



NIUSM300D170C3P01G2

1700V/300A碳化硅MOSFET半桥模块

服务电话：17770846908 18924641149

产品概述

产品基本信息：

产品名称 1700V/300A碳化硅MOSFET半桥模块
产品型号 NIUSM300D170C3P01G2

产品外观

产品外观示意图：



应用领域

- 电机驱动
- 逆变器
- 光伏、风电
- 感应加热电源

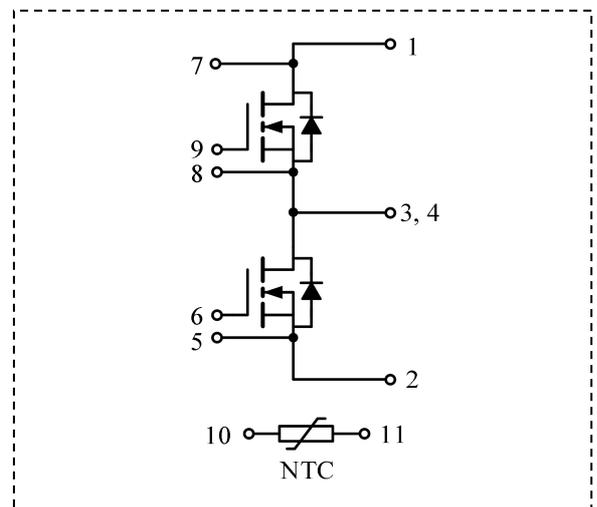
特点

- 低开关损耗
- 高速开关

组成

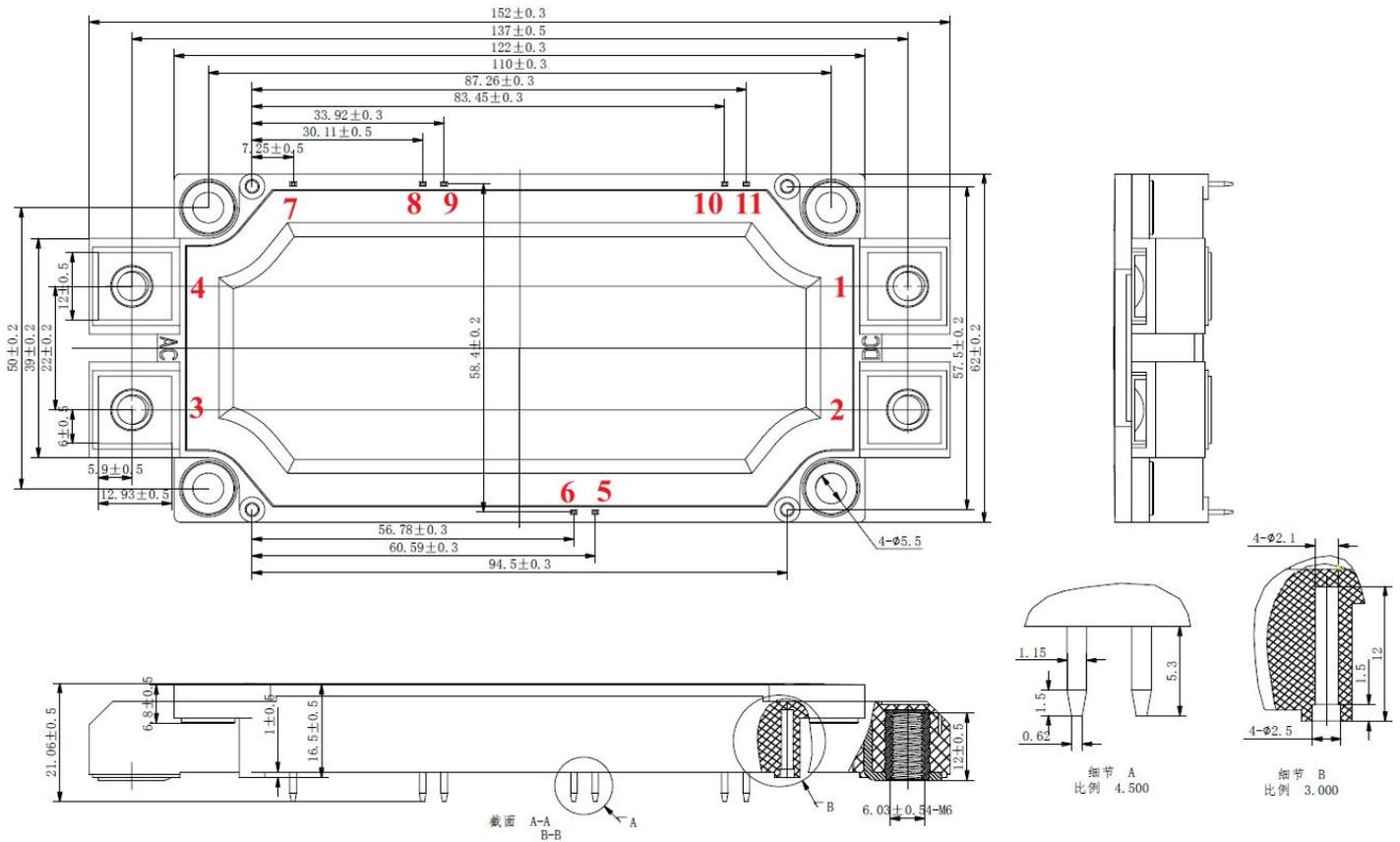
本产品是由SiC MOSFET组成的半桥模块

电路拓扑及引脚定义：



结构尺寸

尺寸和布局 (单位: mm)



表I 最大额定值 ($T_j=25^\circ\text{C}$)

| 参数 | 符号 | 条件 | 限制值 | 单位 |
|-----------------|----------------|---|------------|----|
| 漏极-源极电压 | V_{DSS} | G-S短路 | 1700 | V |
| 栅极-源极电压 (正向) | $V_{GSS(max)}$ | D-S短路 | +19 | |
| 栅极-源极电压 (反向) | | | -8 | |
| 栅极-源极推荐工作电压 | $V_{GS(op)}$ | | -4/+15 | |
| 漏极持续电流*1 | I_D | DC ($T_C = 25^\circ\text{C}$), $V_{GS}=15\text{V}$, $T_j \leq 175^\circ\text{C}$ | 400 | A |
| | I_D | DC ($T_C = 90^\circ\text{C}$), $V_{GS}=15\text{V}$, $T_j \leq 175^\circ\text{C}$ | 300 | |
| 源极持续电流*1 (体二极管) | I_{SD} | DC ($T_C = 90^\circ\text{C}$), $V_{GS}=0\text{V}$, $T_j \leq 175^\circ\text{C}$ | 150 | |
| | I_{SD} | DC ($T_C = 90^\circ\text{C}$), $V_{GS}=15\text{V}$, $T_j \leq 175^\circ\text{C}$ | 300 | |
| 最大结温 | T_{jmax} | | 175 | °C |
| 工作结温 | T_{jop} | | -40 to 150 | |
| 存储温度 | T_{stg} | | -40 to 125 | |

(*1) 外壳温度 (T_C) 为芯片底部散热基板的表面温度

表II MOSFET电气参数 (T_j=25°C)

| 参数 | 符号 | 条件 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|-------------|---------------------|---|-----------------------|-----|------|------|----|----|
| 漏极-源极持续通态电压 | V _{DS(on)} | I _D =300A, V _{GS} =15V | T _j =25°C | | 1.3 | | V | |
| | | | T _j =125°C | | 1.9 | | | |
| | | | T _j =150°C | | 2.2 | | | |
| 导通电阻 | R _{DS(on)} | I _D =300A, V _{GS} =15V | T _j =25°C | | 4.3 | | mΩ | |
| | | | T _j =125°C | | 6.3 | | | |
| | | | T _j =150°C | | 7.3 | | | |
| 漏极阻断电流 | I _{DSS} | V _{DS} =1700V, V _{GS} =0V | | | 0.01 | 200 | μA | |
| 栅极-源极漏电流 | I _{GSS} | V _{GS} =15V, V _{DS} =0V | | | 24 | 1250 | nA | |
| 栅极-源极漏电流 | I _{GSS} | V _{GS} =-4V, V _{DS} =0V | | | 9.3 | 1250 | nA | |
| 栅极-源极阈值电压 | V _{GS(th)} | V _{DS} =V _{GS} , I _D =127mA | T _j =25°C | 1.8 | 2.5 | 3.6 | V | |
| | | | T _j =150°C | | 2.2 | | | |
| 导通延时 | t _{d(on)} | V _{GS} =-4V/15V, V _{DS} =1000V, I _D =300A, R _G =0.5Ω, 感性负载 | | | 88 | | ns | |
| 上升时间 | t _r | | | | 77 | | | |
| 关断延时 | t _{d(off)} | | | | 306 | | | |
| 下降时间 | t _f | | | | 40 | | | |
| 开通能量 | E _(on) | | | | 11 | | | mJ |
| 关断能量 | E _(off) | | | | 10.7 | | | |
| 输入电容 | C _{iss} | V _{DS} =1000V, V _{GS} =0V, V _{AC} =25mV, 1MHz | | | 38.5 | | nF | |
| 输出电容 | C _{oss} | | | | 0.95 | | nF | |
| 反向传输电容 | C _{rss} | | | | 0.05 | | nF | |
| 栅源电荷 | Q _{GS} | V _{DS} =1000V, V _{GS} =-4/+15V, I _D =300A | | | 400 | | nC | |
| 栅漏电荷 | Q _{GD} | | | | 350 | | | |
| 总栅极电荷 | Q _G | | | | 1245 | | | |
| 栅极电阻 | R _{Gint} | T _j =25°C | | | 3.5 | | Ω | |

表III 二极管特性 (T_j=25°C)

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|-----------------|--|-----------------------|-----|-----|----|
| 体二极管正向压降 | V _{SD} | V _{GS} =0V, I _S =300A | T _j =25°C | | 4.3 | V |
| | | | T _j =125°C | | 4.4 | |
| | | | T _j =150°C | | 4.5 | |

表IV 模块物理参数

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------|----------------------|----------------------------|------|-------|-----|-----|
| 寄生电感 | L _{Stray} | 端子“1”到端子“2” | | 18 | | nH |
| 爬电距离 | - | 端子至散热器 | | 16.7 | | mm |
| | | 端子至端子 | | 12.0 | | mm |
| 电气间隙 | - | 端子至散热器 | | 12.5 | | mm |
| | | 端子至端子 | | 10 | | mm |
| 绝缘耐压 | V _{isol} | 端子至散热基板, AC 50Hz, 1min. | 3500 | | | V |
| 模块基板的安装扭矩 | M | M5螺钉 | | 3.5 | | Nm |
| 功率端子连接扭矩 | M | M6螺钉 | | 4.5 | | Nm |
| 芯片结至壳热阻 | R _{th(j-c)} | 每个MOSFET (1/2模块) | | 0.123 | | K/W |

表V NTC参数 (T_j=25°C)

| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------------|--------------------|-----|------|-----|----|
| 电阻 | R ₂₅ | | 4700 | | Ω |
| R ₂₅ 精度 | ΔR/R | -5 | | 5 | % |
| B值 | B _{25/85} | | 3500 | | K |
| 损耗 | P _{max} | | | 150 | mW |

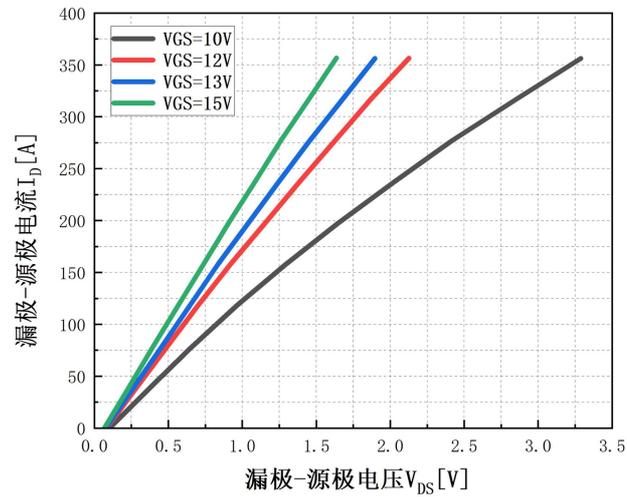
热敏电阻阻值与温度的关系如下列公式所示，其中T_{NTC}为NTC温度，单位为K。

$$R_{NTC} = R_{25} \exp[B_{25/85}(1/T_{NTC} - 1/(298.15 \text{ K}))]$$

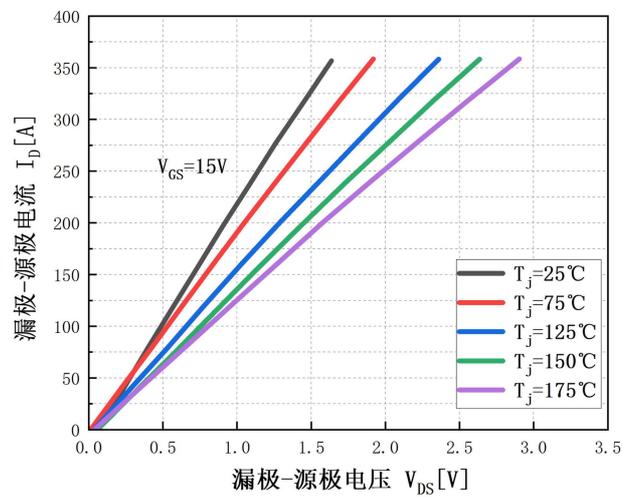
一、静态特性

I. MOS管静态特性曲线:

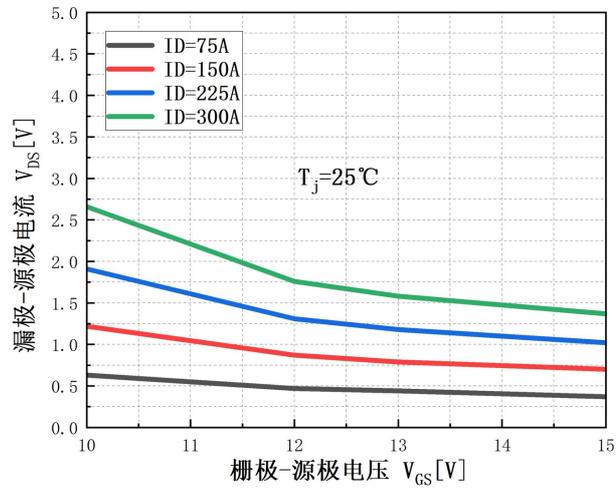
1. 在 $T_j=25^\circ\text{C}$ 下, 当 $V_{GS}=10, 12, 13, 15\text{V}$ 时 $V_{DS}-I_{DS}$ 特性曲线。



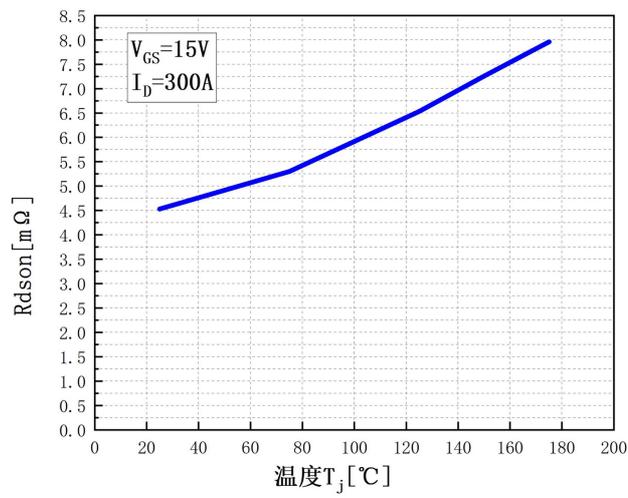
2. 在 $V_{GS}=15\text{V}$ 下, 当 $T_j=25^\circ\text{C}, 75^\circ\text{C}, 125^\circ\text{C}, 150^\circ\text{C}, 175^\circ\text{C}$ 时 $I_{DS}-V_{DS}$ 特性曲线。



3. 在 $T_j=25^\circ\text{C}$ 下，当 $I_{DS}=75\text{A}$ ， 150A ， 225A ， 300A 时 $V_{GS}-V_{DS}$ 特性曲线。

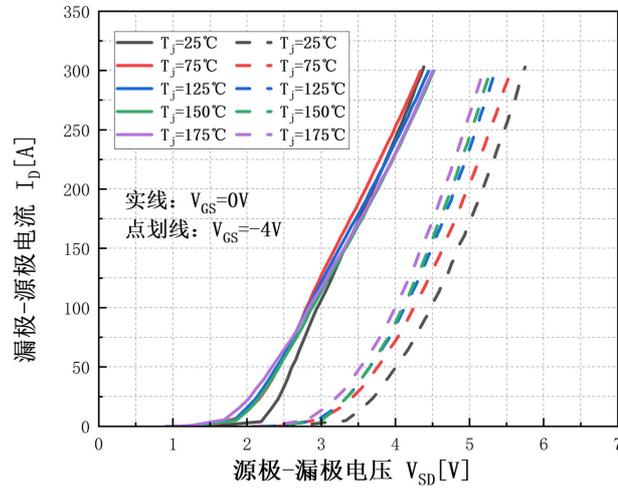


4. 当 $V_{GS}=15\text{V}$ 时导通电阻 $R_{DS(on)}$ 随温度变化的曲线。



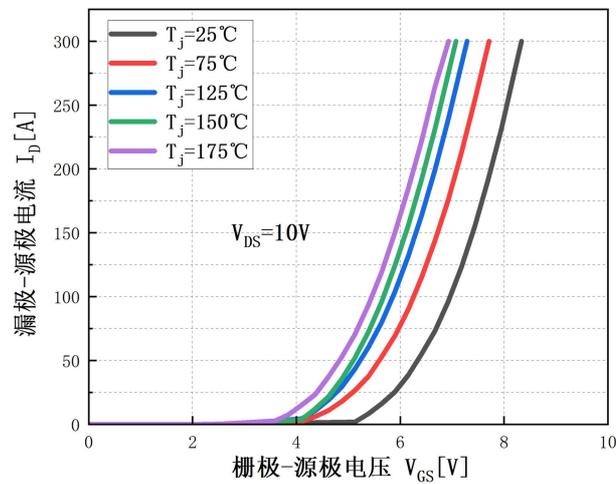
II. 体二极管静态特性曲线:

1. 在 $V_{GS}=-4V$ 、 $0V$ 下, 当 $T_j=25^\circ C$, $75^\circ C$, $125^\circ C$, $150^\circ C$, $175^\circ C$ 时 $V_{SD}-I_{SD}$ 特性曲线。



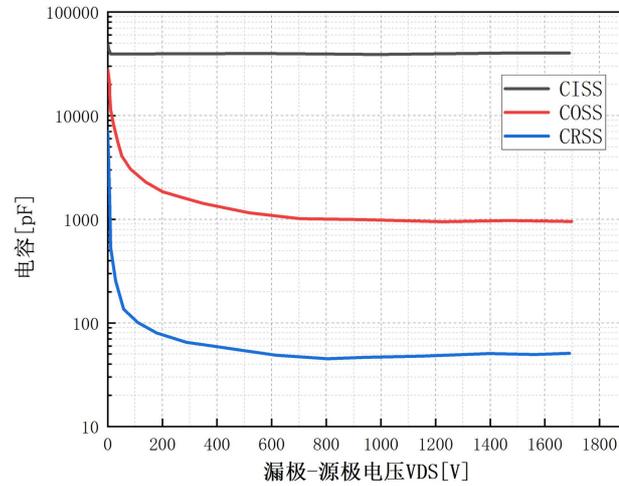
III. 转移特性:

1. 在 $V_{DS}=10V$ 下, 当 $T_j=25^\circ C$, $75^\circ C$, $125^\circ C$, $150^\circ C$, $175^\circ C$ 时 I_D-V_{GS} 曲线。



IV. 寄生电容值:

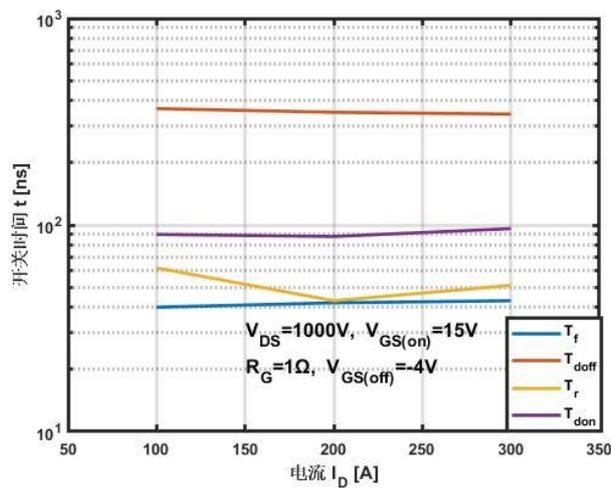
1. 在 $T_j=25^\circ\text{C}$, $V_{GS}=0\text{V}$, $f=100\text{kHz}$ 下, C_{ISS} 、 C_{OSS} 、 C_{RSS} 关于 V_{DS} 的曲线。



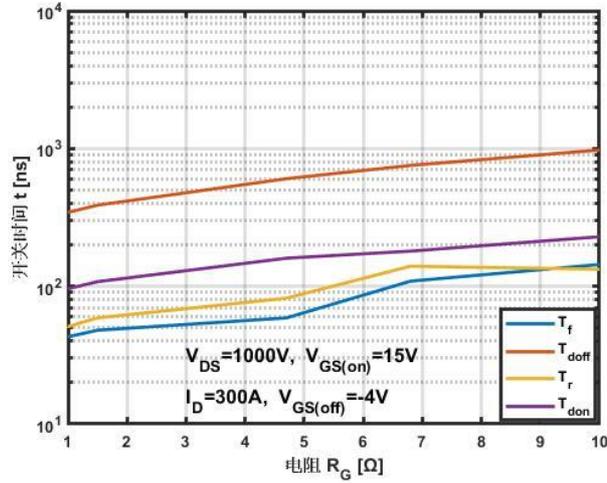
二、动态特性

I. 开关时间:

1. $T_j=25^\circ\text{C}$, $R_G=1\Omega$, $V_{DS}=1000\text{V}$, $V_{GS(on)}=15\text{V}$, $V_{GS(off)}=-4\text{V}$, 感性负载下, t_{don} , t_r , t_{doff} , t_f 关于 I_D 的曲线。

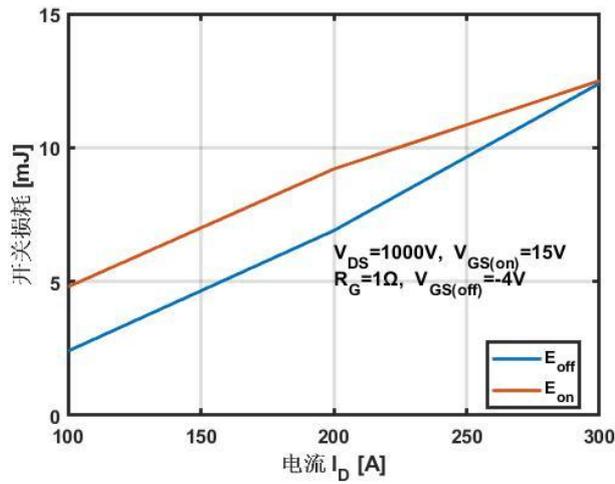


2. $T_j=25^\circ\text{C}$, $V_{DS}=1000\text{V}$, $I_D=300\text{A}$, $V_{GS(\text{on})}=15\text{V}$, $V_{GS(\text{off})}=-4\text{V}$, 感性负载下, 开关时间参数 t_{don} , t_r , t_{doff} , t_f 关于 R_G 的曲线。

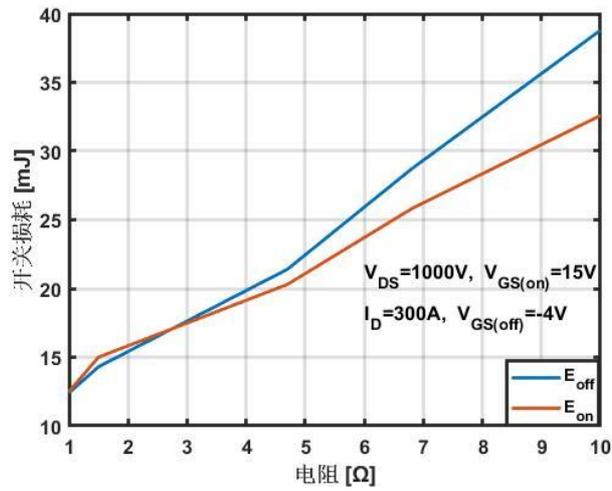


II. 开关损耗:

1. $T_j=25^\circ\text{C}$, $R_G=1\Omega$, $V_{DS}=1000\text{V}$, $V_{GS(\text{on})}=15\text{V}$, $V_{GS(\text{off})}=-4\text{V}$, 感性负载下, 开关损耗 E_{on} , E_{off} 关于 I_D 的曲线。



2. $T_j=25^{\circ}\text{C}$, $R_G=1\Omega$, $V_{DS}=1000\text{V}$, $I_D=300\text{A}$, $V_{GS(\text{on})}=15\text{V}$, $V_{GS(\text{off})}=-4\text{V}$, 感性负载下, 开关损耗 E_{on} , E_{off} 关于 R_G 的曲线。



三、NTC电阻特性

热敏电阻阻值与温度的曲线关系如下。

