

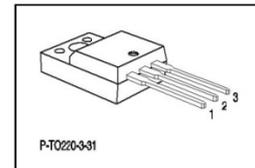
英飞凌SPA20N60CFD CoolMOS™ 功率管
特性

- 新的革命性高压技术
- 本征快恢复体二极管
- 极低的反向恢复电荷
- 超低栅极电荷
- 极端 dv/dt 额定值
- 高峰值电流能力
- 周期性雪崩额定值
- 符合 JEDEC⁰⁾ 工业应用标准
- 无铅镀层；符合 RoHS 标准

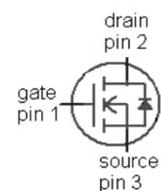
产品概述

V_{DS}	600	V
$R_{DS(on),max}$	0.22	Ω
$I_D^{(1)}$	20.7	A

PG-TO220-3-31



Type	Package	Ordering Code	Marking
SPA20N60CFD	PG-TO220-3-31	SP000216361	20N60CFD


 除非另有规定，否则均为 $T_j=25\text{ °C}$ 的最大额定值。

Parameter	Symbol	Conditions	Value	Unit
Continuous drain current ¹⁾	I_D	$T_c=25\text{ °C}$	20.7	A
		$T_c=100\text{ °C}$	13.1	
Pulsed drain current ²⁾	$I_{D,pulse}$	$T_c=25\text{ °C}$	52	
Avalanche energy, single pulse	E_{AS}	$I_D=10\text{ A}$, $V_{DD}=50\text{ V}$	690	mJ
Avalanche energy, repetitive $t_{AR}^{(2),3)}$	E_{AR}	$I_D=20\text{ A}$, $V_{DD}=50\text{ V}$	1	
Avalanche current, repetitive $t_{AR}^{(2),3)}$	I_{AR}		20	A
Drain source voltage slope	dv/dt	$I_D=20.7\text{ A}$, $V_{DS}=480\text{ V}$, $T_j=125\text{ °C}$	80	V/ns
Reverse diode dv/dt	dv/dt	$I_S=20.7\text{ A}$, $V_{DS}=480\text{ V}$, $T_j=125\text{ °C}$	40	V/ns
Maximum diode commutation speed	di/dt	$V_{DS}=480\text{ V}$, $T_j=125\text{ °C}$	900	A/ μ s
Gate source voltage	V_{GS}	static	± 20	V
		AC ($f>1\text{ Hz}$)	± 30	
Power dissipation	P_{tot}	$T_c=25\text{ °C}$	35	W
Operating and storage temperature	T_j, T_{stg}		-55 ... +150	$^{\circ}\text{C}$

本数据手册的原文使用英文撰写。为方便起见，英飞凌提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，英飞凌不保证译文的准确性。为确认准确性，请务必访问 infineon.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

Parameter	Symbol	Conditions	Values			Unit
			min.	typ.	max.	

热特性

Thermal resistance, junction - case	R_{thJC}		-	-	3.6	K/W
Thermal resistance, junction - ambient	R_{thJA}	leaded	-	-	62	
Soldering temperature, wave soldering	T_{sold}	1.6 mm (0.063 in.) from case for 10 s	-	-	260	°C

电气特性，除非另有规定，否则均为 $T_j=25\text{ °C}$

静态特性

Drain-source breakdown voltage	$V_{(BR)DSS}$	$V_{GS}=0\text{ V}, I_D=250\text{ }\mu\text{A}$	600	-	-	V
Avalanche breakdown voltage	$V_{(BR)DS}$	$V_{GS}=0\text{ V}, I_D=20\text{ A}$	-	700	-	
Gate threshold voltage	$V_{GS(th)}$	$V_{DS}=V_{GS}, I_D=1000\mu\text{A}$	3	4	5	
Zero gate voltage drain current	I_{DSS}	$V_{DS}=600\text{ V}, V_{GS}=0\text{ V}, T_j=25\text{ °C}$	-	2.1	-	μA
		$V_{DS}=600\text{ V}, V_{GS}=0\text{ V}, T_j=150\text{ °C}$	-	1700	-	
Gate-source leakage current	I_{GSS}	$V_{GS}=20\text{ V}, V_{DS}=0\text{ V}$	-	-	100	nA
Drain-source on-state resistance	$R_{DS(on)}$	$V_{GS}=10\text{ V}, I_D=13.1\text{ A}, T_j=25\text{ °C}$	-	0.19	0.22	v
		$V_{GS}=10\text{ V}, I_D=13.1\text{ A}, T_j=150\text{ °C}$	-	0.43	-	
Gate resistance	R_G	$f=1\text{ MHz}, \text{open drain}$	-	0.54	-	
Transconductance	g_{fs}	$ V_{DS} >2 I_D R_{DS(on)max}, I_D=13.1\text{ A}$	-	17.5	-	S

Parameter	Symbol	Conditions	Values			Unit
			min.	typ.	max.	

动态特性

Input capacitance	C_{iss}	$V_{GS}=0\text{ V}, V_{DS}=25\text{ V},$ $f=1\text{ MHz}$	-	2400	-	pF
Output capacitance	C_{oss}		-	780	-	
Reverse transfer capacitance	C_{rss}		-	50	-	
Effective output capacitance, energy related ⁴⁾	$C_{o(er)}$	$V_{GS}=0\text{ V}, V_{DS}=0\text{ V}$ to 480 V	-	83	-	
Effective output capacitance, time related ⁵⁾	$C_{o(tr)}$		-	160	-	
Turn-on delay time	$t_{d(on)}$	$V_{DD}=380\text{ V},$ $V_{GS}=10\text{ V}, I_D=20.7\text{ A},$ $R_G=3.6\text{ }\Omega$	-	12	-	ns
Rise time	t_r		-	15	-	
Turn-off delay time	$t_{d(off)}$		-	59	-	
Fall time	t_f		-	6.4	-	

栅极电荷特性

Gate to source charge	Q_{gs}	$V_{DD}=480\text{ V},$ $I_D=20.7\text{ A},$ $V_{GS}=0\text{ to }10\text{ V}$	-	15	-	nC
Gate to drain charge	Q_{gd}		-	54	-	
Gate charge total	Q_g		-	95	124	
Gate plateau voltage	$V_{plateau}$		-	7.0	-	V

⁰⁾ J-STD20 和 JESD22

¹⁾ 仅受最高温度限制。

²⁾ 脉冲宽度 t_p 受 $T_{j,max}$ 限制

³⁾ 重复雪崩会造成额外的功率损失，其计算公式为 $P_{AV}=E_{AR}*f_o$

⁴⁾ $C_{o(er)}$ 是一个固定电容，其储存能量与 C_{oss} 相同，当 V_{DS} 从 0 上升至 80% V_{DSSo}

⁵⁾ $C_{o(tr)}$ 是一个固定电容，其充电时间与 C_{oss} 相同，当 V_{DS} 从 0 上升至 80% V_{DSSo}

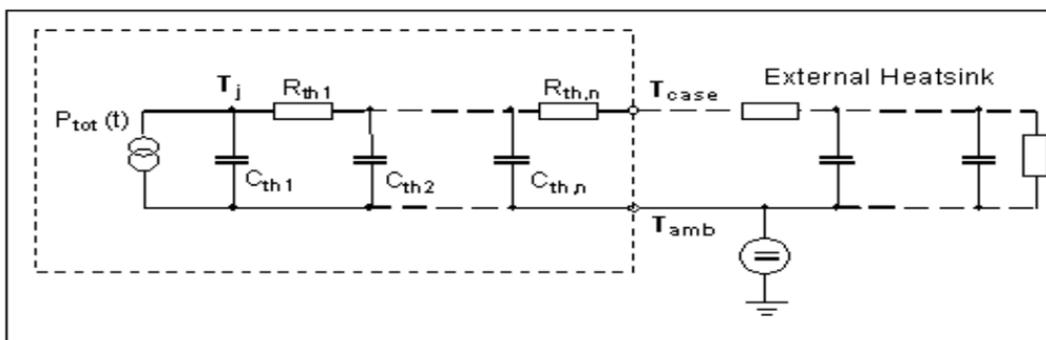
Parameter	Symbol	Conditions	Values			Unit
			min.	typ.	max.	

反向二极管

Diode continuous forward current ¹⁾	I_S	$T_C=25\text{ }^\circ\text{C}$	-	-	20.7	A
Diode pulse current ²⁾	$I_{S,pulse}$		-	-	52	
Diode forward voltage	V_{SD}	$V_{GS}=0\text{ V}, I_F=20.7\text{ A}, T_J=25\text{ }^\circ\text{C}$	-	1.0	1.2	V
Reverse recovery time	t_{rr}	$V_R=480\text{ V}, I_F=I_S, di_F/dt=100\text{ A}/\mu\text{s}$	-	150	-	ns
Reverse recovery charge	Q_{rr}		-	1	-	μC
Peak reverse recovery current	I_{rm}		-	13	-	A

典型瞬态热特性

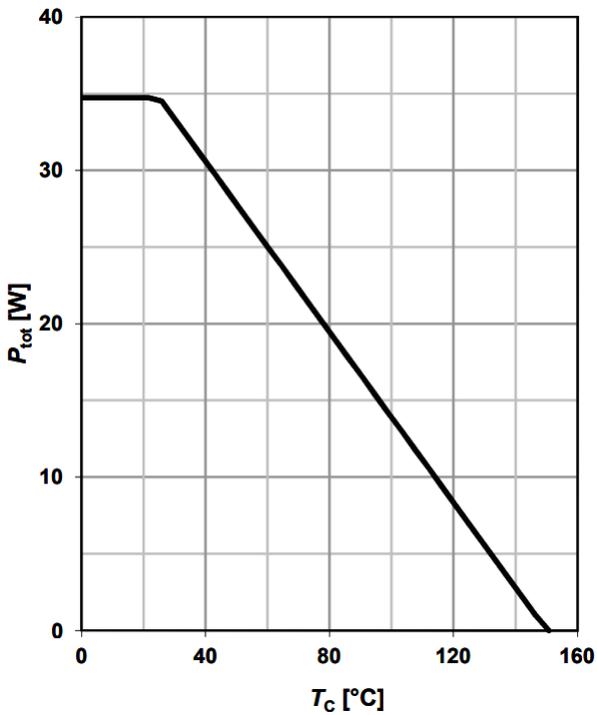
Symbol	Value	Unit	Symbol	Value	Unit
	typ.			typ.	
R_{th1}	0.00862	K/W	C_{th1}	0.000205	Ws/K
R_{th2}	0.0471		C_{th2}	0.00198	
R_{th3}	0.119		C_{th3}	0.0068	
R_{th4}	0.476		C_{th4}	0.0482	
R_{th5}	1.57		C_{th5}	0.957	
			C_{th6}	0.1	



⁵⁾ C_{th6} 模拟非理想冷却工况下封装的额外热容。如果为以下情况，是不必要的： $R_{thCA}=0\text{ K/W}_0$

1 功率耗散

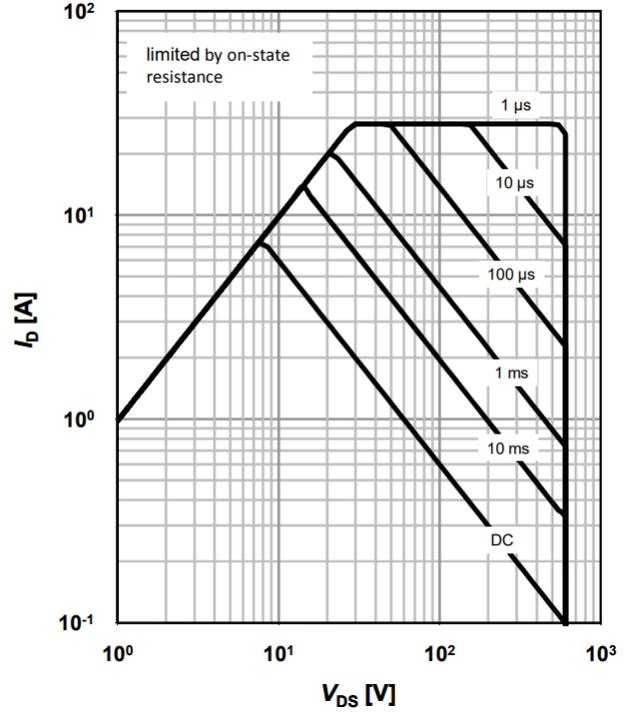
$$P_{TOT}=f(T_C)$$



2 安全操作区

$$I_D=f(V_{DS}); T_C=25\text{ }^\circ\text{C}; D=0$$

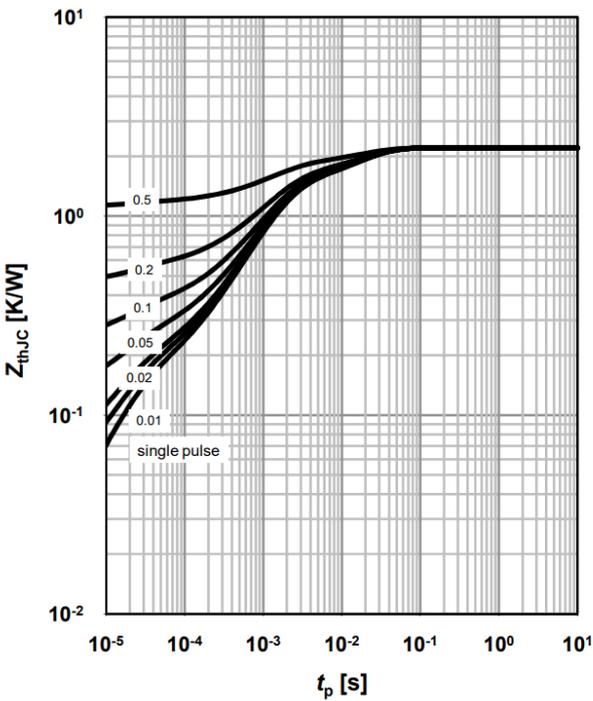
parameter: t_p



3 最大瞬态热阻抗

$$Z_{thJC}=f(t_p)$$

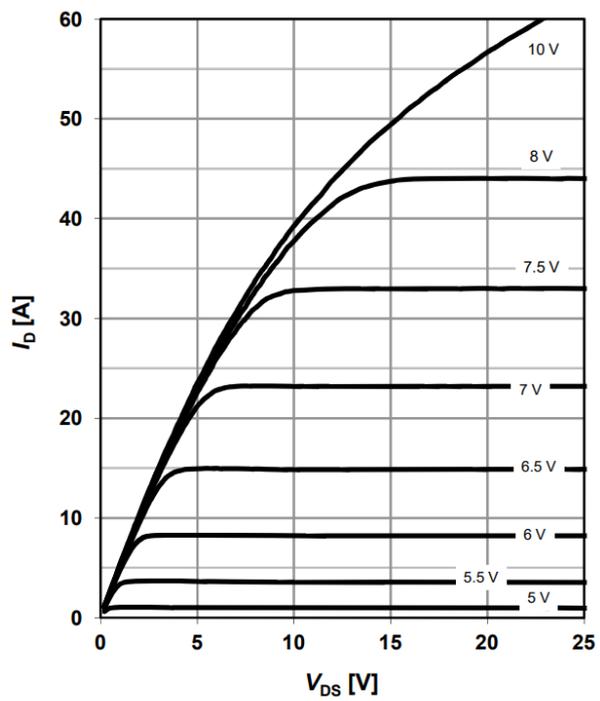
parameter: $D=t_p/T$



4 典型输出特性

$$I_D=f(V_{DS}); T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$$

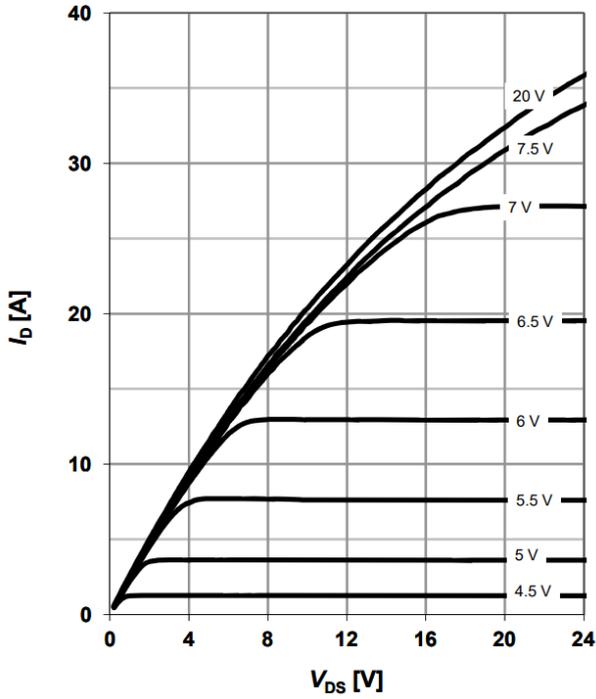
parameter: V_{GS}



5 典型输出特性

$I_D = f(V_{DS}); T_j = 150^\circ\text{C}$

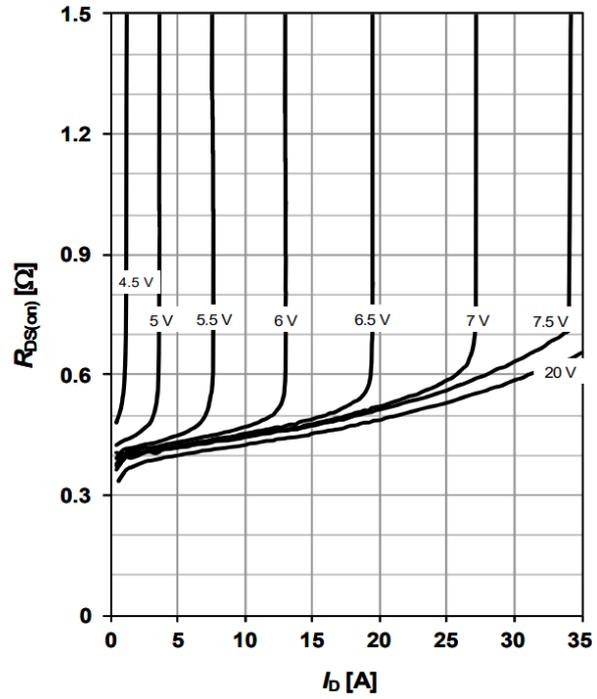
parameter: V_{GS}



6 典型漏源导通电阻

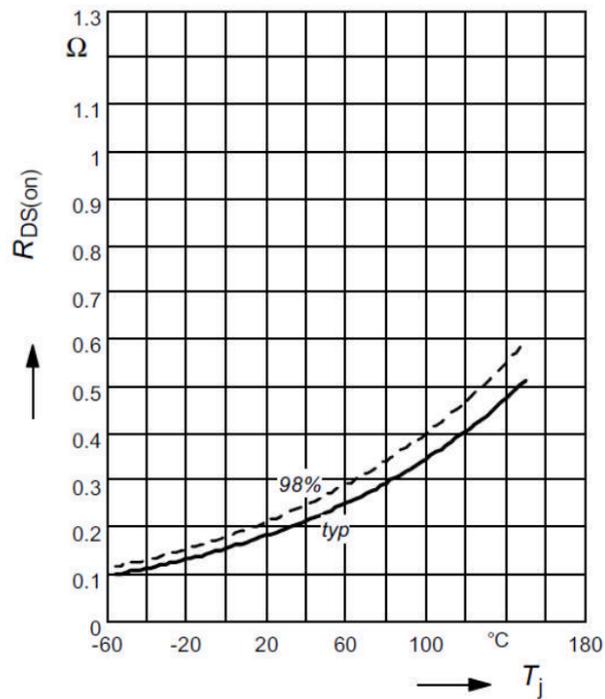
$R_{DS(on)} = f(I_D); T_j = 150^\circ\text{C}$

parameter: V_{GS}



7 漏源导通电阻

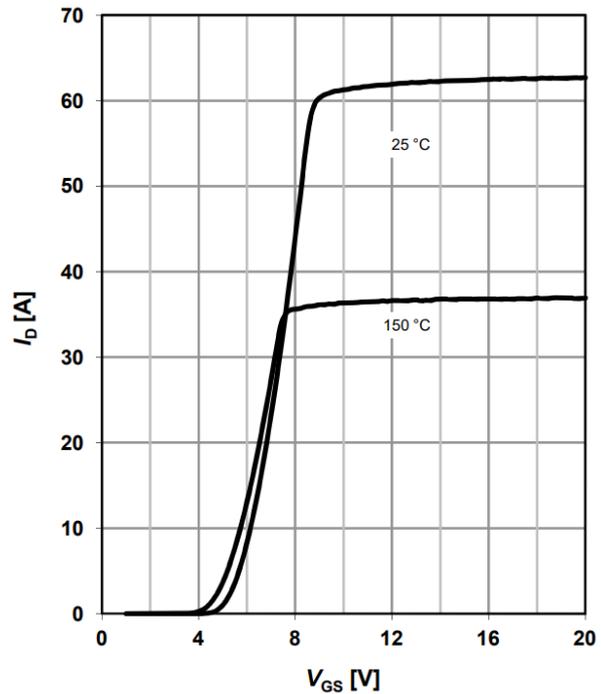
$R_{DS(on)} = f(T_j); I_D = 13.1\text{ A}; V_{GS} = 10\text{ V}$



8 典型转移特性

$I_D = f(V_{GS}); |V_{DS}| > 2|I_D|R_{DS(on)max}$

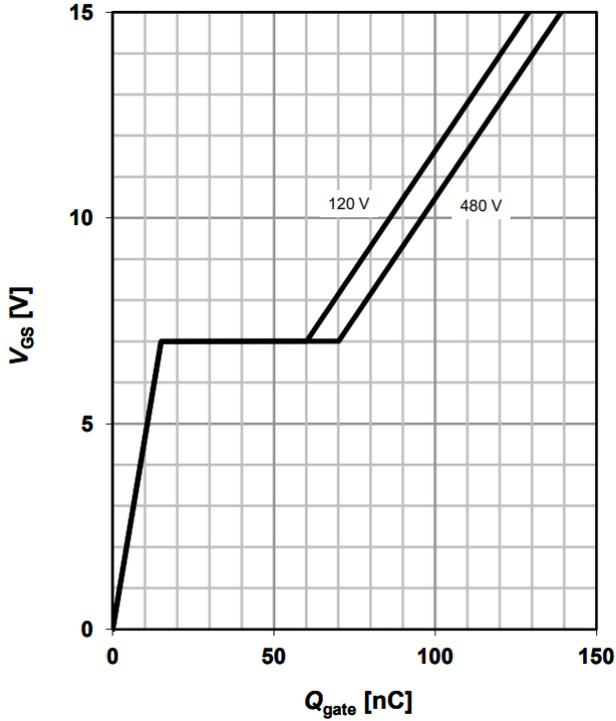
parameter: T_j



9 典型栅极电荷

$V_{GS}=f(Q_{gate}); I_D=20.7\text{ A pulsed}$

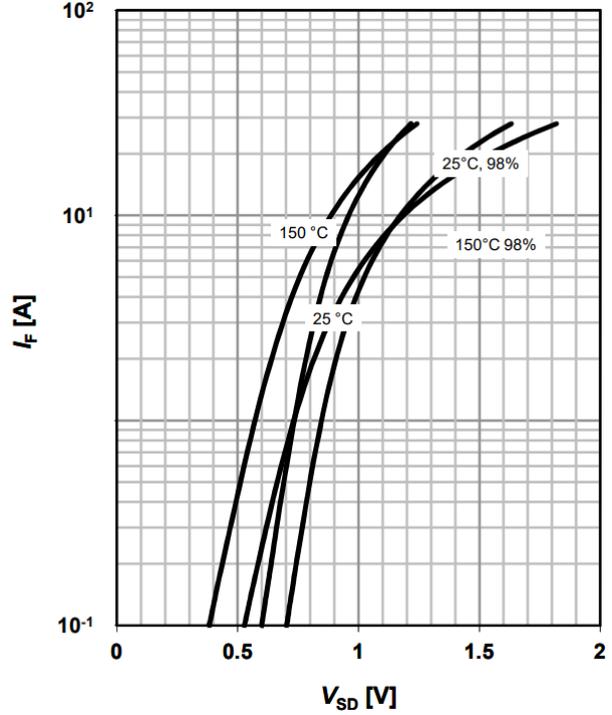
parameter: V_{DD}



10 反向二极管的正向特性

$I_F=f(V_{SD})$

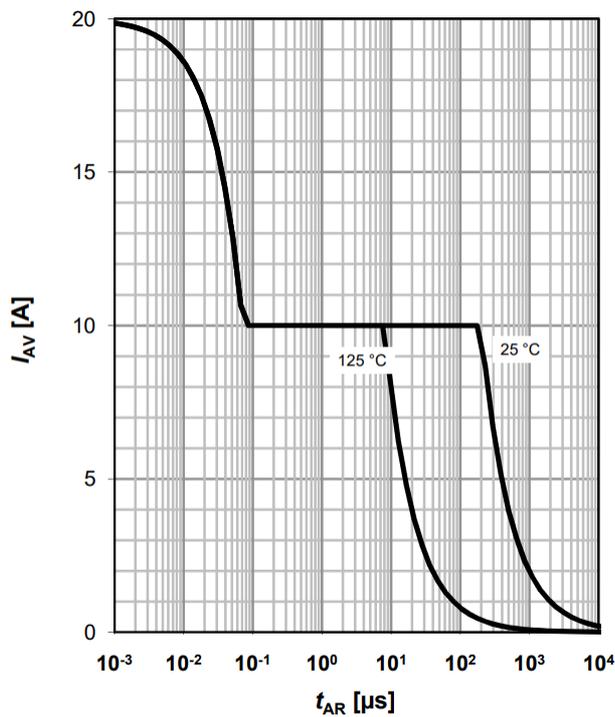
parameter: T_j



11 雪崩 SOA

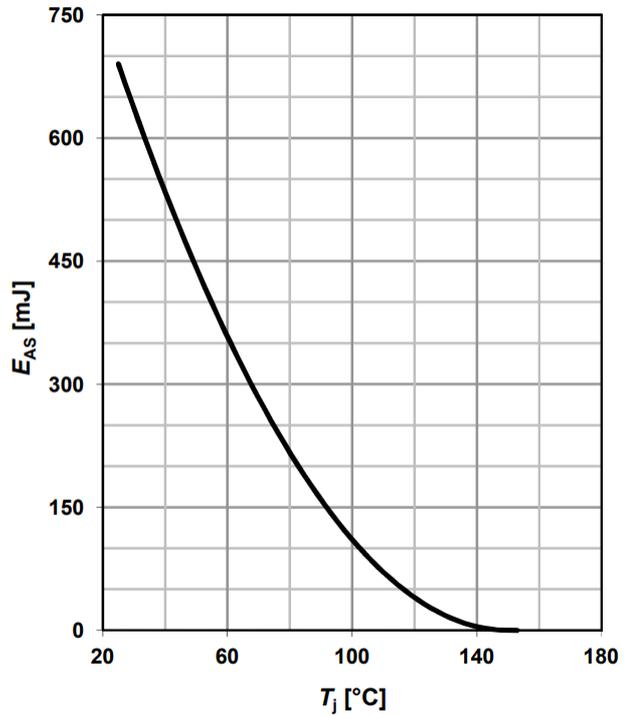
$I_{AR}=f(t_{AR})$

parameter: $T_{j(start)}$



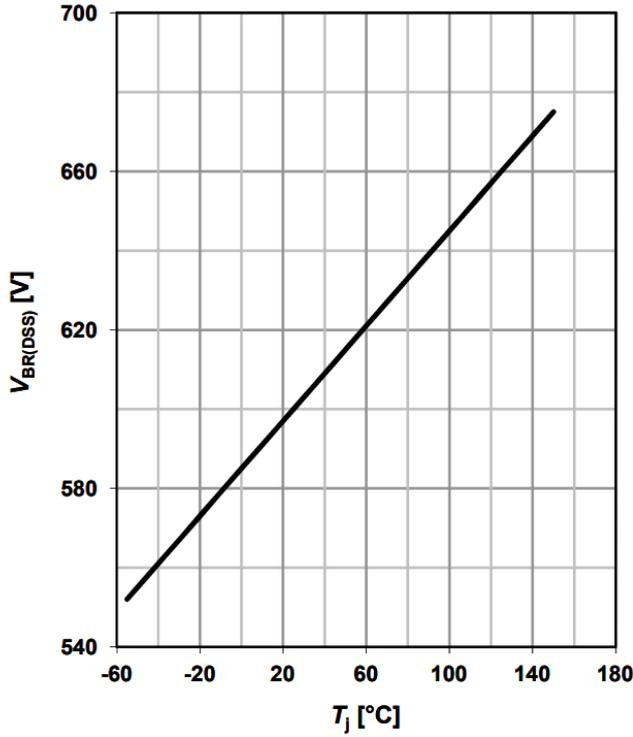
12 雪崩热量

$E_{AS}=f(T_j); I_D=10\text{ A}; V_{DD}=50\text{ V}$



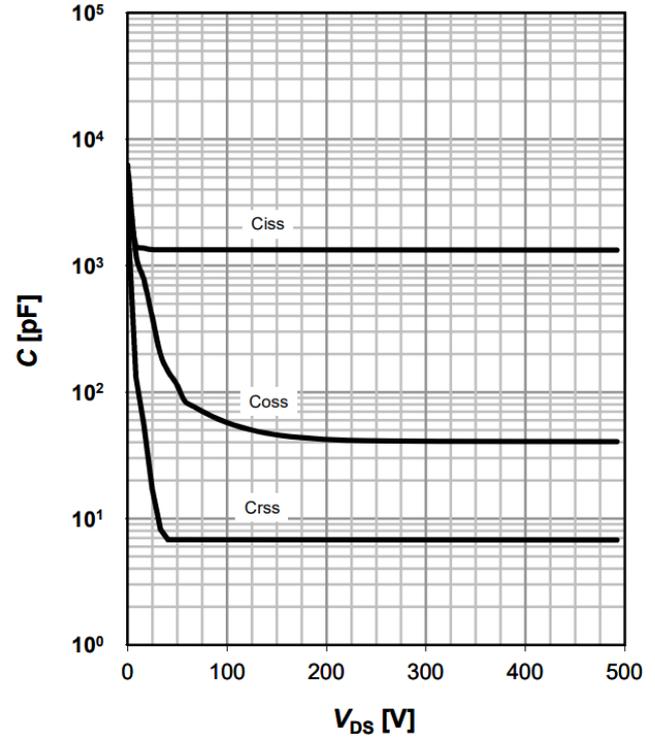
13 漏源击穿电压

$$V_{BR(DSS)} = f(T_j); I_D = 10 \text{ mA}$$



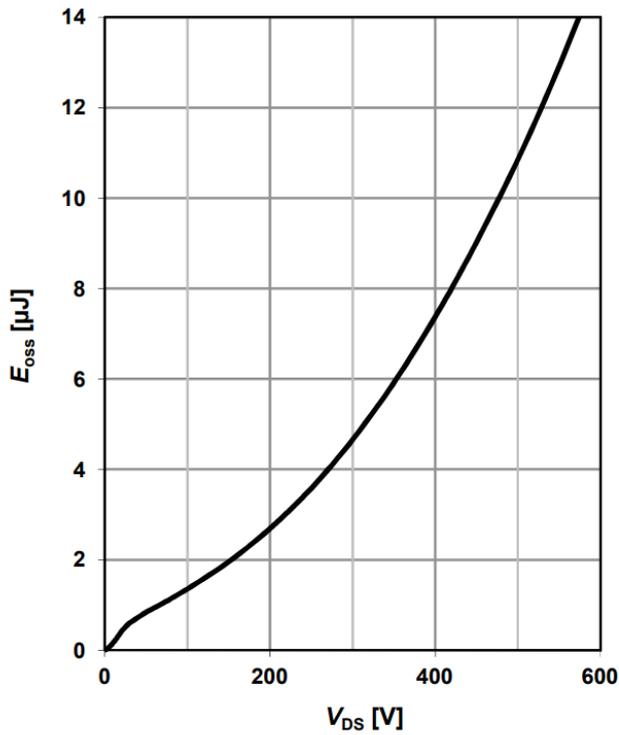
14 典型电容值

$$C = f(V_{DS}); V_{GS} = 0 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$$



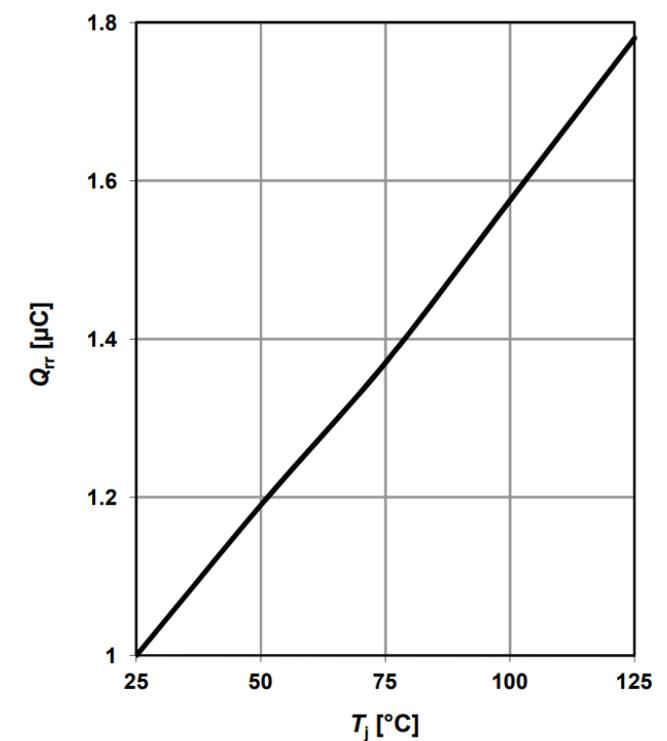
15 典型 C_{oss} 储存热量

$$E_{oss} = f(V_{DS})$$



16 典型反向恢复电荷

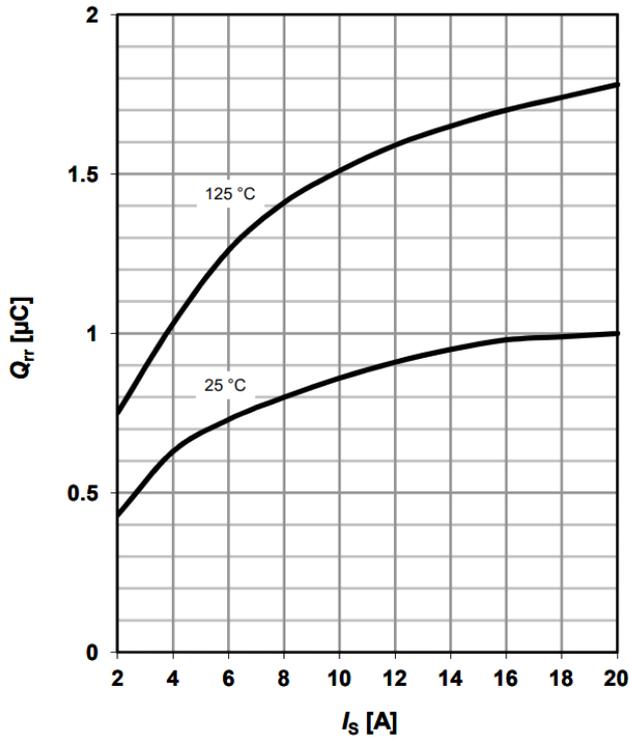
$$Q_{rr} = f(T_j); I_S = 20.7 \text{ A}$$



17 典型反向恢复电荷

$$Q_{rr} = f(I_s); di/dt = 100A/\mu s$$

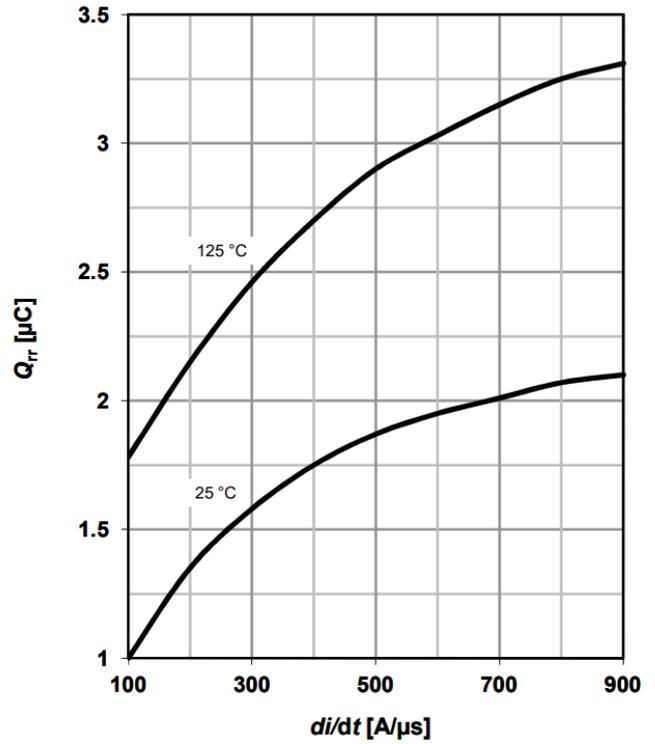
parameter: T_j



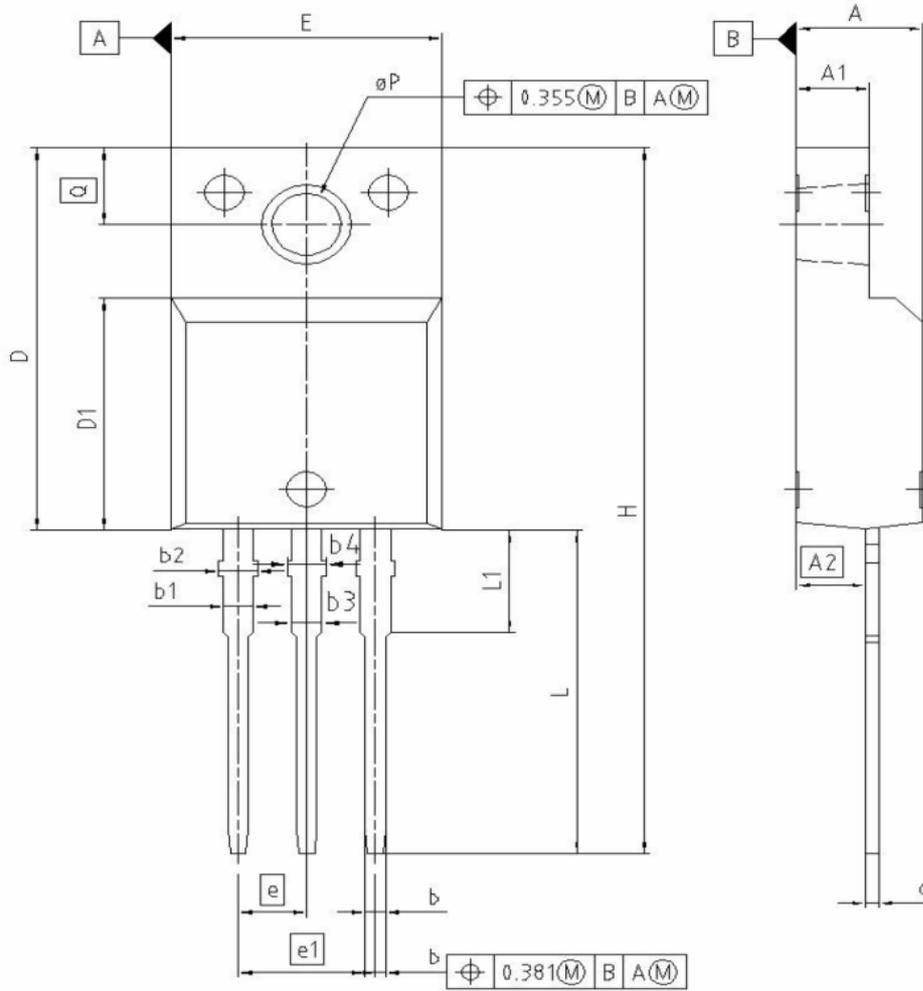
18 典型反向恢复电荷

$$Q_{rr} = f(di/dt); I_D = 20.7 A$$

parameter: T_j



PG-TO220-3-31: 外形图

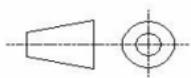


DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	4.55	4.85	0.179	0.191
A1	2.55	2.85	0.100	0.112
A2	2.42	2.72	0.095	0.107
b	0.65	0.85	0.026	0.033
b1	0.95	1.33	0.037	0.052
b2	0.95	1.51	0.037	0.059
b3	0.65	1.33	0.026	0.052
b4	0.65	1.51	0.026	0.059
c	0.40	0.63	0.016	0.025
D	15.85	16.15	0.624	0.636
D1	9.53	9.83	0.375	0.387
E	10.35	10.65	0.407	0.419
e	2.54		0.100	
e1	5.08		0.200	
N	3		3	
H	29.45	29.75	1.159	1.171
L	13.45	13.75	0.530	0.541
L1	3.15	3.45	0.124	0.136
pP	2.95	3.20	0.116	0.126
Q	3.15	3.50	0.124	0.138

REFERENCE
..

SCALE
0 2.5 5mm

EUROPEAN PROJECTION



ISSUE DATE
08-01-2007

FILE
TO220_2

单位是毫米



免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。

由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。

因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 <http://www.infineon.com>

英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。

您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

重要通知

版本 2026-01-26

Infineon Technologies AG 出版，
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2025 Infineon Technologies AG
及其关联公司。
保留所有权利。

Do you have a question about this
document?

Email:

erratum@infineon.com

Infineon Technologies AG 及其关联公司（以下简称“英飞凌”）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称“产品”），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担不侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文件中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据探勘（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：

由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称“安全漏洞”），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文件包含或引用软件：

根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码 (binary code) 形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 <https://www.infineon.com>。