



## CRG40T60AK3H

## 概述

CRG40T60AK3H 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=1.8V @ $I_C=40A, V_{GE}=15V$  ；

## 用途

- 逆变电焊机
- 太阳能逆变器
- 不间断电源
- 中高开关频率变频器

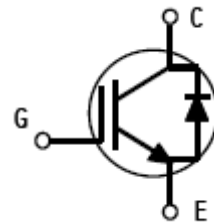
## 特征参数

|                                 |     |   |
|---------------------------------|-----|---|
| $V_{CES}$                       | 650 | V |
| $I_C$                           | 40  | A |
| $P_{tot}$ ( $T_C=25^{\circ}C$ ) | 280 | W |
| $V_{CE(sat)}$                   | 1.8 | 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 |
|--------------|--------|------------|------|
| CRG40T60AK3H | TO-247 | G40T60AK3H | 料条   |

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

| 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                |
| $I_C$         | 集电极直流电流 @ $T_C=25^\circ\text{C}$    | 80             | A                |
|               | 集电极直流电流 @ $T_C=100^\circ\text{C}$   | 40             |                  |
| $I_{CM}^{a1}$ | 集电极脉冲电流 @ $T_C=25^\circ\text{C}$    | 120            | A                |
| $I_F$         | 二极管直流正向电流 @ $T_C=100^\circ\text{C}$ | 20             | A                |
| $I_{FM}$      | 二极管脉冲正向电流                           | 100            | A                |
| $P_D$         | 耗散功率 @ $T_C=25^\circ\text{C}$       | 280            | W                |
|               | 耗散功率 @ $T_C=100^\circ\text{C}$      | 110            |                  |
| $T_J$         | 工作结温范围                              | $-40 \sim 150$ | $^\circ\text{C}$ |
| $T_{stg}$     | 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

**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） | --  | 0.446 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |
| $R_{\theta JC}$ | 结到管壳热阻（二极管）  | --  | 1.25  | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |
| $R_{\theta JA}$ | 结到环境的热阻      | --  | 40    | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |

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

| 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 | $V_{GE}=0V,I_{CE}=250\mu A$        | 650   | --   | --   | V   |
| $I_{CES}$                              | 零栅压下集电极漏电流  | $V_{GE}=0V,V_{CE}=650V$            | --    | --   | 1.0  | 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 | $I_C=40A,V_{GE}=15V$               | --    | 1.8  | 2.3  | V   |
| $V_{GE(th)}$                           | 阈值电压        | $I_C=1mA,V_{CE}=V_{GE}$            | 4.0   | 5.7  | 7.0  | V   |
| 脉冲宽度 $t_p\leq 300\mu s,\delta\leq 2\%$ |             |                                    |       |      |      |     |
| 动态特性                                   |             |                                    |       |      |      |     |
| $C_{ies}$                              | 输入电容        | $V_{CE}=30V,V_{GE}=0V$<br>$f=1MHz$ | --    | 2758 | --   | pF  |
| $C_{oes}$                              | 输出电容        |                                    | --    | 170  | --   |     |
| $C_{res}$                              | 反向传输电容      |                                    | --    | 88   | --   |     |

| 开关特性          |         |                                                                                  |                                         |       |      |    |
|---------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------|------|----|
| $t_{d(on)}$   | 开通延迟时间  | $V_{CE}=400V,I_C=40A,$<br>$R_g=10\Omega,V_{GE}=15V,$<br>感性负载, $T_a=25^{\circ}C,$ | --                                      | 42    | --   | ns |
| $t_r$         | 上升时间    |                                                                                  | --                                      | 50    | --   |    |
| $t_{d(off)}$  | 关断延迟时间  |                                                                                  | --                                      | 218   | --   |    |
| $t_f$         | 下降时间    |                                                                                  | --                                      | 57    | --   |    |
| $E_{on}^{a2}$ | 开通损耗    |                                                                                  | $V_{CE}=400V,I_C=40A,$<br>$V_{GE}=15V,$ | --    | 1.67 | -- |
| $E_{off}$     | 关断损耗    | --                                                                               |                                         | 0.97  | --   |    |
| $E_{ts}$      | 开关总损耗   | --                                                                               |                                         | 2.64  | --   |    |
| $Q_g$         | 栅极电荷总量  | $V_{CE}=400V,I_C=40A,$<br>$V_{GE}=15V,$                                          | --                                      | 165   | --   | nC |
| $Q_{ge}$      | 栅极发射极电荷 |                                                                                  | --                                      | 15    | --   |    |
| $Q_{gc}$      | 栅极集电极电荷 |                                                                                  | --                                      | 96    | --   |    |
| 反并联二极管特性      |         |                                                                                  |                                         |       |      |    |
| $V_F$         | 正向压降    | $I_F=20A$                                                                        | --                                      | 1.5   | 1.9  | V  |
| $t_{rr}$      | 反向恢复时间  | $I_F=20A$<br>$di/dt=200A/\mu S$                                                  | --                                      | 52    | --   | ns |
| $I_{rrm}$     | 反向恢复电流  |                                                                                  | --                                      | 5.2   | --   | A  |
| $Q_{rr}$      | 反向恢复电荷  |                                                                                  | --                                      | 135.2 | --   | nC |

注释：a2：开启损耗包含二极管的损耗；

## 典型电性能特性

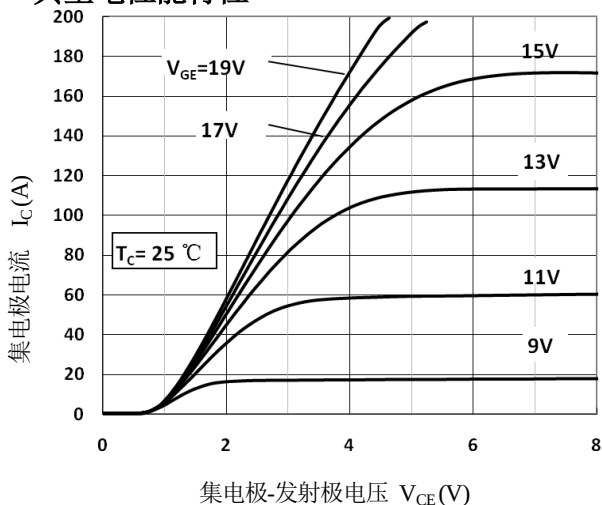


图 1. 输出特性

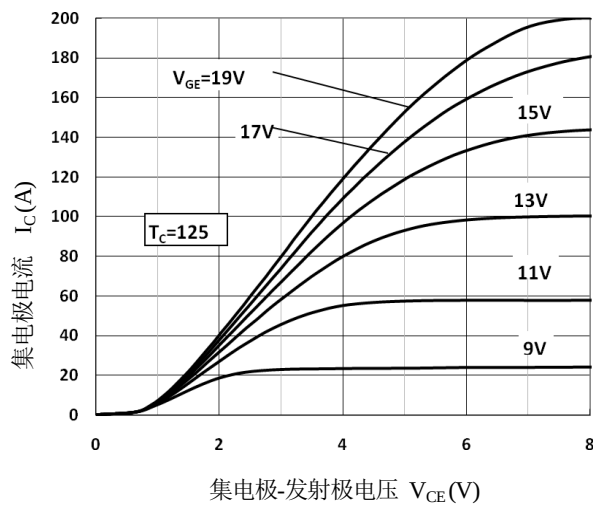


图 2. 输出特性

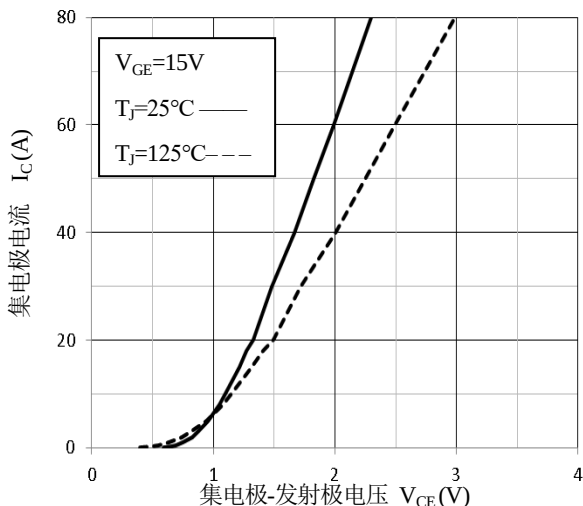


图 3. 饱和压降特性

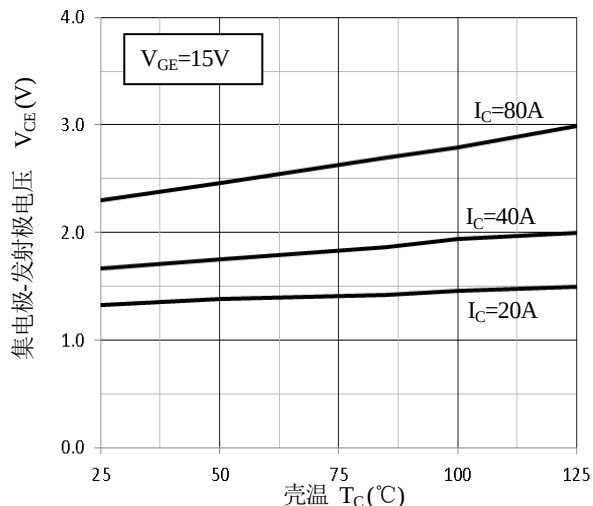


图 4. 饱和压降—温度特性

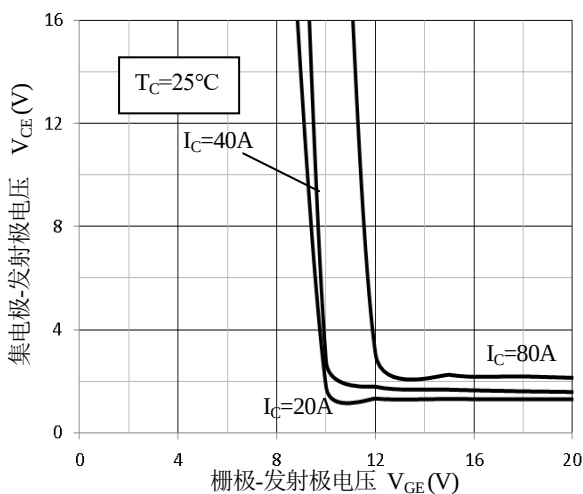


图 5. 饱和压降— $V_{GE}$  特性

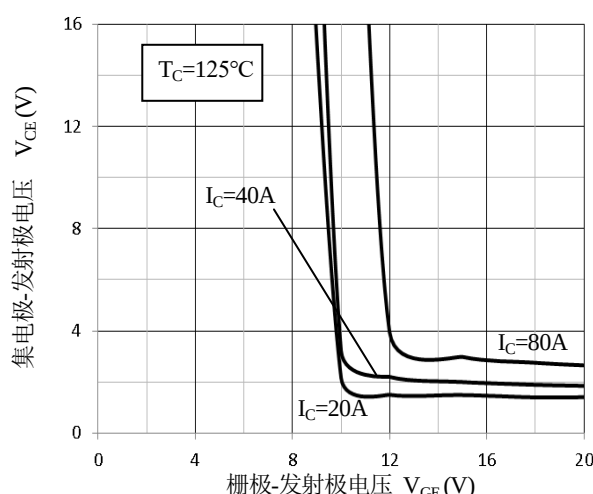


图 6. 饱和压降— $V_{GE}$  特性

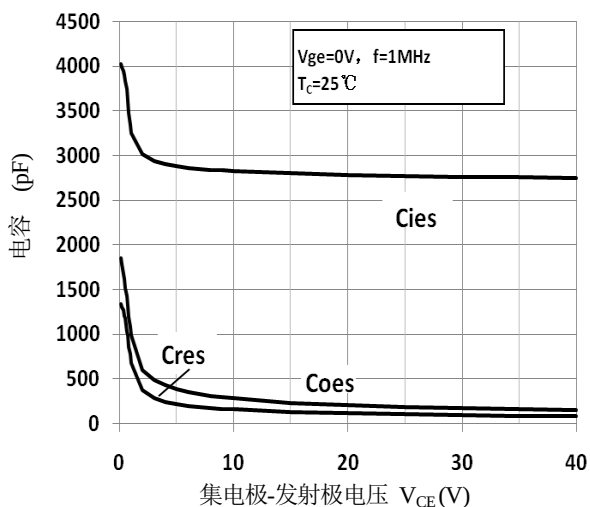


图 7. 电容特性

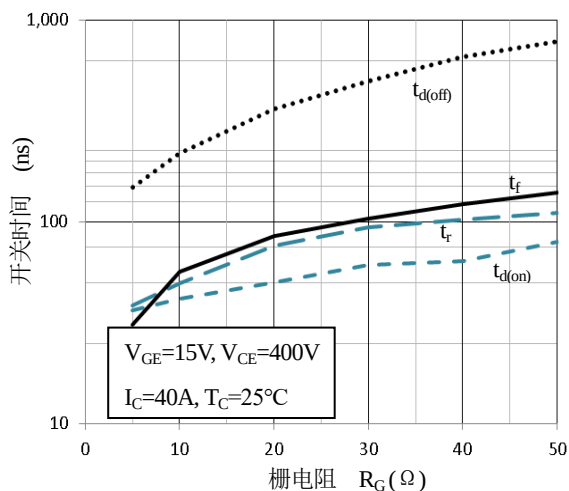


图 8. 开关时间— $R_G$  特性

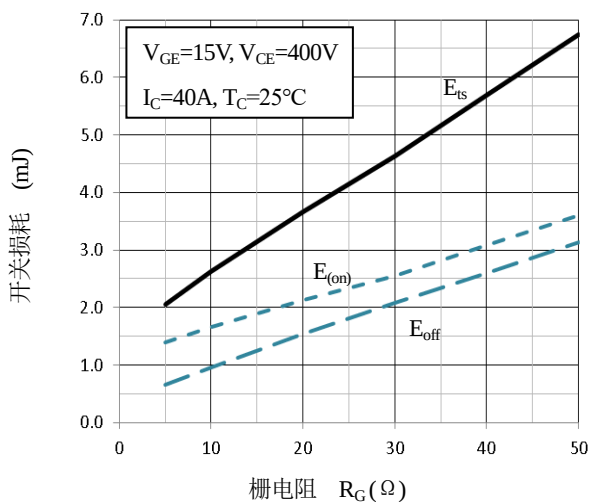


图 9. 开关损耗— $R_G$  特性

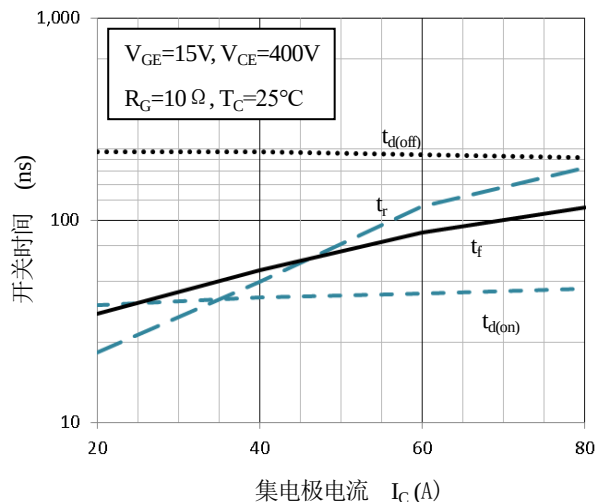


图 10. 开关时间— $I_C$  特性

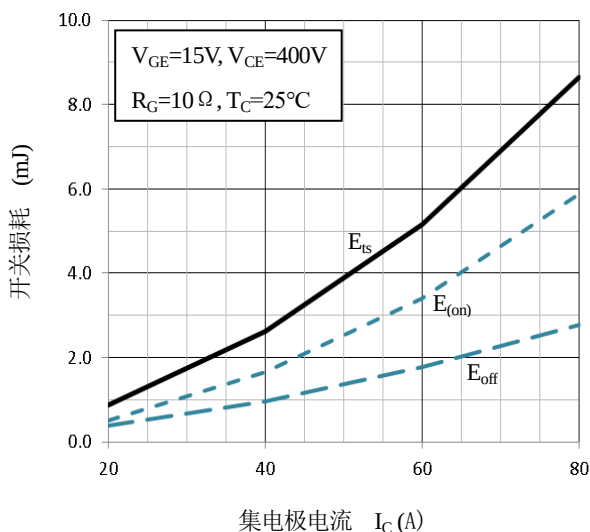


图 11. 开关损耗— $I_C$  特性

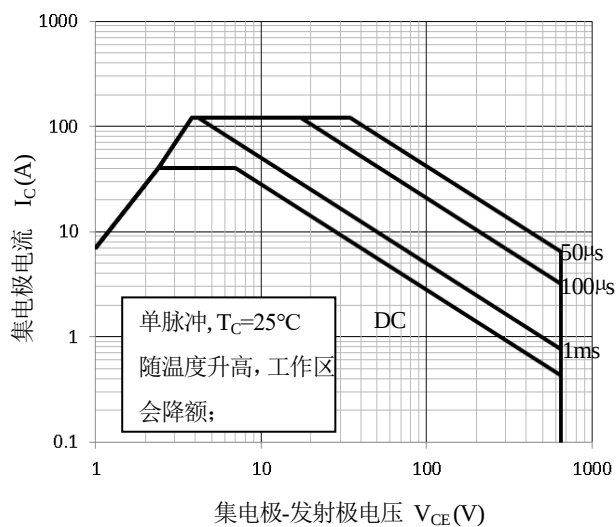


图 12. 安全工作区

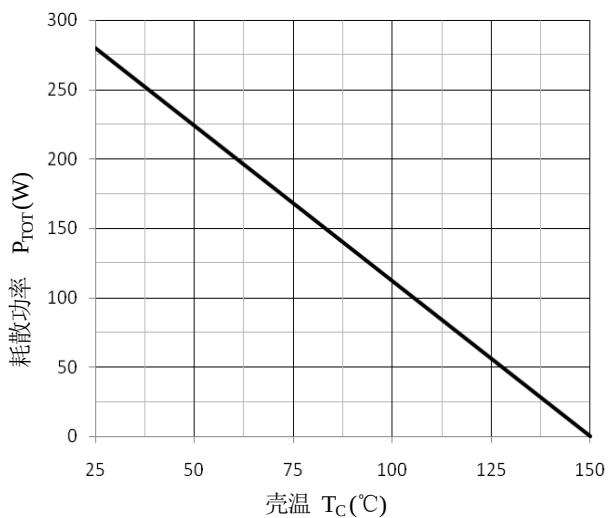


图 13. 耗散功率—壳温  $T_C$  特性

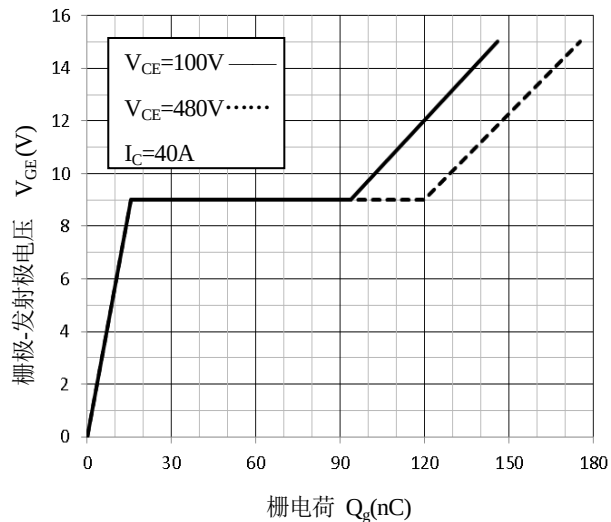


图 14. 栅电荷特性

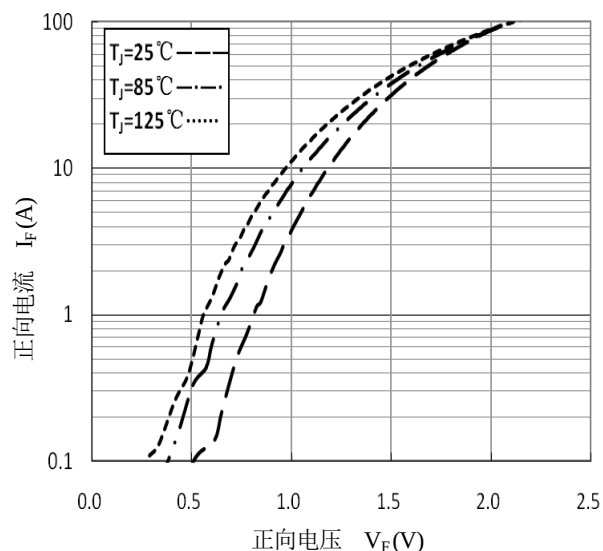


图 15. 二极管正向压降特性

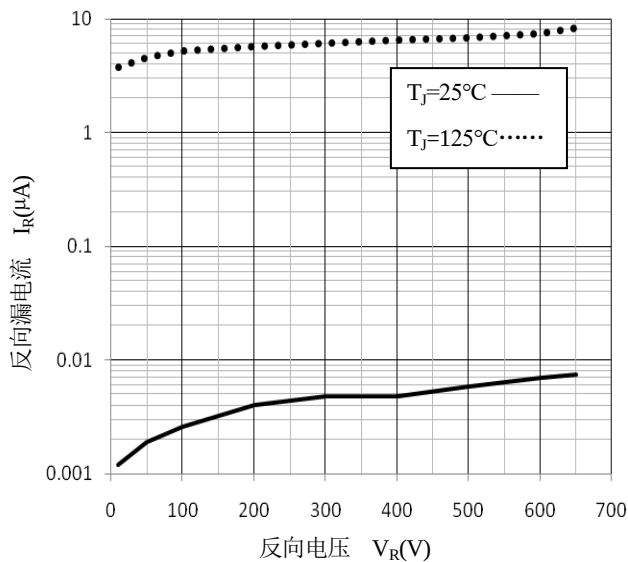


图 16. 二极管反向漏电特性

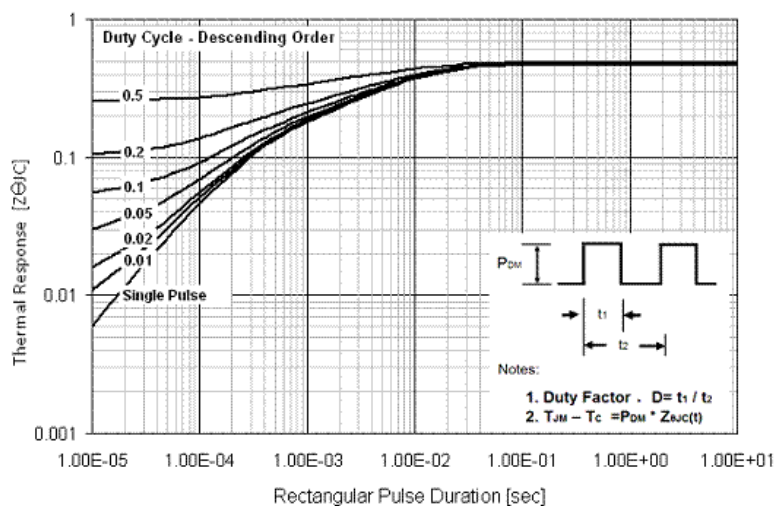
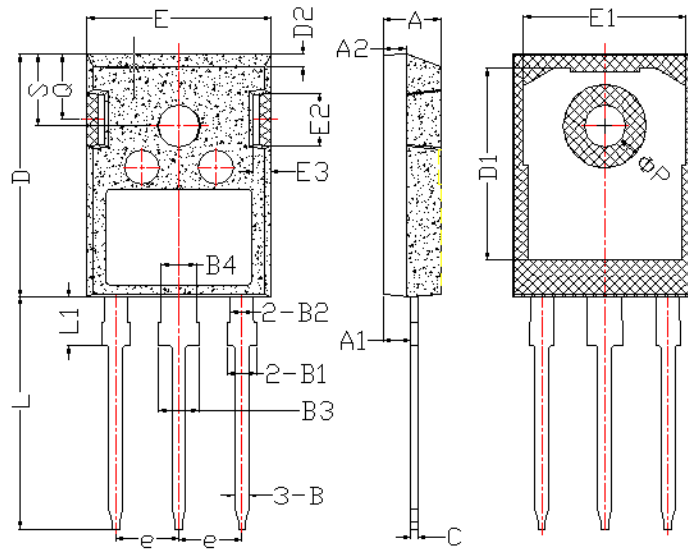


图 17. IGBT 瞬态热阻特性

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            | <p>○：表示该元素的含量在 2011/65/EU 标准的限量要求以下。</p> <p>×：表示该元素的含量超出 2011/65/EU 标准的限量要求。</p> <p>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。</p> |         |         |               |                 |                   |                           |                    |                         |                         |

## 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