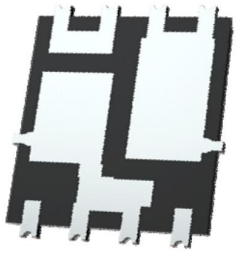
# BSM4004H2——40V 半桥 N 沟道功率 MOSFET

## 一、产品摘要

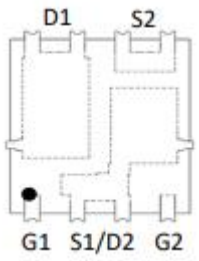
| $V_{DS}$ | $R_{DS\ (ON)}$ | $I_{D_MAX}$ |
|---|---|---|
| 40 V | 3.6mΩ @$V_{GS}$ = 10V | 53A |

## 二、引脚说明

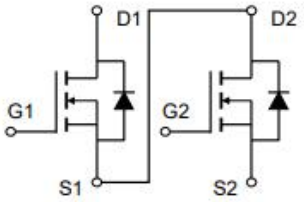
俯视图



仰视图




引脚配置（俯视图）




示意图

## 三、特性

- N 通道增强模式-标准电平
- 符合 AEC-Q101 标准，PPAP 认证
- 175°C 工作温度
- 100% ΔVDS & UIS & Rg 测试
- 用于改进光学检测的可润湿侧面

## 四、应用

- 一般汽车应用

## 五、机械参数

- 绿色模塑料
- 湿度敏感性：根据 J-STD-020 的 1 级
- UL 可燃性分级 94V-0

## 六、最大额定值

| 参数 | | 符号 | 数值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 漏源电压 | | $V_{DS}$ | 40 | V |
| 栅源电压 | | $V_{GS}$ | ±20 | V |
| 连续漏极电流（$V_{GS}$=10V）(1) | $T_C$=25℃ | $I_D$ | 29 | A |
| | $T_C$=100℃ | | 20 | A |
| 脉冲漏极电流 (2) | | $I_{DM}$ | 197 | A |
| 单脉冲雪崩能量 (3) | | $E_{AS}$ | 420.5 | mJ |
| 单脉冲雪崩电流（L=0.1mH） | | $I_{AS}$ | 29 | A |
| 功耗 | $T_C$=25℃ | $P_D$ | 48 | W |
| | $T_C$=100℃ | | 24 | W |
| 结温和存储温度范围 | | $T_J$, $T_{STG}$ | -55~+175 | ℃ |

## 七、热特性

| 参数 | 符号 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 结至环境热阻 (4) | $R_{\theta JA}$ | 43 | 54 | ℃/W |
| 结至外壳热阻 (5) | $R_{\theta JC}$ | 2.4 | 3.1 | ℃/W |

## 八、电气特性

| 参数 | 符号 | 测试条件 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **关断特性** (6) | | | | | | | |
| 漏源击穿电压 | $V_{(BR)DSS}$ | $V_{GS}$ = 0V, $I_D$ = 250μA | | 40 | | | V |
| 零栅压漏电流 | $I_{DSS}$ | $V_{DS}$ = 40V, $V_{GS}$ = 0V | | | | 1.0 | μA |
| | | | $T_J$ = 125°C | | | 100 | μA |
| 栅源漏电流 | $I_{GSS}$ | $V_{GS}$ = ±20V, $V_{DS}$ = 0V | | | | ±100 | μA |
| **开启特性** (6) | | | | | | | |
| 栅极阈值电压 | $V_{GS(th)}$ | $V_{GS}$ = $V_{DS}$, $I_D$ = 250μA | | 2.0 | 3.0 | 4.0 | V |
| 静态漏-源导通电阻 | $R_{DS(ON)}$ | $V_{GS}$ = 10V, $I_D$ = 20A | | | 3.6 | 4.4 | mΩ |
| 正向跨导 | $g_{fs}$ | $V_{DS}$ = 5.0V, $I_D$ = 20A | | | 21 | | S |
| 二极管正向电压 | $V_{SD}$ | $I_S$ = 2.0A, $V_{GS}$ = 0V | | | 0.7 | 1.2 | V |
| **动态特性** (7) | | | | | | | |
| 输入电容 | $C_{iss}$ | $V_{DS}$ = 20V, $V_{GS}$ = 0V, f = 1MHz | | | 997 | 1296 | pF |
| 输出电容 | $C_{oss}$ | | | | 488 | 634 | pF |
| 反向传输电容 | $C_{rss}$ | | | | 29 | 58 | pF |
| 栅极电阻 | $R_g$ | $V_{GS}$ = 0V, $V_{DS}$ = 0V, f = 1MHz | | | 3.2 | | Ω |
| **开关特性** (7) | | | | | | | |
| 开启延迟时间 | $t_{d(on)}$ | $V_{GS}$ = 10V, $V_{DS}$ = 20V, $I_D$ = 20A, $R_{GEN}$ = 3.0Ω | | | 7.4 | | ns |
| 上升时间 | $t_r$ | | | | 80 | | ns |
| 关断延迟时间 | $t_{d(off)}$ | | | | 14 | | ns |
| 下降时间 | $t_f$ | | | | 59 | | ns |
| **栅极电荷特性** (7) | | | | | | | |
| 总栅极电荷（$V_{GS}$=10V） | $Q_g$ | $V_{DS}$ = 20V, $I_D$ = 20A $V_{GS}$ = 10V | | | 13.4 | 17.4 | nC |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 总栅极电荷（$V_{GS}$=6.0V） | $Q_g$ | | | 7.8 | 10 | nC |
| 栅漏电荷 | $Q_{gd}$ | | | 2.0 | 3.0 | nC |
| 栅源电荷 | $Q_{gs}$ | | | 5.3 | 8.0 | nC |
| 栅极平台电压 | $V_{plateau}$ | $V_{DS}$ = 20V, $I_D$ = 20A $V_{GS}$ = 10V | | 5.7 | | V |
| **漏-源二极管特性** (7) | | | | | | |
| 体二极管反向恢复时间 | $t_{rr}$ | $I_F$ =20A，di/dt=100A/μs，$T_J$ = 25°C | | 26 | | ns |
| 体二极管反向恢复电荷 | $Q_{rr}$ | | | 9.9 | | nC |
| 二极管正向电流 | $I_S$ | $T_C$ = 25°C | | | 50 | A |

注意事项:

1. 连续漏极电流 $I_D$ 是芯片限制的，其基于 $R_{thjc}$ 来计算。
2. 脉冲漏极电流 $I_{DM}$ 是由 10μs 占空比=1%的单个脉冲计算的。
3. 由设计定义，未经过生产测试，$E_{AS}$ 条件：$T_J$=25°C，$V_{DD}$=20V，$V_{GS}$=10V，L=1.0mH。
4. 芯片安装在以 FR-4 为基底的 PC 板上，每 1 平方英寸的冷却区域内有 2oz 的铜。
5. 结相对焊接点（在裸露的漏极焊盘上）的热阻。
6. 短时间脉冲测试，用于将自热效应降至最低。
7. 由设计定义的，不受生产的影响。

## 九、典型电气特性和热特性曲线

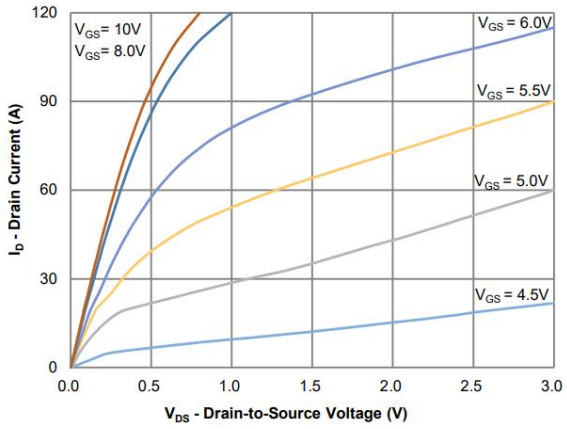



图 1 输出特性

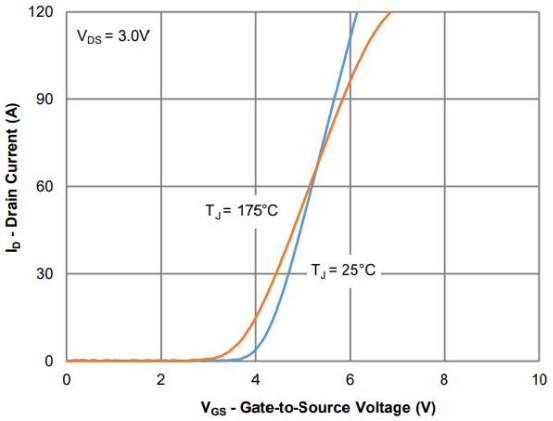



图 2 传输特性

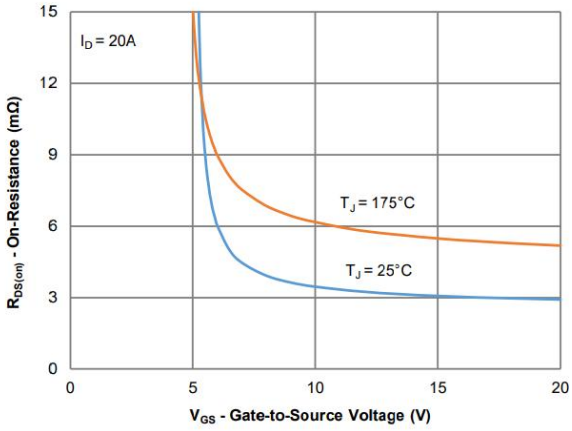



图 3 导通电阻与栅源电压的关系

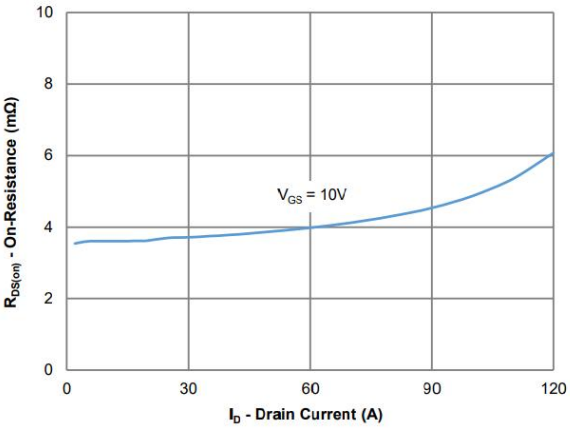



图 4 导通电阻与漏极电流的关系

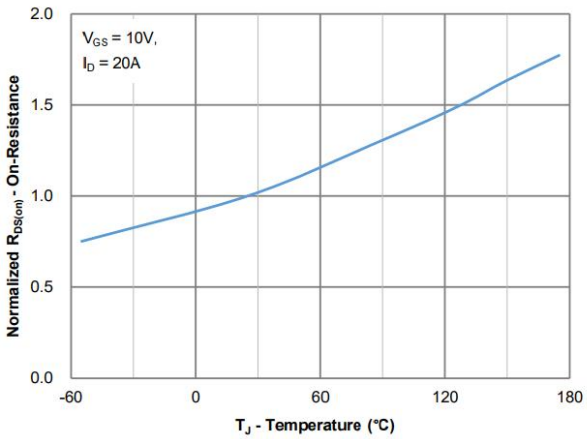



图 5 导通电阻与结温的关系

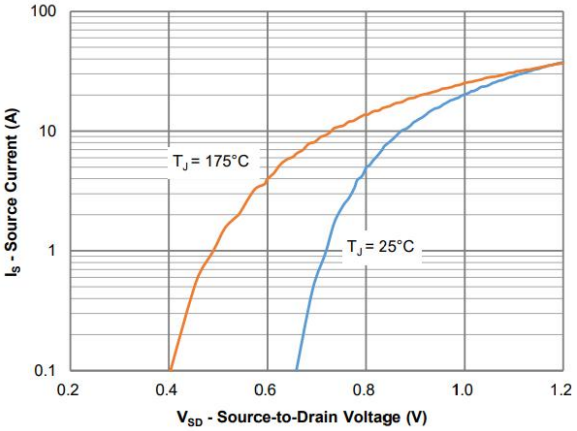



图 6 源漏二极管正向电压

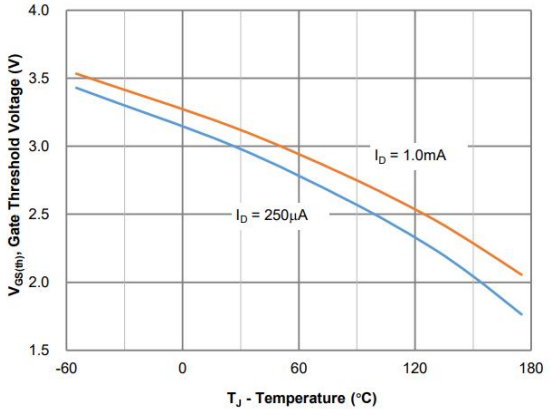



图 7 栅极阈值变化与结温的关系

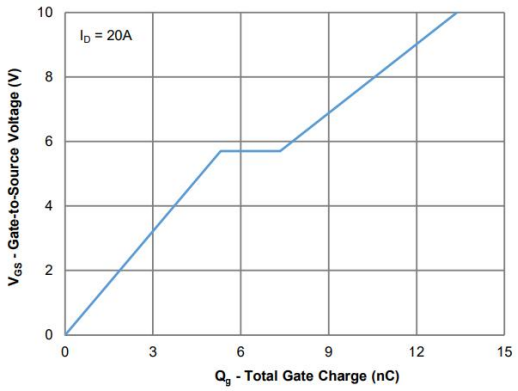



图 8 栅极电荷特性

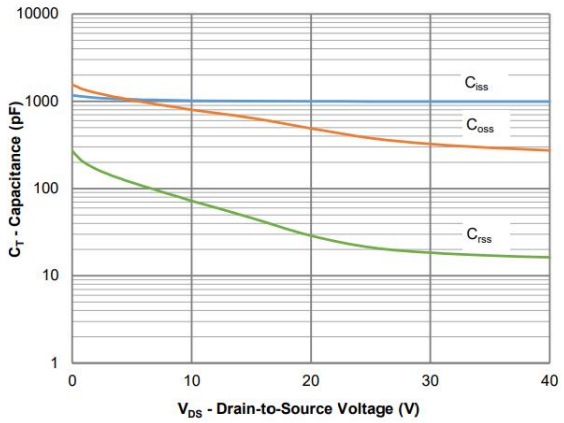



图 9 电容特性

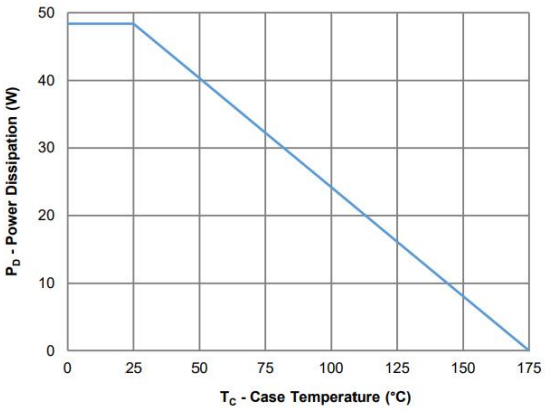



图 10 功耗降额

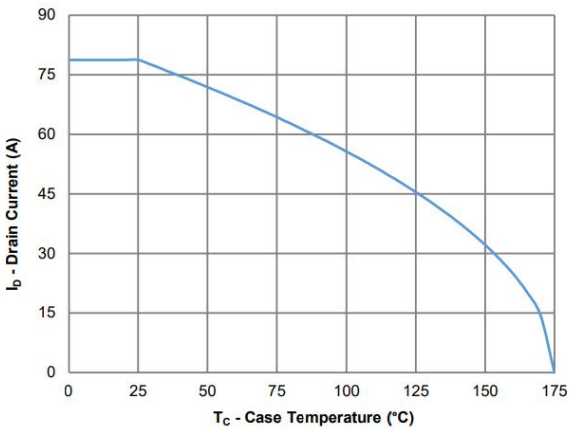



图 11 电流降额

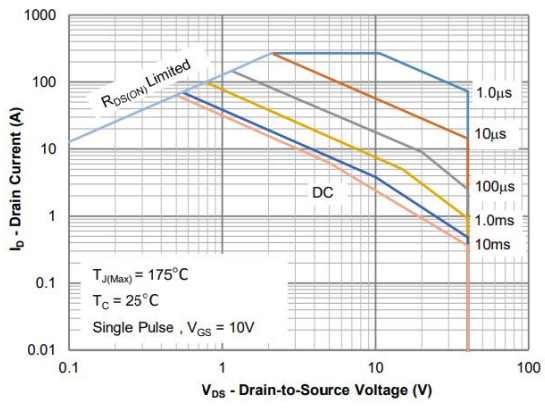



图 12 安全工作范围

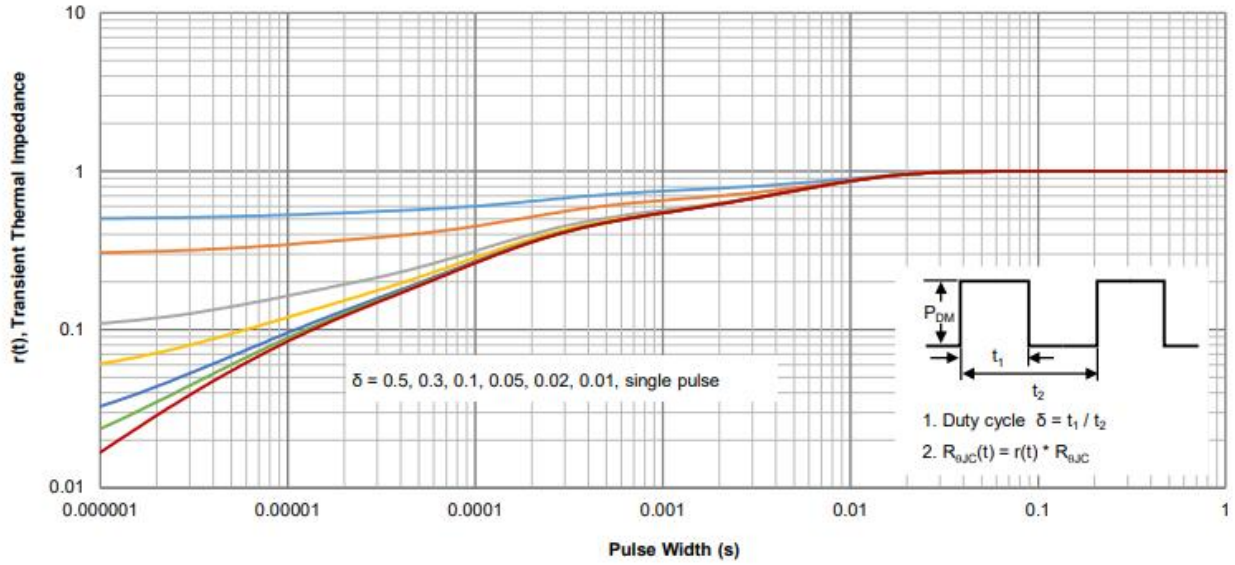
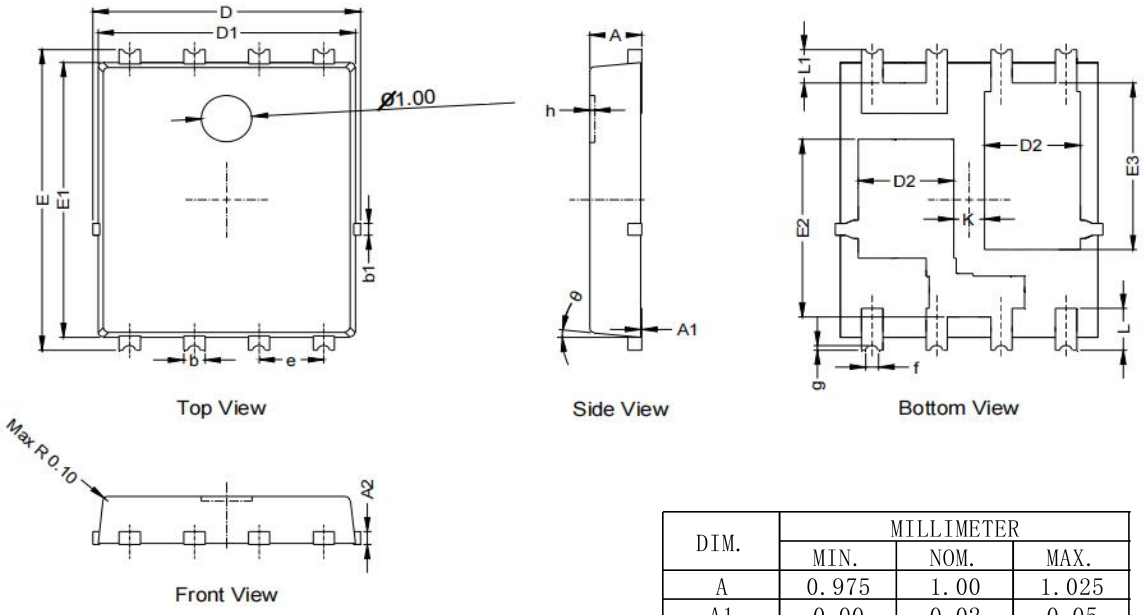


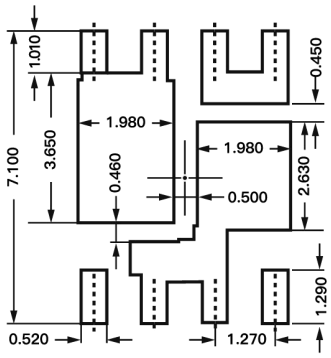

图 13 归一化最大瞬态热阻

# 十、封装规格




| DIM. | MILLIMETER | | |
|---|---|---|---|
| | MIN. | NOM. | MAX. |
| A | 0.975 | 1.00 | 1.025 |
| A1 | 0.00 | 0.02 | 0.05 |
| A2 | | 0.254REF | |
| b | 0.37 | 0.42 | 0.47 |
| b1 | 0.20 | 0.25 | 0.30 |
| D | - | - | 5.30 |
| D1 | 5.00 | 5.05 | 5.10 |
| D2 | 1.78 | 1.88 | 1.98 |
| E | 6.30 | 6.40 | 6.50 |
| E1 | 5.80 | 5.85 | 5.90 |
| E2 | 3.68 | 3.78 | 3.88 |
| E3 | 3.45 | 3.55 | 3.65 |
| e | | 1.27BSC | |
| f | | 0.257REF | |
| g | | 0.100REF | |
| h | - | - | 0.10 |
| K | 0.50 | 0.60 | 0.70 |
| L | 0.79 | 0.89 | 0.99 |
| L1 | 0.61 | 0.71 | 0.81 |
| θ | 2° | - | 10° |

推荐焊盘尺寸如下：




单位：毫米

图 14　封装外形图

备注：

尺寸和公差按照 ASME Y14.5M，1994 标准

所有尺寸均以毫米为单位（以度为单位）

尺寸“D1”和“E1”不包括模具飞边突起或浇口毛刺

## 十一、订购信息

| 可订购部件号 | 封装类型 | 设备标记 | 形式 | 数量（个） |
|---|---|---|---|---|
| BSM4004H2 | PDFN5060-8L-BW | BSM4004H2 | 13" Tape&Reel | 5,000 |