

特性

- 通过SEL0/SEL1管脚切换3/4/5节串联应用
- 高精度电压检测功能: (针对单节电芯)
 - 过充电保护阈值电压: 3.3V - 4.5V (50mV一档)
 - 阈值电压精度: $\pm 25\text{mV}$
 - 过充电保护解除电压¹: 3.2V - 4.5V
 - 阈值电压精度: $\pm 50\text{mV}$
 - 过放电保护阈值电压: 1.8V - 3.0V (100mV一档)
 - 阈值电压精度: $\pm 50\text{mV}$
 - 过放电保护解除电压²: 1.8V - 3.4V
 - 阈值电压精度: $\pm 100\text{mV}$
- 两段放电过流检测功能:
 - 放电过流1保护阈值电压: 0.05V - 0.3V (50mV一档)
 - 阈值电压精度: $\pm 15\text{mV}$
 - 放电过流2保护阈值电压: 0.2V - 1.0V (100mV一档)
 - 阈值电压精度: $\pm 100\text{mV}$
- 两段充电过流检测功能:
 - 充电过流1保护阈值电压: 0.05V - 0.3V (50mV一档)
 - 阈值电压精度: $\pm 15\text{mV}$
 - 充电过流2保护阈值电压: 0.1V - 0.5V (100mV一档)
 - 阈值电压精度: $\pm 40\text{mV}$
- 充放电温度保护功能:
 - 充电低温保护阈值温度: -20°C , -10°C , 0°C
 - 阈值温度精度: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ (典型值)
 - 充放电高温保护阈值温度: 50°C , 60°C , 70°C
 - 阈值温度精度: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ (典型值)
- 平衡功能³:
 - 平衡开启阈值电压: 3.1V - 4.4V (50mV一档)
 - 阈值电压精度: $\pm 25\text{mV}$
- 断线检测功能
- 外接电容可设置过充电保护延时, 过放电保护延时, 放电过流1保护延时以及充电过流1保护延时
- 充/放电过流2保护延时以及温度保护延时内部固定
- CTLC/CTLD管脚可优先控制CHG/DSG管脚输出
- 宽工作电压范围: 3V - 26V
- 宽工作温度范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
- 可级联使用
- 低功耗:
 - 正常工作消耗电流: $25\mu\text{A}$ (典型值)
 - 低功耗模式消耗电流: $4\mu\text{A}$ (典型值)
- 封装形式: 24-pin TSSOP

注释1: 过充电迟滞电压 n ($n = 1 - 5$)的大小等于0V或者0.1V - 0.4V之间以50mV为间隔的某一选定值。
(过充电迟滞电压 = 过充电保护阈值电压 - 过充电保护解除电压)

注释2: 过放电迟滞电压 n ($n = 1 - 5$)的大小等于0V或者0.1V - 0.7V之间以100mV为间隔的某一选定值。
(过放电迟滞电压 = 过放电保护解除电压 - 过放电保护阈值电压)

注释3: 阈值电压之间关系需满足: 过充电保护阈值电压 > 平衡开启阈值电压 > 过放电保护解除电压。

概述

HM8256 系列芯片内置高精度电压检测电路和延时电路 (过充电/过放电保护以及充放电过流 1/2 保护), 保护电池安全。同时, HM8256 系列芯片具备充放电高低温温度保护功能和充电平衡功能, 延长电池寿命。此外, HM8256 系列芯片还拥有断线检测功能和 0V 充电功能⁴, 提升系统安全性能。

单颗HM8256芯片适用于保护3节, 4节或者5节串联的锂离子电池组 (包括磷酸铁锂电池组), 级联的HM8256芯片组合能够保护超过5节⁵串联的锂离子电池组 (包括磷酸铁锂电池组)。

注释4: 0V充电功能需选择下述两者之一: 允许低电压电池充电或者禁止低电压电池充电。

注释5: 使用HM8256设计超过20节串联锂电池保护系统时, 请咨询本公司业务部门。

系统框图

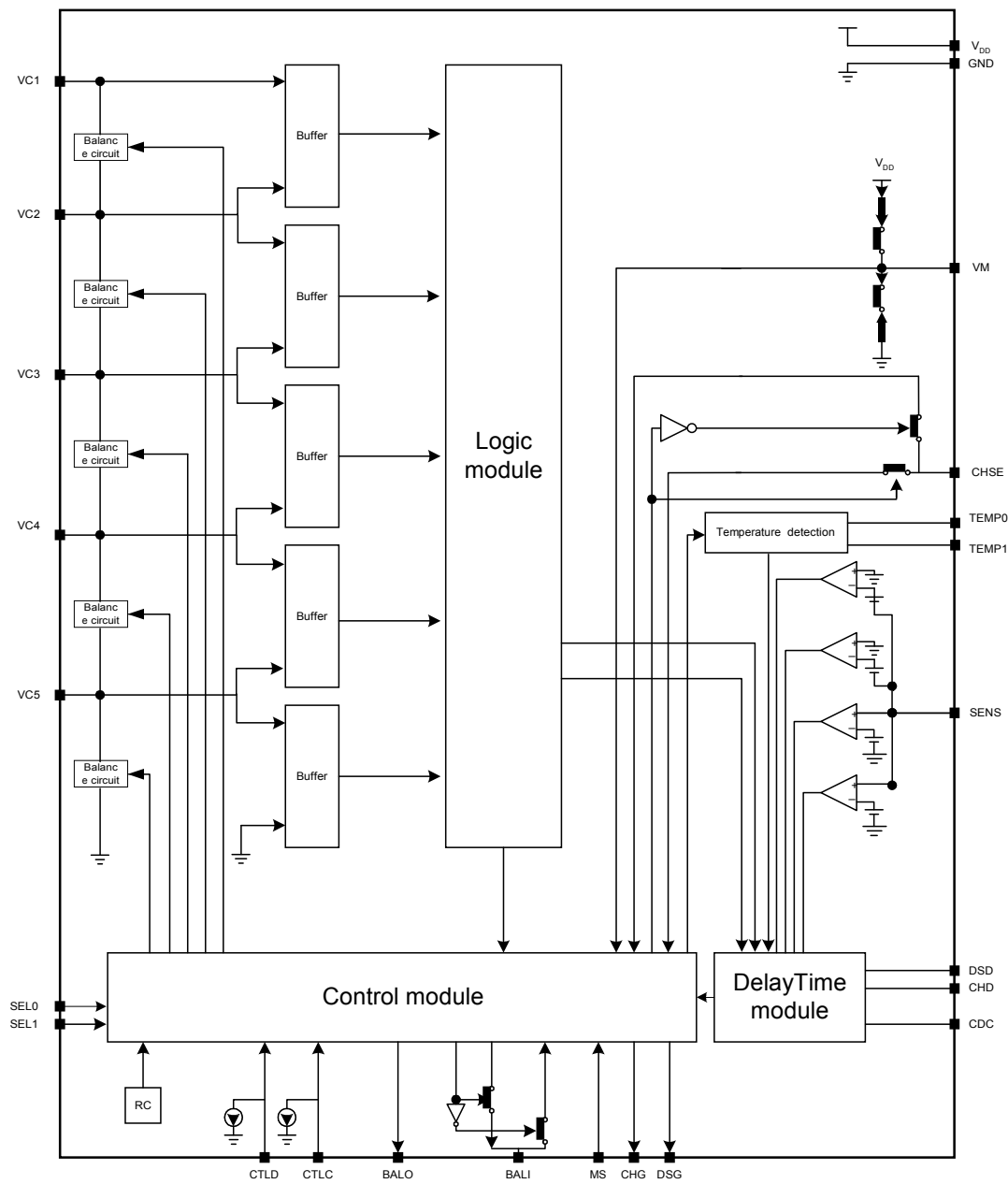


图1 HM8256系统框图

管脚图

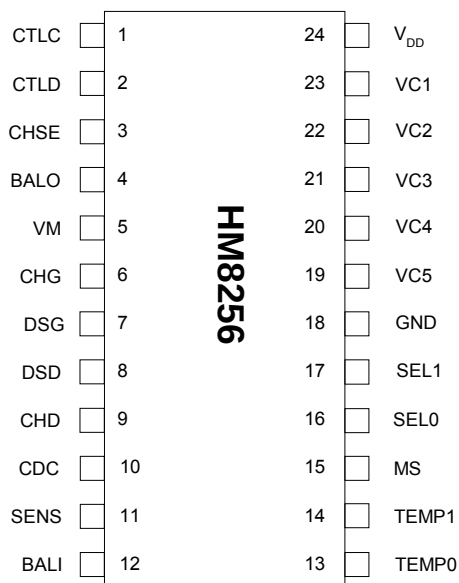


图2 HM8256管脚图

管脚定义

管脚号	管脚名	I/O	功能描述
1	CTLC	I	充电MOS控制管脚 (优先级高于芯片内部保护电路)
2	CTLD	I	放电MOS控制管脚 (优先级高于芯片内部保护电路)
3	CHSE	I	主控芯片 (MS = 1): 充电器检测管脚 辅控芯片 (MS = 0): 过充电迟滞解除信息接收管脚
4	BALO	O	过放电迟滞释放信号及唤醒信号输出管脚
5	VM	I	负载检测管脚
6	CHG	O	充电MOS控制管脚 (开漏输出)
7	DSG	O	放电MOS控制管脚
8	DSD	O	过放电保护延时设置电容连接管脚
9	CHD	O	过充电保护延时设置电容连接管脚
10	CDC	O	充放电过流1保护延时设置电容连接管脚
11	SENS	I	电流检测管脚
12	BALI	I/O	主控芯片 (MS = 1): 过充电迟滞信号传递管脚 辅控芯片 (MS = 0): 过放电迟滞释放信号及唤醒信号接收管脚
13	TEMP0	O	温度电阻连接管脚
14	TEMP1		
15	MS	I	主控芯片/辅控芯片选择管脚
16	SEL0	I	SEL1 = 0, SEL0 = 0: HM8256监控5串电芯 SEL1 = 1; SEL0 = 0: HM8256监控4串电芯
17	SEL1		
18	GND	P	地线连接管脚, 连接第5节电芯的负极
19	VC5	I	电芯连接管脚, 连接第5节电芯的正极和第4节电芯负极
20	VC4	I	电芯连接管脚, 连接第4节电芯的正极和第3节电芯负极
21	VC3	I	电芯连接管脚, 连接第3节电芯的正极和第2节电芯负极
22	VC2	I	电芯连接管脚, 连接第2节电芯的正极和第1节电芯负极
23	VC1	I	电芯连接管脚, 连接第1节电芯的正极
24	V _{DD}	P	电源正端连接管脚, 连接第1节电芯的正极

总计24个管脚。

功能描述

1. 正常工作状态

下列条件均满足时，HM8256 处于正常工作状态：

- (1) 所有电芯电压均在过充电保护阈值电压 (V_{CV}) 和过放电保护阈值电压 (V_{DV}) 之间
- (2) SENS 管脚上电压高于充电过流 1 保护阈值电压 (V_{CC1}) 和充电过流 2 保护阈值电压 (V_{CC2})，同时低于放电过流 1 保护阈值电压 (V_{DC1}) 和放电过流 2 保护阈值电压 (V_{DC2})
- (3) 系统温度位于高温保护阈值温度(T_H)和低温保护阈值温度(T_L)之间
- (4) 无平衡发生
- (5) 充放电 MOS 管处于开启状态

2. 过充电状态

当任意节电芯电压超过过充电检测电压 (V_{CV})，且此状态持续时间超过过充电检测延时 (t_{CD})，HM8256 系列芯片的 CHG 管脚输出高阻抗，此时 CHG 管脚会被外部电阻下拉到 PACK-从而关闭充电 MOS 管。上述状态被称之为过充电状态。

HM8256 作为主控芯片使用时，下述任意条件满足时，过充电状态被解除：

- (1) 当 HM8256 的 CHSE 管脚电压小于 V_{CHSE-M} (未连接负载放电)，同时触发过充电保护的电芯电压小于过充电恢复电压 (V_{CRV})
- (2) 当 HM8256 的 CHSE 管脚电压大于 V_{CHSE-M} (连接负载放电)，同时所有电芯电压小于过充电检测电压 (V_{CV})；
HM8256 作为辅控芯片使用时，下述任意条件满足时，过充电状态被解除：
 - a. 触发过充电保护的电芯电压小于过充电恢复电压 (V_{CRV})
 - b. 当 HM8256 的 CHSE 管脚输入为低电平 (连接负载放电)，同时所有电芯电压小于过充电检测电压 (V_{CV})

3. 过放电状态

当任意节电芯电压小于过放电检测电压 (V_{DV})，且此状态持续时间超过过放电检测延时 (t_{DD})，HM8256 系列芯片的 DSG 管脚输出 GND 电平从而关闭放电 MOS 管。上述状态被称之为过放电状态。

HM8256 作为主控芯片使用时，下述任意条件满足时，过放电状态被解除 (系统未进入低功耗状态)：

- (1) HM8256 的 CHSE 管脚电压高于 GND (未连接充电器充电)，同时触发过放电保护的电芯电压高于过放电恢复电压 (V_{DRV})
- (2) HM8256 的 CHSE 管脚电压小于 GND 且 CHG 管脚输出高电平 (连接充电器充电，且有充电电流)，同时所有电芯电压高于过放电检测电压(V_{DV})；

HM8256 作为辅控芯片使用时，下述任意条件满足时，过放电状态被解除 (系统未进入低功耗状态)：

- (1) 触发过放电保护的电芯电压大于过放电恢复电压 (V_{DRV})
- (2) 当 HM8256 的 BALI 管脚输入为低电平 (连接充电器充电，且有充电电流)，同时所有电芯电压高于过放电检测电压 (V_{DV})

4. 低功耗状态 (可选)

HM8256 作为主控芯片使用时, 当系统进入过放电保护状态后, HM8256 的 V_M 管脚会被内部电阻 R_{VMD} 上拉至 V_{DD} 电平。在上述情况下, 若过放电保护状态持续时间超过 t_{PD} , 且 V_M 管脚以及 CHSE 管脚电平高于 $V_{DD}/5$ 电平, HM8256 系列芯片将关闭绝大部分内部电路, 从而使自身功耗减小至 I_{PD} 。上述状态被称之为低功耗状态。主控芯片进入低功耗状态后, CHG 管脚输出高阻抗, DSG 管脚输出 GND 电平。

HM8256 作为辅控芯片使用时, 当系统进入过放电保护状态后, 若过放电保护状态持续时间超过 t_{PD} 且 HM8256 的 BALI 管脚为高电平, HM8256 系列芯片将关闭绝大部分内部电路, 从而使自身功耗减小至 I_{PD} 。上述状态被称之为低功耗状态。辅控芯片进入低功耗状态⁶后, CHG 管脚输出 V_{DD} 电平, DSG 管脚输出 GND 电平。

HM8256 作为主控芯片时, 下述任意条件满足时低功耗状态被解除:

(1) V_M 管脚电平小于 $V_{DD}/5$

(2) CHSE 管脚电平小于 $V_{DD}/5$

HM8256 作为辅控芯片时, 满足下述条件时低功耗状态被解除: (1) BALI 管脚输入电平为低电平 注释6:

HM8256作为辅控芯片使用时, 芯片关闭充电MOSFET的安全保护状态禁止该芯片进入低功耗模式。

5. 放电过流保护状态

当系统放电电流超过一定值, 亦即 SENS 管脚相对于 GND 电平超过放电过流 1 保护阈值电压 V_{DC1} , 且此状态持续时间超过放电过流 1 保护延时 t_{D1} , HM8256 系列芯片 DSG 管脚输出 GND 电平从而关闭放电通路。上述状态被称之为放电过流 1 保护状态。在放电过流 1 保护状态中, HM8256 系列芯片的 CHG 管脚输出高阻抗 (通过外部下拉电阻) 关闭充电通路, 同时 V_M 管脚会被系统内部电阻 R_{VMS} 下拉至 GND 电平。

HM8256 作为辅控芯片时, 不具备放电过流保护功能。

HM8256 系列芯片具备两级放电过流保护, 放电过流 2 保护的動作与放电过流 1 保护一致。

当下述条件满足时, 放电过流保护状态将被解除:

(1) HM8256系列芯片 V_M 管脚电平低于 $V_{DD}/10$ (负载拔除)

6. 充电过流保护状态

当系统充电电流超过一定值, 亦即 SENS 管脚相对于 GND 电平小于充电过电流 1 保护阈值电压 V_{CC1} , 且此状态持续时间超过充电过流 1 保护延时 t_{C1} 后, HM8256 系列芯片 CHG 管脚会输出高阻抗 (通过外部下拉电阻) 关闭充电通路。上述状态被称之为充电过流 1 保护状态。在充电过流 1 保护状态中, HM8256 系列芯片 DSG 管脚会输出 GND 电平从而关闭放电通路, 同时 V_M 管脚会被系统内部电阻 R_{VMD} 上拉至 V_{DD} 电平。

HM8256 作为辅控芯片时, 不具备充电过流保护功能。

HM8256 系列芯片具备两级充电过流保护, 充电过流 2 保护的動作与充电过流 1 保护一致。

当下述条件满足时, 充电过流保护状态将被解除:

(1) HM8256系列芯片CHSE管脚电平高于 V_{CHSE-M} (充电器拔除)

7. 0V 充电功能 (可选)

HM8256 系列芯片可选择是否使能 0V 充电功能⁷, 具体描述如下:

(1) 使能 0V 充电功能: 当电池组总电压很低 (不小于 1V), 使用电压高于 V_{0CHA} (0V 充电允许电压) 的充电器可向电池包充电, 依据充电 MOS 管开启电压不同, 实际需要的充电器电压会有不同

(2) 禁止 0V 充电功能: 当任意节电芯电压低于充电禁止电压 V_{0INH} , 不允许向电芯充电

注释7: 级联使用时, HM8256不能保证 0V允许充电功能。

8. 断线检测功能

当 HM8256 任意电芯连接线断开, 即 VC1, VC2, VC3, VC4 或者 VC5 管脚悬空, HM8256 系列芯片的 CHG 管脚输出高阻抗来禁止充电, 同时 DSG 管脚将输出 GND 电平来禁止放电⁸。上述功能被称为断线保护状态。

当系统中所有电芯连接线均正确连接后, HM8256 系列芯片会退出断线保护状态。

如果系统处于低功耗状态需要连接充电器激活。

如果 HM8256 作为 Master 使用时, 断线连接后需要拔除充电器才能退出断线保护。

注释8: HM8256系列芯片级联使用, 相邻芯片中低电压芯片的 V_{DD} 管脚和高电压芯片的GND管脚使用同一根电芯连接线, 该连接线断线时断线检测功能可能失效, 为确保断线检测功能的完整性, 请使用两根电芯连接线分别与电芯相连。此外, 受IC的个体差异、电池电压的均衡状态、使用环境、外部元器件的特性等因素的影响, 断线检测功能可能无法正常动作。

9. 高低温保护功能⁹

TEMP0 或者 TEMP1 管脚连接 AT103 温度电阻时, HM8256 系列芯片能够进行温度测量。当 TEMP0 检测到温度高于高温保护阈值温度 T_H (或者 TEMP0 检测到温度低于低温保护阈值温度 T_L), HM8256 系列芯片的 DSG 管脚会输出 GND 电平从而关闭放电通路, 上述状态被称之为放电高温 (低温) 保护状态; 当 TEMP1 检测到温度高于高温保护阈值温度 T_H (或者 TEMP1 检测到温度低于低温保护阈值温度 T_L), HM8256 系列芯片的 CHG 管脚输出高阻抗从而关闭充电通路 (通过外部下拉电阻), 上述状态被称之为充电高温 (低温) 保护状态。

注释9: 关于HM8256AAD/AAK/BAA等三个型号的高低温保护功能, 请咨询中颖业务部。

HM8256系列芯片温度检测时, TEMP0/TEMP1端口对地等效电阻阻值与温度点一一对应, 例如: 设置HM8256高温保护阈值 $T_H = 60^{\circ}\text{C}$, 当TEMP0/TEMP1管脚检测到对地电阻小于3.02K将触发高温保护。下表列出了HM8256系列芯片TEMP0/TEMP1端口对地电阻阻值 (电阻变异范围) 与温度的对应关系。

温度点 ($^{\circ}\text{C}$)	AT103 电阻值 ($\text{K}\Omega$)	电阻值变异范围 ($\text{K}\Omega$)
-20	67.77	72.72 - 63.20
-15	53.41	57.11 - 49.98
-10	42.47	45.27 - 39.86
-5	33.90	36.02 - 31.92
0	27.28	28.90 - 25.76
5	22.05	23.29 - 20.88
25	10	9.700 - 10.30
45	4.911	5.094 - 4.735
50	4.16	4.306 - 4.018
55	3.536	3.654 - 3.421
60	3.02	3.115 - 2.927
65	2.588	2.665 - 2.513
70	2.228	2.291 - 2.167

表 1 等效对地电阻值与温度关系表

10. 平衡功能¹⁰

HM8256 监控系统中，当任何电芯电压超过平衡开启电压 V_{OB} ，且持续时间超过平衡开启延时 t_{BL} ，HM8256 系列 芯片将开启内部平衡电路对该电芯进行平衡。上述功能称之为平衡功能，平衡采用奇偶平衡策略，即不会同时平衡相邻电芯。

HM8256 平衡周期为 180mS，一个周期分为两个 90mS：第一个 90mS 前 15mS 用于过压/欠压检测，后 75mS 用于满足平衡条件的奇数节电芯进行平衡；第二个 90mS 前 15mS 用于平衡检测，后 75mS 用于满足平衡条件的偶数节电芯进行平衡。对于任意电芯而言，当满足平衡条件的前提下，180mS 内实际进行平衡的时间为 75mS。

当下述任意条件满足时，系统退出平衡时序：

- (1) 电芯电压低于 V_{OB}
- (2) 有充放电过流，充放电高低温及断线等安全保护发生
- (3) HM8256 进入低功耗模式
- (4) 电芯电压低于 V_{OINH}

注释¹⁰：当系统处于平衡状态时，过充电/过放电保护延时及退出延时会产生最大 176.25ms 的误差，此外关于 HM8256AAD/AAK/BAA 等三个型号的平衡时序，请咨询中颖业务部。

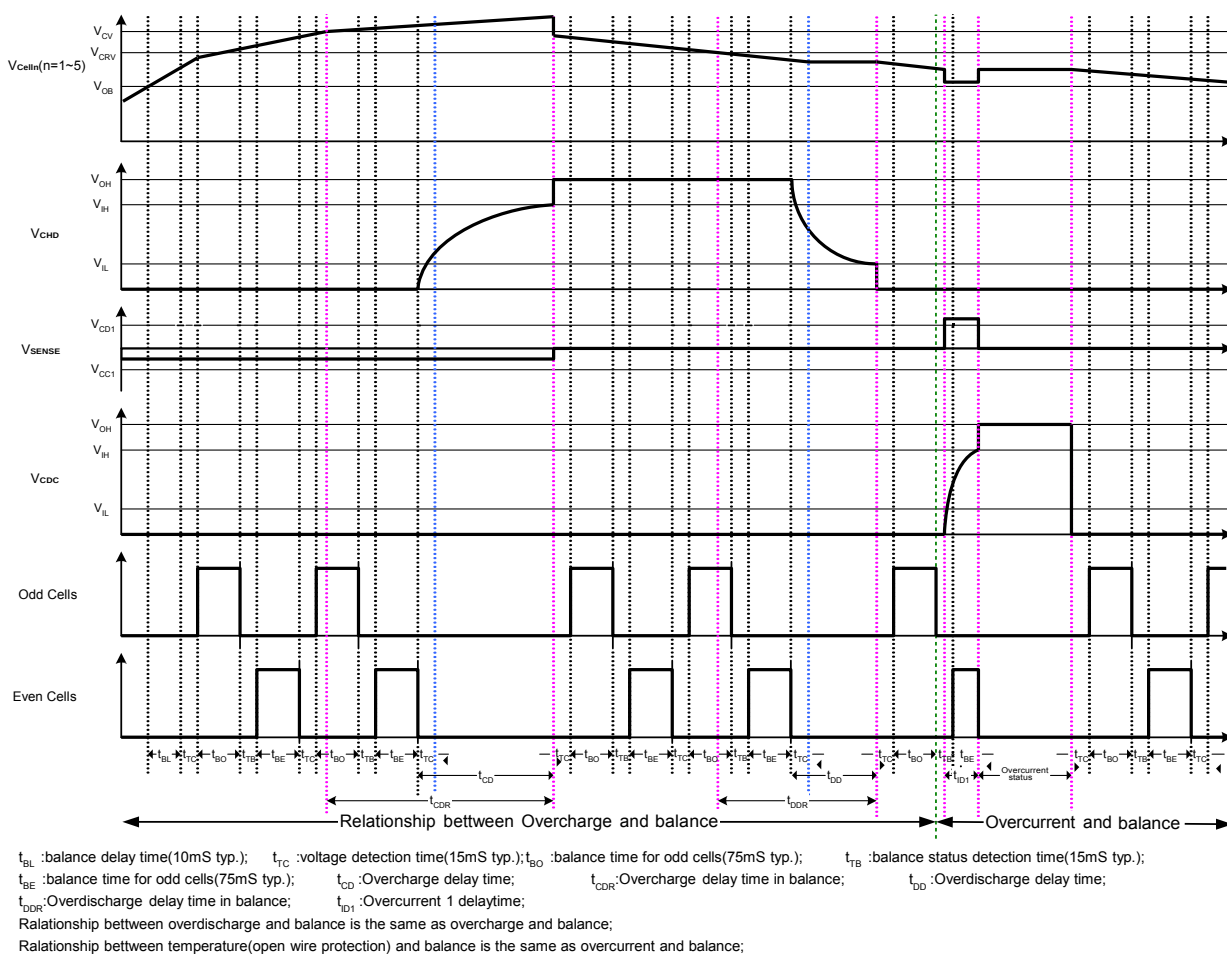


图3 系统平衡状态时序图

功能设定

1. 主控芯片/辅控芯片的选择

HM8256 系列芯片能够通过 MS 管脚进行主控芯片/辅控芯片切换，具体操作方法如下所示：

MS 管脚状态	芯片工作状态
高电平	HM8256 作为主控芯片使用
低电平	HM8256 作为辅控芯片使用
悬空	禁止使用

2. CTLC/CTLD管脚设定

HM8256 系列芯片中，CTLC/CTLD 管脚优先控制 CHG/DSG 管脚的输出。CTLC 用于控制 CHG 管脚的输出，CTLD 用于 DSG 管脚的输出，且 CTLC/CTLD 控制 CHG/DSG 管脚的优先级高于芯片内部保护电路。具体操作方法如下所示：

CTLC 管脚	CHG 管脚	CTLD 管脚	DSG 管脚
高电平	取决于内部保护电路	高电平	取决于内部保护电路
悬空	高阻抗	悬空	GND 电平
低电平	高阻抗	低电平	GND 电平

3. SEL0/SEL1管脚设定

HM8256 系列芯片，SEL1/SEL0 管脚用于配置 3/4/5 节电池保护 (SEL1/SEL0 管脚禁止悬空)，其具体操作方法如下：

SEL1	SEL0	芯片功能
0	0	5 节电池保护
0	1	禁止使用
1	0	4 节电池保护
1	1	3 节电池保护

4. 级联设定

HM8256 系列芯片可级联使用。级联应用中，监控电池组最负端电芯的 HM8256 芯片作为主控芯片使用，其他 HM8256 芯片必须作为辅控芯片使用。

当 HM8256 系列芯片作为主控芯片时，通过 BALO 和 BALI 管脚向外传递控制信号。

当 HM8256 系列芯片作为辅控芯片时，通过 BALI 和 CHSE 管脚接收控制信号，同时通过 BALO 管脚向外传递控制信号。级联应用中控制信号的传递与接收具体如下：

(1) HM8256 作为主控芯片传递的控制信号：BALO

主控芯片 BALO 管脚的输出	系统状态
低电平	当 CHG 管脚输出高电平时，CHSE 管脚电平小于 GND 电平
高阻抗	除上述状态外的其他状态

(2) HM8256 作为主控芯片传递的控制信号：BALI¹¹

主控芯片 BALI 管脚输出	系统状态
低电平 (5V 逻辑)	CHSE 管脚电平低于 V_{CHSE-M}
高电平 (5V 逻辑)	CHSE 管脚电平高于 V_{CHSE-M}

注释¹¹：此信号用于控制 HM8256 (作为辅控芯片使用) 释放过充电迟滞电压。

(3) HM8256 作为辅控芯片接收的控制信号：BALI¹²

辅控芯片 BALI 输入	系统状态
高电平	允许 HM8256 (作为辅控芯片) 进入低功耗状态，且不能释放过放电迟滞电压 (即当所有电池电压高于 VDRV 时退出过放电保护状态)
低电平	禁止 HM8256 (作为辅控芯片) 进入低功耗状态，且允许释放过放电迟滞电压 (即当所有电池电压高于 VDV 时退出过放电保护状态)

注释¹²：HM8256 (作为辅控芯片使用) 的 BALI 管脚从上一级 HM8256 (作为主控芯片或者辅控芯片使用) 的 BALO 管脚接收控制信号。

(4) HM8256作为辅控芯片接收的控制信号:CHSE¹³

辅控芯片 CHSE 输入	系统状态
高电平	HM8256 (作为辅控芯片) 不能释放过充电迟滞电压 (即当所有电池电压低于 V_{CRV} 才能退出过充电保护状态)
低电平	HM8256 (作为辅控芯片) 允许释放过充电迟滞电压 (即当所有电池电压低于 V_{CV} 时退出过充电保护状态)

注释13: HM8256 (作为辅控芯片使用) 通过CHSE管脚接收来自HM8256 (作为主控芯片使用) BAL/管脚的控制信号。

(5) HM8256系列芯片作为辅控芯片时传递的控制信号

HM8256 作为辅控芯片时 BALI 的输入	HM8256 作为辅控芯片时 BALO 的输出
高电平	高电平
低电平	低电平

5. 延时时间设定

HM8256 系列芯片中, 过充电保护延时 (t_{CD}), 过放电保护延时 (t_{DD}), 充电过流 1 保护延时 (t_{IC1}) 以及放电过流 1 保护延时 (t_{ID1}) 是可以调整的; 但放电过流 2 保护延时 (t_{ID2}), 充电过流 2 保护延时 (t_{IC2})以及温度异常保护延时 (t_{TEMP})是芯片内部固定的。

延时时间设定的细节如下所示:

内容	标号	控制形式
过充电保护延时	t_{CD}	由 CHD 管脚外接电容决定
过放电保护延时	t_{DD}	由 DSD 管脚外接电容决定
充/放电过流 1 保护延时	t_{ID1}	由 CDC 管脚外接电容决定
放电过流 2 保护延时	t_{ID2}	芯片内部固定
充电过流 2 保护延时	t_{IC2}	芯片内部固定
异常温度保护延时	t_{TEMP}	芯片内部固定
充电平衡延时	t_{BL}	芯片内部固定
欠压后进低功耗模式延时	t_{PD}	芯片内部固定

表 2: 延时时间设定

延时时间计算示例:

在过充电保护检测状态下, 当任意电芯电压在 V_{CV} 以上时, HM8256 系列芯片通过 CHD 管脚内部电阻 R_{CHD} 向 CHD 管脚外接电容 C_{CHD} 进行充电。经过一段时间, 当 CHD 管脚电压达到 CHD 管脚检测电压后, 则 CHG 管脚输出高阻抗来关闭充电 MOS 管。上述电容充电时间即为过充电检测延迟时间 t_{CD} 。

t_{CD} 计算公式如下:

$$t_{CD}[s] = -\ln(1 - 0.7 \text{ (典型值)}) \times C_{CHD}[\mu F] \times 8.31[M\Omega] \text{ (典型值)} \\ = 10.0 [M\Omega] \text{ (典型值)} \times C_{CHD}[\mu F]$$

同样, 过放电保护检测延迟时间(t_{DD})和充放电过电流检测延迟时间 (t_{ID1}), 亦可通过下列公式:

$$t_{DD}[ms] = -\ln(1 - 0.7 \text{ (典型值)}) \times C_{DSD}[\mu F] \times R_{DSD}[k\Omega]$$

$$t_{ID1}[ms] = -\ln(1 - 0.7 \text{ (典型值)}) \times C_{CDC}[\mu F] \times R_{CDC}[k\Omega]$$

当 $C_{CHD} = C_{DSD} = C_{CDC} = 0.1[\mu F]$ 时, 各延迟时间 t_{CD} 、 t_{DD} 、 t_{ID1} 算出结果如下:

$$t_{CD}[s] = 10.0[M\Omega] \text{ (典型值)} \times 0.1[\mu F] = 1.0[s] \text{ (典型值)}$$

$$t_{DD}[ms] = 1000[k\Omega] \text{ (典型值)} \times 0.1[\mu F] = 100[ms] \text{ (典型值)}$$

$$t_{ID1}[ms] = 200[k\Omega] \text{ (典型值)} \times 0.1[\mu F] = 20[ms] \text{ (典型值)}$$

典型应用图

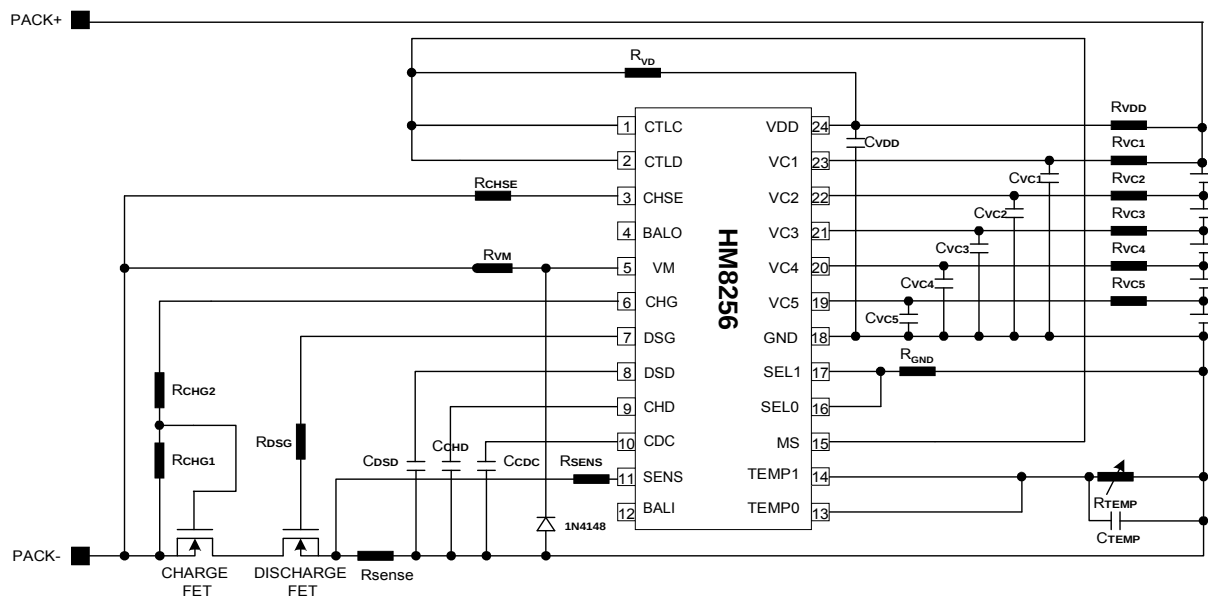


图4 HM8256典型应用图 (配置为5节电池应用)

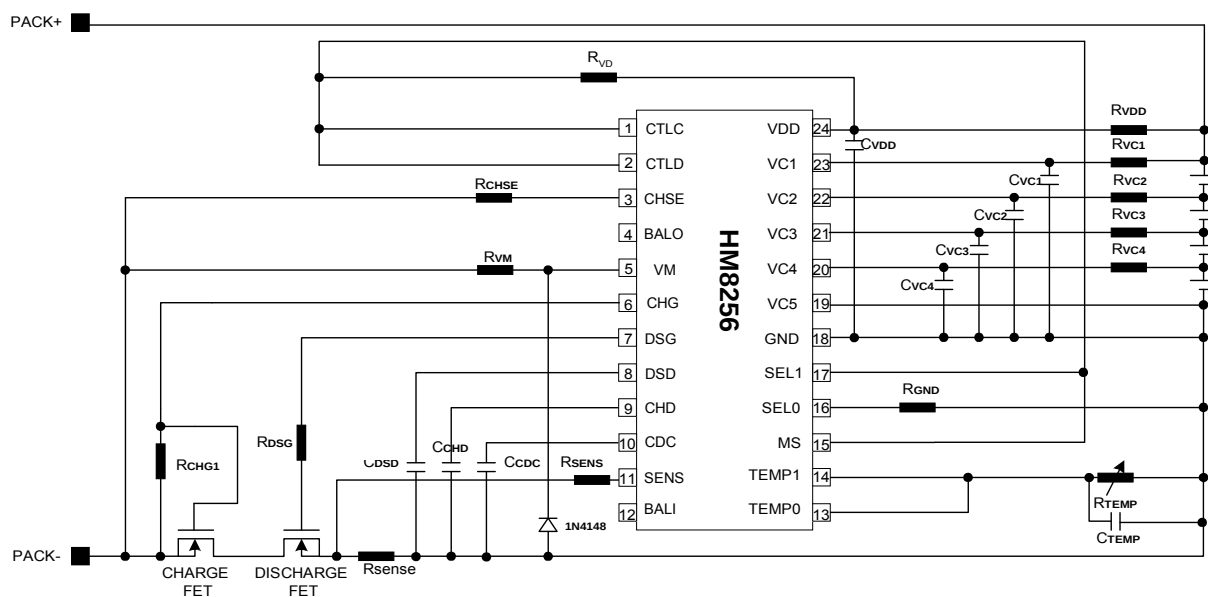


图5 HM8256典型应用图 (配置为4节电池应用)

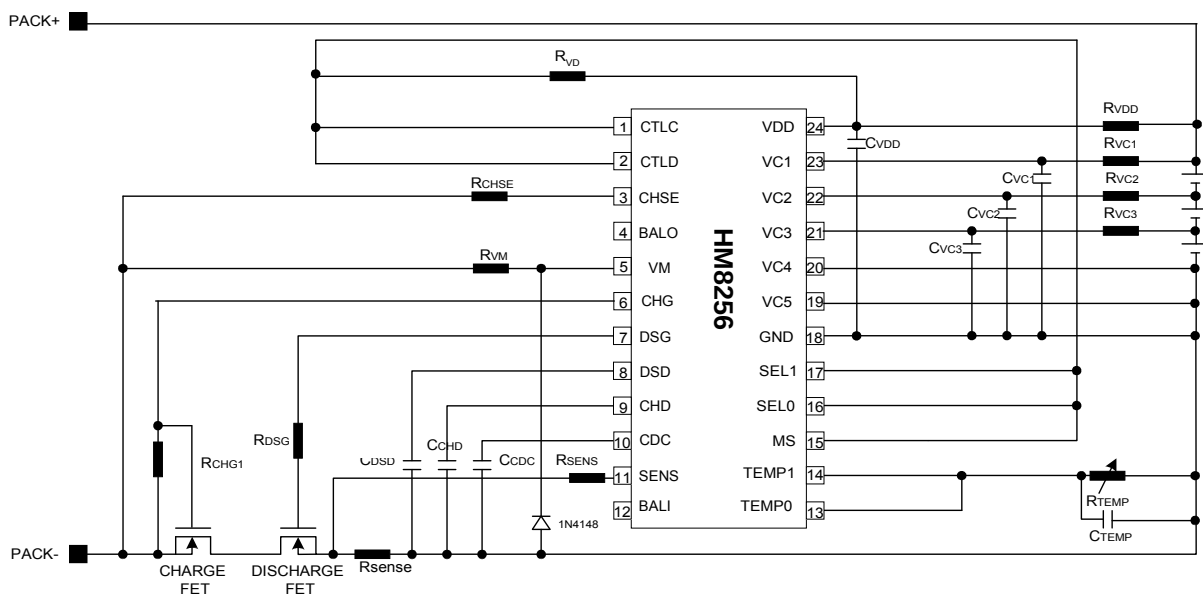


图6 HM8256典型应用图 (配置为3节电池应用)

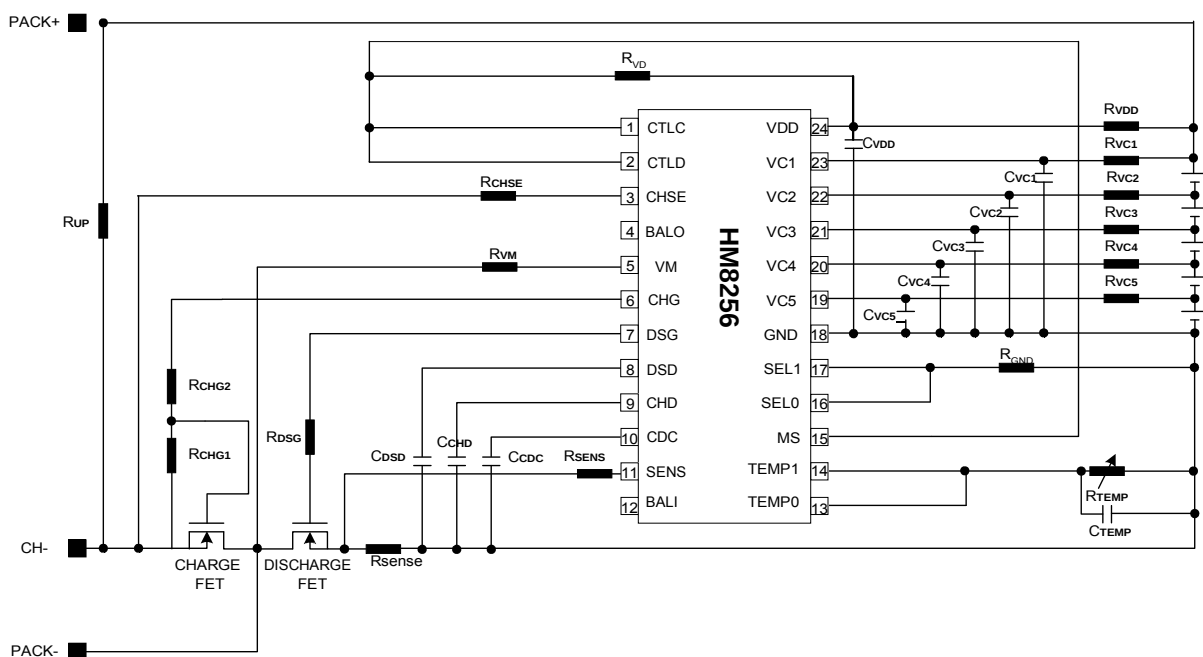


图7 HM8256典型应用图 (配置为5节电池应用，且充放电回路分开)

器件	典型值	可变范围	单位
R _{VDD}	100	100 to 150	Ω
R _{VD}	1	1 to 10	KΩ
R _{VC1}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC2}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC3}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC4}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC5}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{GND}	1	1 to 10	KΩ
R _{TEMP}	103AT		
R _{CHSE}	3	3	MΩ
R _{VM}	1	1	MΩ
R _{CHG1}	3	1 - 5.1	MΩ
R _{CHG2}	620	510 - 1000	KΩ
R _{DSG}	1	1 to 5.1	KΩ
R _{SENS}	510	100 - 510	Ω
R _{UP}	20	10 to 20	MΩ
R _{SENSE}	5	0 or higher	mΩ
C _{VDD}	4.7	0.68 to 10	μF
C _{VC1}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC2}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC3}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC4}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC5}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{CHD}	0.1	0.01 or higher	μF
C _{DSD}	0.1	0.01 or higher	μF
C _{CDC}	0.1	0.01 or higher	μF
C _{TEMP}	0.1	0.1	μF

表 3 应用电路器件参数 ¹⁴⁻¹⁶

注释14: C_{TEMP}的大小不能改变

注释15: C_{VCx} X R_{VCx}的乘积必须在68uF X Ω以上。(x = 1, 2, 3, 4, 5)

注释16: 上述典型应用图用于量产前, 需依据应用情况加适当的冲击防护措施

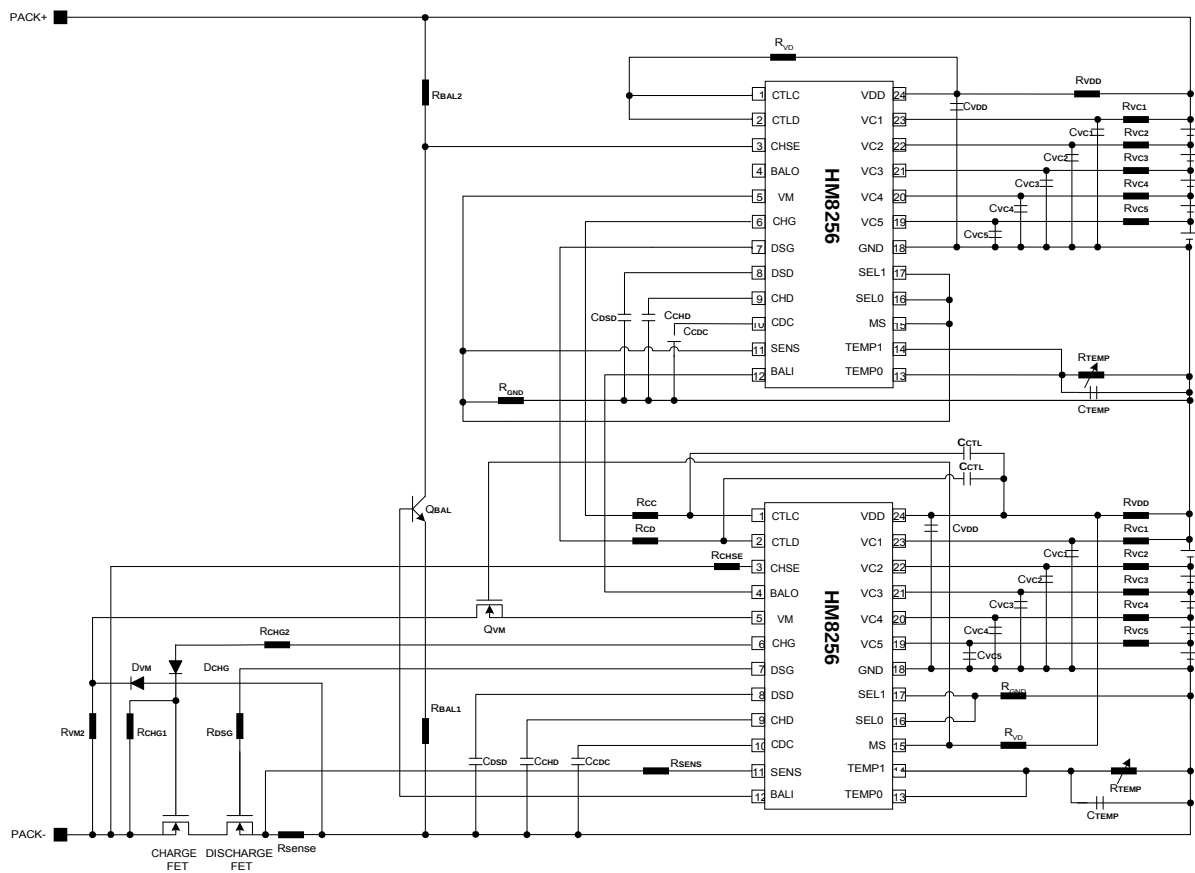


图8 HM8256典型应用图 (10节电池应用)

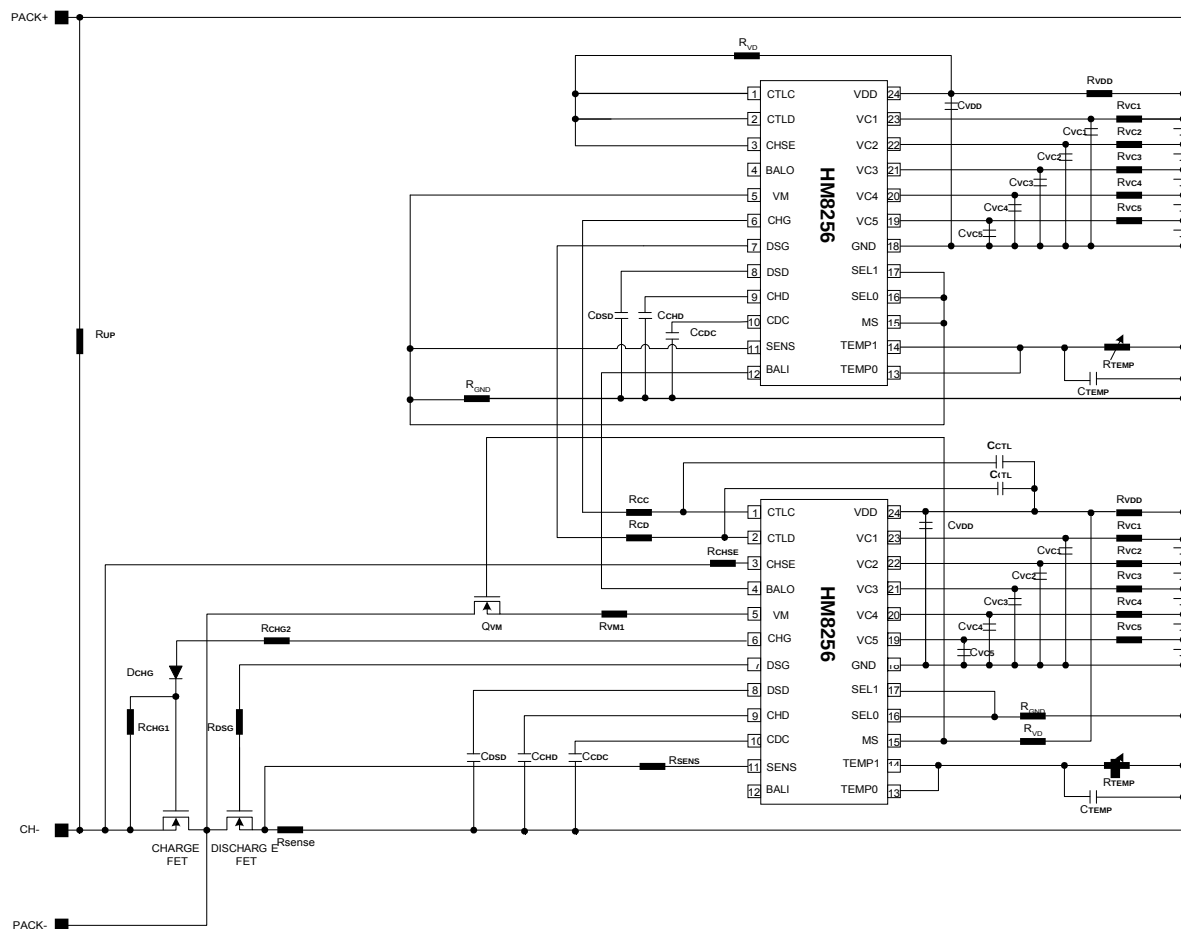


图9 HM8256典型应用图 (配置为10节电池应用，且充放电回路分开)

器件	典型值	可变范围	单位
R _{VC1}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC2}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC3}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC4}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VC5}	1	0.47 to 1	KΩ
R _{VD}	1	1 to 10	KΩ
R _{VDD}	100	100 to 150	Ω
R _{GND}	1	1 to 10	KΩ
R _{TEMP}	103AT		
R _{CHSE}	3	3	MΩ
R _{CC}	5.1	5.1 to 6.8	MΩ
R _{CD}	5.1	5.1 to 6.8	MΩ
R _{CM}	1	1 to 10	KΩ
R _{VM1}	1	1 to 10	KΩ
R _{VM2}	1	1	MΩ
R _{SENS}	100	100	Ω
R _{CHG1}	3	1 to 5	MΩ
R _{CHG2}	620	510 to 1000	KΩ
R _{DSG}	1	1 to 5.1	KΩ
R _{BAL1}	3	1 to 4	MΩ
R _{BAL2}	3	1 to 4	MΩ
R _{SENSE}	2	0 or higher	MΩ
R _{UP}	20	10 to 20	MΩ
C _{VC1}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC2}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC3}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC4}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{VC5}	0.1	0.068 to 1	μF
C _{CHD}	0.1	0.01 or higher	μF
C _{DSD}	0.1	0.01 or higher	μF
C _{CDC}	0.1	0.01 or higher	μF
C _{VDD}	4.7	0.68 to 10	μF
C _{TEMP}	0.1	0.1	μF
C _{CTL}	0.001	0.001	uF

表 4 级联应用电路器件参数¹⁷⁻²⁰

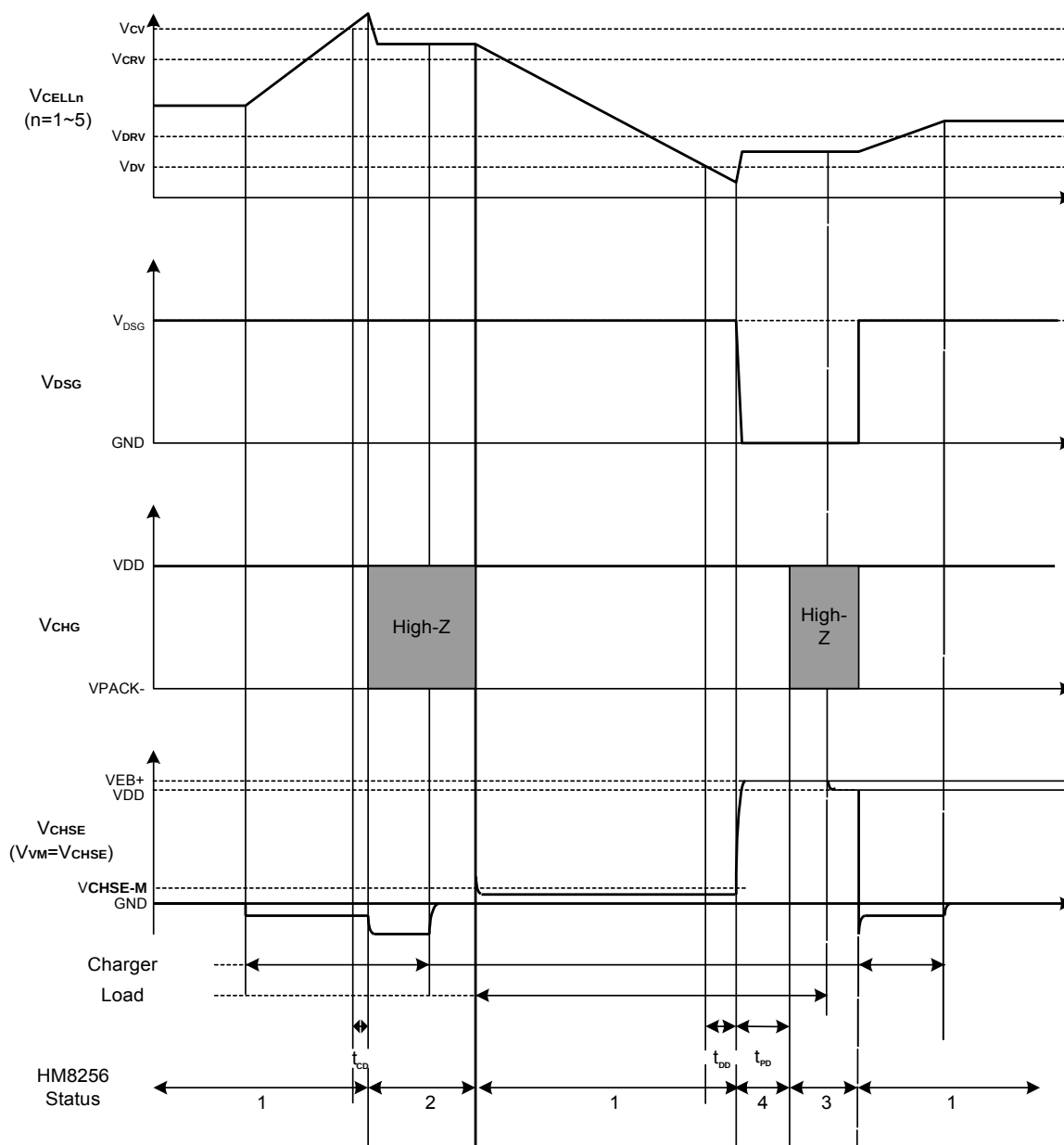
注释17: C_{TEMP}的大小不能改变

注释18: C_{VCX} X R_{VCX}的乘积必须在68uF X Ω以上。(x = 1, 2, 3, 4, 5)

注释19: 上述典型应用图用于量产前, 需依据应用情况加适当的冲击防护措施

注释20: 充放电MOS管以及Q_{VM}需根据应用情况挑选

工作时序图



Status:
1.Normal status; 2.Overcharge status; 3.Power Down status;
4.Overdischarge status
t_{CO}:Overcharge delay time; t_{DO}:Overdischarge delay time;
t_{PD}:Power down delay time;

图10 过充电/过放电保护时序图 (HM8256作为主控芯片)

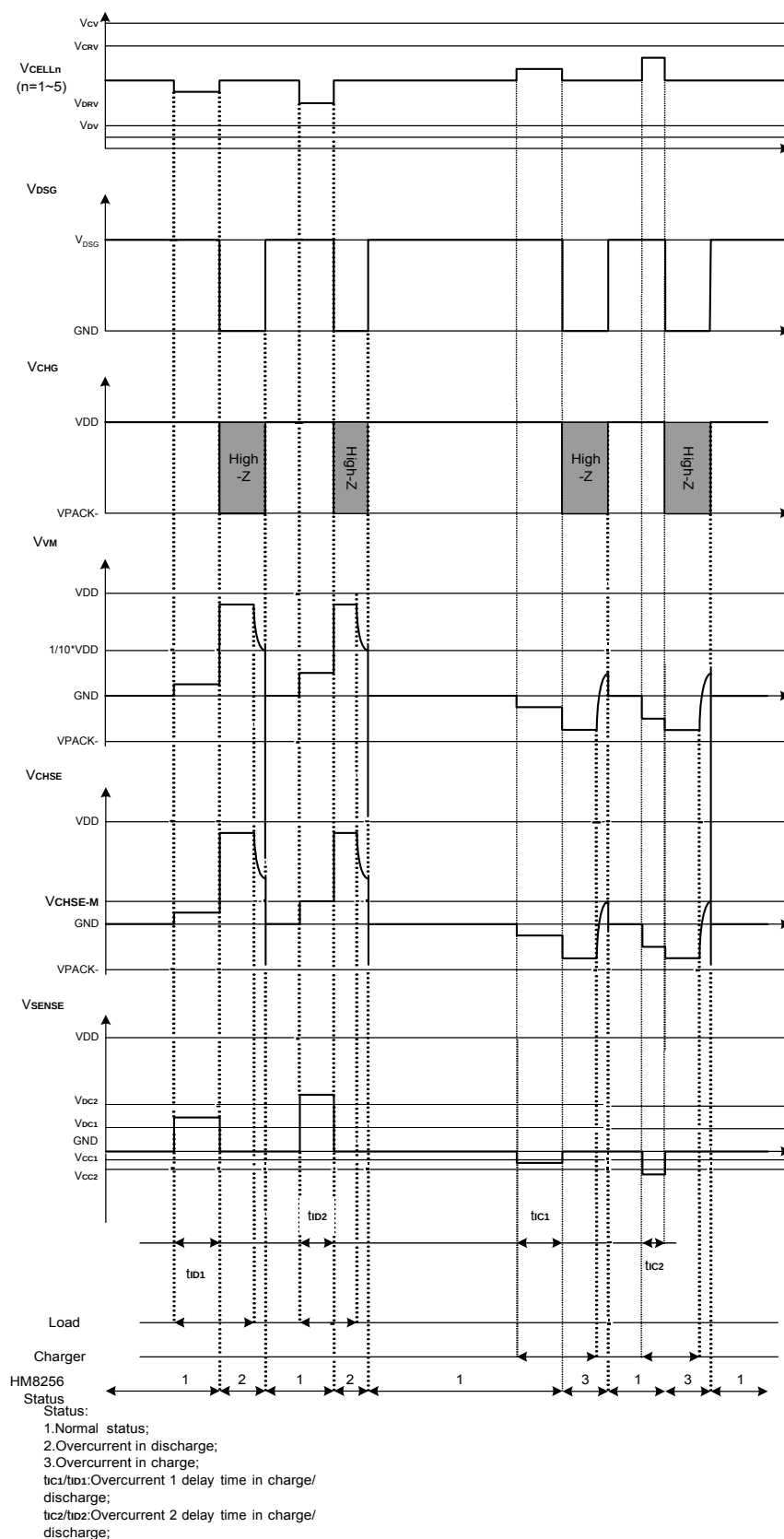


图11 过流保护时序图 (HM8256作为主控芯片)

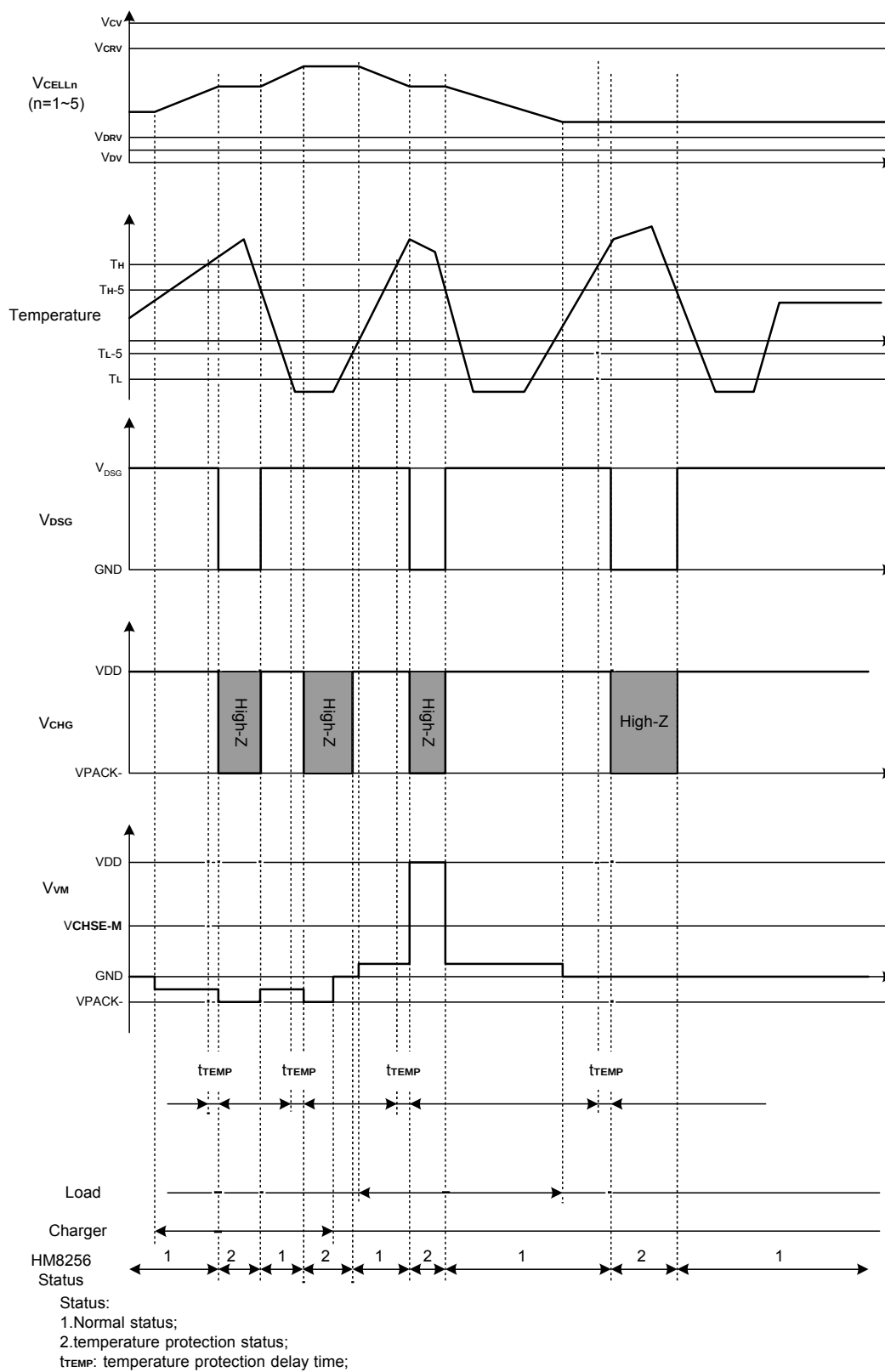


图12 温度异常保护时序图 (HM8256作为主控芯片)

电气特性

极限参数²¹⁻²²

信号名	标号	管脚名	极限范围	单位
V _{DD} 和V _{SS} 间输入电压	V _{DD}	V _{DD}	GND-0.3 to GND+26	V
高压输入电压一	V _{DSG} , V _{IN1}	DSG, VC1-VC5 ²² , CTLD, CTLC, SEL, MS, CHSE	GND-0.3 to V _{DD} +0.3	V
高压输入电压二	V _{VM} , V _{CHG}	VM, CHG	V _{DD} -26 to V _{DD} +0.3	V
高压输入电压三	V _{BALO}	BALO	GND-0.3 to GND+26	V
低压输入电压	V _{IN2}	SENSE, CHD, DSD, CDC, BALI, TEMP0, TEMP1	GND-0.3 to 5.5	V
工作温度	T _{OP}	-	-40 to 85	°C
存储温度	T _{ST}	-	-40 to 125	°C

注释²¹: 如果器件的工作条件超过上述“极限参数”的范围, 将造成器件永久性破坏。只有当器件工作在说明书所规定的范围内时功能才能得到保障

注释²²: $-0.3V < (VC_N - VC_{N-1}) < 12V$

直流电气特性 (无特别说明, 电气特性在25°C下测得)

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
V _{CV}	过充电保护阈值电压	3.3	-	4.5	V	档位: 50mV
V _{OCA}	过充电保护阈值电压精度	-	-	±25	mV	
T _{CO}	过充电保护阈值电压温度系数	-1.0	0	1.0	mV/°C	温度范围: -40°C - 85°C
t _{CD}	过充电保护延时	0.5	1	1.5	s	CHD管脚外接0.1μF电容
V _{CRV}	过充电保护解除电压	3.2	-	4.5	V	
V _{OCRA}	过充电保护解除电压精度	-	-	±50	mV	V _{CRV} ≠ V _{CV}
				±25		V _{CRV} = V _{CV}
t _{OVR}	过充电恢复延时时间	50	100	150	ms	
V _{CHSE-M}	过充电迟滞解除电平 (CHSE)	0.4	0.45	0.5	V	V1=V2=V3=V4=3.1V, V5=V _{CV} -0.01V, MS=1
V _{DV}	过放电保护阈值电压	1.8	-	3.0	V	档位: 100mV
V _{ODA}	过放电保护阈值电压精度	-	-	±50	mV	
t _{DD}	过放电保护延时	50	100	150	ms	DSD管脚外接0.1μF电容
t _{PD}	过放电保护进低功耗模式延时	3	5	7	s	
V _{DRV}	过放电保护解除电压	1.8	-	3.4	V	
V _{ODRA}	过放电保护解除电压精度	-	-	±100	mV	V _{DRV} ≠ V _{DV}
				±50		V _{DRV} = V _{DV}
t _{LVR}	过放电恢复延时时间	0.4	1	1.6	ms	
V _{OB}	平衡开启电压	3.1	-	4.4	V	档位: 50mV
V _{OBA}	平衡开启电压精度	-	-	±25	mV	
R _{BL}	平衡内阻	75	150	400	Ω	V1=V2=V3=V4=V _{DV} + 0.1V, V5=V _{OB} V1=V2=V3=V5=V _{DV} + 0.1V, V4=V _{OB} V1=V2=V4=V5=V _{DV} + 0.1V, V3=V _{OB} V1=V3=V4=V5=V _{DV} + 0.1V, V2=V _{OB} V2=V3=V4=V5=V _{DV} + 0.1V, V1=V _{OB}
t _{BL}	平衡开启延时	-	10	-	ms	
t _{BLR}	平衡释放延时	-	10	-	ms	
V _{DC1}	放电过流1保护阈值电压	0.05	-	0.3	V	档位: 50mV
V _{IDA1}	放电过流1保护阈值电压精度	-	-	±15	mV	
t _{ID1}	充放电过流1保护延时	10	20	30	ms	CDC管脚外接0.1μF电容
V _{DC2}	放电过流2保护阈值电压	0.2	-	1	V	档位: 100mV
V _{IDA2}	放电过流2保护阈值电压精度	-	-	±100	mV	
t _{ID2}	放电过流2保护延时	150	200	250	μs	放电MOSFET栅极电容为4700pF
V _{CC1}	充电过流1保护阈值电压	-0.3	-	-0.05	V	档位: 50mV
V _{ICA}	充电过流1保护阈值电压精度	-	-	±15	mV	
t _{IC1}	充放电过流1保护延时	10	20	30	ms	CDC管脚外接0.1μF电容
V _{CC2}	充电过流2保护阈值电压	-0.5	-	-0.1	V	档位: 100mV
V _{ICA2}	充电过流2保护阈值电压精度	-	-	±40	mV	
t _{IC2}	充电过流2保护延时	150	200	250	μs	充电MOSFET栅极电容为4700pF
t _{D1/tD2}	充放电过流1/2恢复延时时间	100	200	300	ms	CDC管脚外接0.1μF电容 ²³
T _H	高温保护阈值温度	50	-	70	°C	档位: 10°C
T _L	低温保护阈值温度	-20	-	0	°C	档位: 10°C

(续前表)

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
T _{OA}	高/低温保护阈值温度精度	-	±2	±5	°C	温度电阻为103AT，实际应用保护动作
T _{ORA}	高/低温保护解除温度精度	-	±2	±5	°C	温度电阻为103AT，实际应用保护动作
t _{TEMP}	温度保护延时	-	2	3	s	
V _{DD}	工作电压	3	-	26	V	CHG和DSG管脚能够保持正确的输出状态；
I _{CC}	工作电流 (正常状态)	-	25	30	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.8V, V _{DD} =19V, 在芯片接地处测量
I _{PD}	工作电流 (低功耗状态)	-	4	8	μA	V1=V2=V3=V4=V5=1.5V, V _{DD} =7.5V, 在芯片接地处测量
I _{VC1}	V _{C1} 管脚消耗电流	-	1.5	3	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V
I _{VC2}	V _{C2} 管脚消耗电流	-1.5	-	1.5	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V
I _{VC3}	V _{C3} 管脚消耗电流	-1.5	-	1.5	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V
I _{VC4}	V _{C4} 管脚消耗电流	-1.5	-	1.5	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V
I _{VC5}	V _{C5} 管脚消耗电流	-1.5	-	1.5	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V
I _{CTLH}	CTLC/CTLD管脚高电平消耗电流	0.4	1.0	1.8	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V, V _{CTL} =V _{DD} 温度范围: -40°C - 85°C
I _{CTLL}	CTLC/CTLD管脚低电平消耗电流	-20	-	-3	μA	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V, V _{CTL} =V _{DD} - GND 温度范围: -40°C - 85°C, 扫描中所得最大电流
V _{0CHA}	最低充电器电压	-	1	1.5	V	HM8256具备0V充电功能
V _{0INH}	最低电芯电压	0.6	1	1.3	V	HM8256不具备0V充电功能
V _{IH}	逻辑高电平电压	0.8*V _{DD}	-	-	V	适用于SEL0/SEL1/MS管脚
V _{IL}	逻辑低电平电压	-	-	V _{DD} /5	V	适用于SEL0/SEL1/MS管脚
V _{CTLH}	CTLC/CTLD管脚高电平电压	V _{DD} -0.6	-	-	V	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V
V _{CTLL}	CTLC/CTLD管脚低电平电压	-	-	V _{DD} -1.5	V	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V
V _{BALIH-S}	BALI管脚输入高电平	1.2	-	-	V	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V, MS=0
V _{BALIL-S}	BALI管脚输入低电平	-	-	0.4	V	V1=V2=V3=V4=V5=3.1V, MS=0
V _{CHSEH-S}	CHSE管脚输入高电平	V _{DD} -1.7	-	-	V	V1=V2=V3=V4= 3.1V, V5=V _{CV} , MS=0
V _{CHSEL-S}	CHSE管脚输入低电平	-	-	V _{DD} -3	V	V1=V2=V3=V4= 3.1V, V5= V _{CV} , MS=0
V _{DSG-1}	DSG管脚高电平输出	9	10	11	V	V _{DD} ≥11V, DSG连接10M负载
V _{DSG-2}	DSG管脚高电平输出	V _{DD} -2	-	-	V	V _{DD} <11V, DSG连接10M负载
R _{VMD}	V _M 管脚内部上拉电阻	450	900	1800	KΩ	HM8256作为主控芯片使用
R _{VMS}	V _M 管脚内部下拉电阻	250	500	750	KΩ	HM8256作为主控芯片使用

注释23:

HM8256系列芯片中，充放电过流1释放延时 t_{D1} 可由相应的充放电过流1检测延时 t_{ID1} 计算，具体关系可选择下述两种 之

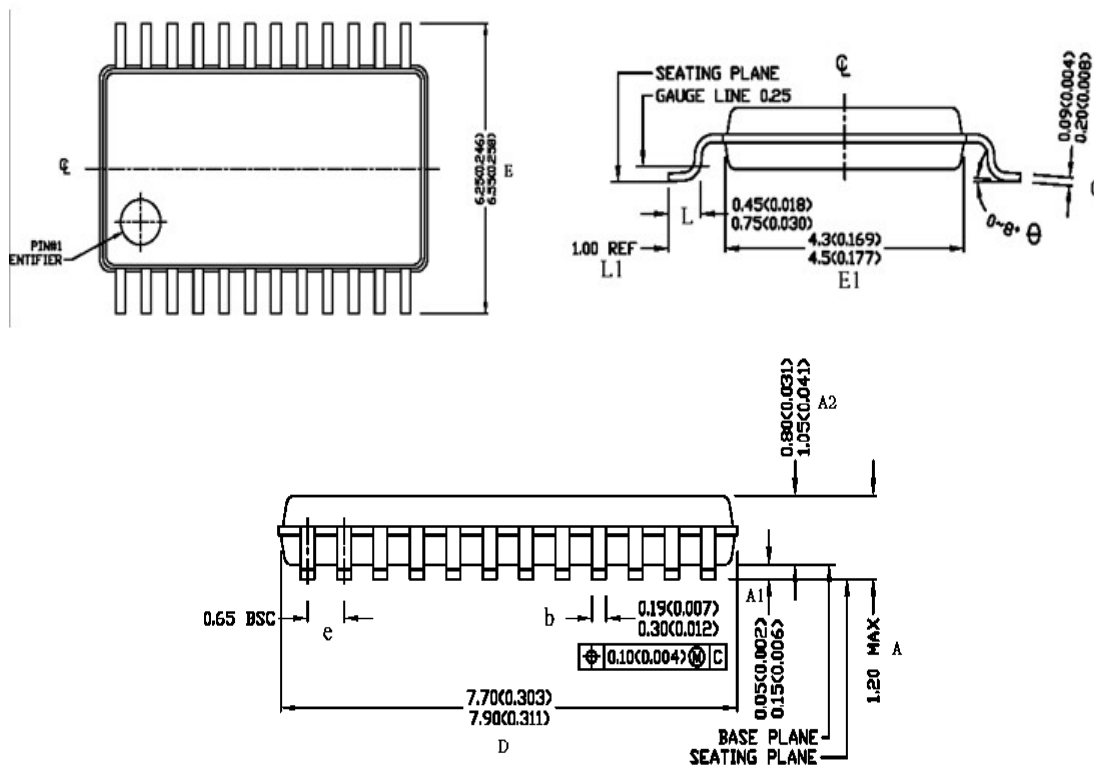
一:

(1) $t_{D1} = t_{ID1} \times 10 + 1\text{ms}$ (预设值) (2) $t_{D1} = t_{ID1} \times 0.05 + 1\text{ms}$ (可选项) 其中，计算公式中1ms为芯片内部固有延时，充放电过流2释放延时与充放电过流1检测延时关系与上述关系一致。

封装信息

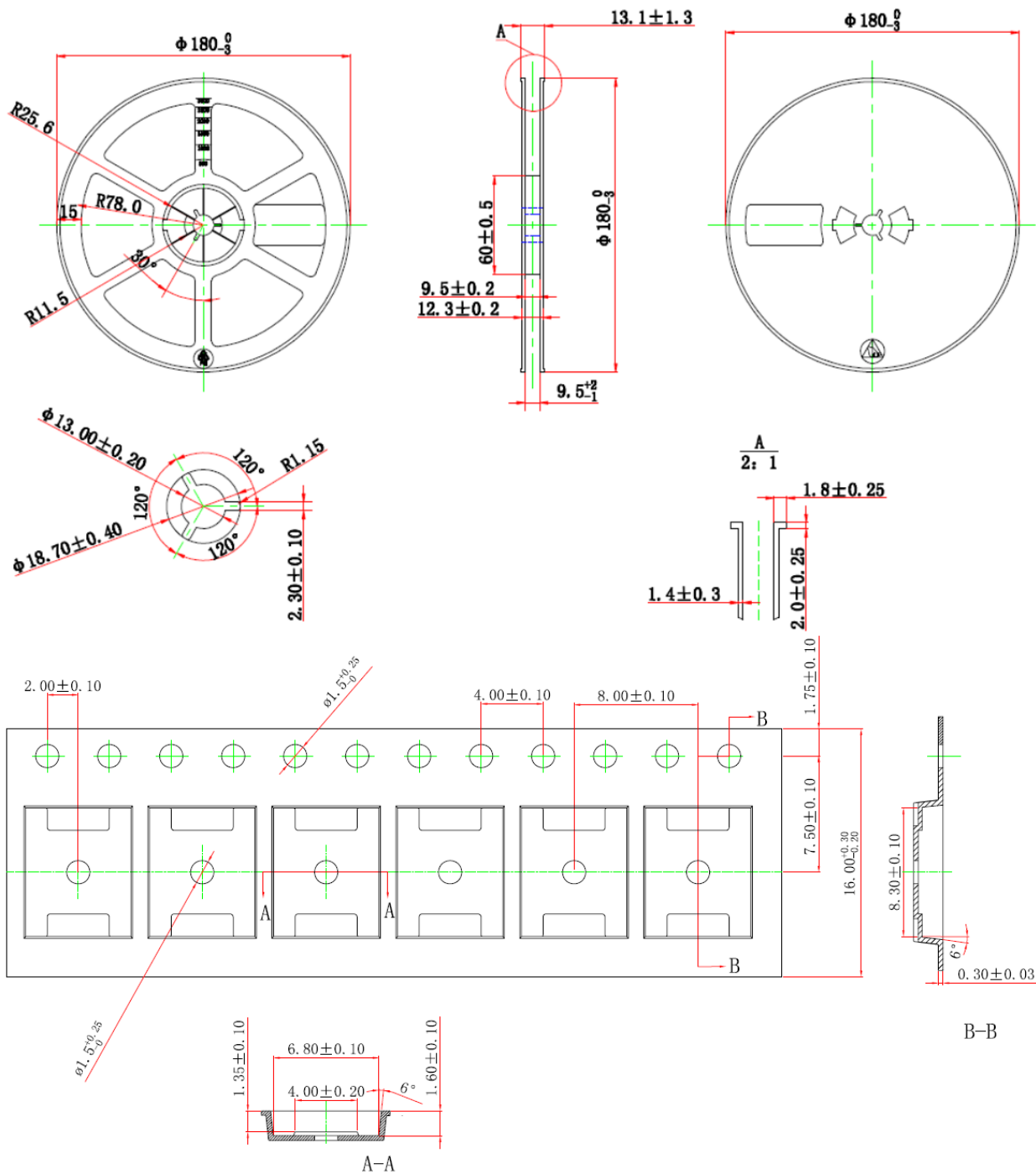
TSSOP24 外观尺寸

单位: inches/mm



符号	尺寸/inches			尺寸/mm		
	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
A	---	---	0.048	---	---	1.20
A ₁	0.002	---	0.006	0.05	---	0.15
A ₂	0.031	---	0.041	0.80	---	1.05
b	0.007	---	0.012	0.19	---	0.30
C	0.004	---	0.008	0.09	---	0.20
D	0.303	---	0.311	7.70	---	7.90
E	0.246	---	0.258	6.25	---	6.55
E1	0.169	---	0.177	4.30	---	4.50
e		0.026BSC	---	---	0.65BSC	---
L	0.018	---	0.030	0.45	---	0.75
θ	0°	---	8°	0°	---	8°
L1	---	0.039REF	---	---	1.0REF	---

卷带信息



订购信息²⁴

型号	过充电 检测电 压(V)	过充电 恢复电 压(V)	过放电 检测电 压(V)	过放电 恢复电 压(V)	放电 流1检测 电压(V)	过充电 流1检测 电压(V)	过放电 流2检测 电压(V)	过充电 流2检测 电压(V)	低温保护 检测温度 (°C)	高温保护 检测温度 (°C)	平衡开 启电压 (V)	低功 耗功 能
HM8256 -AAA	4.250	4.100	2.80	3.30	0.10	-0.05	0.50	-0.30	0	60	4.20	有
HM8256 -AAB	4.250	4.150	2.70	3.00	0.10	-0.05	0.30	-0.20	0	60	4.20	有
HM8256 -AAC	4.350	4.150	2.40	3.00	0.30	-0.10	0.60	-0.30	0	60	4.15	有
HM8256 -AAE	4.250	4.150	2.80	3.10	0.15	-0.05	0.50	-0.20	0	60	4.20	有
HM8256 -AAG	4.250	4.150	2.50	3.00	0.10	-0.05	0.30	-0.30	0	50	4.20	有
HM8256 -AAJ	3.900	3.600	2.00	2.70	0.10	-0.05	0.50	-0.30	0	60	3.55	有
HM8256 -BAB	3.650	3.500	2.50	2.80	0.10	-0.05	0.30	-0.20	0	60	3.45	有

注释²⁴: HM8256 AAK/AAD/BAA等三个型号, 请咨询本公司业务部