

NI600B12E6K4_D2

1200V 600A IGBT 模块, E6封装, 内置续流二极管
1200V 600A IGBT Module, E6 Package, with FWD

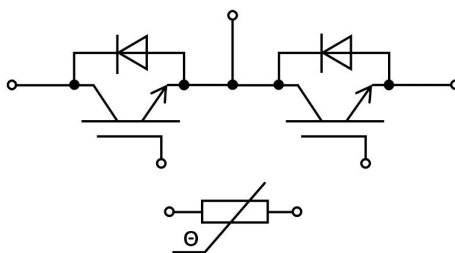
特点 Features

- 1200V 沟槽栅及场截止结构
1200V Trench Gate & Field Stop Structure
- 高短路耐量
High Short Circuit Capability
- 低开关损耗
Low Switching Loss
- 高可靠性
High Reliability
- 正温度系数
Positive Temperature Coefficient



应用 Applications

- 光伏逆变器
Solar Inverter
- 不间断电源UPS
Uninterrupted Power Supply
- 伺服驱动
Servo Driver
- 电机驱动
Motor Driver



最大额定值 Maximum Rated Values

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Condition	数值 Value	单位 Unit
集电极-发射极电压 Collector-Emitter Voltage	V_{CES}	$V_{GE}=0V, T_{vj}=25^{\circ}C$	1200	V
集电极电流 DC Collector Current	I_C	$T_c=100^{\circ}C, T_{vj,max}=175^{\circ}C$	600	A
集电极峰值电流 Peak Collector Current	I_{CM}	$t_p=1ms$	1200	A
栅极-发射极电压 Gate-Emitter Voltage	V_{GES}		± 20	V
IGBT最大功耗 IGBT Maximum Power Dissipation	P_D	$T_c=25^{\circ}C, T_{vj,max}=175^{\circ}C$	3950	W
反向重复峰值电压 Repetitive peak reverse voltage	V_{RRM}	$T_{vj}=25^{\circ}C$	1200	V
连续正向直流电流 Continuous DC forward current	I_F		600	A
正向重复峰值电流 Repetitive peak forward current	I_{FRM}	$t_p=1ms$	1200	A
I^2t -值 I^2t -value	I^2t	$V_R=0V, t_p=10ms, T_{vj}=125^{\circ}C$	51000	A^2s
IGBT短路耐量 IGBT Short Circuit Withstand Time	t_{psc}		10	μs
最高结温 Maximum Junction Temperature	$T_{vj,max}$		175	$^{\circ}C$
工作结温 Operating Junction Temperature	$T_{vj,op}$		-40~150	$^{\circ}C$
存储温度范围 Storage Temperature Range	T_{stg}		-40~125	$^{\circ}C$



IGBT特征值 IGBT Characteristics Values*1 ($T_{vj}=25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise noted)

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Condition		数值 Value			单位 Unit
				Min.	Typ.	Max.	
集电极-发射极饱和电压 Collector-Emitter Saturation Voltage	V _{CE(sat)}	I _C =600A, V _{GE} =15V	T _{vj} =25°C		1.75	2.15	V
			T _{vj} =125°C		2.20		
			T _{vj} =150°C		2.25		
栅极-发射极阈值电压 Gate-Emitter Threshold Voltage	V _{GE(th)}	I _C =23mA, V _{CE} =V _{GE}		5.20	5.80	6.40	V
集电极-发射极截止电流 Collector-Emitter Cut-off Current	I _{CES}	V _{CE} =1200V, V _{GE} =0V				1	mA
栅极-发射极漏电流 Gate-Emitter Leakage Current	I _{GES}	V _{CE} =0V, V _{GE} =±20V		-100		100	nA
内置栅极电阻 Internal Gate Resistance	R _{Gint}				1.2		Ω
栅极电荷 Gate Charge	Q _G	V _{GE} =-15V~+15V			7.4		μC
输入电容 Input Capacitance	C _{ies}	V _{CE} =25V, V _{GE} =0V, f=1MHz			128		nF
反向传输电容 Reverse Transfer Capacitance	C _{res}				1.47		nF
开通延迟时间 Turn-on Delay Time	t _{d(on)}	I _C =600A, V _{CE} =600V, V _{GE} =±15V, R _{Gon} =1.5Ω, R _{Goff} =1.5Ω, Inductive Load	T _{vj} =25°C		435		ns
			T _{vj} =125°C		450		
			T _{vj} =150°C		450		
上升时间 Rise Time	t _r		T _{vj} =25°C		115		ns
			T _{vj} =125°C		160		
			T _{vj} =150°C		170		
关断延迟时间 Turn-off Delay Time	t _{d(off)}		T _{vj} =25°C		625		ns
			T _{vj} =125°C		680		
			T _{vj} =150°C		700		
下降时间 Fall Time	t _f		T _{vj} =25°C		90		ns
			T _{vj} =125°C		200		
			T _{vj} =150°C		235		
开通损耗 Turn-on Energy Loss	E _{on}		T _{vj} =25°C		55		mJ
			T _{vj} =125°C		100		
			T _{vj} =150°C		110		
关断损耗 Turn-off Energy Loss	E _{off}		T _{vj} =25°C		35		mJ
			T _{vj} =125°C		50		
			T _{vj} =150°C		60		
短路电流 Short Circuit Current	I _{SC}	V _{GE} ≤15V, t _{pSC} ≤10us, V _{CC} =800V, T _{vj} =150°C V _{CE,max} =V _{CES} -L _{S(CE)} x di/dt			2650		A

*1 IGBT特征值遵从IEC 60747-9。



二极管特征值 Diode Characteristics Values*2

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Condition		数值 Value			单位 Unit
				Min.	Typ.	Max.	
正向电压 Forward voltage	V _F	I _F =600A	T _{vj} =25℃		1.75	2.15	V
			T _{vj} =125℃		1.90		
			T _{vj} =150℃		1.90		
反向恢复峰值电流 Peak reverse recovery current	I _{RM}	I _F =600A, V _R =600V, V _{GE} =-15V -di _F /dt=2700A/μs (T _{vj} =150℃)	T _{vj} =25℃		460		A
			T _{vj} =125℃		450		
			T _{vj} =150℃		445		
反向恢复电荷 Reverse recovery charge	Q _{rr}		T _{vj} =25℃		50		uC
			T _{vj} =125℃		95		
			T _{vj} =150℃		105		
反向恢复损耗 Reverse recovery energy loss	E _{rec}		T _{vj} =25℃		12		mJ
			T _{vj} =125℃		25		
			T _{vj} =150℃		30		

*2 二极管特征值遵从IEC 60747-2。

负温度系数热敏电阻 NTC-Thermistor

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Condition	数值 Value			单位 Unit
			Min.	Typ.	Max.	
额定电阻 Rated resistance	R ₂₅	T _{NTC} =25°C		5.00		kΩ
功耗 Power dissipation	P ₂₅	T _{NTC} =25°C			10	mW
B-值 B-value	B _{25/50}	R ₂ =R ₂₅ exp[B _{25/50} (1/T ₂ -1/(298,15K))]		3375		K



封装特性 Package Properties*3

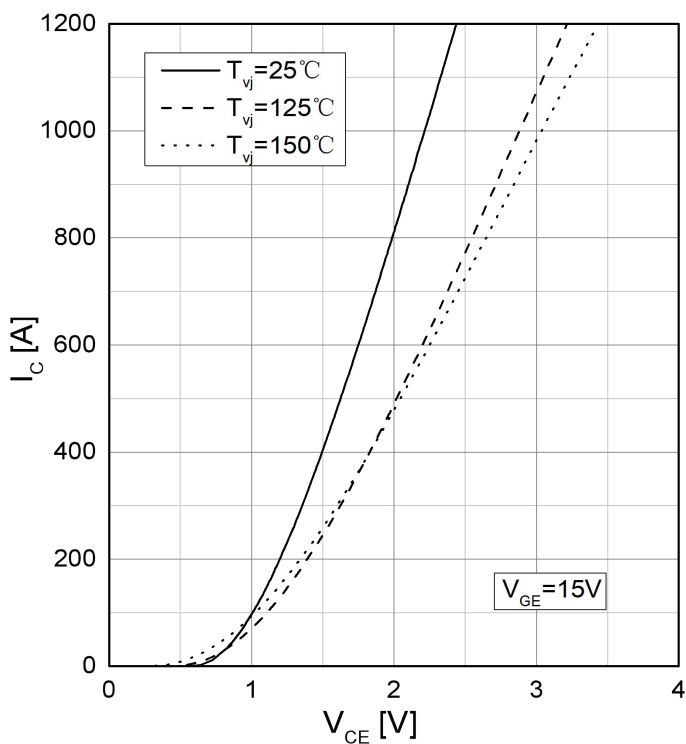
参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Condition	数值 Value			单位 Unit
			Min.	Typ.	Max.	
IGBT 结-壳热阻 IGBT Thermal Resistance: Junction to Case	$R_{th(J-C)}$	每个IGBT/per IGBT			0.038	K/W
二极管 结-壳热阻 Diode Thermal Resistance: Junction to Case	$R_{th(J-C)}$	每个二极管/per Diode			0.063	K/W
IGBT接触热阻 IGBT Thermal Resistance: Case to Heatsink	$R_{th(C-H)}$	每个IGBT/per IGBT 硅脂导热系数 $\lambda_{grease}=1W/(m\cdot K)$		0.029		K/W
二极管接触热阻 Diode Thermal Resistance: Case to Heatsink	$R_{th(C-H)}$	每个二极管/per Diode 硅脂导热系数 $\lambda_{grease}=1W/(m\cdot K)$		0.048		K/W
绝缘耐压 Isolation Voltage	V_{isol}	RMS, f=50Hz, t=60s	3.4			kV
爬电距离 Creepage Distance	d_{cr}	端子到散热器 Terminal to Heatsink	14			mm
		端子到端子 Terminal to Terminal	13.5			mm
电气间隙 Clearance Distance	d_{cl}	端子到散热器 Terminal to Heatsink	12.5			mm
		端子到端子 Terminal to Terminal	10			mm
相对漏电起痕指数 Comparative Tracking Index	CTI		>200			
模块寄生电感 Module Stray Inductance	$L_{s, CE}$	每个桥臂/per Switch		20		nH
模块引线内阻 Module lead Resistance, Terminal to Chip	R_{CC+EE}	每个桥臂/per Switch, $T_c=25^{\circ}C$		1.1		mΩ
安装扭矩 Mounting Torques	M	基板至散热器, Baseplate to Heatsink, M5	3.0		6.0	Nm
		功率端子安装, Power Terminal, M6	3.0		6.0	Nm
模块重量 Module Weight	G			350		g

*3 封装特性遵从IEC 60747-15



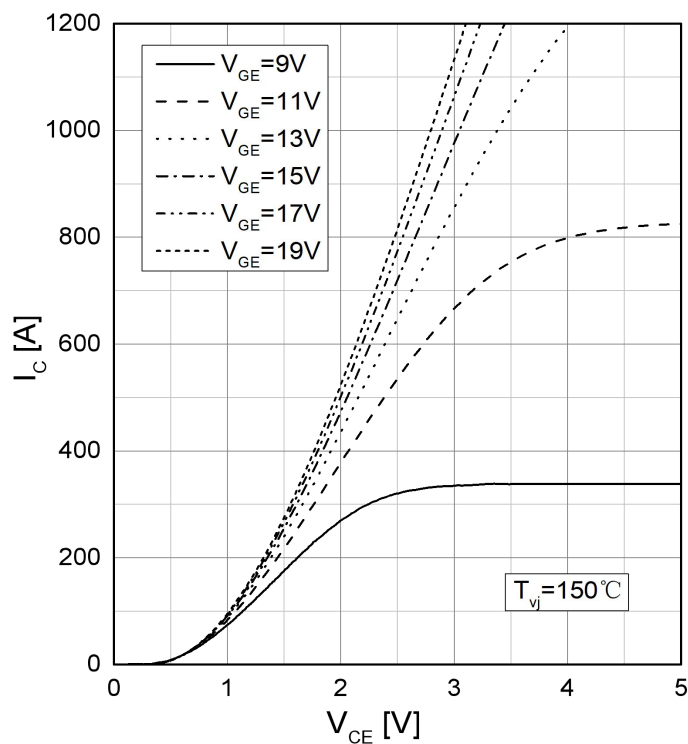
输出特性 IGBT

Output characteristic IGBT

 $I_c = f(V_{CE}), V_{GE} = 15V$ 

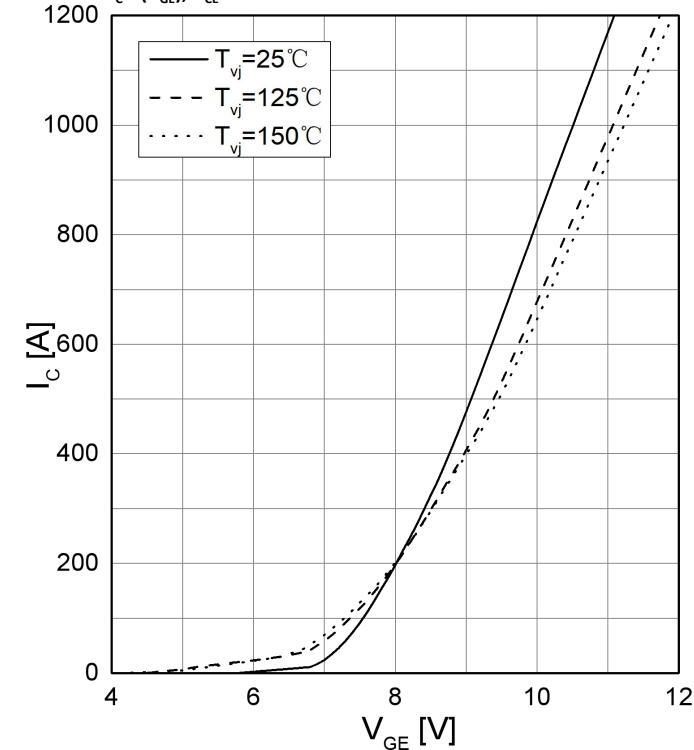
输出特性 IGBT

Output characteristic IGBT

 $I_c = f(V_{CE}), T_{vj} = 150^\circ C$ 

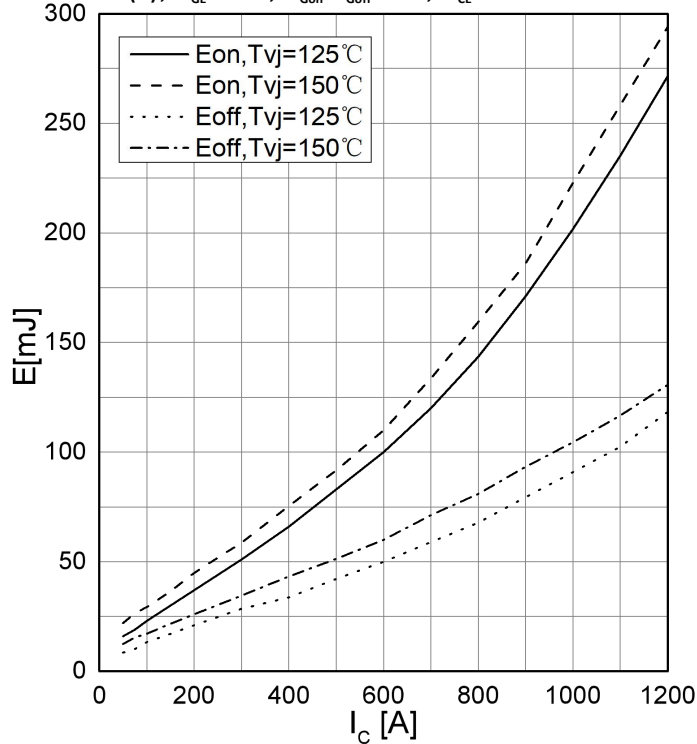
传输特性 IGBT

Transfer characteristic IGBT

 $I_c = f(V_{GE}), V_{CE} = 10V$ 

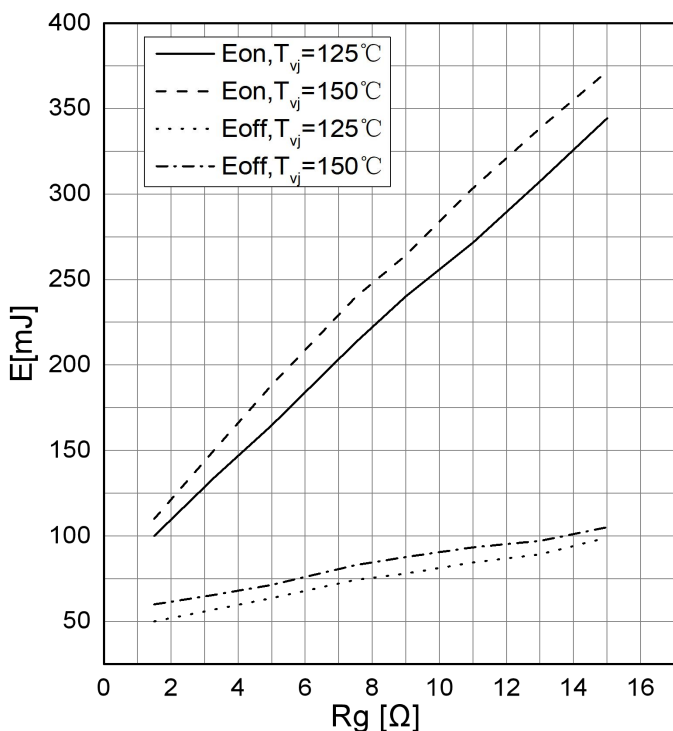
开关损耗 IGBT

Switching losses IGBT

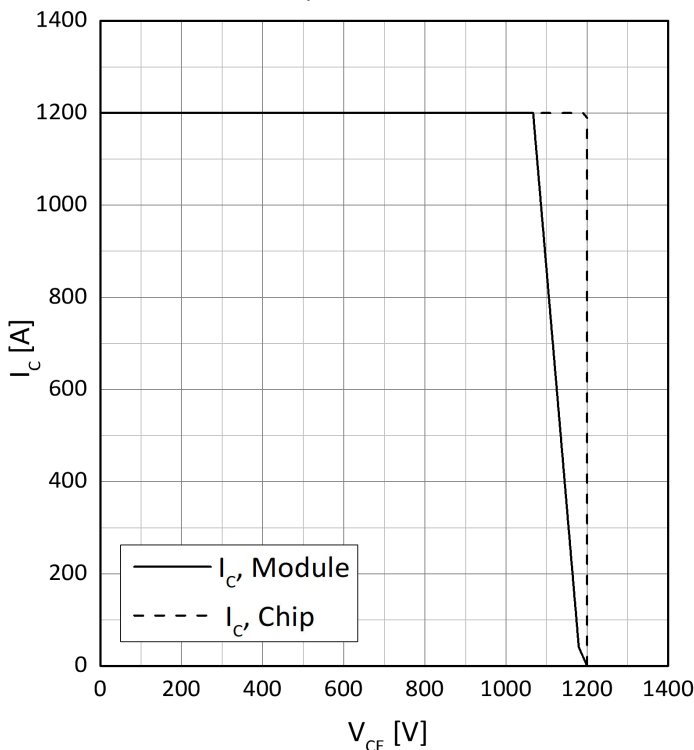
 $E = f(I_c), V_{GE} = \pm 15V, R_{Gon} = R_{Goff} = 1.5\Omega, V_{CE} = 600V$ 



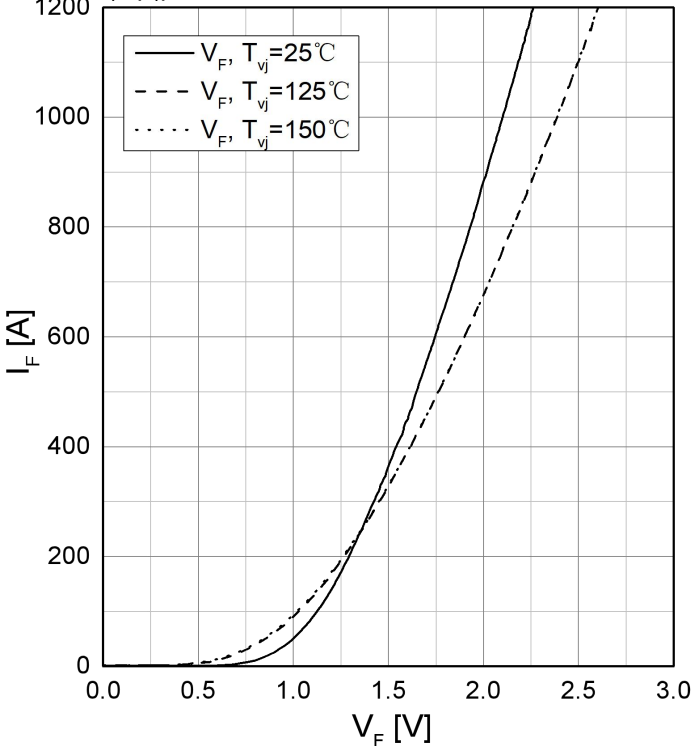
开关损耗IGBT
Switching losses IGBT
 $V_{GE}=\pm 15V, I_C=600A, V_{CE}=600V$



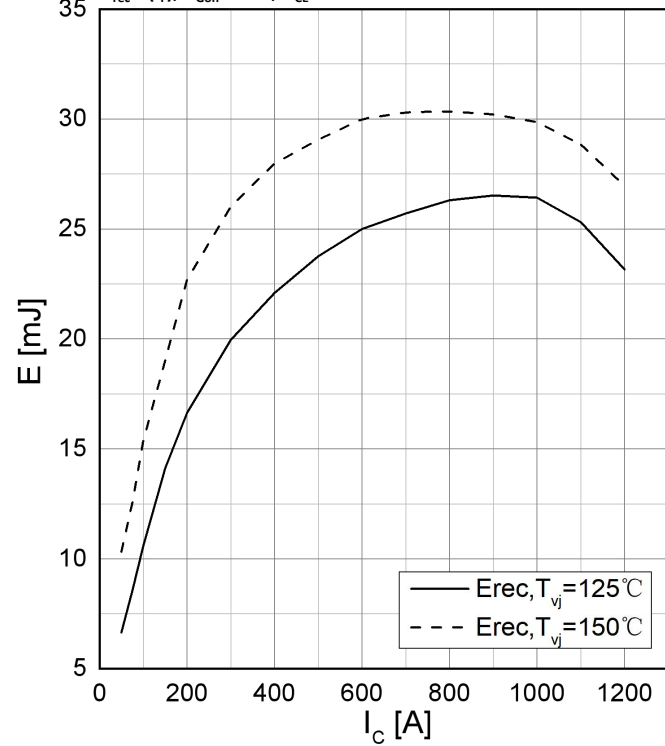
反偏安全工作区 IGBT
Reverse bia safe operating area IGBT
 $V_{GE}=\pm 15V, R_{Goff}=1.5\Omega, T_{vj}=150^\circ C$



正向特性Diode
Forward characteristic Diode
 $I_F=f(V_F)$

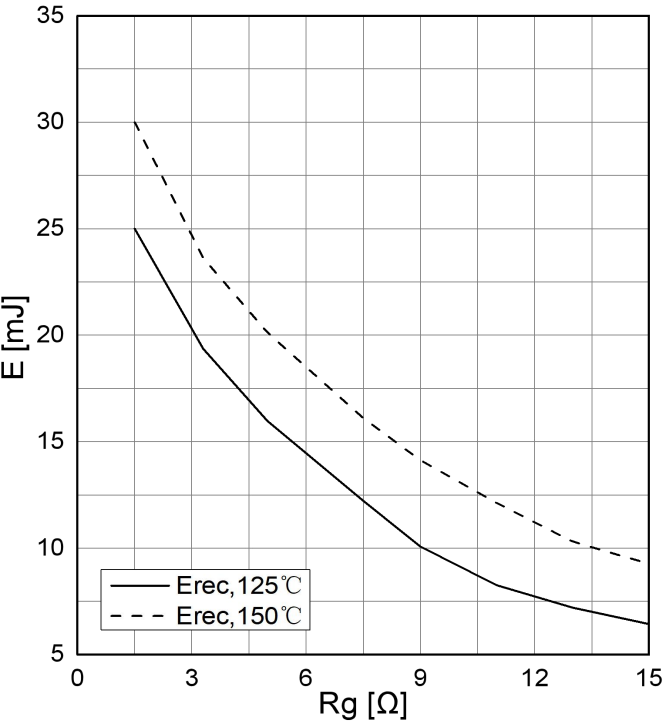


开关损耗 Diode
Switching losses Diode
 $E_{rec}=f(I_F), R_{Gon}=1.5\Omega, V_{CE}=600V$

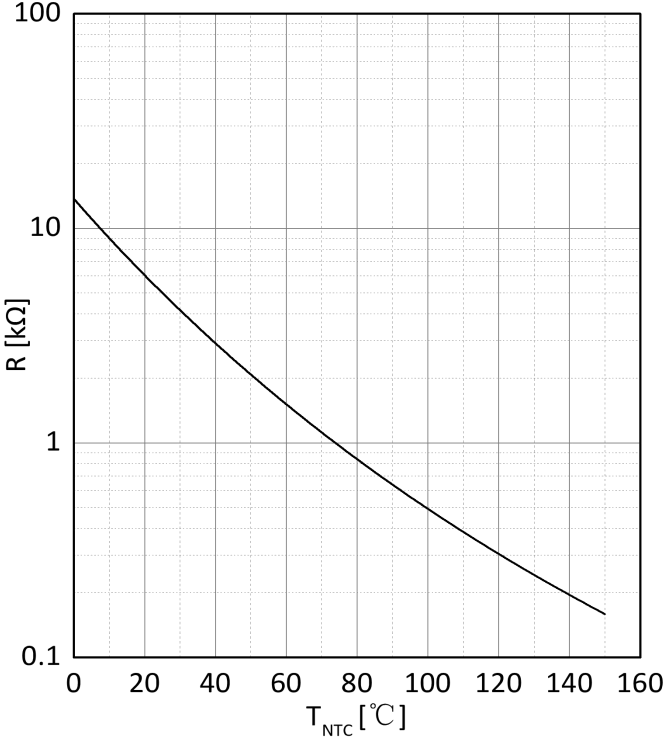




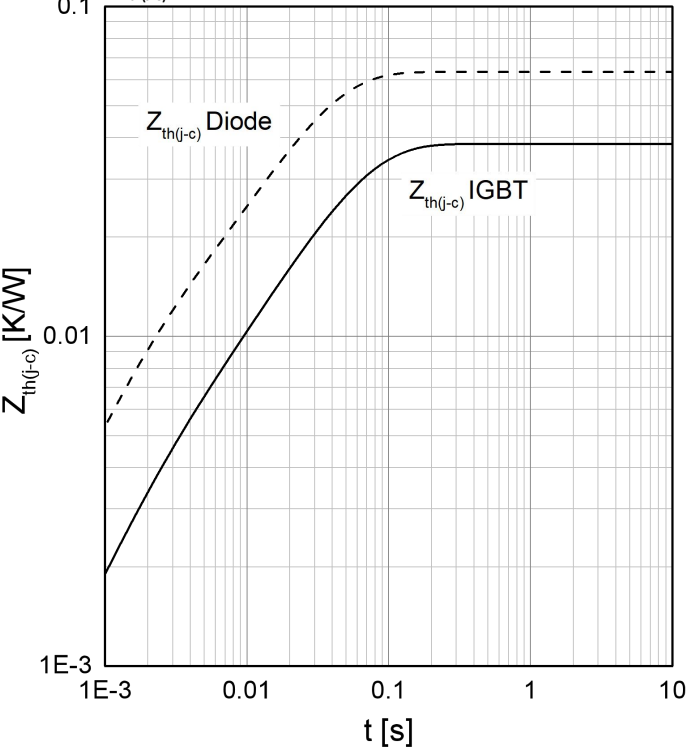
开关损耗Diode
Switching losses Diode
 $E_{rec}=f(R_g), V_{CE}=900V$



热敏电阻温度特性曲线
NTC temperature characteristic (typical)
 $R = f(T_{NTC})$



瞬态热阻抗 IGBT&Diode
Transient thermal impedance IGBT&Diode
 $Z_{th(j-c)}=f(t)$



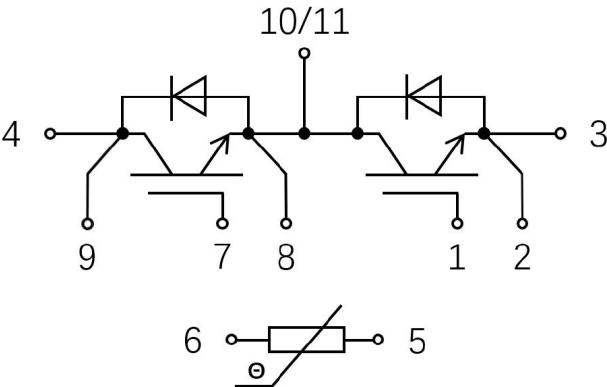
Analytical function for transient thermal impedance:

$$Z_{th(j-c)}(t) = \sum_{i=1}^n R_i (1 - e^{-t/\tau_i})$$

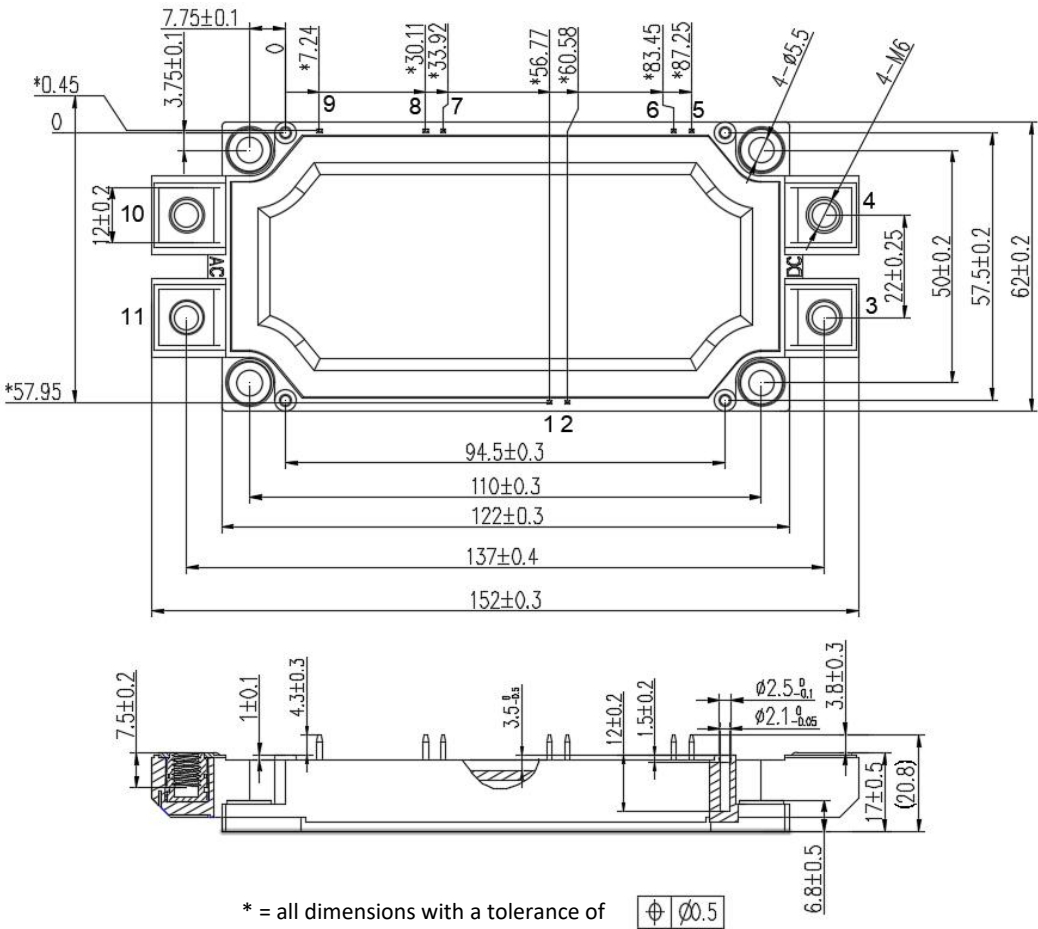
IGBT	i	1	2	3	4
	Ri (K/kW)	2.07	33.85	0.045	2.34
DIODE	ri (ms)	8.07	46.79	0.011	2.06
	Ri (K/kW)	18.21	7.41	16.16	21.58
	ri (ms)	28.29	1.7	24.03	28.28



电路图 Circuit Diagram



外形尺寸 Outline Drawing



修订记录 Revision History

版本 Version	日期 Date	描述 Description
A0	2022-12-07	Preliminary 初版
A1	2023-06-01	正式版



重要提示

本文档所提供的任何信息绝不应当被视为针对任何条件或者品质而做出的保证（质量保证）。南瑞联研对于本文档中所提及的任何事例、提示或者任何特定数值及/或任何关于产品应用方面的信息均在此明确声明其不承担任何保证或者责任，包括但不限于其不侵犯任何第三方知识产权的保证均在此排除。

此外，本文档所提供的任何信息均取决于客户履行本文档所载明的义务和客户遵守适用于客户产品以及与客户对于南瑞联研产品的应用所相关的任何法律要求、规范和标准。

本文档所含的数据仅供经过专业技术培训的人员使用。客户自身的技术部门有义务对于产品是否适宜于其预期的应用和针对该等应用而言本文档中所提供的信息是否充分自行予以评估。

如需产品、技术、交付条款和条件以及价格等进一步信息，请联系南瑞联研半导体有限责任公司。

警告事项

由于技术所需产品可能含有危险物质。如需了解该等物质的类型，请联系南瑞联研半导体有限责任公司。