

CM1061 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、放电过电流、短路、充电过电流、过温等保护功能，可通过外接电容来调节过充电、过放电、过电流保护延时。

■ 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 ~ 4.500 V (步进 50 mV) 精度 ± 25 mV
 - 过充电迟滞电压 0.100 V / 0.200V 可选 精度 ± 50 mV
 - 过放电保护电压 2.000 V ~ 3.000 V 精度 ± 80 mV
 - 过放电迟滞电压 0 ~ 0.500 V 精度 ± 100 mV
- 2) 三段放电过电流保护功能
 - 过电流保护电压 1 0.025 V / 0.050 V 精度 ± 5 mV
 - 过电流保护电压 2 0.100 V / 0.150 V 精度 ± 10 mV
 - 短路保护电压 2*过流 1 保护电压 精度 $\pm 15\%$
 - 短路保护电压 4*过流 1 保护电压 / 5*过流 1 保护电压 精度 $\pm 20\%$
- 3) 充电过流保护功能
 - 充电过流保护电压 -0.025V / -0.050V 精度 ± 10 mV
 - 充电过流保护电压 -0.100V / -0.150V 精度 ± 15 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) 低电流消耗:
 - 工作时 12 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ C$)
 - 休眠时 4.0 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ C$)
- 10) RoHS、无铅、无卤素。

■ 应用领域

- 吸尘器
- 电动工具
- UPS 后备电源

■ 封装

- TSSOP16
- SOP16

■ 系统功能框图

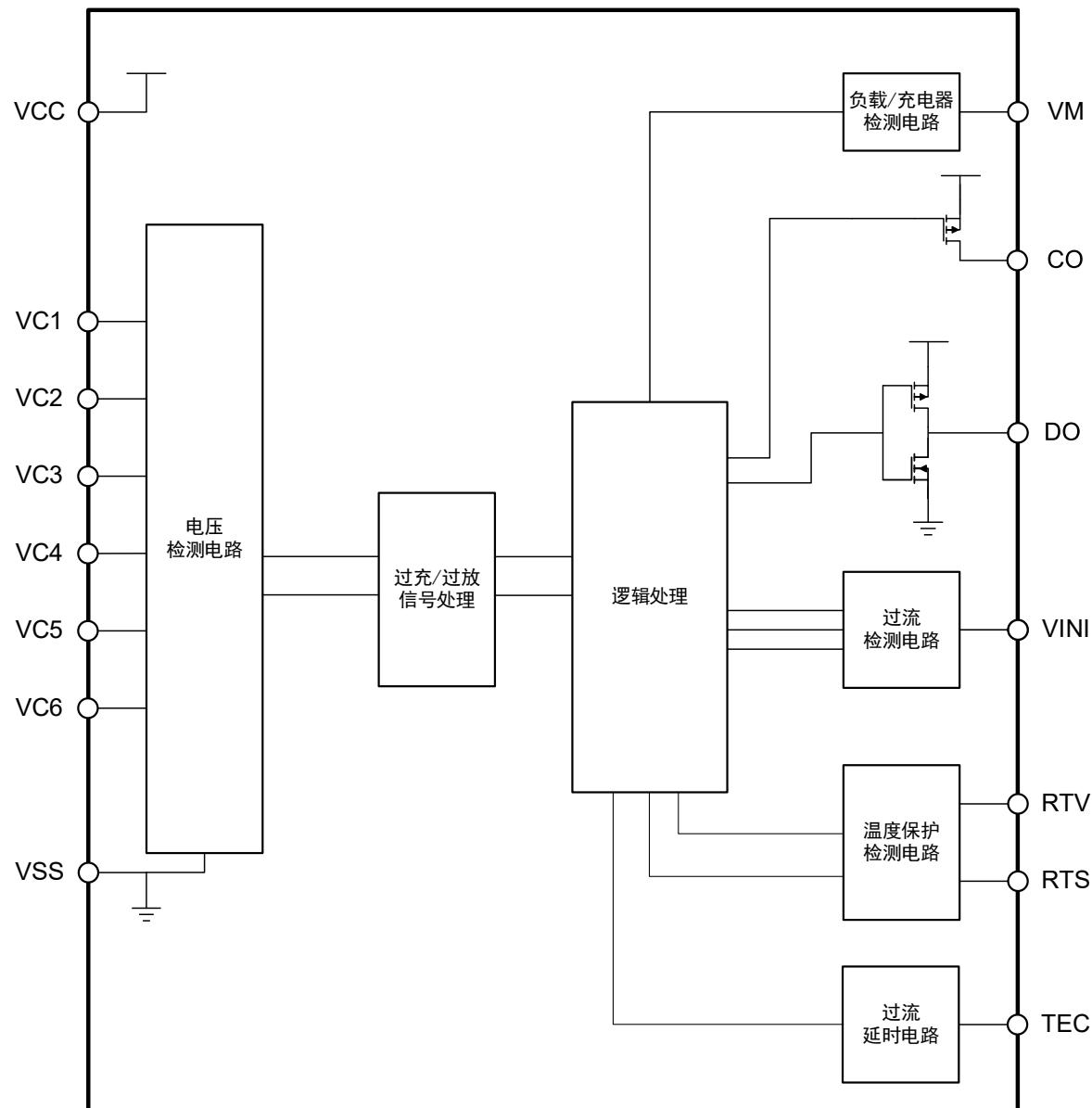
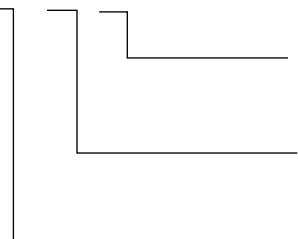


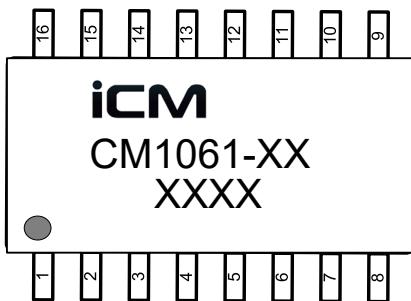
图 1

■ 命名规则**CM1061-XX**

封装形式, T 代表 TSSOP, S 代表 SOP

参数信息, 从 A ~ Z

产品系列

■ 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**

产品名称	过充电 保护电压 V_{OC}	过充电 解除电压 V_{OCR}	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}	充、放电 低温 保护功能
CM1061- DS/DT	4.250 V	4.150 V	2.700 V	3.000 V	0.100 V	0.200 V	0.500 V	-0.050 V	无
CM1061- KS/KT	4.250 V	4.050 V	2.700 V	3.000 V	0.100 V	0.200 V	0.400 V	-0.050 V	无

表 1

■ 引脚排列图

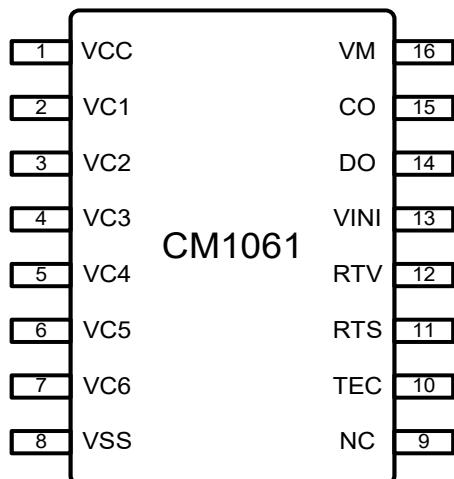


图 3

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	VC1	电池 1 的正电压连接端子
3	VC2	电池 1 的负电压连接端子、电池 2 的正电压连接端子
4	VC3	电池 2 的负电压、电池 3 的正电压连接端子
5	VC4	电池 3 的负电压、电池 4 的正电压连接端子
6	VC5	电池 4 的负电压、电池 5 的正电压连接端子
7	VC6	电池 5 的负电压、电池 6 的正电压连接端子
8	VSS	芯片地、电池 6 的负电压连接端子
9	NC	空引脚, 无电气连接特性
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 2

■ 绝对最大额定值(除特殊注明以外 : $T_a = +25^\circ C$)

项目	符号	适用端子	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}	VC6-VSS, VC5-VC6, VC4-VC5, VC3-VC4, VC2-VC3, VC1-VC2	0 ~ 12	V
输入电压 1	V_{IN1}	RTS, 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}	VINI, DO	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 3

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: $T_a = +25^\circ C$)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作电流	I_{VCC}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V$	-	12	18	μA
休眠电流	I_{STB}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=2.0V$	-	4.0	6.0	μA
过充电	保护电压	V_{OC} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=3.5 \rightarrow 4.4V$	$V_{OC}-0.025$	V_{OC}	$V_{OC}+0.025$	V
	解除电压	V_{OCR} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=4.4 \rightarrow 3.5V$	$V_{OCR}-0.050$	V_{OCR}	$V_{OCR}+0.050$	V
	保护延时	T_{OC} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=3.5 \rightarrow 4.4V$	0.5	1.0	1.5	s
	恢复延时	T_{OCR} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=4.4 \rightarrow 3.5V$	128	256	384	ms
过放电	保护电压	V_{OD} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=3.5 \rightarrow 2.0V$	$V_{OD}-0.080$	V_{OD}	$V_{OD}+0.080$	V
	解除电压	V_{ODR} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=2.0 \rightarrow 3.5V$	$V_{ODR}-0.100$	V_{ODR}	$V_{ODR}+0.100$	V
	保护延时	T_{OD} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=3.5 \rightarrow 2.0V$	0.5	1.0	1.5	s
	恢复延时	T_{ODR} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V6=2.0 \rightarrow 3.5V$	24	48	72	ms
放电过流1	保护电压	V_{EC1} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow 0.12V$	$V_{EC1} - 0.005$ $V_{EC1} - 0.010$	$V_{EC1} \leq 0.050V$ $V_{EC1} \geq 0.100V$	$V_{EC1} + 0.005$ $V_{EC1} + 0.010$	V
	保护延时	T_{EC1} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow 0.12V, C_{TEC}=0.1\mu F$	0.5	1.0	1.5	
放电过流2	保护电压	V_{EC2} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow 0.35V, C_{TEC}=0.1\mu F$	$V_{EC2} * 85\%$	V_{EC2}	$V_{EC2} * 115\%$	V
	保护延时	T_{EC2} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow 0.35V$	50	100	150	ms
短路	保护电压	V_{SHORT} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow 0.8V$	$V_{SHORT} * 80\%$	V_{SHORT}	$V_{SHORT} * 120\%$	V
	保护延时	T_{SHORT} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow 0.8V$	100	300	500	μs
放电过流解除延时	T_{ECR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0.8 \rightarrow 0V$	16	32	48	ms
充电过流	保护电压	V_{CHA} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow -1V$	$V_{CHA} - 0.010$ $V_{CHA} - 0.015$	$V_{CHA} \geq -0.050V$ $V_{CHA} \leq -0.100V$	$V_{CHA} + 0.010$ $V_{CHA} + 0.015$	V
	保护延时	T_{CHA} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=0 \rightarrow -1V$	128	256	384	
	解除延时	T_{CHAR} $V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, V_{INI}=-1V \rightarrow 0V$	24	48	72	ms

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
断线保护	保护延时	T_{OW}	-	256	512	768
	解除延时	T_{OWR}	-	24	48	72
充放电高温保护	充电高温保护温度	T_{CH}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 10k$	$T_{CH} - 5$	T_{CH}	$T_{CH} + 5$
	充电高温解除温度	T_{CHR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=10k \rightarrow 100k$	$T_{CHR} - 5$	T_{CHR}	$T_{CHR} + 5$
	放电高温保护温度	T_{DH}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 10k$	$T_{DH} - 5$	T_{DH}	$T_{DH} + 5$
	放电高温解除温度	T_{DHR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=10k \rightarrow 100k$	$T_{DHR} - 5$	T_{DHR}	$T_{DHR} + 5$
	充电高温保护延时	D_{TCH}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 10k$	0.5	1	1.5
	充电高温解除延时	D_{TCHR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=10k \rightarrow 100k$	128	256	384
	放电高温保护延时	D_{TDH}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 10k$	0.5	1	1.5
	放电高温解除延时	D_{TDHR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=10k \rightarrow 100k$	128	256	384
充放电低温保护	充电低温保护温度	T_{CL}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 3M$	$T_{CL} - 5$	T_{CL}	$T_{CL} + 5$
	充电低温解除温度	T_{CLR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=3M \rightarrow 100k$	$T_{CLR} - 5$	T_{CLR}	$T_{CLR} + 5$
	放电低温保护温度	T_{DL}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 3M$	$T_{DL} - 5$	T_{DL}	$T_{DL} + 5$
	放电低温解除温度	T_{DLR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=3M \rightarrow 100k$	$T_{DLR} - 5$	T_{DLR}	$T_{DLR} + 5$
	充电低温保护延时	D_{TCL}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 3M$	0.7	1.0	1.3
	充电低温解除延时	D_{TCLR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=3M \rightarrow 100k$	128	256	384
	放电低温保护延时	D_{TDL}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=100k \rightarrow 3M$	0.7	1.0	1.3
	放电低温解除延时	D_{TDLR}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=3M \rightarrow 100k$	128	256	384
放电状态检测	检测电压	V_{STS}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, R_{NTC}=10k, VINI=0 \rightarrow 10mV$	1.0	4.0	7.0
VM-VSS 电阻		R_{VMS}	$V1=V2=V3=V4=V5=V6=3.5V, VINI=0.200V$	-	50	-
CO、DO 高输出电平	V_{COH}, V_{DOH}	$VCC > 12V$		-	10.8	-
		$VCC < 12V$		-	$VCC - 0.7$	-

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
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	-	kΩ
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	-	kΩ
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	-	kΩ
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	-	kΩ

表 4

■ 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 V_{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， V_{INI} 端电压随着放电电流的增大而增大，当 V_{INI} 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 V_{INI} 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 V_{INI} 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 V_{INI} 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 V_{INI} 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 V_{INI} 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 $100k\Omega@25^{\circ}C$ 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}
160k Ω	40°C	59°C	-8°C	-26°C
133k Ω	45°C	65°C	-5°C	-24°C
110k Ω	50°C	70°C	0°C	-20°C
91k Ω	55°C	76°C	4°C	-18°C
75k Ω	60°C	82°C	7°C	-14°C

表 5

CM1061 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 $100k\Omega$ 电阻即可。

6. 断线保护

正常状态下, 若芯片管脚 VC1~VC7 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。当断开的连线重新正确连接后, 芯片退出断线保护状态。

7. 放电过流延迟时间设置

CM1061 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:

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

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 6

■ 应用电路

1. 带检流电阻同口方案

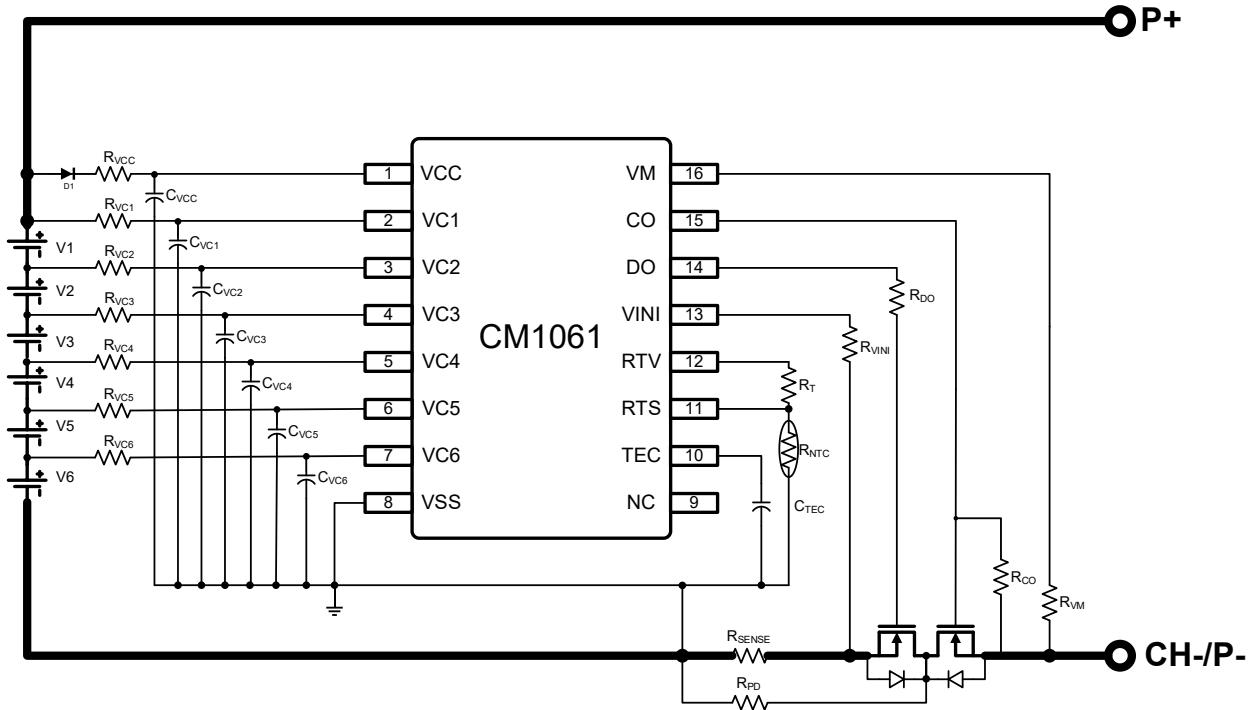


图 4

2. 带检流电阻分口方案

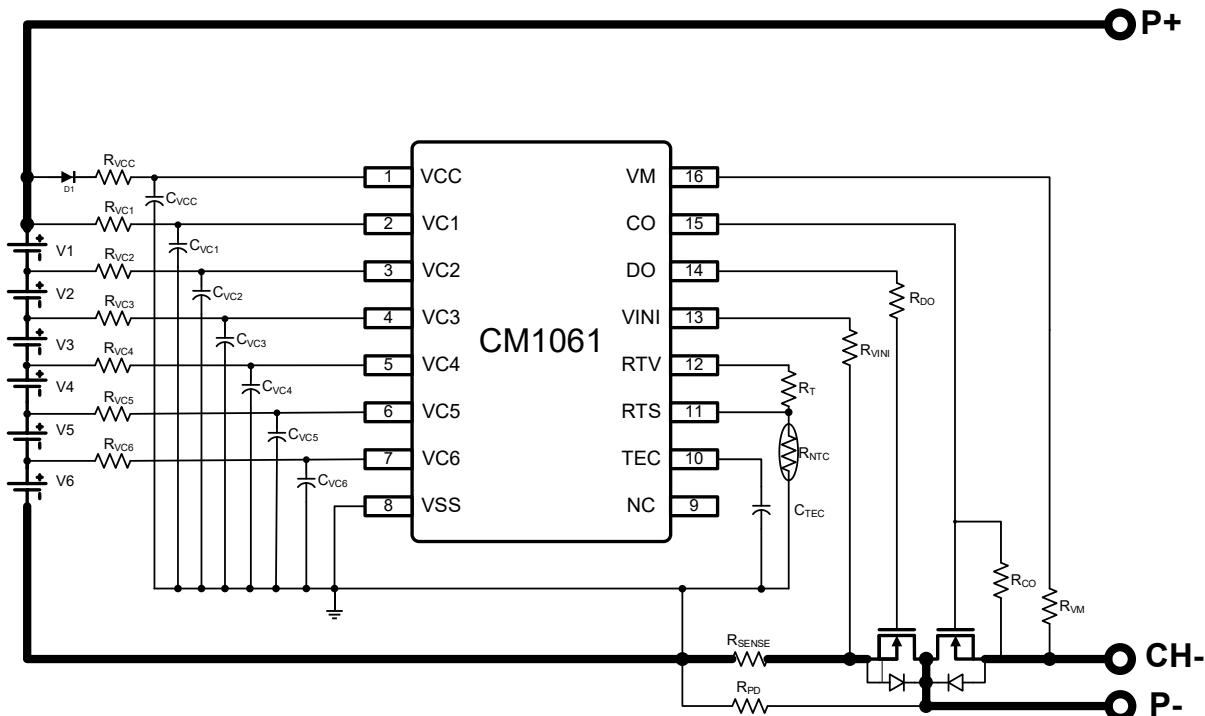


图 5

■ BOM 清单

器件标识	典型值	参数范围	单位
R_{VCC} 、 R_{VC1} ~ R_{VC6}	1	0.33 ~ 2	$k\Omega$
R_{NTC}	100k @25°C	-	Ω
R_T	$3 \times R_{NTC} @ T_{CH}$	-	Ω
R_{VINI}	10	1 ~ 100	$k\Omega$
R_{VM}	10	1 ~ 50	$k\Omega$
R_{CO}	10	3.3 ~ 15	$M\Omega$
R_{DO}	1	0 ~ 5	$k\Omega$
R_{PD}	3	0.3 ~ 4	$M\Omega$
R_{SENSE}	-	可依实际过流值设定	$m\Omega$
C_{VCC}	2.2	0.47 ~ 4.7 μF , 耐压 $\geq 50V$	μF
C_{VC1} ~ C_{VC6}	0.1	0.1 ~ 1 μF , 耐压 $\geq 50V$	μF
C_{TEC}	0.1	0.01 ~ 1.0, 依据过流 1 延时需要设定	μF
D1	-	$V_f < 0.3V @ 1mA$	-

表 7

注意:

1. 如非上述两种典型应用方案应用, 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

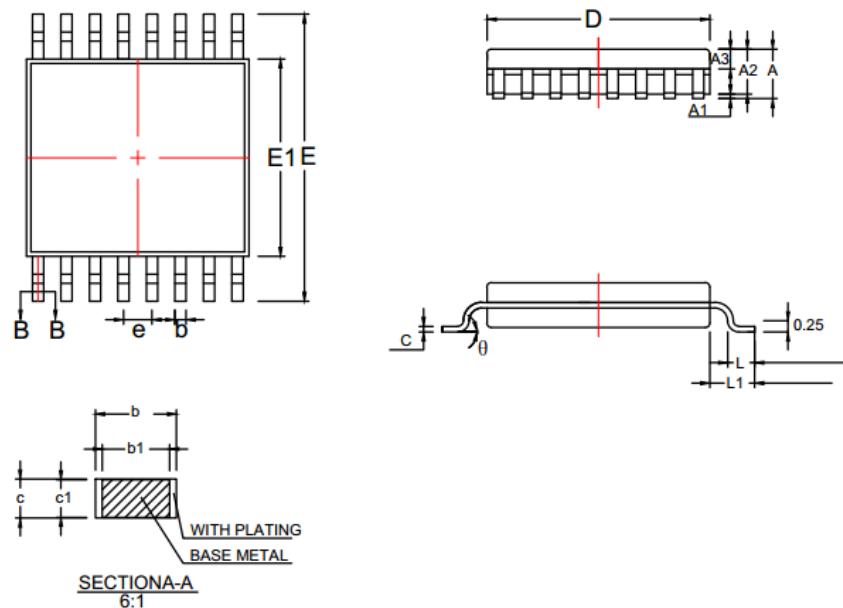
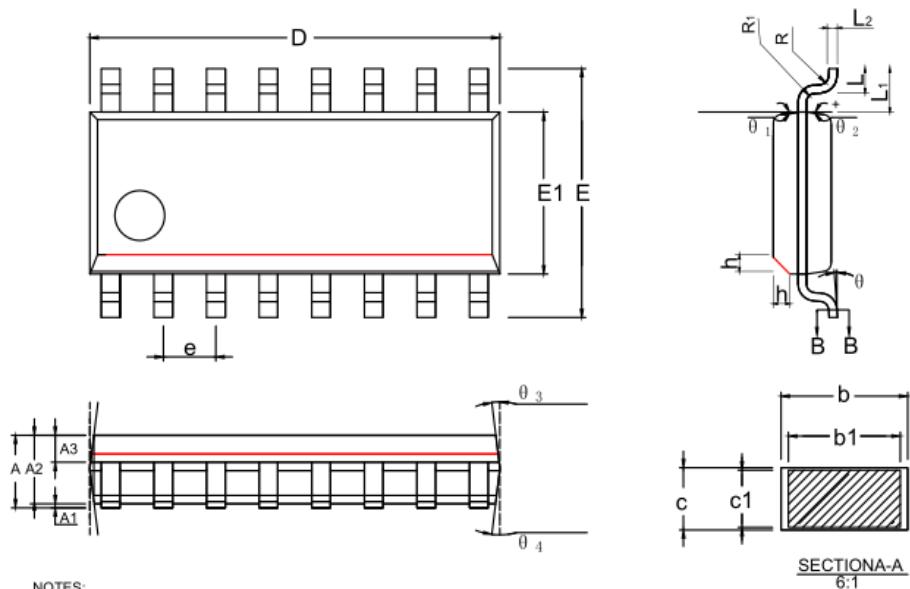


图 6

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 8

SOP16 封装尺寸

NOTES:

1. DIMENSIONS IN MILLIMETERS (ANGLES IN DEGREES).
2. ALL DIMENSIONS DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.
3. ALL DIMENSIONS MEET JEDEC STANDRAD MS-012F

图 7

符号	尺寸 (mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	---	---	1.75
A ₁	0.10	0.15	0.25
A ₂	1.25	1.45	1.65
A ₃	0.55	0.65	0.75
b	0.36	---	0.51
b ₁	0.35	0.40	0.45
c	0.18	---	0.25
c ₁	0.17	0.20	0.23
D	9.65	9.90	10.15
E	5.80	6.00	6.20
E ₁	3.70	3.90	4.10
e	1.22	1.27	1.32
L	0.45	0.60	0.80
L ₁	1.04 REF		
L ₁	0.25 BSC		
R	0.07	---	---
R ₁	0.07	---	---
h	0.30	0.40	0.50
θ	0°	---	8°
θ ₁	6°	8°	10°
θ ₂	6°	8°	10°
θ ₃	5°	7°	9°
θ ₄	5°	7°	9°

表 9

■ 载带信息

TSSOP16

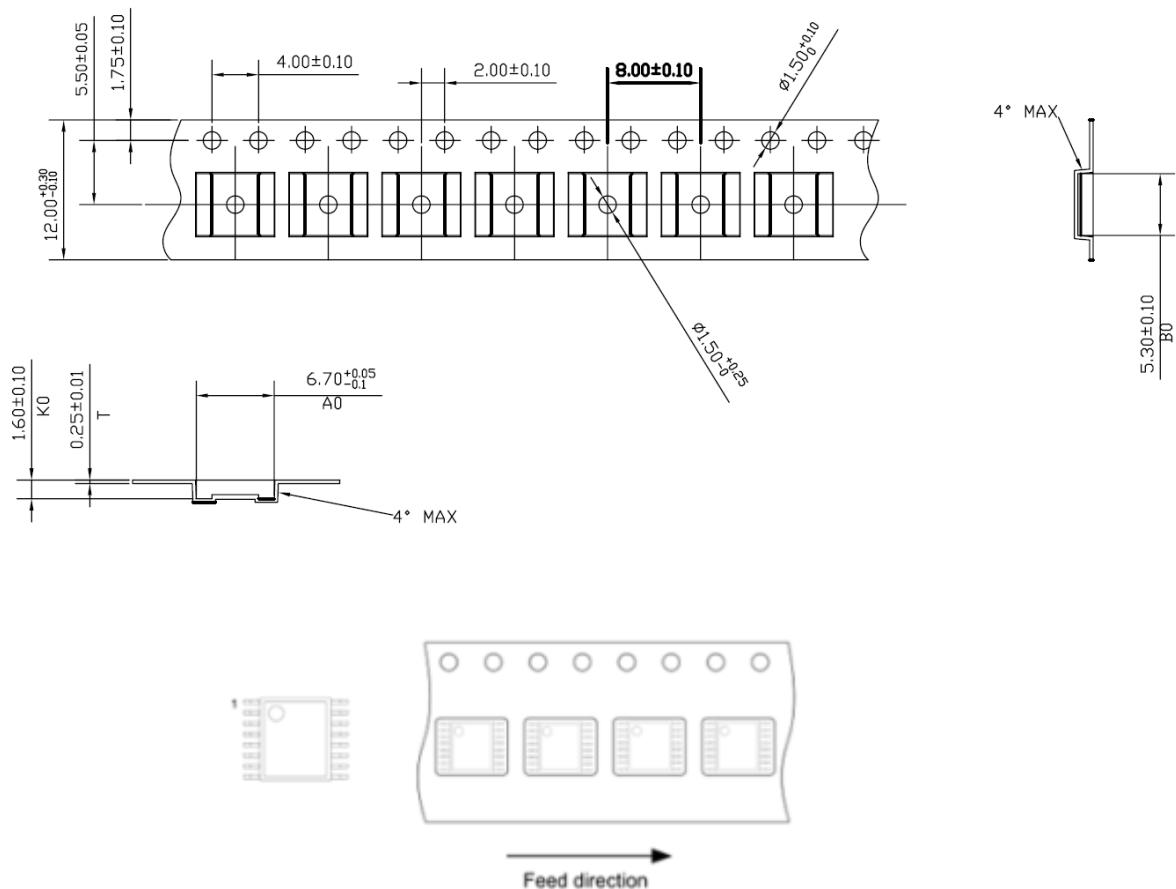
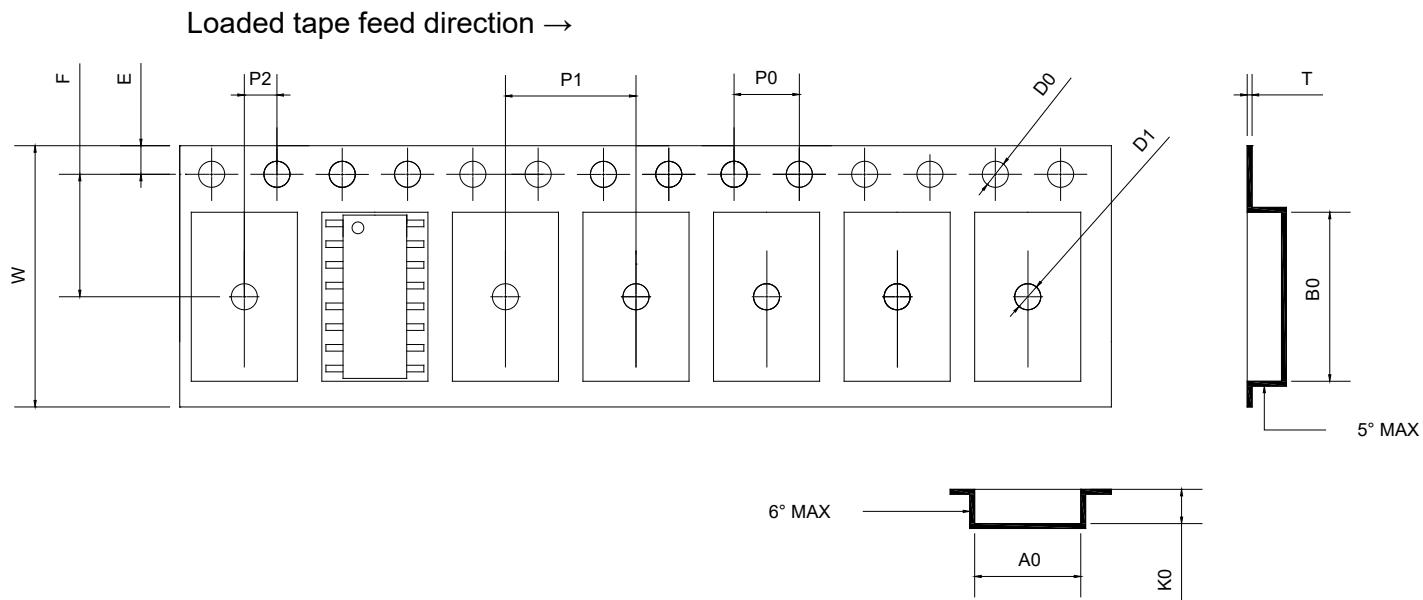
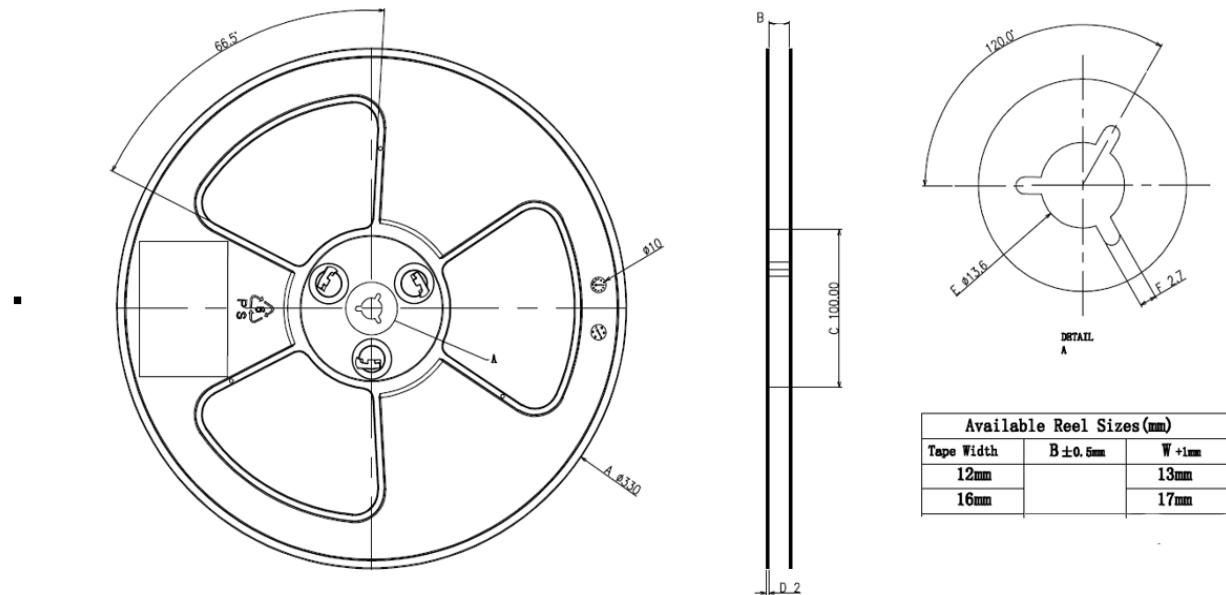


图 8

SOP16

图 9

Type	W*P1	Unit
SOP16	16.0*8.0	mm
Item	Specification	Tol (+ / -)
W	16.00	+0.30/-0.10
F	7.50	±0.05
E	1.75	±0.10
P2	2.00	±0.10
P1	8.00	±0.10
P0	4.00	±0.10
P0*10	40.00	±0.20
D0	1.50	+0.10/-0
D1	1.50	+0.25/-0
T	0.30	±0.05
B0	10.35	±0.10
A0	6.50	±0.10
K0	2.10	±0.10

表 10

■ 卷盘信息**TSSOP16****SOP16****图 10****■ 包装信息**

封装形式	卷盘	PCS/盘	盘/盒	盒/箱
TSSOP16	13"×12mm	3000	2	8
SOP16	13"×16mm	4000	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。