | 1 | 0.1 ~ 1.0 | kΩ |
| R _{VC1~R_{VC6}} | 1 | 0.1 ~ 1.0 | kΩ |
| R _{1~R₆} | 100 | 47 ~ 100 | Ω |
| R _{B1~R_{B6}} | 100 | 40 ~ 1000 | Ω |
| R _{NTC} | 100k @25°C | - | Ω |
| R _T | 3*R _{NTC} @T _{CH} | - | Ω |
| R _{VINI} | 1 | 1 ~ 10 | kΩ |
| R _{VM} | 20 | 10 ~ 100 | kΩ |
| R _{CO1} | 10 | 3.3 ~ 15 | MΩ |
| R _{CO2} | 10 | 3.3 ~ 15 | MΩ |
| R _{DO} | 1 | 1 ~ 10 | kΩ |
| R _{SENSE} | - | 可依实际过流值设定 | mΩ |
| R _{PD} | 3 | 0.3 ~ 4.0 | MΩ |
| C _{VCC} | 1 | 0.47 ~ 4.7μF, 耐压≥50V | μF |
| C _{VC1~C_{VC6}} | 0.1 | 0.1 ~ 1μF, 耐压≥50V | μF |
| C _{VINI} | 0.1 | 0.1 ~ 1μF, 耐压≥10V | μF |
| C _{TEC} | 0.1 | 0 ~ 1.0 | μF |
| Q _{P1~Q_{P6}} | - | PNP 三极管, 功率>0.5W | - |
| D1 | - | V _F <0.4V@1mA, V _(BR) ≥50V | - |

表 9
注意:

1. 如非上述典型应用方案应用, 请咨询我司FAE。
2. 其它特殊应用电路需要更改部分BOM, 例如P充N放方案、超大电流充放电等。
3. R_{CO}、R_{DO}、R_{PD}等电阻的值需要结合MOSFET的器件参数和系统级功能需求进行调试。
4. 上述参数有可能不经预告而作更改。
5. 上述IC的原理图以及参数并不作为保证电路工作的依据, 请在实际的应用电路上进行充分的实测后再设定参数。

■ 封装信息

TSSOP16 封装尺寸

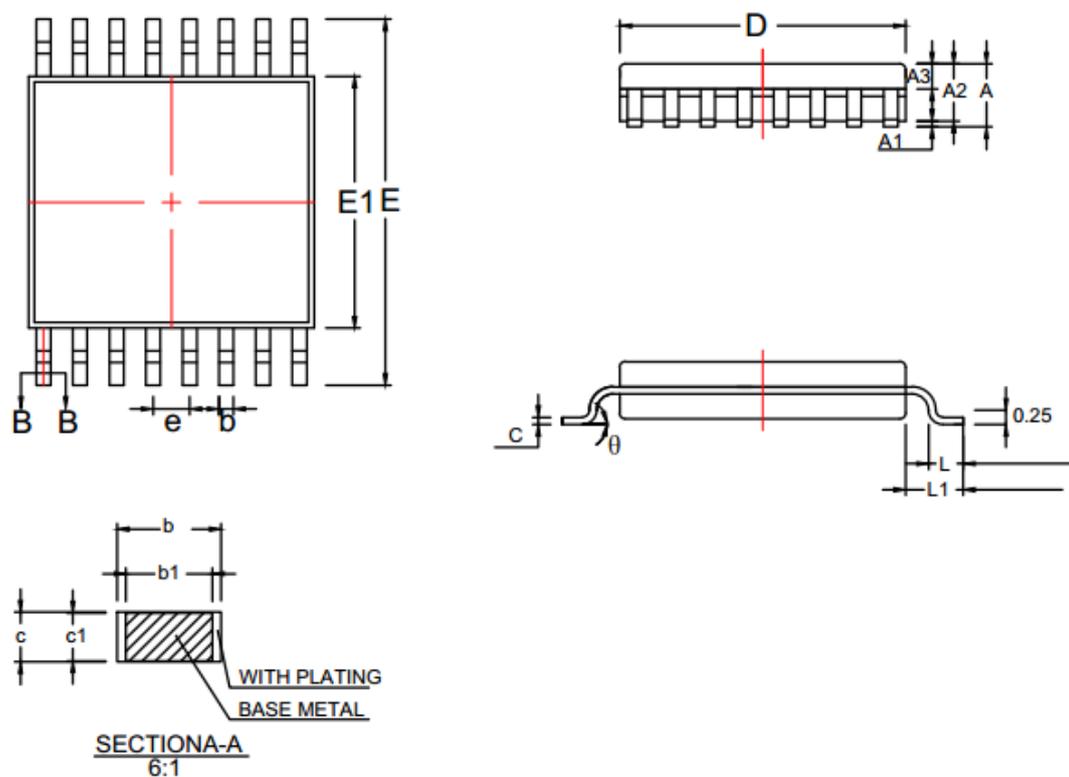


图 7

| 符号 | 尺寸 (mm) | | |
|----------------|---------|-------|-------|
| | 最小值 | 典型值 | 最大值 |
| A | --- | --- | 1.20 |
| A ₁ | 0.05 | --- | 0.15 |
| A ₂ | 0.90 | 1.00 | 1.05 |
| A ₃ | 0.39 | 0.44 | 0.49 |
| b | 0.20 | --- | 0.30 |
| b ₁ | 0.19 | 0.22 | 0.25 |
| c | 0.110 | 0.127 | 0.145 |
| c ₁ | 0.12 | 0.13 | 0.14 |
| D | 4.90 | 5.10 | 5.30 |
| E | 6.20 | 6.40 | 6.60 |
| E ₁ | 4.20 | 4.40 | 4.60 |
| e | 0.65BSC | | |
| L | 0.45 | 0.60 | 0.75 |
| L ₁ | 1.00BSC | | |
| θ | 0 | | 8° |

表 10

■ 载带信息

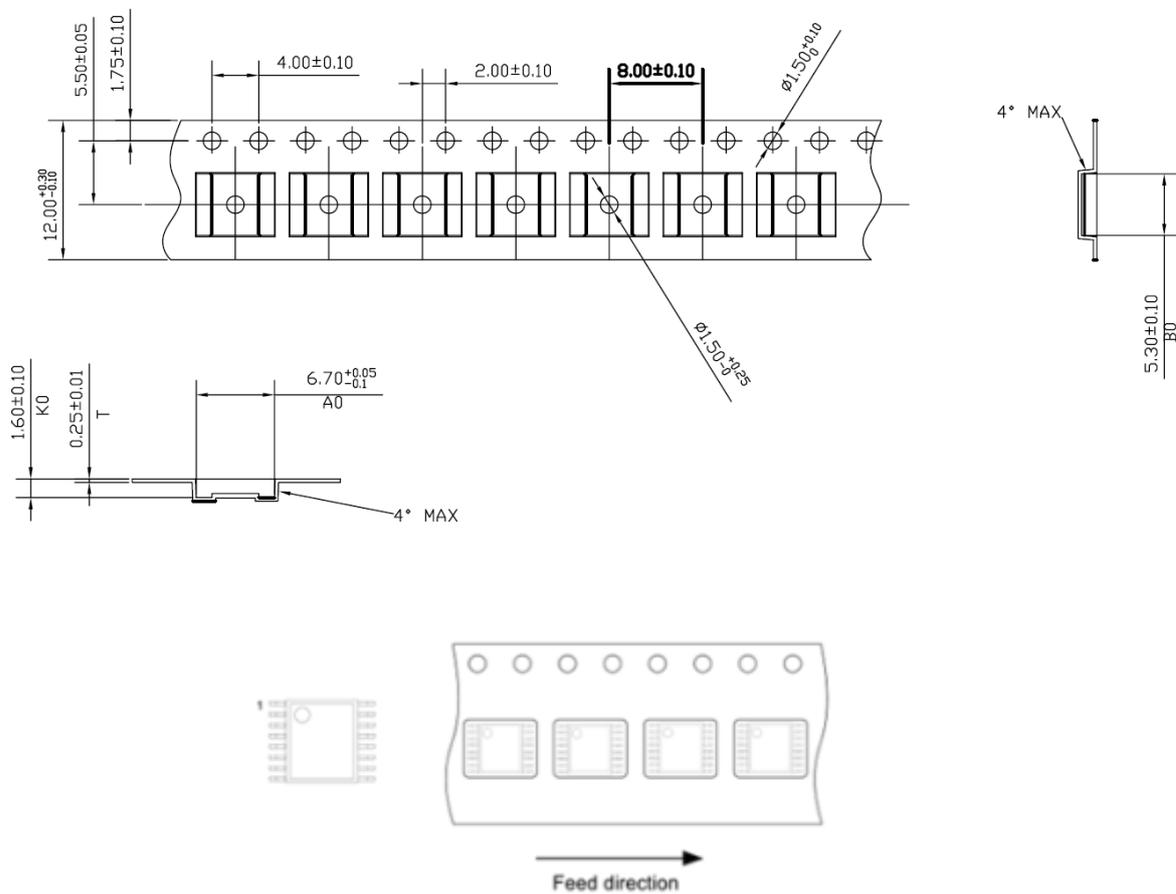
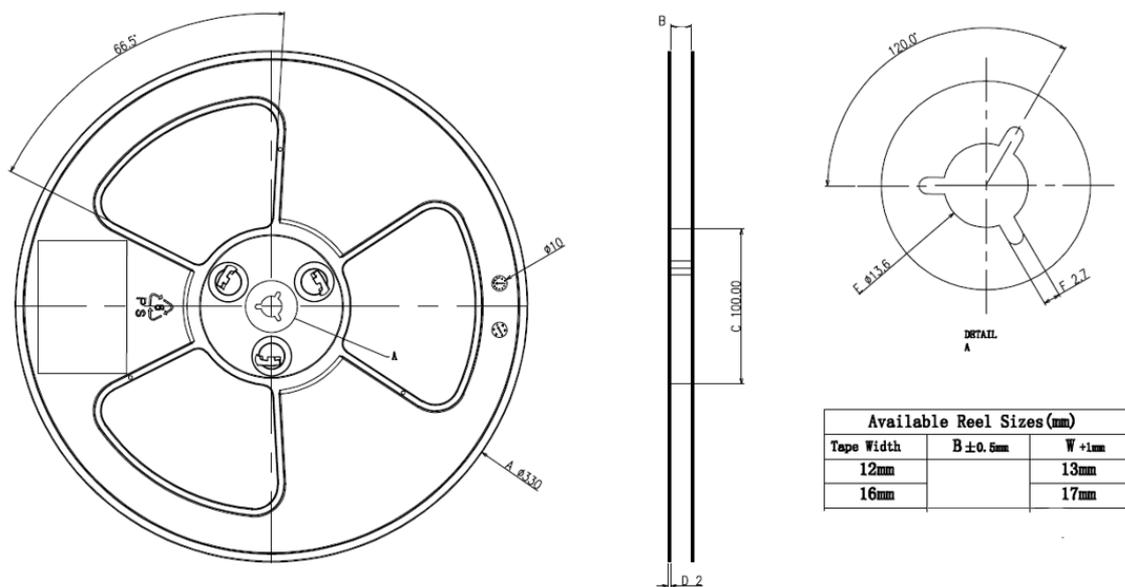


图 8

■ 卷盘信息

图 9
■ 包装信息

| 卷盘 | PCS/盘 | 盘/盒 | 盒/箱 |
|----------|----------|-----|-----|
| 13"×12mm | 3000 PCS | 2 | 8 |

使用注意事项

1. 本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。需要更详细的内容，请与本公司市场部门联系。
2. 本规格书中的电路示例、使用方法等仅供参考，并非保证批量生产的设计，因第三方所有权引发的问题，本公司对此概不承担任何责任。
3. 本规格书在单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。当使用客户的产品或设备时，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
4. 请注意在规格书记载的条件范围内使用产品，请特别注意输入电压、输出电压、负载电流的使用条件，使IC内的功耗不超过封装的容许功耗。对于客户在超出规格书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此造成的损失，本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时，请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规，测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本规格书中的产品，未经书面许可，不可用于可能对人体、生命及财产造成损失的设备或装置的高可靠性电路中，例如：医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械、航空器械、太空器械、核能器械等，亦不得作为其部件使用。本公司指定用途以外使用本规格书记载的产品而导致的损害，本公司对此概不承担任何责任。
7. 本公司一直致力于提高产品的质量及可靠性，但所有的半导体产品都有一定的概率发生失效。为了防止因本产品的概率性失效而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等，请客户对整个系统进行充分的评价，自行负责进行冗余设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计，可以避免事故的发生。
8. 本产品在一般的使用条件下，不会影响人体健康，但因含有化学物质和重金属，所以请不要将其放入口中。另外，封装和芯片的破裂面可能比较尖锐，徒手接触时请注意防护，以免受伤等。
9. 废弃本产品时，请遵守使用国家和地区的法令，合理地处理。
10. 本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的的转载或复制。