



描述

AT8222是一款直流有刷电机驱动器，能够以高达2.8A的峰值电流双向控制电机。利用电流衰减模式，可通过对输入信号进行脉宽调制(PWM)来控制电机转速，同时具备低功耗休眠模式。

AT8222集成同步整流功能，可显著降低系统功耗要求。

内部保护功能包含过流保护，短路保护，欠压锁定和过温保护。

AT8222提供一种带有裸露焊盘的ESOP8封装，能有效改善散热性能，是无铅产品，符合环保标准。

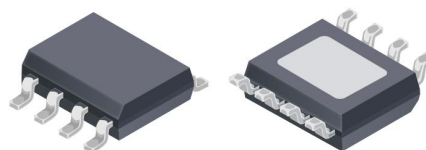
特点

- 单通道H桥电机驱动器
- 宽电压供电，5.5V-24V
- 低 $R_{DS(ON)}$ 电阻，450mΩ (HS+LS)
- 2.8A峰值驱动输出，2A连续驱动输出
- PWM控制接口
- 支持低功耗休眠模式

应用

- 打印机及办公自动化设备
- 电器
- 智能家居
- 2-4节锂电池应用

封装形式

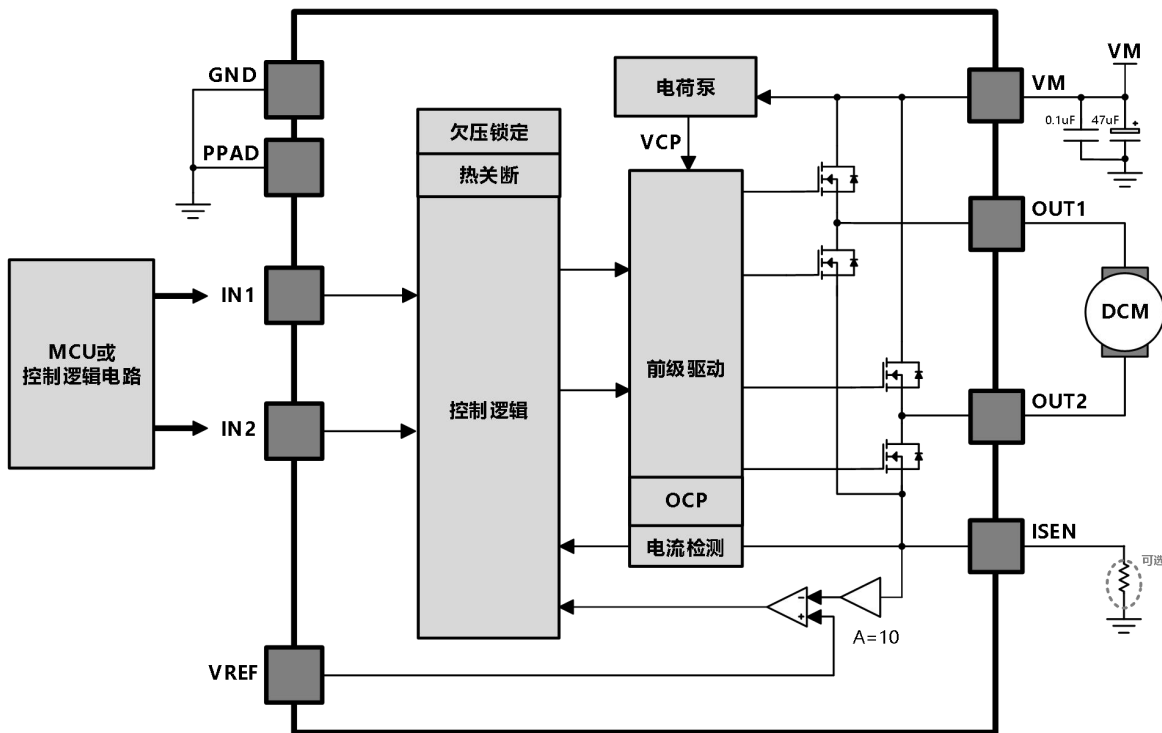


ESOP8

型号选择

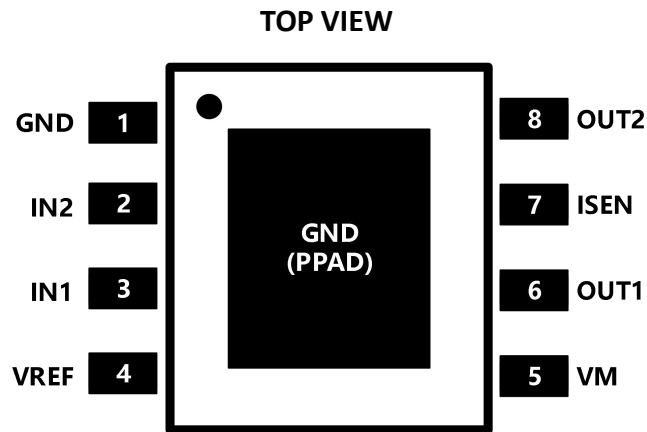
| 订货型号 | 封装 | 包装信息 |
|--------|-------|------------|
| AT8222 | ESOP8 | 编带，4000颗/盘 |

典型应用原理图





管脚定义



管脚列表

| 管脚名 | 管脚序号 | 管脚定义 | 管脚描述 |
|------|------|-----------|------------------------------|
| 电源与地 | | | |
| GND | 1 | 芯片地 | GND管脚和芯片裸焊盘接到电源地 |
| PPAD | - | | |
| VM | 5 | 芯片电源 | 芯片电源和电机电源，需做好电源滤波 |
| 控制逻辑 | | | |
| IN1 | 3 | 逻辑输入 | 控制H桥输出状态，内置下拉电阻 |
| IN2 | 2 | | |
| VREF | 4 | 参考电压输入 | 参考电压输入，来设定驱动峰值电流 |
| ISEN | 7 | H桥 检流输入/地 | H桥检流端，接检流电阻到地，若不需要限流，直接接地 |
| 输出 | | | |
| OUT1 | 6 | H桥输出 1 | H桥输出， 定义正向电流为 OUT1 → OUT2 |
| OUT2 | 8 | H桥输出 2 | |

电路工作极限 at $T_A = 25^\circ\text{C}$

| 参数 | 符号 | 条件 | 范围 | 单位 |
|----------|-------------------|---------|-------------|------------------|
| 功率电源 | VM | | -0.3 – 28 | V |
| 输出峰值电流 | I_{PEAK} | | ± 2.8 | A |
| 逻辑输入电压 | V_{IN} | | -0.7 to 7 | V |
| Sense 电压 | V_{SENSE} | | -0.3 to 0.5 | V |
| 工作温度 | T_A | Range S | -40 to 85 | $^\circ\text{C}$ |
| 最高结温 | $T_J(\text{max})$ | | 150 | $^\circ\text{C}$ |
| 储藏温度 | T_{stg} | | -55 to 150 | $^\circ\text{C}$ |

热阻特性 at $T_A = 25^\circ\text{C}$

| 热计量 | ESOP | 单位 |
|-------------------------------|-------|---------------------------|
| | 8PINS | |
| θ_{JA} - 硅核到环境的热阻系数(*) | 35 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |

(*) 自然对流条件下硅核到环境的热阻系数是通过在 JESD51-7 中所指定的 JEDEC 标准高 K 值电路板上进行仿真模拟获得，环境条件如 JESD51-2a 中所述。

推荐工作条件 at $T_A = 25^\circ\text{C}$

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|--------|------------|-----|----|------|-----|
| 功率电源 | VM | 5.5 | - | 24 | V |
| 连续输出电流 | I_{OUT} | 0 | - | 1.5 | A |
| 峰值输出电流 | I_{PEAK} | 0 | - | 2.2 | A |
| 逻辑输入电压 | V_{IN} | 0 | - | 5.25 | V |
| 逻辑输入频率 | f_{PWM} | 0 | - | 100 | KHZ |
| 参考电压 | V_{REF} | 0.5 | - | 4 | V |

(*) 芯片大电流工作时，需做好芯片散热。

电气特性 at $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_M = 18\text{V}$

| 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | |
|--------------------|--------------|--|-----|-----|------|------------------|
| 电源供电 | | | | | | |
| I_{VM} | VM 静态工作电流 | $f_{PWM} < 50\text{kHz}$ | - | 3 | 6 | mA |
| I_{VMQ} | VM 休眠电流 | $I_{N1} = I_{N2} = 0\text{V}$ | - | 4 | - | μA |
| V_{UVLO} | VM 欠压锁定值 | VM 上升 | - | 5.3 | 5.4 | V |
| V_{HYS} | VM 欠压迟滞 | | - | 500 | - | mV |
| 逻辑输入 | | | | | | |
| V_{IL} | 逻辑输入低电压 | | - | 0.5 | 0.7 | V |
| V_{IH} | 逻辑输入高电压 | | 2 | - | 5.25 | V |
| V_{HYS} | 逻辑输入迟滞 | | - | 0.3 | - | V |
| I_{IL} | 逻辑输入电流_低电平 | $V_{IN} = 0\text{V}$ | -1 | - | 1 | μA |
| I_{IH} | 逻辑输入电流_高电平 | $V_{IN} = 3.3\text{V}$ | - | 33 | 100 | μA |
| R_{pd} | 输入内部下拉电阻 | Other | - | 100 | - | $\text{k}\Omega$ |
| t_{SLEEP} | 进入休眠状态延迟 | | - | 0.7 | 1.0 | ms |
| H 桥 FETs | | | | | | |
| $R_{DS(ON)}$ | 高侧+低侧 FET 电阻 | $I_O = 1\text{A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$ | - | 450 | - | $\text{m}\Omega$ |
| I_{OFF} | 输出关断漏电流 | | -1 | - | 1 | μA |
| 驱动电路时序和电流配置 | | | | | | |
| t_{OFF} | 电流衰减时间 | 内部 PWM 固定关断时间 | - | 22 | - | μs |
| t_R | 上升时间 | $V_M = 18\text{V}$, 12Ω to GND, 20% to 80% | - | 50 | - | ns |
| t_F | 下降时间 | $V_M = 18\text{V}$, 12Ω to GND, 20% to 80% | - | 50 | - | ns |
| t_{DEAD} | 死区时间 | | - | 200 | - | ns |
| A_{ISEN} | ISEN 电流增益 | | - | 10 | - | V/V |
| t_{BLANK} | 消隐时间 | | - | 2.5 | - | μs |
| 保护电路 | | | | | | |
| I_{OCP} | 过流阈值 | | 3.5 | 5 | 6 | A |
| T_{OCP} | 过流重启时间 | | - | 3 | - | ms |
| T_{SD} | 过温阈值 | 结温 | 150 | 155 | 170 | $^\circ\text{C}$ |
| T_{HYS} | 过温迟滞 | | - | 20 | - | $^\circ\text{C}$ |



模块功能描述

H 桥控制

输入管脚 IN1、IN2 控制 H 桥的输出状态。下表是输入输出间的逻辑关系：

| IN1 | IN2 | OUT1 | OUT2 | 功能 |
|-----|-----|------|------|-------|
| 0 | 0 | Z | Z | 滑行，休眠 |
| 1 | 0 | H | L | 正向 |
| 0 | 1 | L | H | 反向 |
| 1 | 1 | L | L | 刹车 |

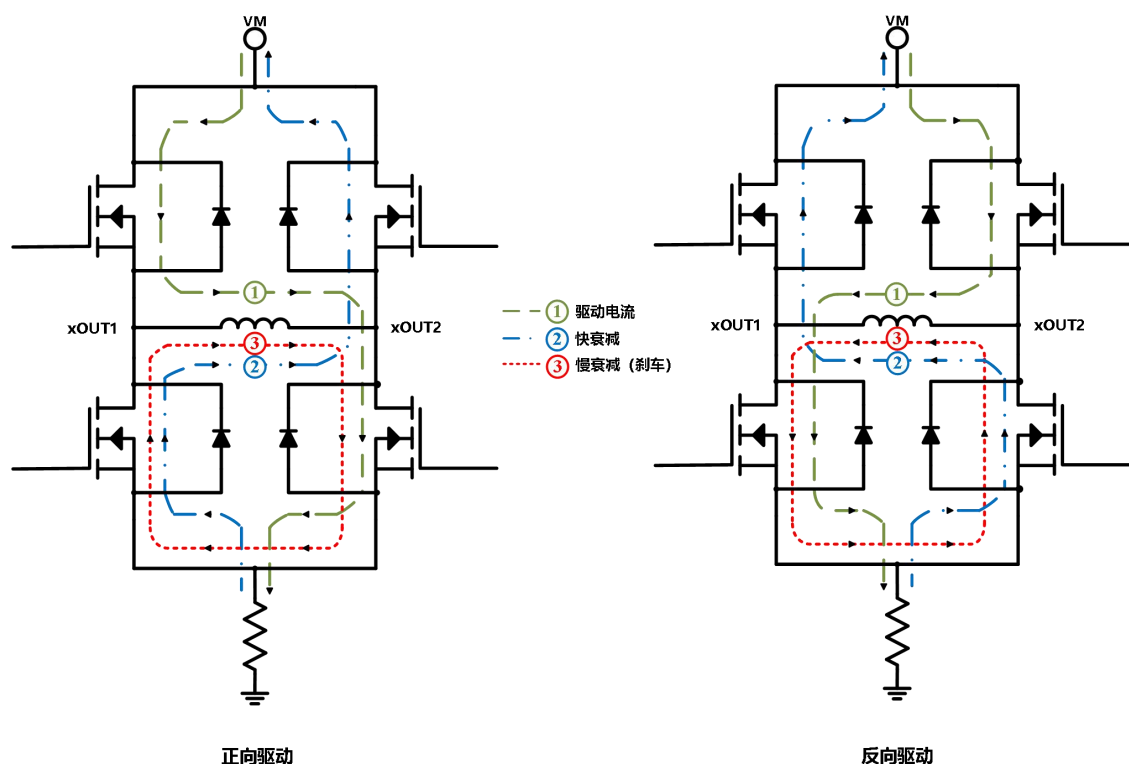
H 桥控制逻辑表

当使用 PWM 控制来实现调速功能时，H 桥可以操作在两种不同的状态，快衰减或者慢衰减。在快衰减模式，H 桥是被禁止的，续流电流流经体二极管；在慢衰减模式，输出 H 桥的两个下管都是打开的。

| IN1 | IN2 | 功能 |
|-----|-----|-------------|
| PWM | 0 | 正转 PWM, 快衰减 |
| 1 | PWM | 正转 PWM, 慢衰减 |
| 0 | PWM | 反转 PWM, 快衰减 |
| PWM | 1 | 反转 PWM, 慢衰减 |

功能逻辑表

下图显示了在不同驱动和衰减模式下的电流通路。





电流控制

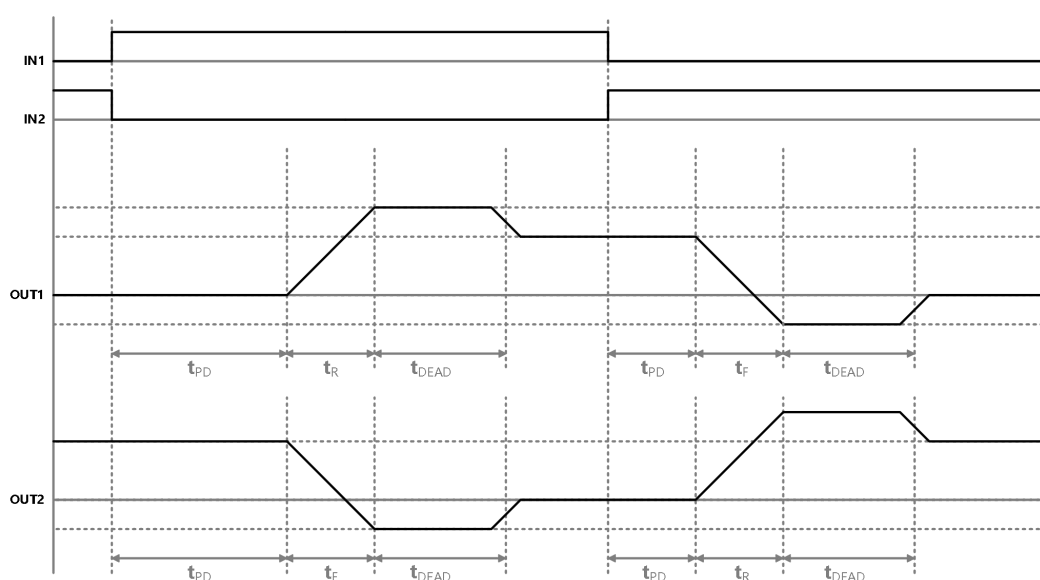
当一个 H 桥被使能, 流过相应桥臂的电流上升, 当电流达到设定的阈值, 驱动器输出关断, 直到下一个 PWM 循环开始。注意, 在 H 桥被使能的那一刻, ISEN 管脚上的电压是被忽略的, 经过一个固定时间后, 电流检测电路才被使能。这个消隐时间一般固定在 2.5us。这个消隐时间同时决定了在操作电流衰减时的最小 PWM 时间。

PWM 目标电流是由比较器比较连接在 ISEN 管脚上的电流检测电阻上的电压乘以一个 10 倍因子和一个参考电压决定。参考电压通过 VREF 输入。以下公式为 100% 计算目标电流:

$$I_{TRIP}(A) = \frac{V_{REF}(V)}{A_V \times R_{ISEN}(\Omega)} = \frac{V_{REF}(V)}{10 \times R_{ISEN}(\Omega)}$$

死区时间

当输出由高电平转变成低电平, 或者由低电平转变为高电平时, 存在一个死区时间以防止上下管同时导通。死区时间内, 输出是一个高阻态。当需要在输出上测量死区时间, 需要根据相应管脚当时的电流方向来测量。如果电流是流出此管脚, 此时输出端电压是低于地电平一个二极管压降; 如果电流是流入此管脚, 此时输出电压是高于电源电压 VM 一个二极管压降。



时间参数

休眠模式

当 IN1、IN2 都为低, 维持 1ms 以上, 器件将进入休眠模式, 从而大幅降低器件空闲的功耗。进入休眠模式后, 器件的 H 桥被禁止, 电荷泵电路停止工作。当 IN1 或 IN2 翻转为高电平且维持至少 5us, 经过约 1ms 的延时后, 芯片将恢复到正常的操作状态。

过流保护 (OCP)

当流过输出管的电流超过过流阈值, 芯片输出关断。经过 3ms, 芯片会尝试重启, 恢复正常。

过温保护 (TSD)

如果结温超过安全限制阈值, H 桥的 FET 被禁止。一旦结温降到一个安全水平, 所有操作会自动恢复正常。

欠压锁定保护(UVLO)

如果 VM 管脚上的电压降低到低于欠压锁定阈值, 输出被禁止, 内部逻辑复位。当 VM 上的电压上升到 V_{UVLO} 以上, 电路恢复正常工作。



PCB 版图建议

PCB 板上应覆设大块的散热片，地线的连接应有很宽的地线覆线。为了优化电路的电特性和热参数性能，芯片应该直接紧贴在散热片上。

对电源 VM，应该连接不小于 47 μ F 的电解电容对地耦合，电容应尽可能的靠近器件摆放。

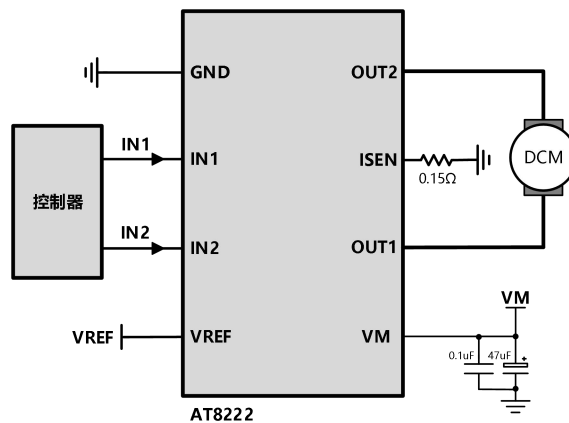
为了避免因高速 dv/dt 变换引起的电容耦合问题，驱动电路输出端电路覆线应远离逻辑控制输入端的覆线。

逻辑控制端的引线应采用低阻抗的走线以降低热阻引起的噪声。

典型应用示例

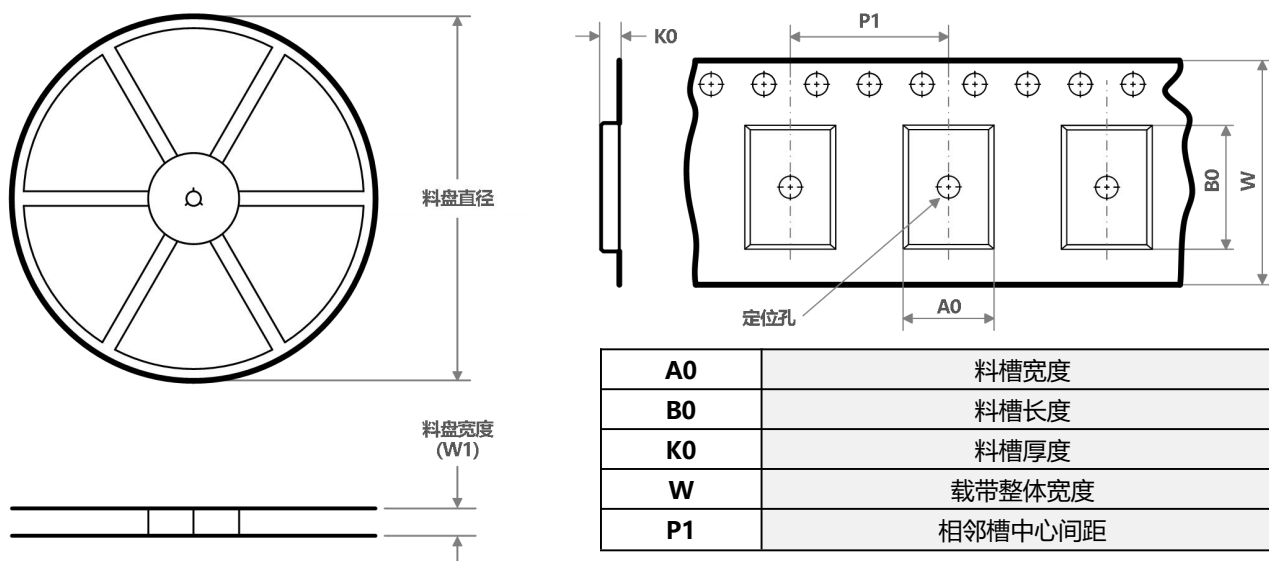
以下给出特定工作条件下的应用原理图范例：

| | |
|-----------|-------|
| V_{IN} | 16.8V |
| I_{OUT} | 1A |
| V_{REF} | 1.5V |

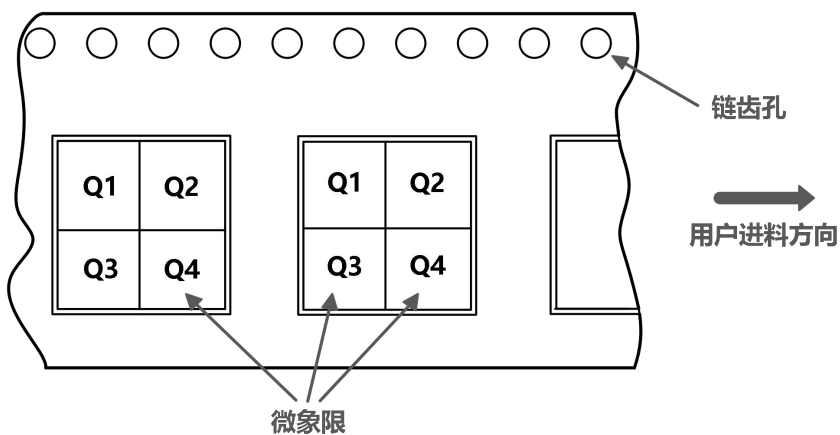




编带料盘信息



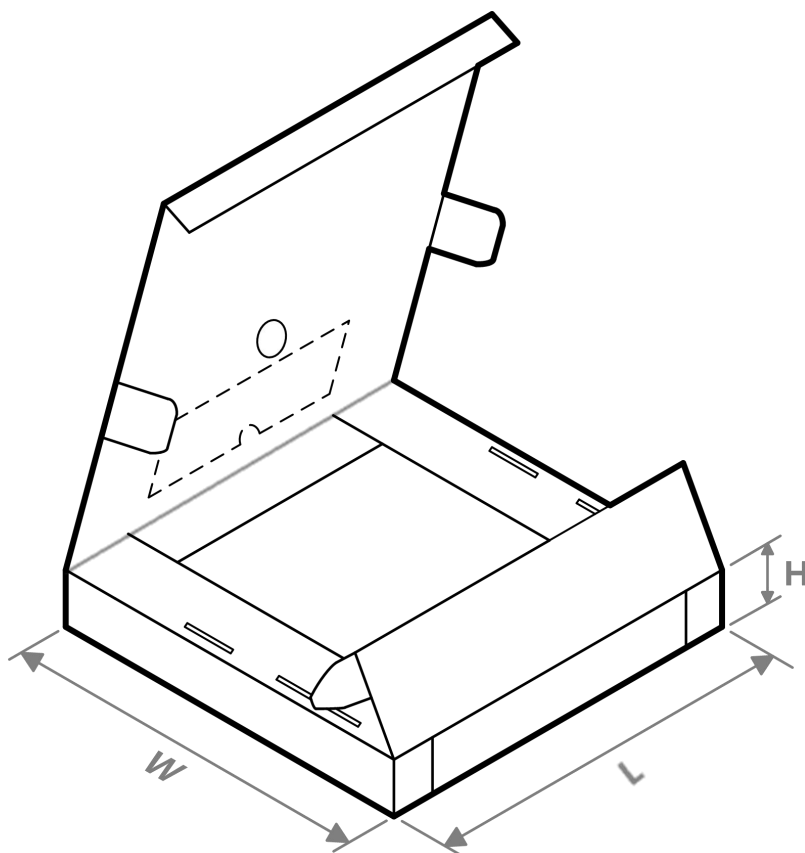
编带 PIN1 方位象限分配



| 器件 | 封装类型 | 封装标识 | 管脚数 | SPQ | 料盘直径 (mm) | 料盘宽度 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 象限 |
|--------|------|------|-----|------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| AT8222 | ESOP | - | 8 | 4000 | 330 | 12 | 6.55 | 5.2 | 2 | 8 | 12 | Q1 |



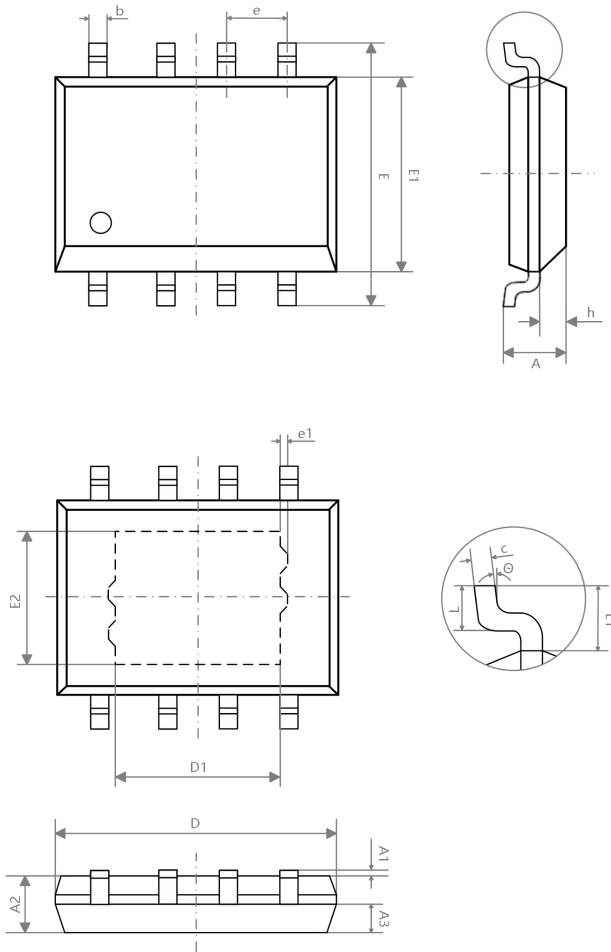
编带料盘包装尺寸



| 器件 | 封装类型 | 封装标识 | 管脚数 | SPQ | 长度(mm) | 宽度(mm) | 高度(mm) |
|--------|------|------|-----|------|--------|--------|--------|
| AT8222 | ESOP | - | 8 | 4000 | 400 | 343 | 60 |



ESOP8



| 符号 | 毫米(mm) | | |
|----------|-----------|------|------|
| | 最小 | 典型 | 最大 |
| A | — | — | 1.65 |
| A1 | 0.05 | — | 0.15 |
| A2 | 1.30 | 1.40 | 1.50 |
| A3 | 0.60 | 0.65 | 0.70 |
| b | 0.39 | — | 0.47 |
| c | 0.20 | — | 0.24 |
| D | 4.80 | 4.90 | 5.00 |
| E | 5.80 | 6.00 | 6.20 |
| E1 | 3.80 | 3.90 | 4.00 |
| e | 1.27(BSC) | | |
| h | 0.25 | — | 0.50 |
| L | 0.50 | 0.60 | 0.80 |
| L1 | 1.05(REF) | | |
| θ | 0 | — | 8° |
| e1 | 0.10(REF) | | |
| D1 | 3.10(REF) | | |
| E2 | 2.21(REF) | | |