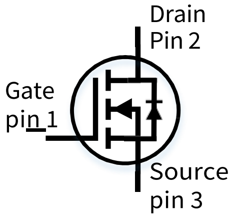
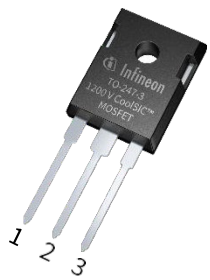
英飞凌CoolSiC™ 1200V SiC 沟槽 MOSFET

英飞凌碳化硅 MOSFET IMW120R350M1H



特性

- 开关损耗非常低
- 无拐点导通特性
- 宽栅源电压范围
- 基准栅极阈值电压，$V_{GS(th)}$ = 4.5V
- 0V 关断栅极电压，实现简单便捷的栅极驱动
- 完全可控的 dV/dt
- 坚固的体二极管，适用于硬换向
- 关断损耗不受温度影响



优点

- 提高效率
- 实现更高的频率
- 增加功率密度
- 减少冷却工作量
- 降低系统复杂性和成本

潜在应用

- 能源生产
    - 光伏组串逆变器和光伏优化器
- 工业供电
    - 工业级不间断电源（UPS）
    - 工业开关电源
- 基础设施 – 充电
    - 充电器

产品验证

符合JEDEC47/20/22相关测试的工业应用要求

表 1 主要性能及封装参数

Type	V_{DS}	I_D T_C = 25°C, $R_{th(j-c,max)}$	$R_{DS(on)}$ T_{vj} = 25°C, I_D = 2A, V_{GS} = 18V	$T_{vj,max}$	Marking	Package
IMW120R350M1H	1200V	4.7A	350mΩ	175°C	12M1H350	PG-TO247-3

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）。

目录

特性 **1**
优点 **1**
潜在应用 **1**
产品验证 **1**
目录 **2**
1 最大额定值 **3**
2 热阻抗 **4**
3 电气特性 **5**
3.1 静态特性 5
3.2 动态特性 6
3.3 开关特性 7
4 电气特性图 **8**
5 封装图 **14**
6 测试条件 **15**
修订记录 **16**

1 最大额定值

注意：为了获得最佳的使用寿命和可靠性，英飞凌建议运行条件不超过本数据手册中所述最大额定值的 80%。

表 2 最大额定值

Parameter	Symbol	Value	Unit
Drain-source voltage, $T_{vj} \geq 25°C$	V_{DSS}	1200	V
DC drain current for $R_{th(j\text{-}c,max)}$, limited by T_{vjmax}, $V_{GS} = 18V$, $T_C = 25°C$ $T_C = 100°C$	I_D	4.7 4.7	A
Pulsed drain current, t_p limited by T_{vjmax}, $V_{GS} = 18V$	$I_{D,pulse1}$	13	A
DC body diode forward current for $R_{th(j\text{-}c,max)}$, limited by T_{vjmax}, $V_{GS} = 0V$ $T_C = 25°C$ $T_C = 100°C$	I_{SD}	4.7 4.7	A
Pulsed body diode current, t_p limited by T_{vjmax}	$I_{SD,pulse1}$	13	A
Gate-source voltage[2] Max transient voltage, < 1% duty cycle Recommended turn-on gate voltage Recommended turn-off gate voltage	V_{GS} $V_{GS,on}$ $V_{GS,off}$	-7… 23 15… 18 0	V
Short-circuit withstand time $V_{DD} = 800V$, $V_{DS,peak} < 1200V$, $V_{GS,on} = 15V$, $T_{j,start} = 25°C$	t_{SC}	3	µs
Power dissipation, limited by T_{vjmax} $T_C = 25°C$ $T_C = 100°C$	P_{tot}	60 30	W
Virtual junction temperature	T_{vj}	-55… 175	°C
Storage temperature	T_{stg}	-55… 150	°C
Soldering temperature, wave soldering only allowed at leads, 1.6mm (0.063 in.) from case for 10 s	T_{sold}	260	°C
Mounting torque, M3 screw Maximum of mounting processes: 3	M	0.6	Nm

[1]经过设计验证

[2]**重要提示：**正、负栅极源电压的选择会影响器件的长期性能。为确保设备在计划使用寿命内正常运行，请务必研读《应用 说明AN2018-09》中描述的设计指南。

2 热阻抗

表 3

Parameter	Symbol	Conditions	Value			Unit
			min.	typ.	max.	
MOSFET/body diode thermal resistance, junction – case	$R_{th(j-c)}$		-	1.9	2.5	K/W
Thermal resistance, junction – ambient	$R_{th(j-a)}$	leaded	-	-	62	K/W

3 电气特性

3.1 静态特性

表 4 静态特性（测于 T_{vj} = 25°C 时，除非另有规定）

Parameter	Symbol	Conditions	Value			Unit
			min.	typ.	max.	
Drain-source on-state resistance	$R_{DS(on)}$	V_{GS} = 18V, I_D = 2A,				mΩ
		T_{vj} = 25°C	-	350	468	
		T_{vj} = 100°C	-	446	-	
		T_{vj} = 175°C	-	662	-	
		V_{GS} = 15V, I_D = 2A,				
		T_{vj} = 25°C	-	450	598	
Body diode forward voltage	V_{SD}	V_{GS} = 0V, I_{SD} = 2A				V
		T_{vj} = 25°C	-	4.1	5.2	
		T_{vj} = 100°C	-	4.0	-	
		T_{vj} = 175°C	-	3.9	-	
Gate-source threshold voltage	$V_{GS(th)}$	*(tested after 1 ms pulse at* V_{GS} = 20V*)*				V
		I_D = 1mA, V_{DS} = V_{GS}				
		T_{vj} = 25°C	3.5	4.5	5.7	
		T_{vj} =175°C	-	3.6	-	
Zero gate voltage drain current	I_{DSS}	V_{GS} = 0V, V_{DS} = 1200V				µA
		T_{vj} = 25°C	-	0.1	20	
		T_{vj} = 175°C	-	0.3	-	
Gate-source leakage current	I_{GSS}	V_{GS} = 23V, V_{DS} = 0V	-	-	100	nA
		V_{GS} = -7V, V_{DS} = 0V	-	-	-100	nA
Transconductance	g_{fs}	V_{DS} = 20V, I_D = 2A	-	1	-	S
Internal gate resistance	$R_{G,int}$	f = 1MHz, V_{AC} = 25mV	-	35	-	Ω

3.2 动态特性

表 5 动态特性（测于 T_{vj} = 25°C，除非另有规定）

Parameter	Symbol	Conditions	Value			Unit
			min.	typ.	max.	
Input capacitance	C_{iss}	V_{DD} = 800V, V_{GS} = 0V, f = 1MHz, V_{AC} = 25mV	-	182	-	pF
Output capacitance	C_{oss}		-	10	-	
Reverse capacitance	C_{rss}		-	1	-	
C_{oss} stored energy	E_{oss}		-	3.7	-	µJ
Total gate charge	Q_G	V_{DD} = 800V, I_D = 2A, V_{GS} = 0/18V, turn-on pulse	-	5.3	-	nC
Gate to source charge	$Q_{GS,pl}$		-	1.5	-	
Gate to drain charge	Q_{GD}		-	1.2	-	

3.3 开关特性

表 6 开关特性，感性负载[4]

Parameter	Symbol	Conditions	Value			Unit
			min.	typ.	max.	
MOSFET 特性，测于 T_{vj} = 25°C时						
Turn-on delay time	$t_{d(on)}$	V_{DD} = 800V, I_D = 2A, V_{GS} = 0/18V, $R_{G,ext}$ = 2Ω, $L_σ$ = 40nH, diode: body diode at V_{GS} = 0V see Fig. E	-	7	-	ns
Rise time	t_r		-	0.7	-	ns
Turn-off delay time	$t_{d(off)}$		-	11.4	-	ns
Fall time	t_f		-	21.5	-	ns
Turn-on energy	E_{on}		-	41	-	µJ
Turn-off energy	E_{off}		-	4	-	µJ
Total switching energy	E_{tot}		-	45	-	µJ
体二极管特性，测于 T_{vj} = 25°C时						
Diode reverse recovery charge	Q_{rr}	V_{DD} = 800V, I_{SD} = 2A, V_{GS} at diode = 0V, di_f/dt = 1000A/µs, Q_{rr} includes also Q_C, see Fig. C	-	64	-	nC
Diode peak reverse recovery current	I_{rrm}		-	0.9	-	A

Parameter	Symbol	Conditions	min.	typ.	max.	Unit
MOSFET Characteristics, T_{vj} = 175°C						
Turn-on delay time	$t_{d(on)}$	V_{DD} = 800V, I_D = 2A, V_{GS} = 0/18V, $R_{G,ext}$ = 2Ω, $L_σ$ = 40nH, diode: body diode at V_{GS} = 0V see Fig. E	-	7	-	ns
Rise time	t_r		-	1.7	-	ns
Turn-off delay time	$t_{d(off)}$		-	11.4	-	ns
Fall time	t_f		-	21.5	-	ns
Turn-on energy	E_{on}		-	51	-	µJ
Turn-off energy	E_{off}		-	4	-	µJ
Total switching energy	E_{tot}		-	55	-	µJ
体二极管特性，测于 T_{vj} = 175°C时						
Diode reverse recovery charge	Q_{rr}	V_{DD} = 800V, I_{SD} = 2A, V_{GS} at diode = 0V, di_f/dt = 1000A/µs, Q_{rr} includes also Q_C, see Fig. C	-	80	-	nC
Diode peak reverse recovery current	I_{rrm}		-	1	-	A

[4] 该芯片技术的特征斜率高达200 kV/µs。测量的 dV/dt 受到测量测试设置和封装的限制。.

4 电气特性图

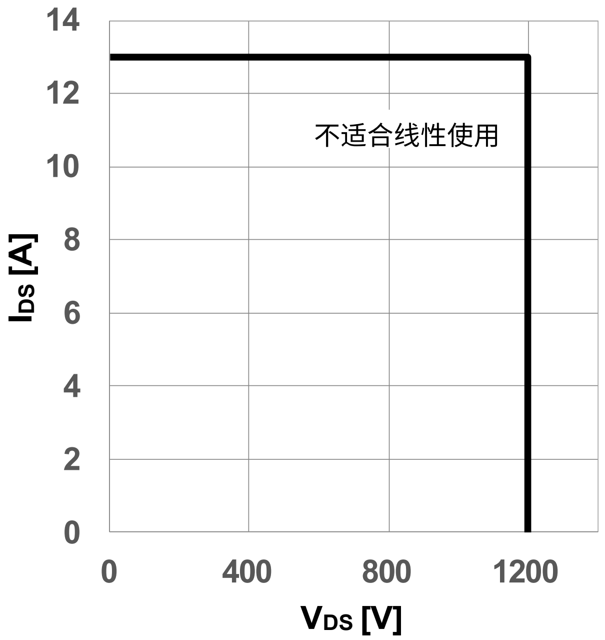


图 1 安全工作区（SOA）

(V_{GS} = 0/18V, T_c = 25°C, T_j ≤ 175°C)

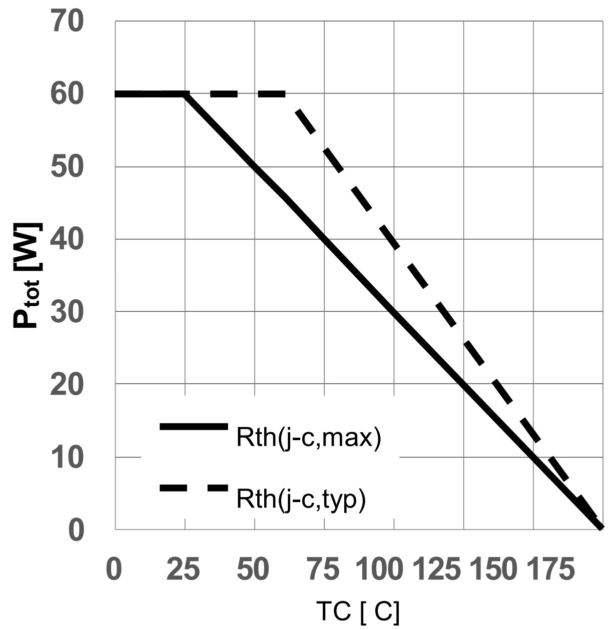


图 2 功率耗散随壳温（受限于接合线）变化关系

(P_{tot} = f(T_C))

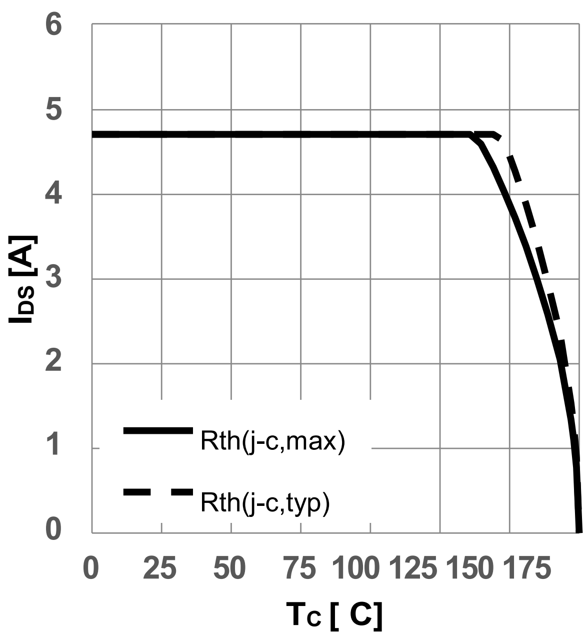


图 3 最大直流漏源电流随壳温（受限于接合线）变化关系 （I_{DS} =f （T_C））

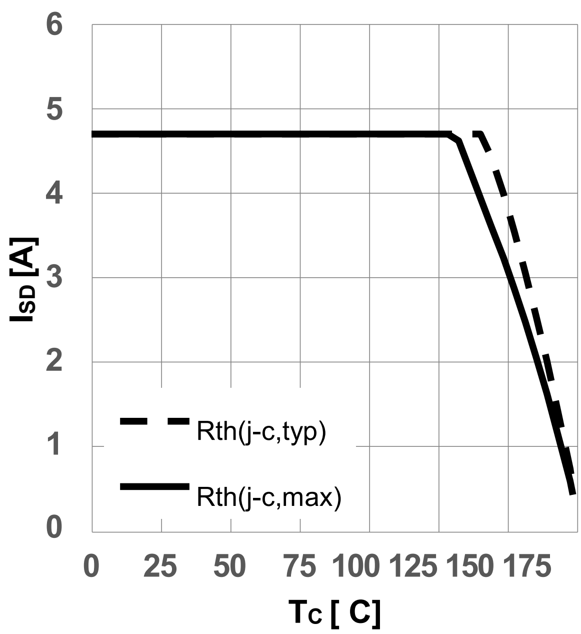


图 4 最大源漏电流随壳温（受限于接合线）变化关系 （I_{SD} = f(T_C)，V_{GS} = 0V）

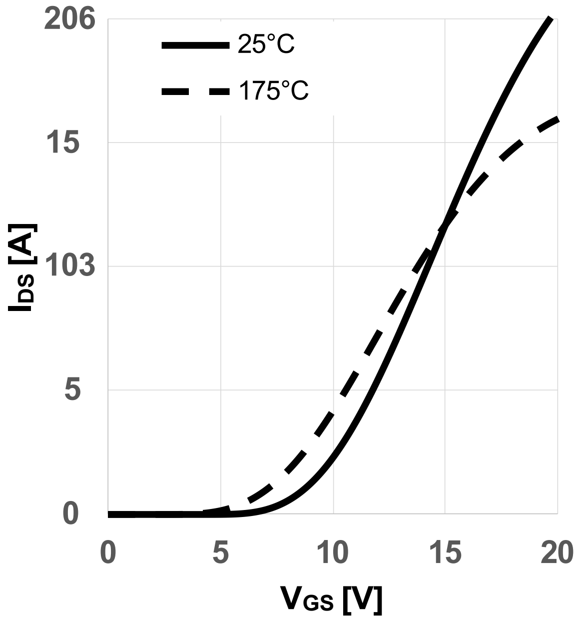


图 5 典型传输特性

(I_{DS} = f(V_{GS}), V_{DS} = 20V, t_P = 20µs)

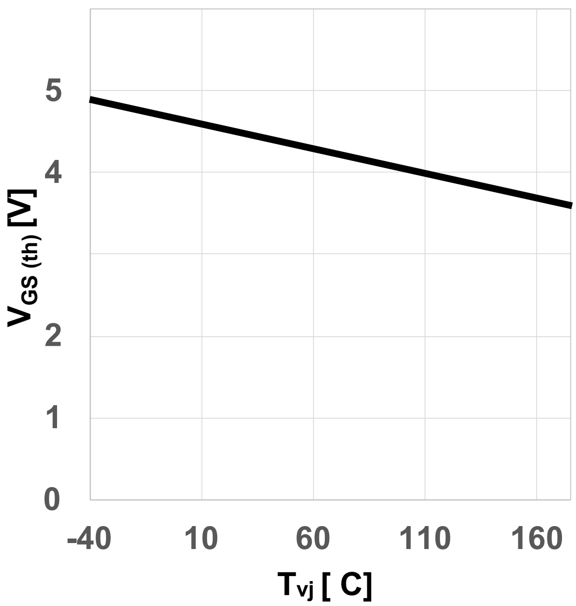


图 6 典型栅极-源极阈值电压与结温的函数关系（$V_{GS(th)}$ = f(T_{vj})，I_{DS} = 1mA，V_{GS}=V_{DS}）

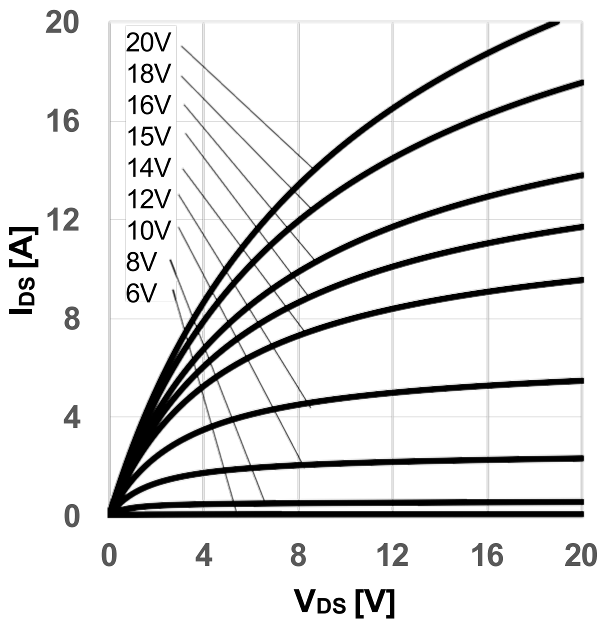


图 7 典型输出特性，V_{GS}为参数

(I_{DS} = f(V_{DS}), T_{vj}=25°C, t_P = 20µs)

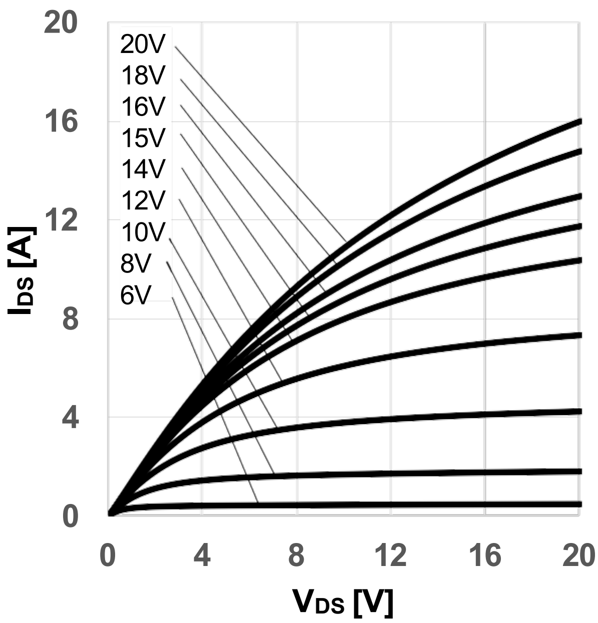


图 8 典型输出特性，V_{GS}为参数

(I_{DS} = f(V_{DS}), T_{vj}=175°C, t_P = 20µs)

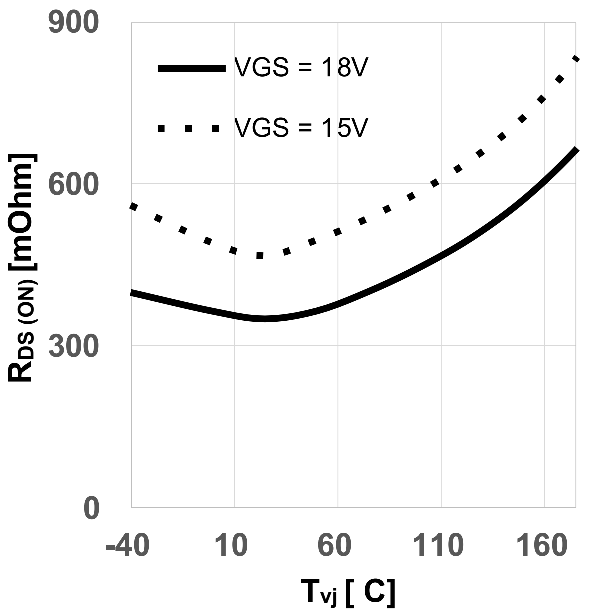


图 9 **典型导通电阻随结温变化关系**

($R_{DS(on)}$ = f(T_{vj}), I_{DS} = 2A)

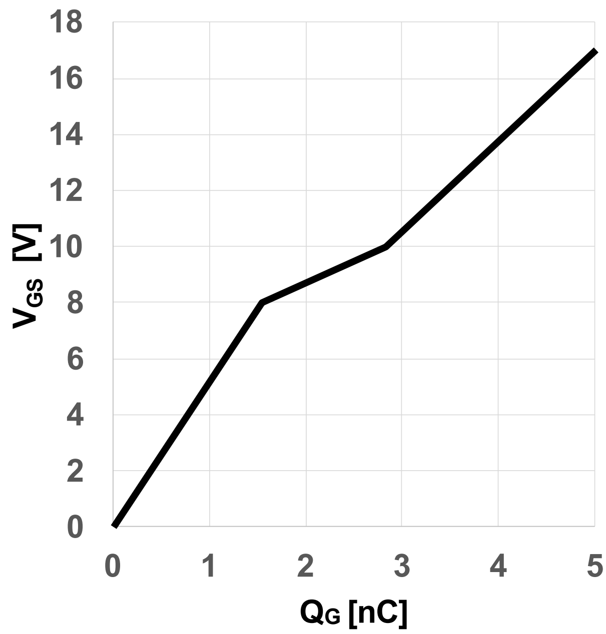


图 10 **典型栅极电荷**

(V_{GS} = f(Q_G), I_{DS} = 2A, V_{DS} = 800V, turn-on pulse)

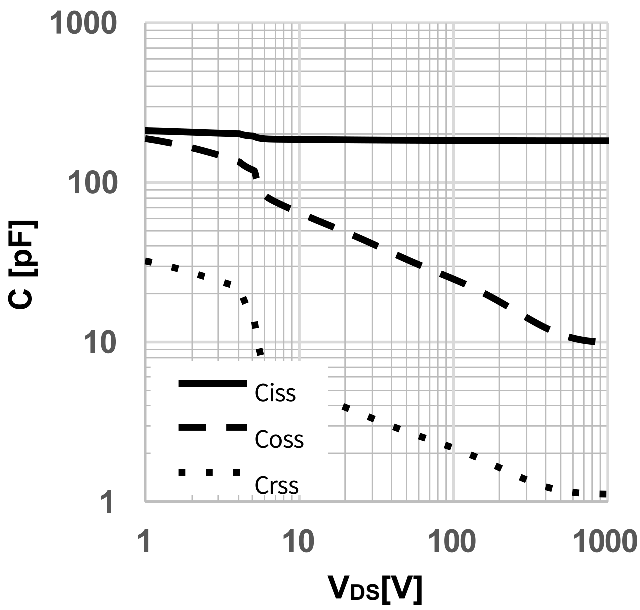


图 11 **典型电容随漏源电压变化关系**

(C = f(V_{DS}), V_{GS} = 0V, f = 1MHz)

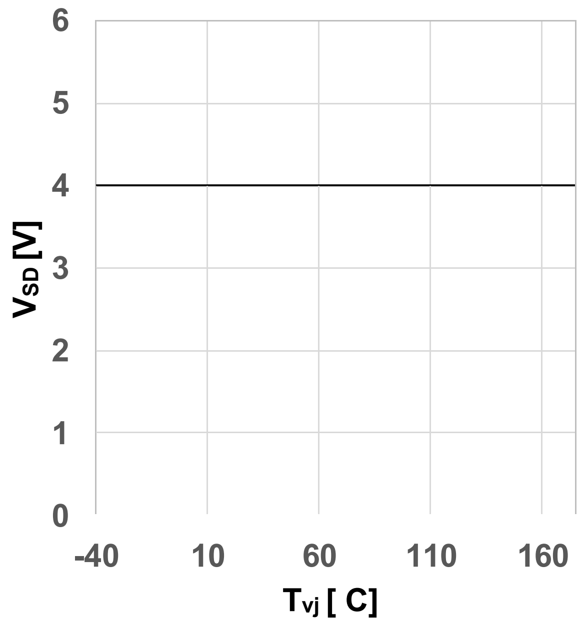


图 12 **典型体二极管正向电压随结温变化关系**

(V_{SD}=f(T_{vj}), V_{GS}=0V, I_{SD}=2A)

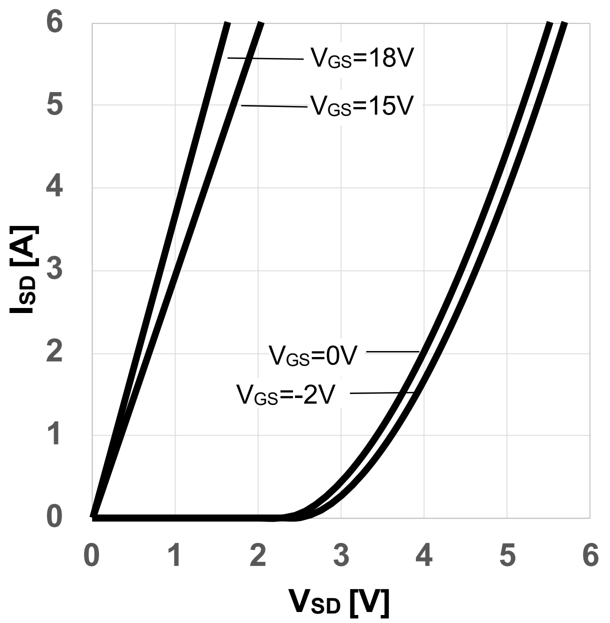


图 13 典型体二极管正向电流随正向电压变化关系，V_{GS}为参数

（I_{SD} = f（V_{SD}），T_{vj} = 25°C，t_P = 20µs）

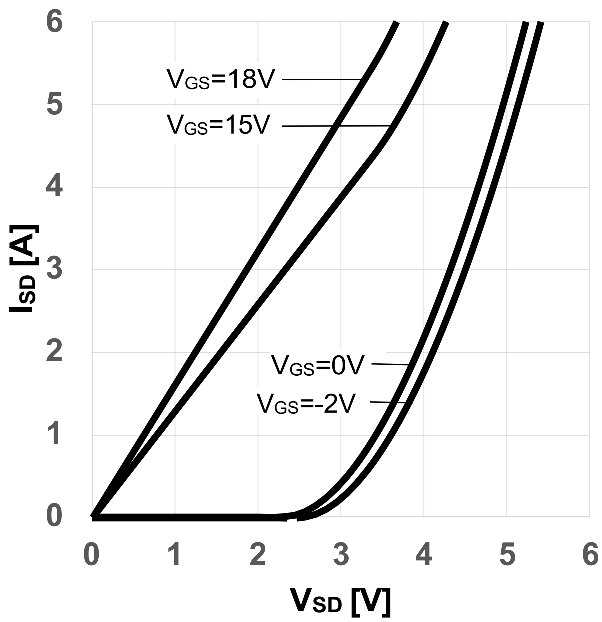


图 14 典型体二极管正向电流随正向电压变化关系，V_{GS}为参数

(I_{SD} = f(V_{SD}), T_{vj} = 175°C, t_P = 20µs)

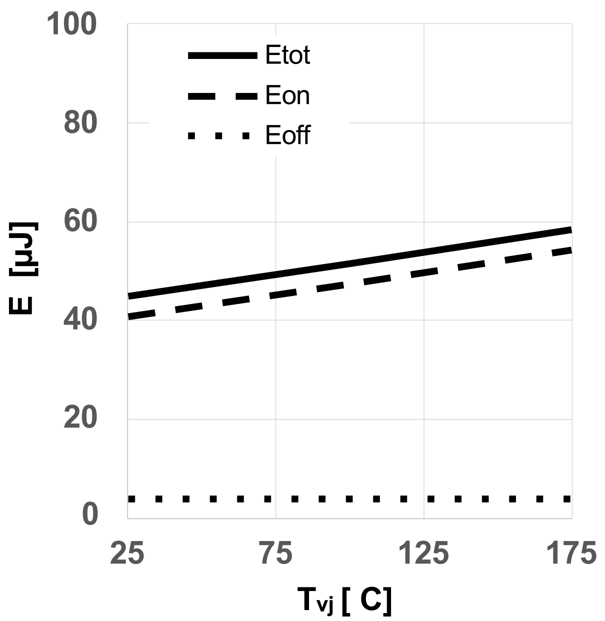


图 15 典型开关能量损耗随结温变化关系

(E = f(T_{vj}), V_{DD} = 800V, V_{GS} = 0V/18V, $R_{G,ext}$ = 2Ω, I_D = 2A, ind. load, test circuit in Fig. E, diode: body diode at V_{GS} = 0V)

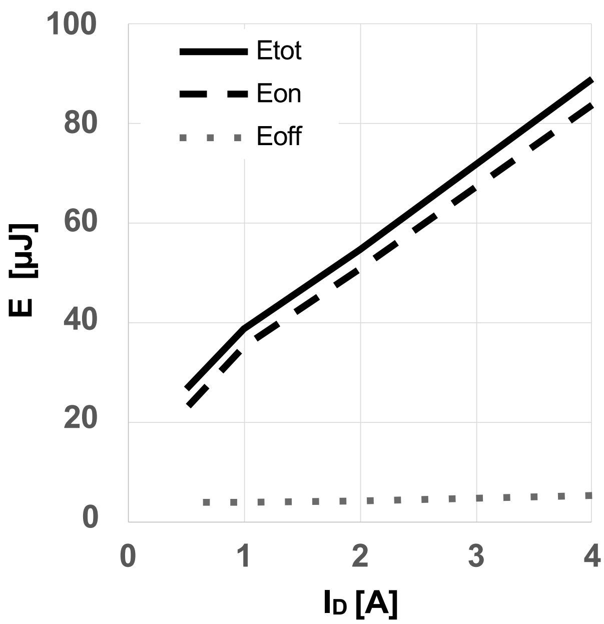


图16 典型开关能量损耗随漏源电流变化关系

(E = f(I_{DS}), V_{DD} = 800V, V_{GS} = 0V/18V, $R_{G,ext}$ = 2Ω, T_{vj} = 175°C, ind. load, test circuit in Fig. E, diode: body diode at V_{GS} = 0V)

电气特性图

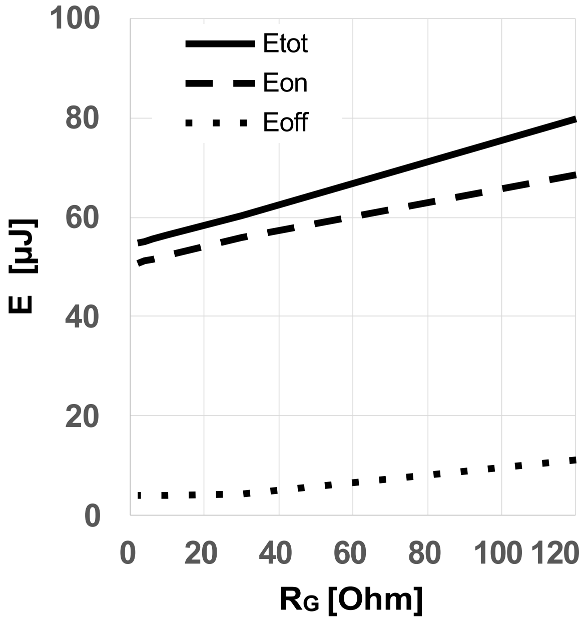


图 17 **典型开关能量损耗随栅极电阻变化关系**

(E = f($R_{G,ext}$), V_{DD} = 800V, V_{GS} = 0V/18V, I_D = 2A，T_{vj} = 175°C，独立负载，测试电路见图 E，二极管：V_{GS} = 0V 时的体二极管

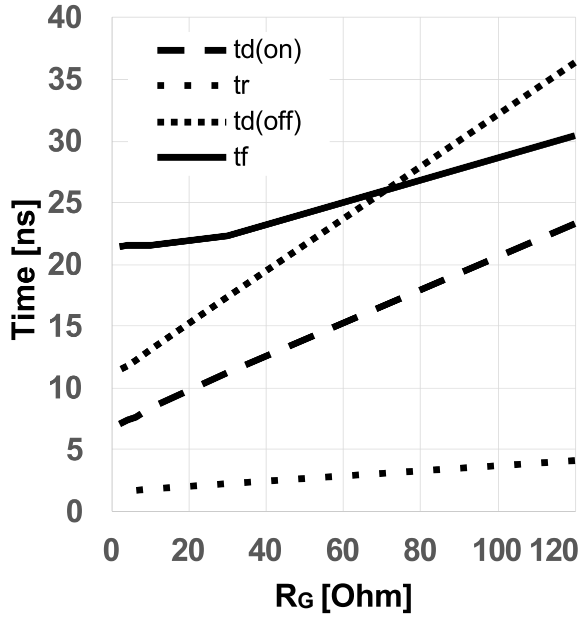


图 18 **典型开关时间随栅极电阻变化关系**

(t = f($R_{G,ext}$), V_{DD} = 800V, V_{GS} = 0V/18V, I_D = 2A，T_{vj} = 175°C，独立负载，测试电路见图 E，二极管：V_{GS} = 0V 时的体二极管

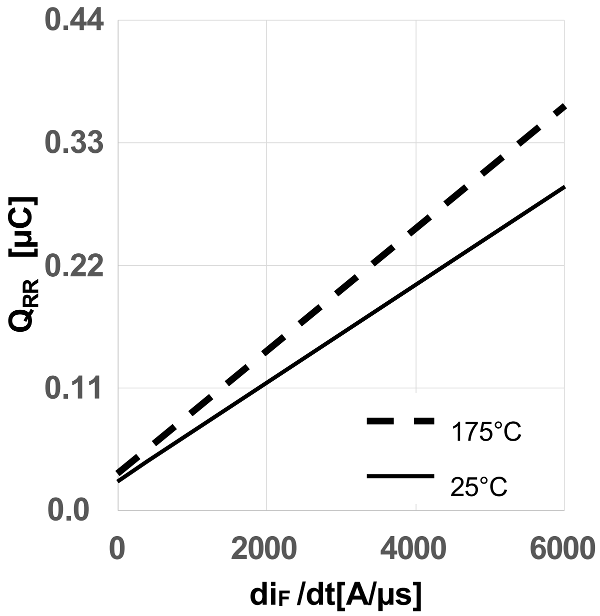


图 19 **典型的反向恢复电荷随二极管电流斜率变化关系**

(Q_{rr} = f(di_f/dt), V_{DD} = 800V, V_{GS} = 0V/18V, I_D = 2A，独立负载，测试电路见图 E，V_{GS} = 0V 时的体二极管）

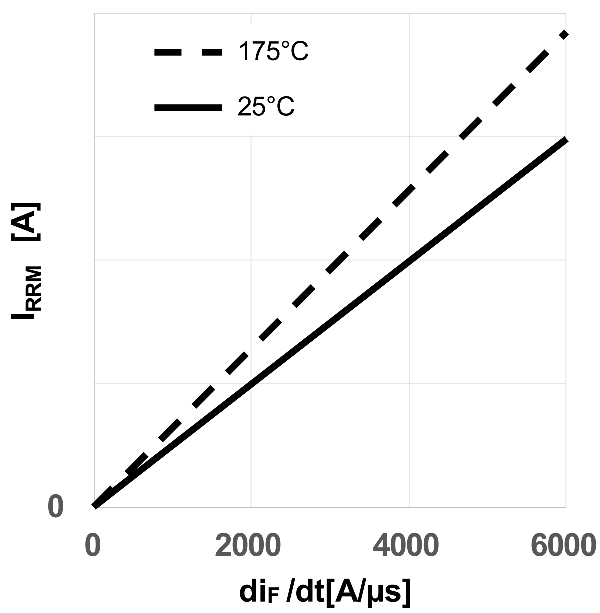


图 20 典型反向恢复电流随二极管电流斜率变化关系

（I_{rrm} = f(di_f/dt)，V_{DD} = 800 V，V_{GS} = 0V/18V，I_D = 2A，独立负载，测试电路如图 E 所示，体二极管在V_{GS} = 0V 时）。

电气特性图

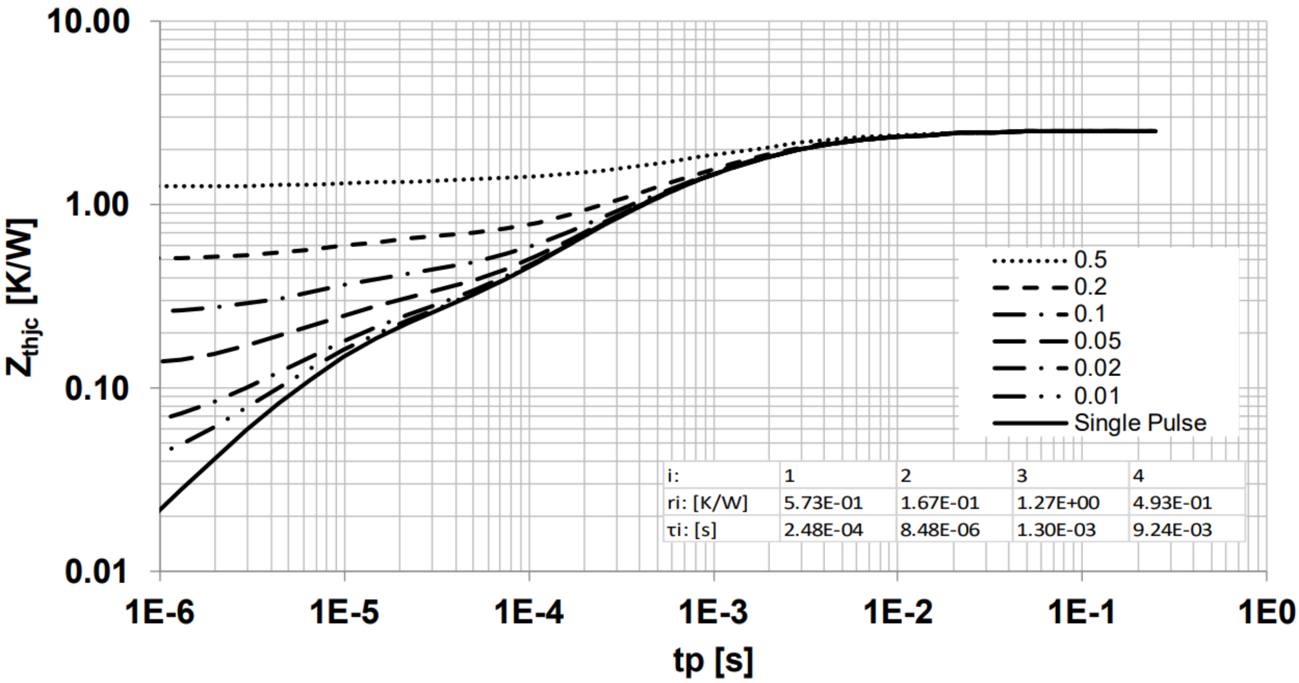
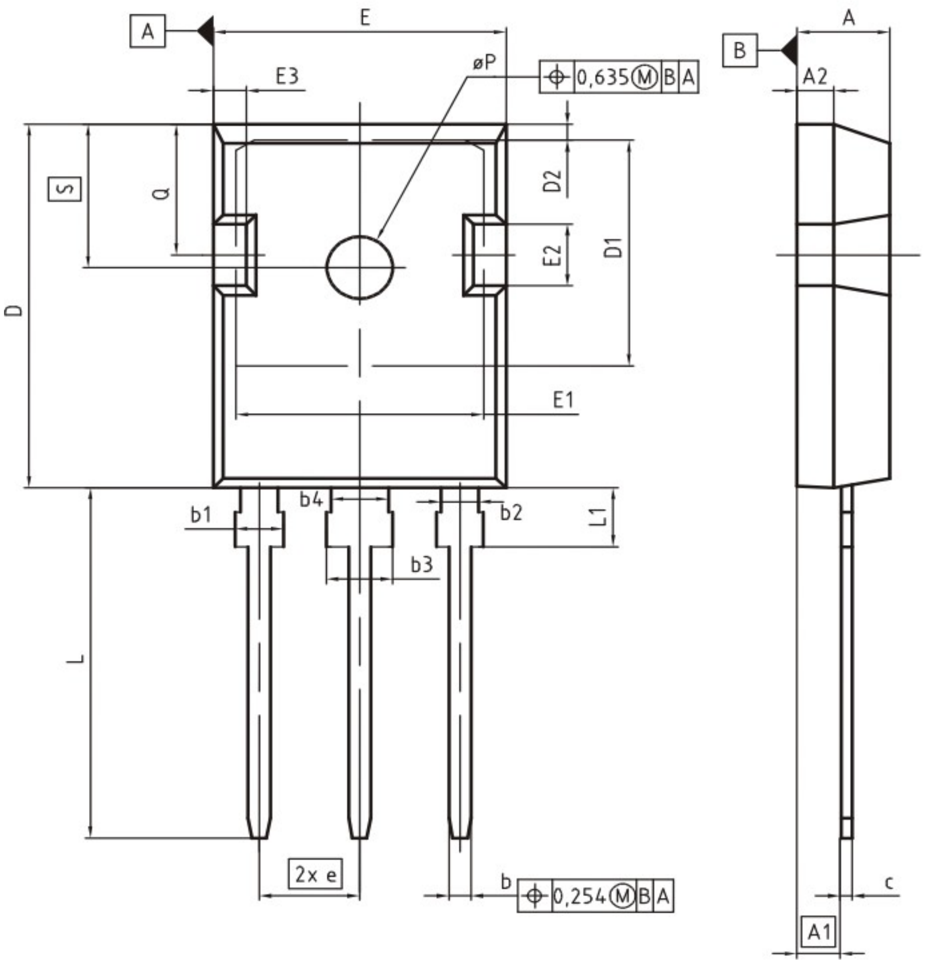


图 21 **最大瞬态热阻（MOSFET/二极管）**

（$Z_{th(jc,max)} = f(t_P)$），参数$D = t_p / T$，热等效电路见图 D）

5 封装图

PG-TO247-3



DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	4.83	5.21	0.190	0.205
A1	2.27	2.54	0.089	0.100
A2	1.85	2.16	0.073	0.085
b	1.07	1.33	0.042	0.052
b1	1.90	2.41	0.075	0.095
b2	1.90	2.16	0.075	0.085
b3	2.87	3.38	0.113	0.133
b4	2.87	3.13	0.113	0.123
c	0.55	0.68	0.022	0.027
D	20.80	21.10	0.819	0.831
D1	16.25	17.65	0.640	0.695
D2	0.95	1.35	0.037	0.053
E	15.70	16.13	0.618	0.635
E1	13.10	14.15	0.516	0.557
E2	3.68	5.10	0.145	0.201
E3	1.00	2.60	0.039	0.102
e	5.44 (BSC)		0.214 (BSC)	
N	3		3	
L	19.80	20.32	0.780	0.800
L1	4.10	4.47	0.161	0.176
øP	3.50	3.70	0.138	0.146
Q	5.49	6.00	0.216	0.236
S	6.04	6.30	0.238	0.248

DOCUMENT NO.
Z8B00003327
SCALE 0 5 0 5 7.5mm
EUROPEAN PROJECTION
ISSUE DATE 09-07-2010
REVISION 05

图 22 封装图

6 测试条件

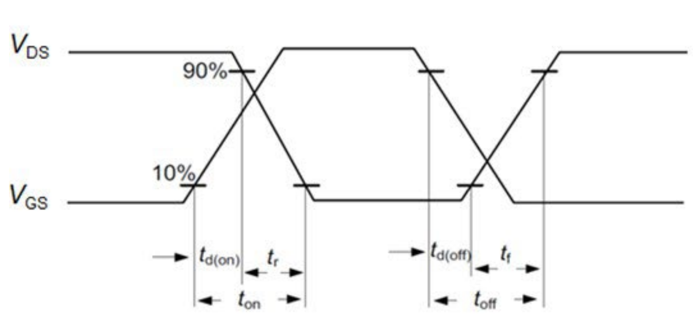


Figure A. **Definition of switching times**

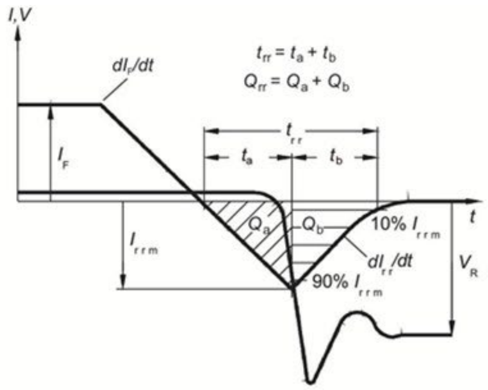


Figure C. **Definition of diode switching characteristics**

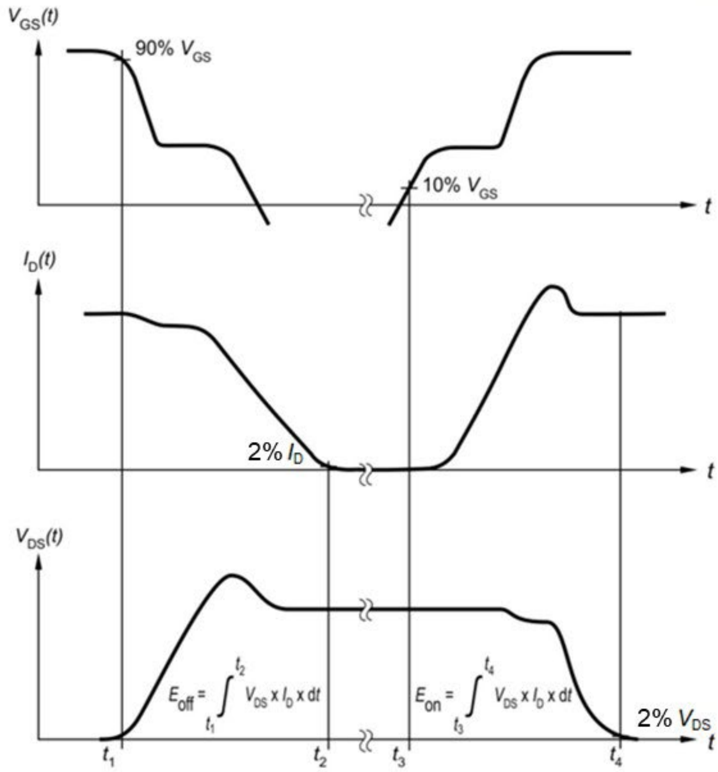


Figure B. **Definition of switching losses**

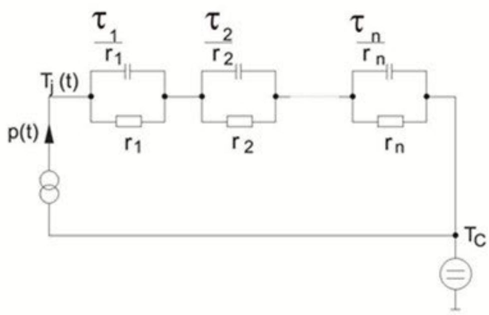


Figure D. **Thermal equivalent circuit**

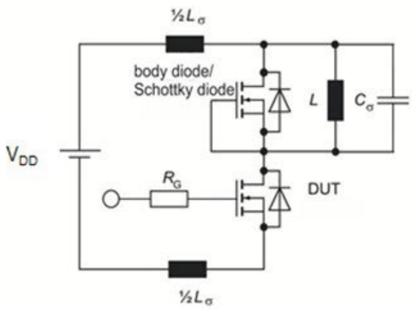


Figure E. **Dynamic test circuit**

Parasitic inductance L_σ,

parasitic capacitor C_σ,

图 23 **测试条件**

修订记录

Document version	Date of release	Description of changes
2.0	2019-08-22	Final Datasheet
2.1	2019-12-10	• Move the short circuit time from dynamic characteristics table 5 to maximum ratings table 2. • Update the Figure 12, 13, 14 the body diode forward voltage.
2.2	2020-12-11	Correction of circuit symbol on page 1

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.

版本 **2025-09-16**

Infineon Technologies AG 出版，
德国 **Neubiberg 85579**

Do you have a question about this document?

Email:

erratum@infineon.com