



## CRG60T60AK3HD

## 概述

CRG60T60AK3HD 采用先进的沟槽 FS IGBT 技术，具有良好的导通和开关特性，易并联使用的特点。符合 RoHS 指令要求。

## 特点

- 沟槽 FS 技术，正温度系数；
- 低通态压降： $V_{CE(sat)}$ , TYP=1.85V @ $I_C=60A$ ,  $V_{GE}=15V$  ；

## 用途

- 逆变电焊机
- 中高开关频率变频器
- UPS

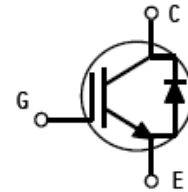
## 特征参数

|                                 |      |   |
|---------------------------------|------|---|
| $V_{CES}$                       | 650  | V |
| $I_C$                           | 60   | A |
| $P_{tot}$ ( $T_C=25^{\circ}C$ ) | 483  | W |
| $V_{CE(sat)}$                   | 1.85 | V |

封装: TO-247



## 内部等效原理图



## 封装信息

| 产品名           | 封装形式   | 打印印章        | 包装形式 |
|---------------|--------|-------------|------|
| CRG60T60AK3HD | TO-247 | G60T60AK3HD | 料条   |

**极限值** (除非另有规定,  $T_J = 25^\circ\text{C}$ )

| 符 号             | 参 数 名 称                                             | 额定值            | 单 位              |
|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------|------------------|
| $V_{CES}$       | 最高集电极-发射极直流电压                                       | 650            | V                |
| $V_{GES}$       | 最高栅 极-发射极直流电压                                       | $\pm 20$       | V                |
|                 | 最高栅极-发射极瞬态电压 ( $t_p \leq 10\mu\text{s}, D < 0.01$ ) | $\pm 30$       |                  |
| $I_C$           | 集电极直流电流 @ $T_C = 25^\circ\text{C}$                  | 120            | A                |
|                 | 集电极直流电流 @ $T_C = 100^\circ\text{C}$                 | 60             |                  |
| $I_{CM}^{a1}$   | 集电极脉冲电流 @ $T_C = 25^\circ\text{C}$                  | 180            | A                |
| $I_F$           | 二极管直流正向电流 @ $T_C = 100^\circ\text{C}$               | 60             | A                |
|                 | 二极管直流正向电流 @ $T_C = 25^\circ\text{C}$                | 120            | A                |
| $I_{FM}$        | 二极管脉冲正向电流                                           | 180            | A                |
| $P_D$           | 耗散功率 @ $T_C = 25^\circ\text{C}$                     | 483            | W                |
|                 | 耗散功率 @ $T_C = 100^\circ\text{C}$                    | 241            |                  |
| $T_{vjop}^{a2}$ | 工作结温范围                                              | $-40 \sim 175$ | $^\circ\text{C}$ |
| $T_{stg}$       | 存储温度范围                                              | $-55 \sim 150$ | $^\circ\text{C}$ |
| $T_L$           | 引线最高焊接温度                                            | 270            | $^\circ\text{C}$ |

注释: a1: 脉冲宽度受限于最高结温

a2: 过载工况时, 允许在最高结温  $T_{vjop} = 175^\circ\text{C}$  下运行, 最大占空比  $< 20\%$  (最多持续 60s)

**热特性**

| 符 号             | 参 数 名 称       | 典型 | 最大   | 单位                        |
|-----------------|---------------|----|------|---------------------------|
| $R_{\theta JC}$ | 结到管壳热阻 (IGBT) | -- | 0.31 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |
| $R_{\theta JC}$ | 结到管壳热阻 (二极管)  | -- | 0.54 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |
| $R_{\theta JA}$ | 结到环境的热阻       | -- | 40.1 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |

**电特性** (除非另有规定,  $T_J = 25^\circ\text{C}$ )

| 符 号                                 | 参 数 名 称     | 测 试 条 件                            | 规 范 值 |      |      | 单位 |
|-------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------|------|------|----|
|                                     |             |                                    | 最小    | 典型   | 最大   |    |
| 静态特性（关态）                            |             |                                    |       |      |      |    |
| $V_{(BR)CES}$                       | 集电极-发射极击穿电压 | $V_{GE}=0V,I_{CE}=1mA$             | 650   | --   | --   | V  |
| $I_{CES}$                           | 零栅压下集电极漏电流  | $V_{GE}=0V,V_{CE}=650V$            | --    | --   | 2.0  | mA |
| $I_{GES(F)}$                        | 正向栅极体漏电流    | $V_{GE}=+20V$                      | --    | --   | +250 | nA |
| $I_{GES(R)}$                        | 反向栅极体漏电流    | $V_{GE}=-20V$                      | --    | --   | -250 | nA |
| 静态特性（通态）                            |             |                                    |       |      |      |    |
| $V_{CE(sat)}$                       | 集电极-发射极饱和压降 | $I_C=60A,V_{GE}=15V$               | --    | 1.85 | 2.4  | V  |
| $V_{GE(th)}$                        | 阈值电压        | $I_C=1mA,V_{CE}=V_{GE}$            | 4.0   | 5.4  | 7.0  | V  |
| 脉冲宽度 $tp\leq300\mu s,\delta\leq2\%$ |             |                                    |       |      |      |    |
| 动态特性                                |             |                                    |       |      |      |    |
| $C_{ies}$                           | 输入电容        | $V_{CE}=30V,V_{GE}=0V$<br>$f=1MHz$ | --    | 3398 | --   | pF |
| $C_{oes}$                           | 输出电容        |                                    | --    | 224  | --   |    |
| $C_{res}$                           | 反向传输电容      |                                    | --    | 44   | --   |    |

| 开关特性          |         |                                                                                  |    |      |     |    |
|---------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|----|
| $t_{d(on)}$   | 开通延迟时间  | $V_{CE}=400V,I_C=60A,$<br>$R_g=10\Omega,V_{GE}=15V,$<br>感性负载, $T_J=25^{\circ}C$  | -- | 66   | --  | ns |
| $t_r$         | 上升时间    |                                                                                  | -- | 124  | --  |    |
| $t_{d(off)}$  | 关断延迟时间  |                                                                                  | -- | 152  | --  |    |
| $t_f$         | 下降时间    |                                                                                  | -- | 51   | --  |    |
| $E_{on}^{a2}$ | 开通损耗    |                                                                                  | -- | 4.79 | --  | mJ |
| $E_{off}$     | 关断损耗    |                                                                                  | -- | 1.39 | --  |    |
| $E_{ts}$      | 开关总损耗   |                                                                                  | -- | 6.18 | --  |    |
| $t_{d(on)}$   | 开通延迟时间  | $V_{CE}=400V,I_C=60A,$<br>$R_g=10\Omega,V_{GE}=15V,$<br>感性负载, $T_J=125^{\circ}C$ | -- | 66   | --  | ns |
| $t_r$         | 上升时间    |                                                                                  | -- | 112  | --  |    |
| $t_{d(off)}$  | 关断延迟时间  |                                                                                  | -- | 167  | --  |    |
| $t_f$         | 下降时间    |                                                                                  | -- | 50   | --  |    |
| $E_{on}^{a2}$ | 开通损耗    |                                                                                  | -- | 4.73 | --  | mJ |
| $E_{off}$     | 关断损耗    |                                                                                  | -- | 1.5  | --  |    |
| $E_{ts}$      | 开关总损耗   |                                                                                  | -- | 6.23 | --  |    |
| $Q_g$         | 栅极电荷总量  | $V_{CE}=400V,I_C=60A,$<br>$V_{GE}=15V$                                           | -- | 117  | --  | nC |
| $Q_{ge}$      | 栅极发射极电荷 |                                                                                  | -- | 35   | --  |    |
| $Q_{gc}$      | 栅极集电极电荷 |                                                                                  | -- | 47   | --  |    |
| 反并联二极管特性      |         |                                                                                  |    |      |     |    |
| $V_F$         | 正向压降    | $I_F=60A$                                                                        | -- | 1.6  | 2.0 | V  |
| $t_{rr}$      | 反向恢复时间  | $I_F=60A$<br>$di/dt=200A/\mu S$                                                  | -- | 57   | --  | ns |
| $I_{rrm}$     | 反向恢复电流  |                                                                                  | -- | 4.75 | --  | A  |
| $Q_{rr}$      | 反向恢复电荷  |                                                                                  | -- | 135  | --  | nC |

注释: a2: 开启损耗包含二极管的损耗;

典型电特性:

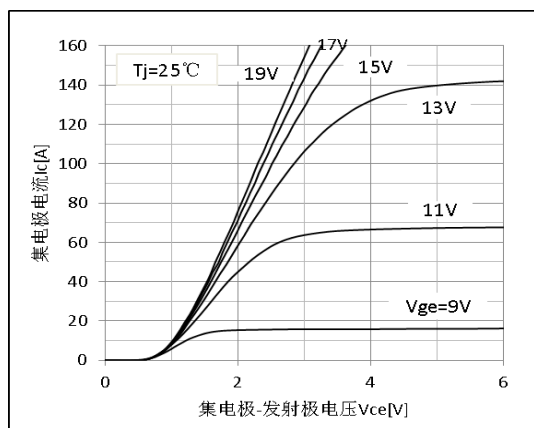


图 1 输出特性曲线

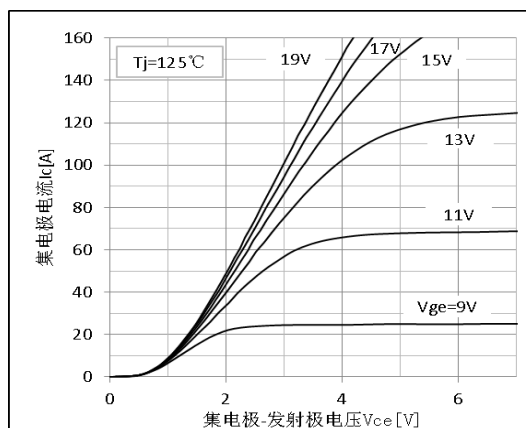


图 2 输出特性曲线

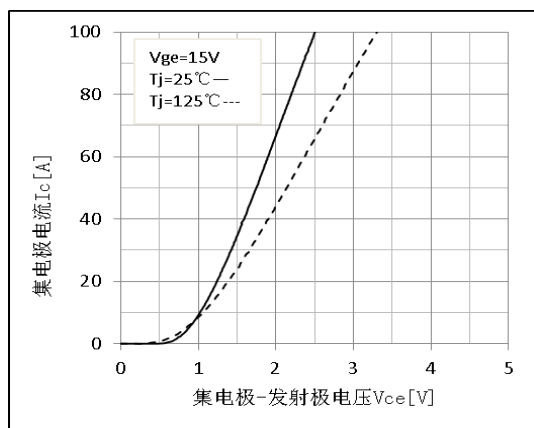


图 3 饱和压降特性

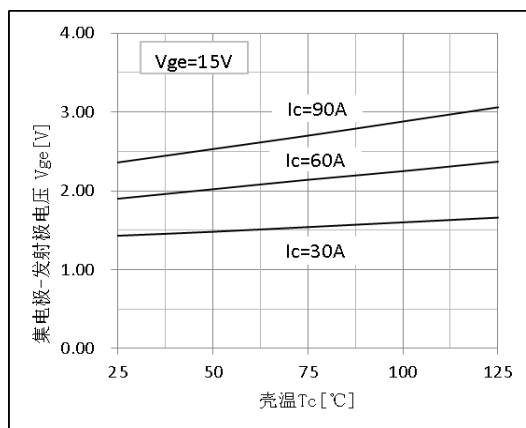


图 4 饱和压降温度特性

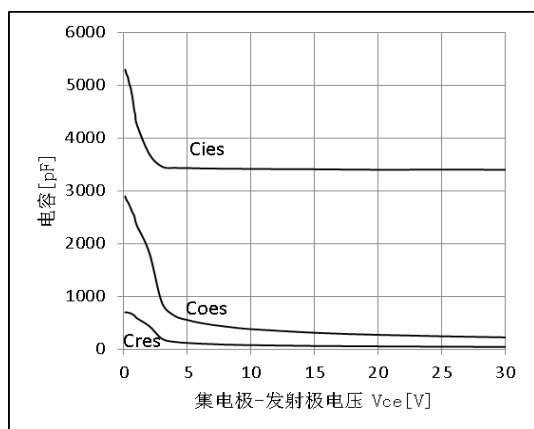


图 5 电容特性

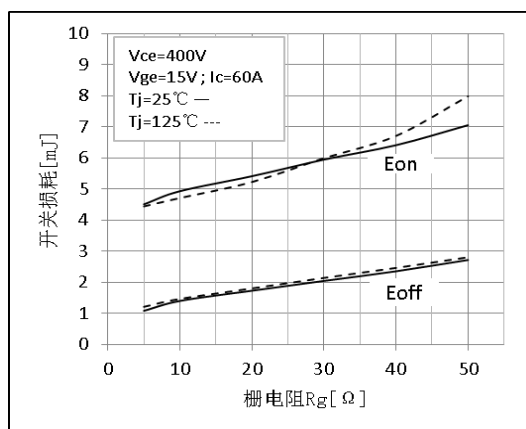


图 6 开关损耗-栅电阻特性曲线

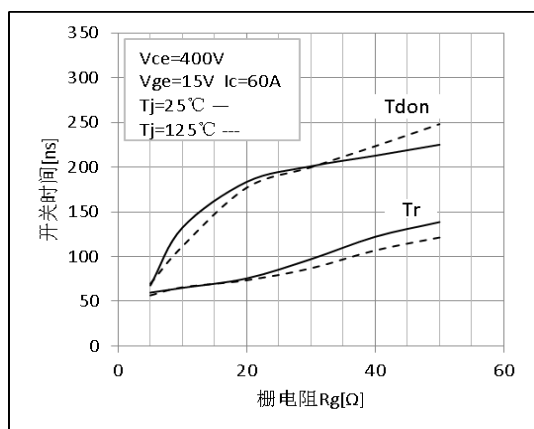


图 7 开通-栅电阻特性曲线

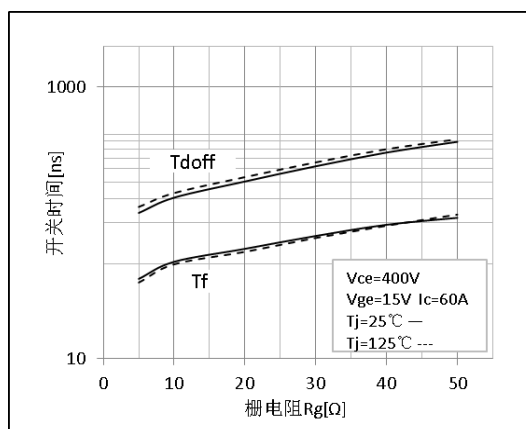


图 8 关断-栅电阻特性曲线

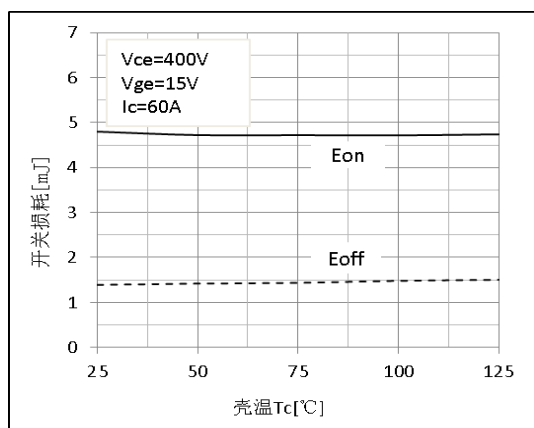


图 9 开关损耗温度特性

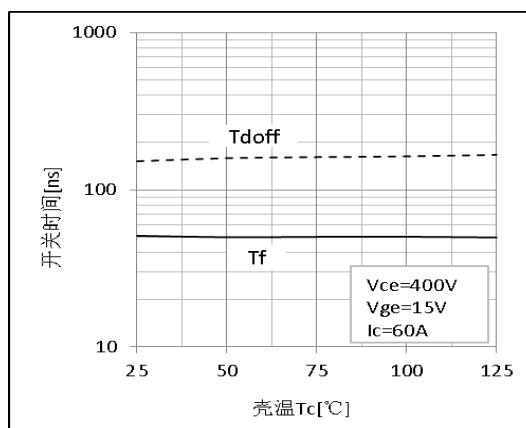


图 10 关断温度特性

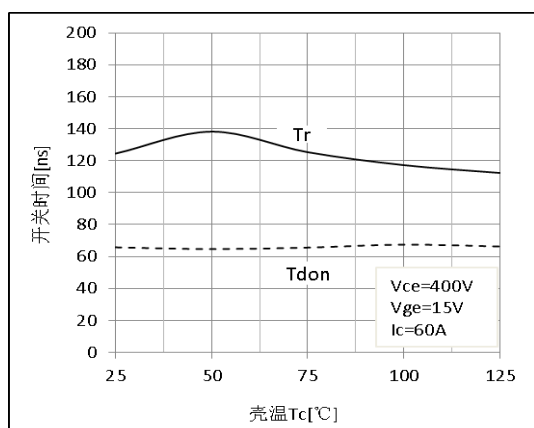


图 11 开通的温度特性

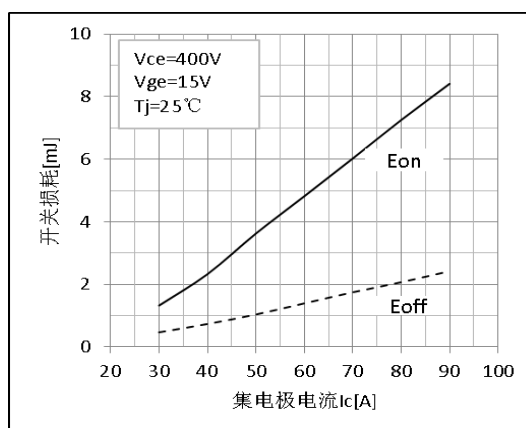


图 12 开关损耗的电流特性

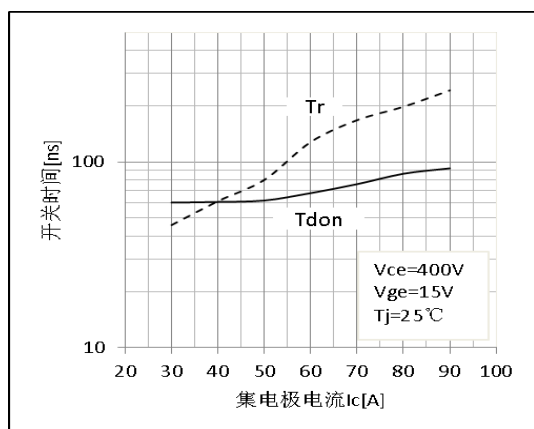


图 13 开通的电流特性

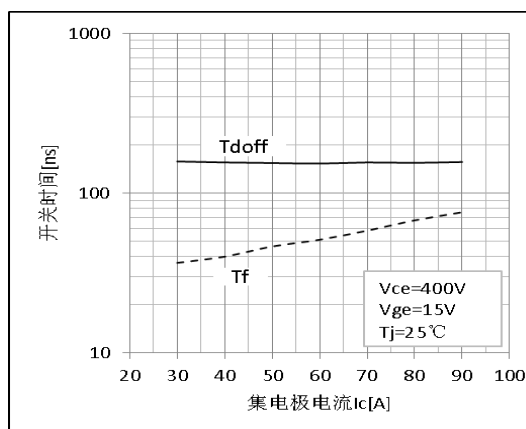


图 14 关断的电流特性

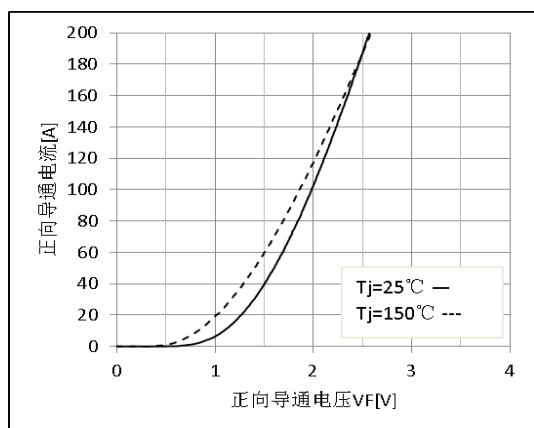


图 15 二极管正向特性

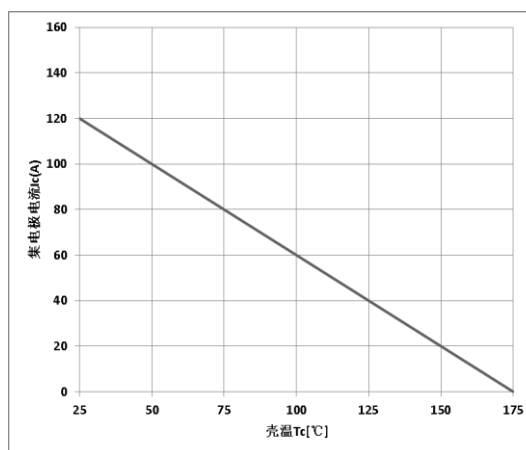


图 16 集电极电流温度特性

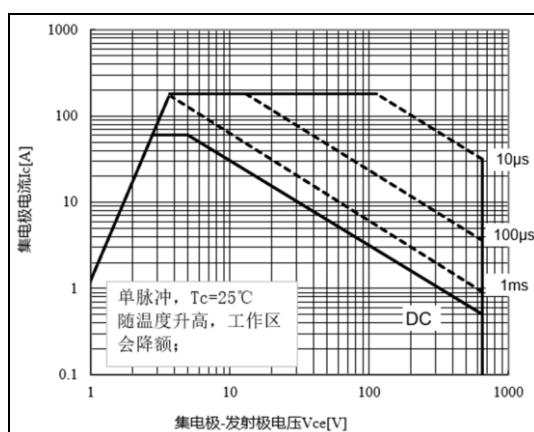


图 17 正向安全工作区

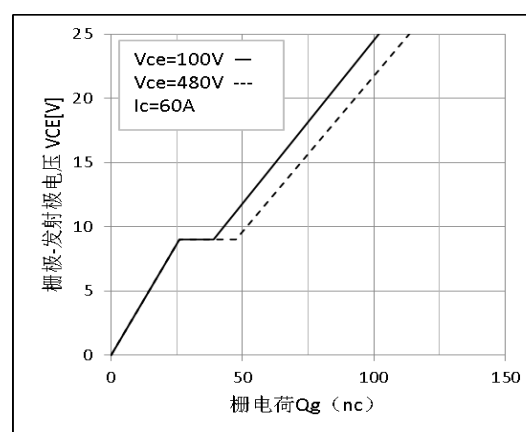


图 18 栅电荷特性

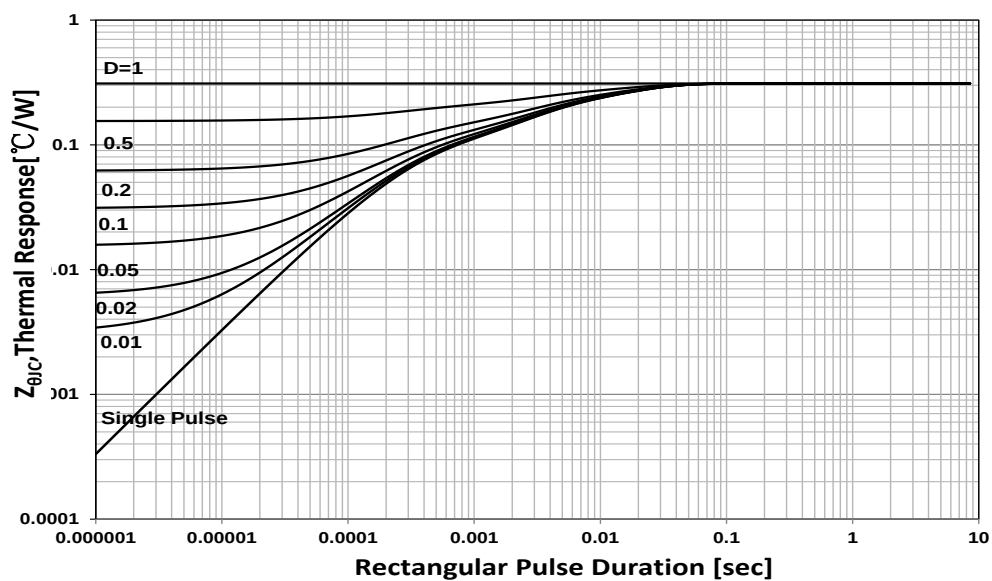
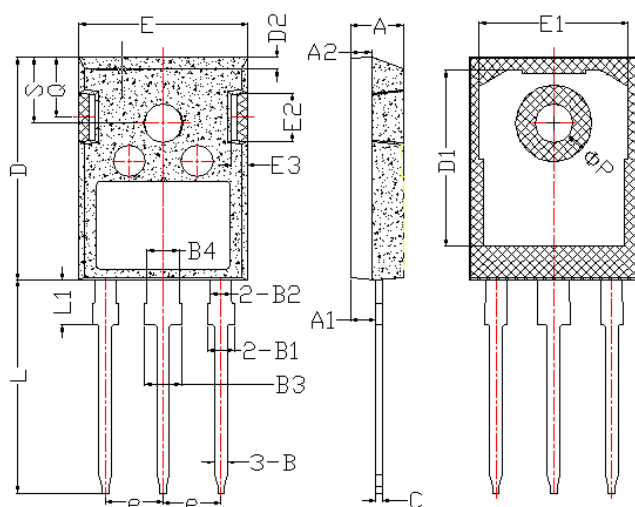


图 19 瞬态热阻特性

**外形图**


| 项 目 | 规范(mm) |       |
|-----|--------|-------|
|     | MIN    | MAX   |
| A   | 4.6    | 5.2   |
| A1  | 2.2    | 2.6   |
| B   | 0.9    | 1.4   |
| B1  | 1.75   | 2.35  |
| B2  | 1.75   | 2.15  |
| B3  | 2.8    | 3.35  |
| B4  | 2.8    | 3.15  |
| C   | 0.5    | 0.7   |
| D   | 20.60  | 21.30 |
| D1  | 16     | 18    |
| E   | 15.5   | 16.10 |
| E1  | 13     | 14.7  |
| E2  | 3.80   | 5.3   |
| E3  | 0.8    | 2.60  |
| e   | 5.2    | 5.7   |
| L   | 19     | 20.5  |
| L1  | 3.9    | 4.6   |
| ΦP  | 3.3    | 3.70  |
| Q   | 5.2    | 6.00  |
| S   | 5.8    | 6.6   |

**TO-247 Package**

### 有害物质说明

| 部件名称<br>(含量要求) | 有毒有害物质或元素                                                                                                     |         |         |               |                 |                   |                           |                    |                         |                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------------|-----------------|-------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
|                | 铅<br>Pb                                                                                                       | 汞<br>Hg | 镉<br>Cd | 六价铬<br>Cr(VI) | 多溴<br>联苯<br>PBB | 多溴二<br>苯醚<br>PBDE | 邻苯二<br>甲酸二<br>异丁酯<br>DIBP | 邻苯二<br>甲酸酯<br>DEHP | 邻苯二<br>甲酸二<br>丁酯<br>DBP | 邻苯二<br>甲酸丁<br>苄酯<br>BBP |
|                | ≤0.1%                                                                                                         | ≤0.1%   | ≤0.01%  | ≤0.1%         | ≤0.1%           | ≤0.1%             | ≤0.1%                     | ≤0.1%              | ≤0.1%                   | ≤0.1%                   |
| 引线框            | ○                                                                                                             | ○       | ○       | ○             | ○               | ○                 | ○                         | ○                  | ○                       | ○                       |
| 塑封树脂           | ○                                                                                                             | ○       | ○       | ○             | ○               | ○                 | ○                         | ○                  | ○                       | ○                       |
| 管 芯            | ○                                                                                                             | ○       | ○       | ○             | ○               | ○                 | ○                         | ○                  | ○                       | ○                       |
| 内引线            | ○                                                                                                             | ○       | ○       | ○             | ○               | ○                 | ○                         | ○                  | ○                       | ○                       |
| 焊 料            | ×                                                                                                             | ○       | ○       | ○             | ○               | ○                 | ○                         | ○                  | ○                       | ○                       |
| 说 明            | ○：表示该元素的含量在 2011/65/EU 标准的限量要求以下。<br>×：表示该元素的含量超出 2011/65/EU 标准的限量要求。<br>目前产品的焊料中含有铅（Pb）成分，但属于欧盟 RoHS 指令豁免范围。 |         |         |               |                 |                   |                           |                    |                         |                         |

### 说明

#### 包装说明：

- 1) 产品的小包装，采用 25 只/条的防静电料条包装；
- 2) 产品的中包装，采用 40 条/盒的中号纸盒包装；
- 3) 产品的大包装，采用 2 盒/箱的大号纸板箱包；

#### 注意事项：

- 1) 凡华润华晶出厂的产品，均符合相应规格书的电参数和外形尺寸要求；对于客户有特殊要求的产品，双方应签订相关技术协议。
- 2) 建议器件在最大额定值的 80% 以下使用；在安装时，要注意减少机械应力的产生，防止由此引起的产品失效；避免靠近发热元件；焊接上锡时要注意控制温度和时间。
- 3) IGBT 器件对静电敏感，使用前应注意静电保护，避免静电击穿。
- 4) 本规格书由华润华晶公司制作，并不断更新，更新时不再专门通知。

### 联络方式

#### 无锡华润华晶微电子有限公司

公司地址 中国江苏无锡市梁溪路 14 号

邮编：214061

网址：<https://www.crmicro.com>

电话：0510-8580 7228

传真：0510-8580 0864

市场营销部

邮编：214061

电话：0510-8180 5277 / 8180 5336

传真：0510-8580 0360 / 8580 3016

应用服务

电话：0510-8180 5243

传真：0510-8180 5110