

### 概述

HM8265 是一款专为保护 5 串锂离子/聚合物电池的电池保护芯片，可降低因电池过充，过放，过温和/或过流条件而导致的电池损坏或寿命缩短的风险。

±25mV 的过充电检测电压精度保证电池安全的全容量充电。±10mV 的电流检测电压精度保证放电过流准确触发。

HM8265 的充电过温保护阈值和放电过温保护阈值可通过外部电阻独立设置。

HM8265 可以直接驱动外部 N 型的充电 MOSFET 和 N 型放电 MOSFET。

HM8265 的低功耗设计让电池包在存储阶段只消耗微不足道的电流。

### 应用

- 电动工具
- 家电
- 备用电池系统

### 特点

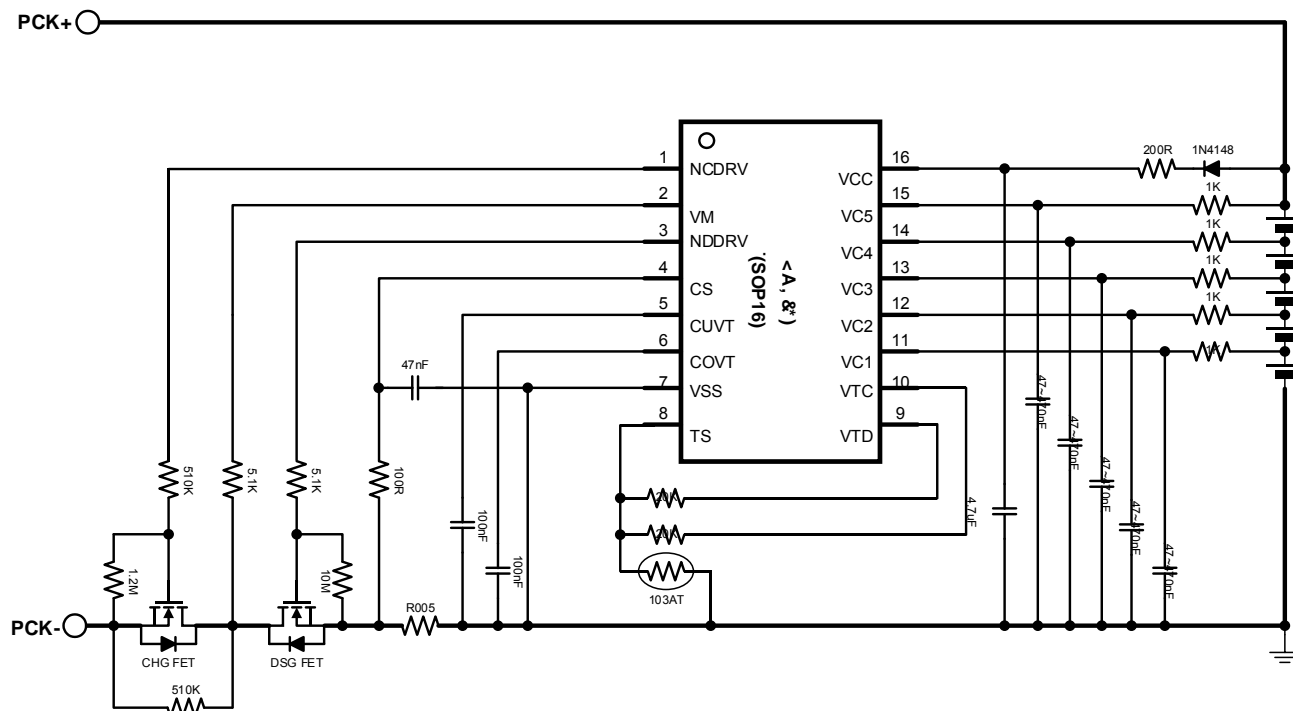
- 内置高精度电压检测电路：
  - 过充电检测电压：  
 $V_{COV} = 4.1V \text{ to } 4.35V$ ; 50mV/step  
精度：±25mV
  - 过充电滞后电压：  
 $V_{\Delta COV} = 0 \sim 300mV$ ; 100mV/step
  - 过放电检测电压：  
 $V_{CUV} = 2.3V \text{ to } 2.9V$ ; 200mV/step  
精度：±80mV
  - 过放电滞后电压：  
 $V_{\Delta CUV} = 300mV \sim 900mV$ ; 200mV/step
- 内置三段放电过电流检测电路：
  - 过电流 1 检测电压：  
 $V_{PDOC1} = 50mV \text{ to } 150mV$ ; 25mV/step  
精度：±10mV
  - 过电流 2 检测电压：  
 $V_{PDOC2} = 2 * V_{PDOC1}$   
精度：±20mV
  - 负载短路检测电压：  
 $V_{PSC} = 4 * V_{PDOC1}$   
精度：±50mV
- 内置独立的充电过温和放电过温保护，可通过外部电阻独立设置充电过温保护阈值和放电过温保护阈值
- 内置充电低温保护
- 各种延迟时间可通过外部电容设置
- 低消耗电流：
  - 工作状态时：典型值 25μA
  - 休眠状态时：< 1μA
- 封装：SOP-16

### 订购信息

封装	温度范围	订购型号	包装打印	产品打印
SOP-16	-40°C~85°C	HM8265-YYY	Tape and Reel 2500 units	HM8265-YYY xxxx

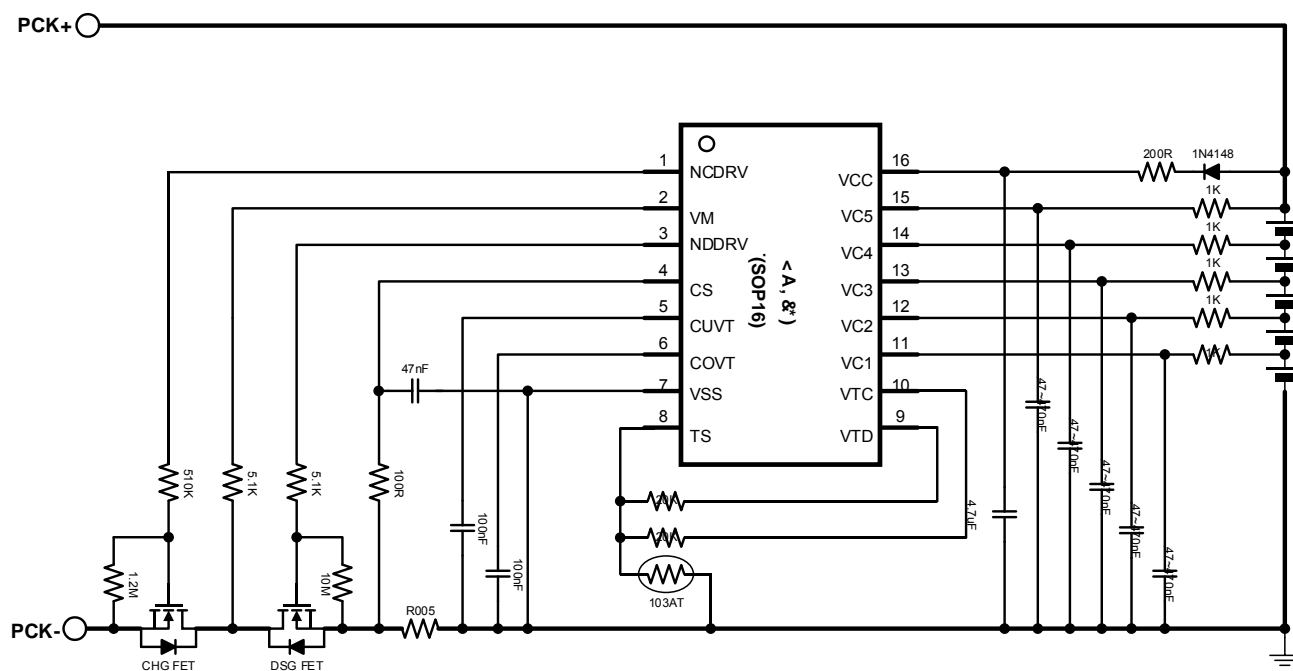
Note: xxxx: Lot Number

## 典型应用电路



**图 1. 充电 NMOSFET 和放电 NMOSFET 的典型应用电路**

(注：禁止 0V 充电的简易应用，单节电池电压低于 1.5V 左右将禁止充电)



**图 2. 充电 NMOSFET 和放电 NMOSFET 的典型应用电路**

(注：允许 0V 充电的简易应用)

## 管脚定义图

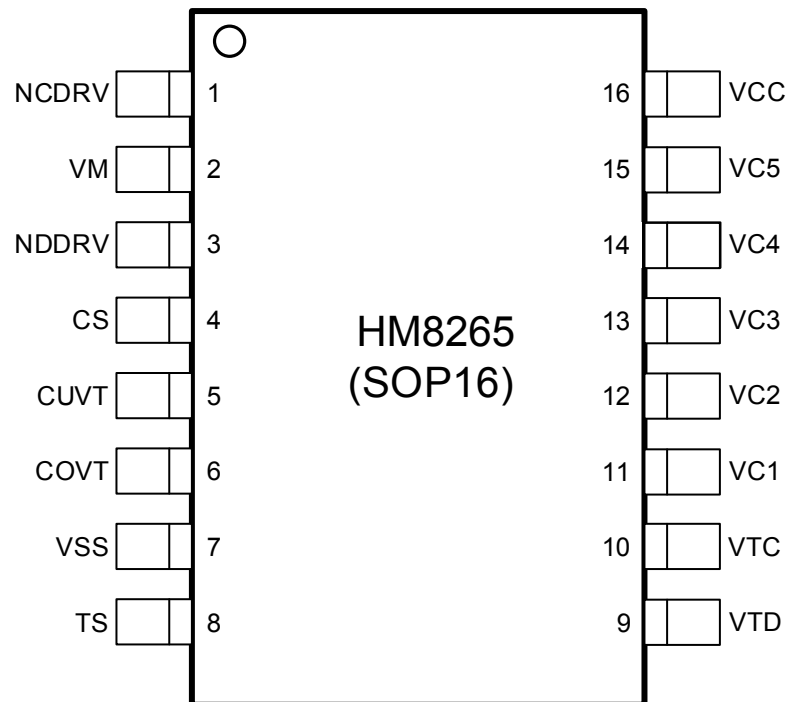


图 3. 管脚定义图

## 管脚描述

引脚号码	引脚名称	引脚功能描述
1	NCDRV	充电 NMOSFET 驱动
2	VM	负载开路检测和充电器检测引脚
3	NDDRVR	放电 NMOSFET 驱动
4	CS	电流检测电压输入引脚
5	CUVT	电池欠压保护延迟时间设定引脚，外接电容
6	COVT	电池过压保护延迟时间设定引脚，外接电容
7	VSS	芯片负电源输入引脚
8	TS	温度检测电压输入引脚
9	VTD	放电过温保护阈值设定引脚
10	VTC	充电过温保护阈值和充电低温保护阈值设定引脚
11	VC1	电芯 1 正极输入，电芯 2 负极输入
12	VC2	电芯 2 正极输入，电芯 3 负极输入
13	VC3	电芯 3 正极输入，电芯 4 负极输入
14	VC4	电芯 4 正极输入，电芯 5 负极输入
15	VC5	电芯 5 正极输入
16	VCC	芯片正电源输入引脚，连接电池组正端

简化模块图

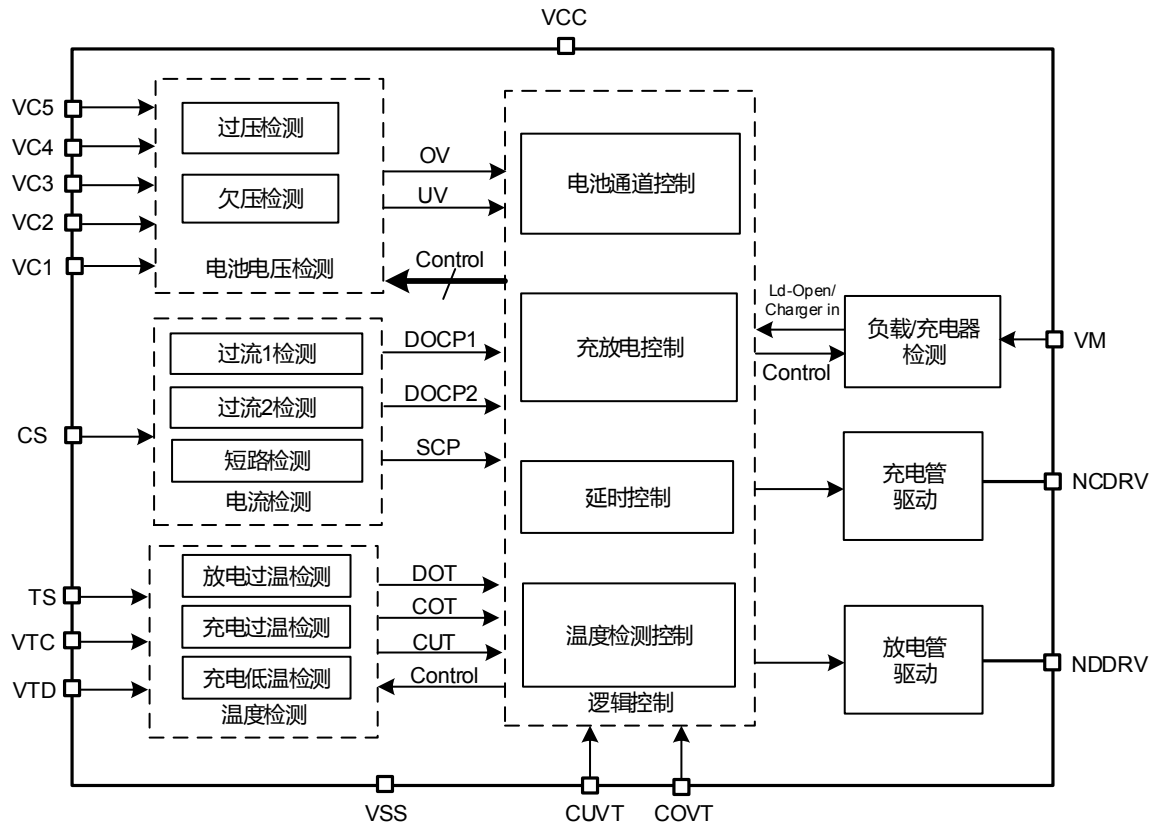


图 4. 内部模块简化图

## 极限参数(注 1)

(无特别说明,  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )

参数	符号	对应引脚	参数范围	单位
VCC引脚输入电压范围	$V_{CC}$	VCC	$V_{SS}-0.3$ to $V_{SS}+35$	V
低压引脚电压范围	$V_{IN\_LV}$	CS, CUVT, COVT, TS, VTD, VTC	$V_{SS}-0.3$ to $V_{SS}+5.5$	V
VM 引脚电压范围	$V_{VM}$	VM	$V_{SS}-0.3$ to $V_{CC}+0.3$	V
电池输入引脚电压范围 VC(n) to VC(n-1), n=2 to 5; VC1 to VSS	$V_{CELL}$	VC5, VC4, VC3, VC2, VC1	-0.3 to +8	V
NCDRV 引脚电压范围	$V_{NCDRV}$	NCDRV	$V_{CC}-35$ to $V_{CC}+0.3$	V
NDDRV 引脚电压范围	$V_{NDDRV}$	NDDRV	$V_{SS}-0.3$ to $V_{SS}+15$	V
ESD (HBM) (注 2)			$\pm 2$	KV
工作结温范围	$T_A$		-40 to +85	$^{\circ}\text{C}$
存储温度范围	$T_{STG}$		-40 to +125	$^{\circ}\text{C}$
PN 结到环境热阻(SOP-16)	$\theta_{JA}$		130	$^{\circ}\text{C/W}$

注 1: 最大极限值是指超出该工作范围

注 2: HBM: ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2014

## 电气参数

(无特别说明,  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{\text{CELL}}=3.6\text{V}$ )

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC 供电						
输入电压工作范围	V <sub>CC</sub>		4.0		25	V
输入电流	I <sub>VCC_NOR</sub>	正常状态, V <sub>CELL</sub> =3.6V		25	35	μA
	I <sub>VCC_PD</sub>	关断状态, V <sub>CELL</sub> =1.8V		0.6	1.0	μA
启动电压	V <sub>POR</sub>			4.8		V
放电 MOSFET 驱动电源	V <sub>VREGH</sub>	V <sub>CC</sub> >V <sub>VREGH</sub> +1V	8.0	10.5	13	V
		V <sub>CC</sub> <V <sub>VREGH</sub> +1V		VCC-1		V
电池检测电路输入电流 (I <sub>VC5</sub> , I <sub>VC4</sub> , I <sub>VC3</sub> , I <sub>VC2</sub> , I <sub>VC1</sub> )						
正常状态的 VC5 输入电流	I <sub>VC5</sub>	V <sub>CELL</sub> =3.6V		12.0	15.0	μA
正常状态的 VC(n) 输入电流	I <sub>VCn</sub>	V <sub>CELL</sub> =3.6V, n=1 ~ 4	-0.5		+0.5	μA
电压保护参数						
过充电保护电压: 4.1V~4.35V 可选; 50mV/step	V <sub>COV</sub>		V <sub>COV</sub> -25	V <sub>COV</sub>	V <sub>COV</sub> +25	mV
过充电恢复电压: V <sub>COVR</sub> =V <sub>COV</sub> -V <sub>ΔCOV</sub> ; V <sub>ΔCOV</sub> : 0~300mV; 100mV/step	V <sub>COVR</sub>		V <sub>COVR</sub> -25	V <sub>COVR</sub>	V <sub>COVR</sub> +25	mV
过放电保护电压: 2.3V~2.9V 可选; 200mV/step	V <sub>CUV</sub>		V <sub>CUV</sub> -80	V <sub>CUV</sub>	V <sub>CUV</sub> +80	mV
过放电恢复电压: V <sub>CUVR</sub> = V <sub>CUV</sub> + V <sub>ΔCUV</sub> ; V <sub>ΔCUV</sub> : 300mV~900mV; 200mV/step	V <sub>CUVR</sub>		V <sub>CUVR</sub> -80	V <sub>CUVR</sub>	V <sub>CUVR</sub> +80	mV
电流保护参数						
过电流 1 保护电压: 50mV~150mV 可选; 25mV/step	V <sub>PDOC1</sub>		V <sub>PDOC1</sub> -10	V <sub>PDOC1</sub>	V <sub>PDOC1</sub> +10	mV
过电流 2 保护电压: V <sub>PDOC2</sub> =2* V <sub>PDOC1</sub>	V <sub>PDOC2</sub>		V <sub>PDOC2</sub> -20	V <sub>PDOC2</sub>	V <sub>PDOC2</sub> +20	mV
负载短路保护电压: V <sub>PSC</sub> =4* V <sub>PDOC1</sub>	V <sub>PSC</sub>		V <sub>PSC</sub> -50	V <sub>PSC</sub>	V <sub>PSC</sub> +50	mV
温度保护参数						
放电过温保护阈值	t <sub>DOT</sub>	由连接到 VTD 引脚的电阻设定	t <sub>DOT</sub> -5	t <sub>DOT</sub>	t <sub>DOT</sub> +5	°C
放电过温恢复迟滞	t <sub>ΔDOT</sub>			10		°C
放电过温恢复阈值	t <sub>DOTR</sub>	t <sub>DOTR</sub> = t <sub>DOT</sub> -t <sub>ΔDOT</sub>	t <sub>DOTR</sub> -5	t <sub>DOTR</sub>	t <sub>DOTR</sub> +5	°C
充电过温保护阈值	t <sub>COT</sub>	由连接到 VTC 引脚的电阻设定	t <sub>COT</sub> -5	t <sub>COT</sub>	t <sub>COT</sub> +5	°C
充电过温恢复迟滞	t <sub>ΔCOT</sub>			5		°C
充电过温恢复阈值	t <sub>COTR</sub>	t <sub>COTR</sub> = t <sub>COT</sub> -t <sub>ΔCOT</sub>	t <sub>COTR</sub> -5	t <sub>COTR</sub>	t <sub>COTR</sub> +5	°C
充电低温保护阈值	t <sub>CUT</sub>	由连接到 VTC 引脚的电阻设定	t <sub>CUT</sub> -5	t <sub>CUT</sub>	t <sub>CUT</sub> +5	°C
充电低温恢复迟滞	t <sub>ΔCUT</sub>			5		°C
充电低温恢复阈值	t <sub>CUTR</sub>	t <sub>CUTR</sub> = t <sub>CUT</sub> + t <sub>ΔCUT</sub>	t <sub>CUTR</sub> -5	t <sub>CUTR</sub>	t <sub>CUTR</sub> +5	°C
充放电状态检测电压	V <sub>DSG</sub>		2.0	3.5	6.5	mV
检测延迟时间						
过充电保护延迟时间	T <sub>COV</sub>	C <sub>COVT</sub> =0.1μF	0.6	1.0	1.4	S
过放电保护延迟时间	T <sub>CUV</sub>	C <sub>CUVT</sub> =0.1μF	0.6	1.0	1.4	S
过放电后芯片进入休眠延迟时间	T <sub>CUV_PD</sub>	C <sub>CUVT</sub> =0.1μF		11		S
过电流 1 保护延迟时间	T <sub>PDOC1</sub>	C <sub>CUVT</sub> =0.1μF	0.6	1.0	1.4	S
过电流 2 保护延迟时间	T <sub>PDOC2</sub>	C <sub>CUVT</sub> =0.1μF	0.06	0.1	0.14	S
负载短路保护延迟时间	T <sub>PSC</sub>	内部固定延迟	100	250	500	μS

温度检测周期	$T_{TDET}$	$C_{COVT}=0.1\mu F$	0.5	1.0	1.5	S
<b>MOSFET 驱动参数</b>						
NCDRV 引脚输出电流能力	$I_{NCDRV}$	$V_{CELL}=3.6V, V_{NCDRV}=V_{CC}-3V$	4	6	8	$\mu A$
		充电保护事件发生		Hi-Z		
NDDRV 引脚输出电压	$V_{NDDRVH}$	无放电保护事件发生	$= V_{VREGH}$			
	$V_{NDDRVL}$	放电保护事件发生			0.4	V
<b>VM</b>						
VM 引脚吸收电流能力	$I_{VM}$	负载开路检测		50		$\mu A$

## 功能描述

### 1. 上电过程

当电源接入, VCC 上升, 放电 MOSFET 默认关闭;  
当  $V_{CC} \geq V_{PWR-ON}$ , HM8265 将检测是否有放电保护事件发生。如果没有放电保护事件且负载断开, 驱动打开放电 MOSFET, HM8265 进入正常工作状态。

### 2. 放电过电流保护

HM8265 有三段放电过电流保护功能。

**PDOC1:** 当  $V_{CS} \geq V_{PDOC1}$  且延迟时间  $T_D \geq T_{PDOC1}$ , PDOC1 触发, 放电 MOSFET 关闭。

**PDOC2:** 当  $V_{CS} \geq V_{PDOC2}$  且延迟时间  $T_D \geq T_{PDOC2}$ , PDOC2 触发, 放电 MOSFET 关闭。

**PSC:** 当  $V_{CS} \geq V_{PSC}$  且延迟时间  $T_D \geq T_{PSC}$ , PSC 触发, 放电 MOSFET 关闭

PDOC1, PDOC2 和 PSC 只有在负载开路时才会解除。

### 3. 温度保护

在正常工作条件下, HM8265 每个  $T_{TDET}$  周期轮流检测过温保护和低温保护。

#### 放电状态

**DOT:** HM8265 一旦检测到电池组的温度高于放电过温保护阈值  $t_{DOT}$ , 放电过温保护 DOT 触发, 充放电 MOSFET 同时关闭。

**DOT 恢复:** 当满足以下条件时, 放电过温保护状态将被解除。

- 电池组温度降低至放电过温恢复阈值  $t_{DOTR}$  及以下。

放电过温保护状态解除时, 充电 MOSFET 恢复, 放电 MOSFET 恢复还需要满足以下条件:

- 负载被移除或者充电器插入。

#### 充电状态

**COT:** HM8265 一旦连续检测到电池组的温度高于充电过温保护阈值  $t_{COT}$  两次, 充电过温保护 COT 触发, 充电 MOSFET 关闭。

**COT 恢复:** 当以下两个条件之一发生时, 充电过温保护状态就会被解除。

- 电池组温度低于充电过温保护恢复阈值  $t_{COTR}$  及以下。
- 检测到放电电流。

**CUT:** HM8265 一旦连续检测到电池组的温度低于充电低温保护阈值  $t_{CUT}$  两次, 充电低温保护 CUT 触发, 充电 MOSFET 关闭。

**CUT 恢复:** 当以下两个条件之一发生时, 充电低温保护状态就会被解除。

- 电池组温度高于充电低温保护恢复阈值  $t_{CUTR}$  及以上。
- 检测到放电电流。

### DOT、COT、CUT 阈值设定

图 5 是温度检测电路, 热敏电阻为 B=3435 的 NTC: 103AT。

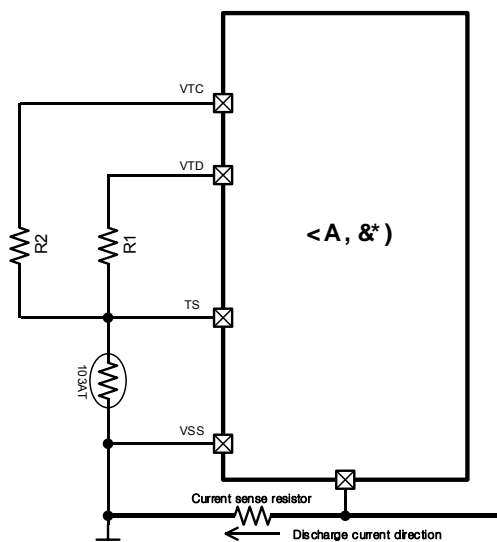


图 5.温度检测电路

### DOT 阈值设定

如图 5, DOT 阈值由连接到 VTD 的电阻 R1 设定:

$$R1=9 \times R_{DOT}$$

其中,  $R_{DOT}$  是热敏电阻 103AT 在 DOT 温度阈值所对应的阻值。

例如:

设置 DOT 阈值为 65°C，对应的热敏电阻阻值  $R_{DOT}=2.588K\Omega$ ，则  $R1=23K\Omega$ 。

设置 DOT 阈值为 70°C，对应的热敏电阻阻值  $R_{DOT}=2.228K\Omega$ ，则  $R1=20K\Omega$ 。

设置 DOT 阈值为 75°C，对应的热敏电阻阻值  $R_{DOT}=1.924K\Omega$ ，则  $R1=17K\Omega$ 。

#### COT/CUT 阈值设定

COT/CUT 阈值由连接到 VTC 的电阻 R2 设定：

$$R2=4.75R_{COT}$$

其中， $R_{COT}$  是热敏电阻 103AT 在 COT 温度阈值所对应的阻值。

CUT 阈值由  $R_{CUT}$  决定：

$$R_{CUT}=7.125R_{COT}$$

例如：

设置 COT 阈值为 45°C，对应的热敏电阻阻值  $R_{COT}=4.911K\Omega$ ，则  $R2=23K\Omega$ ， $R_{CUT}=34.5K\Omega$ ，对应的 CUT 阈值为 -5.5°C。

设置 COT 阈值为 50°C，对应的热敏电阻阻值  $R_{COT}=4.16K\Omega$ ，则  $R2=20K\Omega$ ， $R_{CUT}=30K\Omega$ ，对应的 CUT 阈值为 -2°C。

COT 阈值和 DOT 阈值由外部电阻 R1 和 R2 分别设置，可使应用更加灵活和便利。

#### 取消 DOT/COT/CUT 功能：

用 20K $\Omega$  的电阻替代热敏电阻将不会触发 COT、DOT 和 CUT。

#### 仅取消 CUT 功能：

将一个 51K $\Omega$  的电阻与热敏电阻并联将不会触发 CUT。

### 4. 过充电保护

一旦任何一节电池电压超过  $V_{COV}$  并持续  $T_{COV}$  及以上，N 就进入过充电保护状态(COV)，充电 MOSFET 关闭。在 COV 状态，HM8265 一旦检测到放电电流，充电 MOSFET 打开。

当每节电池的电压都低于  $V_{COVR}$ ，HM8265 退出过充电状态，此时若无其他充电保护事件，则打开充电

MOSFET。

### 5. 过放电保护

一旦任何一节电池电压低于  $V_{CUV}$  并持续  $T_{CUV}$  及以上，HM8265 就进入过放电保护状态(CUV)，放电 MOSFET 关闭，同时打开充电器检测功能。

CUV 恢复：

a) 所有电池电压被充电至  $V_{CUVR}$  及以上。

放电 MOSFET 恢复还需要满足以下条件：

a) 负载被移除或者充电器插入。

### 6. 休眠状态

在过放电状态，如果同时满足以下条件，HM8265 将进入休眠状态：

a) 无任何充电保护事件(过充电、充电过温、充电低温)。

b) 过放电状态持续  $T_{CUV\_PD}$  及以上。

在休眠状态，放电 MOSFET 关闭，充电 MOSFET 打开，大部分内部电路停止工作，消耗电流降低至  $I_{VCC\_PD}$  或更低。

休眠状态恢复需要满足以下条件：

a) 充电器插入。

### 7. 延迟时间设置

过充电保护延迟时间( $T_{COV}$ )和温度检测周期( $T_{TDET}$ )由连接到 COVT 引脚的外部电容设置。

过放电保护延迟时间( $T_{CUV}$ )、关断延迟时间( $T_{CUV\_PD}$ )和一段/二段过电流延迟时间( $T_{PDO1}$  &  $T_{PDO2}$ )由连接到 CUVT 引脚的外部电容设置。

短路保护延迟( $T_{PSC}$ )为固定的 250 $\mu$ S (典型值)。

典型值：

$$T_{COV} [s] = 10 * C_{COVT} [\mu F]$$

$$T_{TDET} [s] = 10 * C_{COVT} [\mu F]$$

$$T_{CUV} [s] = 10 * C_{CUVT} [\mu F]$$

$$T_{CUV\_PD} [s] = 110 * C_{CUVT} [\mu F]$$

$$T_{PDO1} [s] = 10 * C_{CUVT} [\mu F]$$

$$T_{PDO2} [s] = 1.0 * C_{CUVT} [\mu F]$$

## 产品名目录

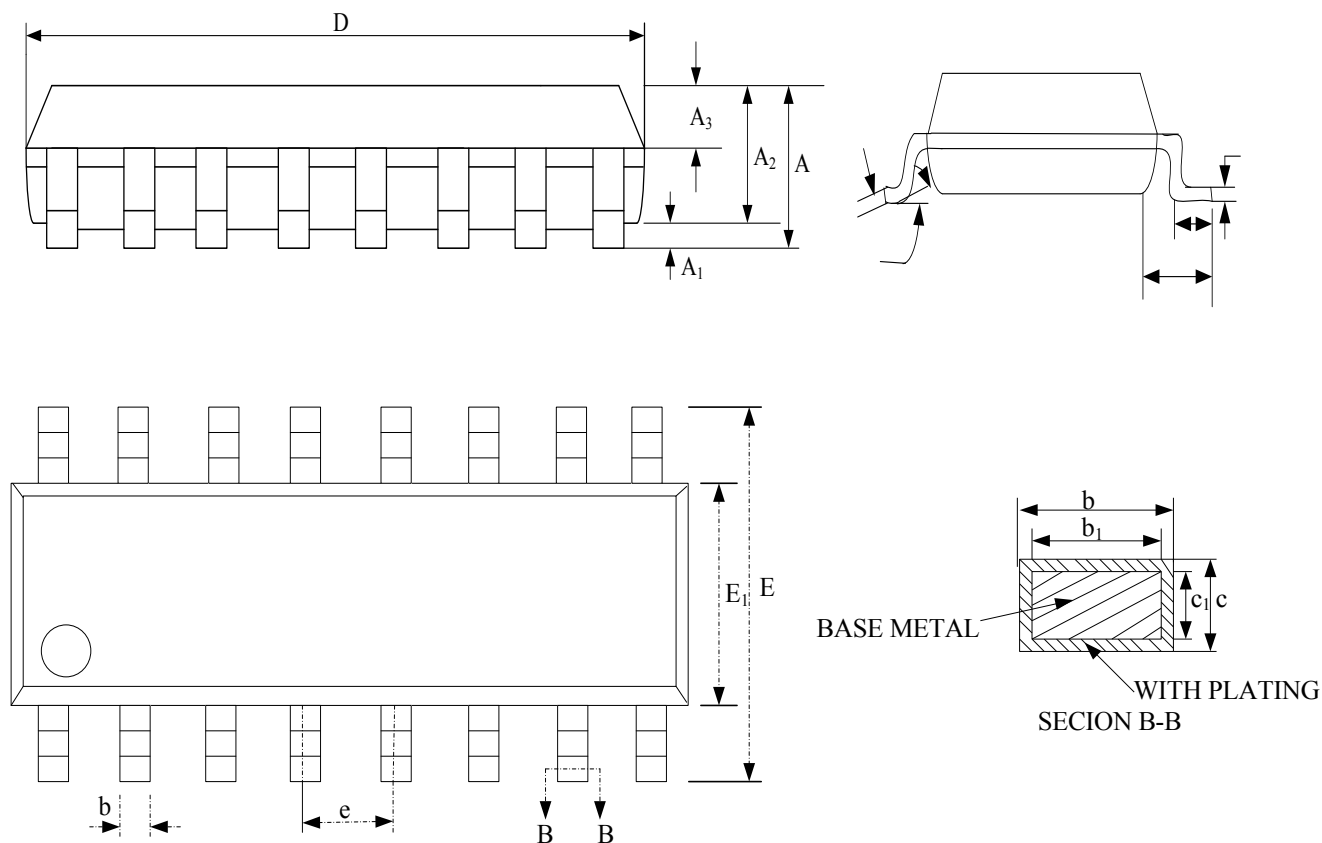
Part Number	COV Threshold $V_{COV}$	COV release Threshold $V_{COVR}$	CUV Threshold $V_{CUV}$	CUV release Threshold $V_{CUVR}$	Pack Level-1 OC Threshold $V_{PDO1}$	Pack Level-2 OC Threshold $V_{PDO2}$	Pack SC Threshold $V_{PSC}$
HM8265-AAV	4.25 $\pm 0.025V$	4.05 $\pm 0.025V$	2.7 $\pm 0.08V$	3.0 $\pm 0.08V$	0.1 $\pm 0.01V$	0.2 $\pm 0.02V$	0.4 $\pm 0.05V$

注：需要上述检测电压值以外的产品时，请向本公司营业部咨询。



### 封装信息

#### SOP-16



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
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		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	—	8°