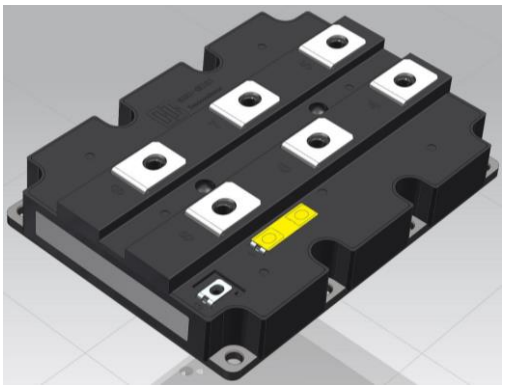
NI1500S33H2K1

3300V 1500A IGBT 模块, H封装, 内置续流二极管
3300V 1500A IGBT Module, H Package, with FWD

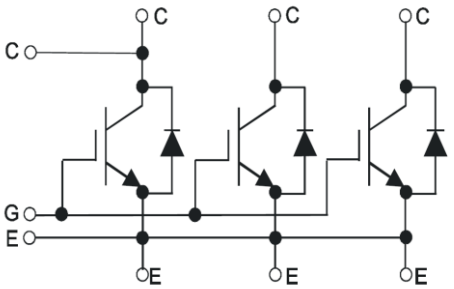
特点 Features

- 低饱和压降
  Low $V_{CE(sat)}$
- 高鲁棒性
  High Robustness
- 高可靠性
  High Reliability
- 标准H封装
  Standard H Package
- 工作结温$T_{vj(op)}$ = 150 ℃
  Junction Operating Temperature: 150℃



应用 Applications

- 智能电网
  Smart Grid
- 静止无功发生器 SVG
  Static Var Generator, SVG
- 牵引系统
  Traction Drives
- 电机驱动
  Motor Drives



最大额定值 Maximum Rated Values*1

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Conditions	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°C	3300	V
集电极电流 DC Collector Current	I_C	T_C=100°C,T_{vj}=150°C	1500	A
集电极峰值电流 Peak Collector Current	I_{CM}	t_p=1ms	3000	A
栅极-发射极电压 Gate-Emitter Voltage	V_{GES}		±20	V
总耗散功耗 Total Power Dissipation	P_{tot}	T_C=25°C,T_{vj}=150°C	16	kW
额定正向工作电流 DC Forward Current	I_F		1500	A
正向峰值电流 Peak Forward Current	I_{FRM}	t_p=1ms	3000	A
浪涌电流 Surge Current	I_{FSM}	V_R=0V,T_{vj}=150°C, t_p=10ms,half-sinewave	13500	A
IGBT短路耐量 IGBT Short Circuit SOA	t_{psc}	V_{CC}=2500V,$V_{CEM\ CHIP}$≤3300V V_{GE}≤15V,T_{vj}≤150°C	10	μs
最高结温 Maximum Junction Temperature	$T_{vj(max)}$		150	℃
工作结温 Junction Operating Temperature	$T_{vj(op)}$		-40~150	℃
环境温度 Case temperature	T_C		-40~150	℃
存储温度范围 Storage Temperature	T_{stg}		-40~125	℃

*1 根据IEC 60747，最大额定值表明会使器件造成损伤的条件边界

IGBT特征值 IGBT Characteristic Values*2

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Conditions		数值 Value Min.	Typ.	Max.	单位 Unit
集电极-发射极反向击穿电压 Collector-Emitter Breakdown Voltage	$V_{(BR)CES}$	V_{GE}=0V, I_C=10mA, T_{vj}=25℃		3300			V
集电极-发射极饱和电压*3 Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$	I_C=1500A, V_{GE}=15V	T_{vj}=25℃		2.45	2.95	V
			T_{vj}=125℃		3.10	3.60	V
			T_{vj}=150℃		3.30	3.80	V
集电极-发射极截止电流 Collector-Emitter Cut-off Current	I_{CES}	V_{CE}=3300V, V_{GE}=0V	T_{vj}=25℃			1	mA
			T_{vj}=125℃		15	40	mA
			T_{vj}=150℃		25		mA
栅极-发射极漏电流 Gate-Emitter Leakage Current	I_{GES}	V_{CE}=0V, V_{GE}=±20V, T_{vj}=125℃		-500		500	nA
栅极-发射极开启电压 Gate-Emitter Threshold Voltage	$V_{GE(th)}$	I_C=240mA, V_{CE}=V_{GE}, T_{vj}=25℃		5.8	6.8	7.8	V
栅极电荷 Gate Charge	Q_G	I_C=1500A, V_{CE}=1800V, V_{GE}=-15V~+15V			6.5		μC
输入电容 Input Capacitance	C_{ies}	V_{CE}=25V, V_{GE}=0V, f=200KHz, T_{vj}=25℃			153		nF
输出电容 Output Capacitance	C_{oes}				12		nF
反向传输电容 Reverse Transfer Capacitance	C_{res}				3		nF
内置栅极电阻 Internal Gate Resistance	R_{Gint}				0.8		Ω
开通延迟时间 Turn-on Delay Time	$t_{d(on)}$	I_C=1500A, V_{CE}=1800V, V_{GE}=±15V, R_{Gon}=1.0Ω, R_{Goff}=1.5Ω, C_{ge}=330nF, L_S=150nH, Inductive Load	T_{vj}=25℃		600		ns
			T_{vj}=125℃		660		ns
			T_{vj}=150℃		680		ns
上升时间 Rise Time	t_r		T_{vj}=25℃		260		ns
			T_{vj}=125℃		290		ns
			T_{vj}=150℃		300		ns
关断延迟时间 Turn-off Delay Time	$t_{d(off)}$		T_{vj}=25℃		1700		ns
			T_{vj}=125℃		1850		ns
			T_{vj}=150℃		1900		ns
下降时间 Fall Time	t_f		T_{vj}=25℃		1000		ns
			T_{vj}=125℃		1200		ns
			T_{vj}=150℃		1500		ns

*2 IGBT特征值遵从IEC 60747-9

*3 $V_{CE(sat)}$值为芯片值

IGBT特征值 IGBT Characteristic Values*2

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Conditions		数值 Value Min.	Typ.	Max.	单位 Unit
开通损耗 Turn-on Switching Energy	E_{on}	I_C=1500A, V_{CE}=1800V, V_{GE}=±15V, R_{Gon}=1.0Ω, R_{Goff}=1.5Ω, C_{ge}=330nF, L_S=150nH, Inductive Load	T_{vj}=25℃		1600		mJ
			T_{vj}=125℃		2000		mJ
			T_{vj}=150℃		2200		mJ
关断损耗 Turn-off Switching Energy	E_{off}		T_{vj}=25℃		2100		mJ
			T_{vj}=125℃		2500		mJ
			T_{vj}=150℃		2700		mJ
短路电流 Short Circuit Current	I_{SC}	V_{GE}≤15V, t_{psc}≤10μs, V_{CC}=2500V, T_{vj}=150℃ $V_{CEM\ CHIP}$≤3300V			6500		A

*2 IGBT特征值遵从IEC 60747-9

二极管特征值 Diode Characteristic Values*3

参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Conditions		数值 Value Min.	Typ.	Max.	单位 Unit
正向电压*4 Forward Voltage	V_F	I_F=1500A	T_{vj}=25℃		2.10		V
			T_{vj}=125℃		2.30		V
			T_{vj}=150℃		2.30		V
反向恢复电流 Reverse Recovery Current	I_{rr}	I_F=1500A, V_R=1800V, di_F/dt=-2500A/μs, V_{GE}=15V, R_{Gon}=1.0Ω, L_S=150nH, Inductive load	T_{vj}=25℃		900		A
			T_{vj}=125℃		980		A
			T_{vj}=150℃		980		A
反向恢复电荷 Reverse Recovery Charge	Q_{rr}		T_{vj}=25℃		980		uC
			T_{vj}=125℃		1370		uC
			T_{vj}=150℃		1500		uC
反向恢复时间 Reverse Recovery Time	t_{rr}		T_{vj}=25℃		2.95		us
			T_{vj}=125℃		4.40		us
			T_{vj}=150℃		4.95		us
反向恢复损耗 Reverse Recovery Energy Loss	E_{rec}		T_{vj}=25℃		1060		mJ
			T_{vj}=125℃		1600		mJ
			T_{vj}=150℃		1700		mJ

*3 二极管特征值遵从IEC 60747-2

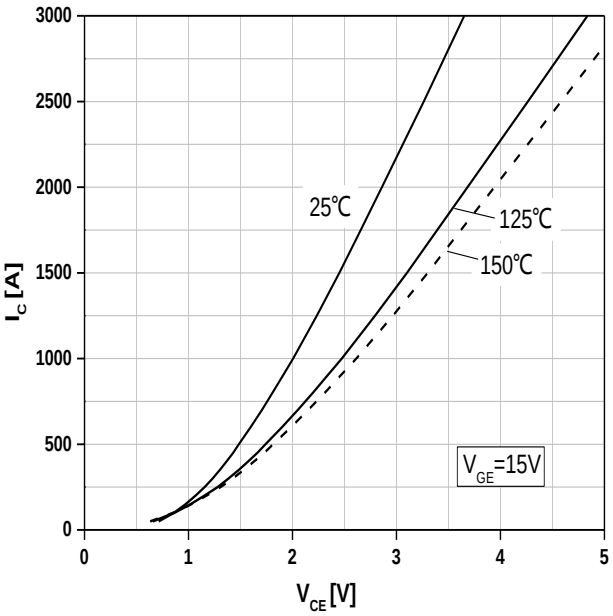
*4 V_F值为芯片值

封装特性 Package Properties*5

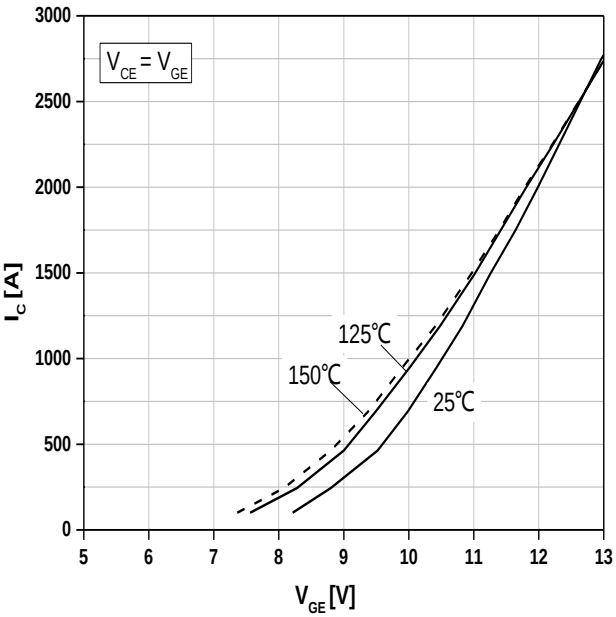
参数 Parameter	符号 Symbol	条件 Condition	数值 Value			单位 Unit
			Min.	Typ.	Max.	
IGBT 结-壳热阻 IGBT Thermal Resistance: Junction to Case	$R_{th(J-C)}$	每个IGBT/per IGBT		0.0078		K/W
二极管 结-壳热阻 Diode Thermal Resistance: Junction to Case	$R_{th(J-C)}$	每个二极管/per Diode		0.016		K/W
IGBT接触热阻 IGBT Thermal Resistance: Case to Heatsink	$R_{th(C-H)}$	每个IGBT/per IGBT 硅脂导热系数λ_{grease}=1W/(m•K)		0.009		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λ_{grease}=1W/(m•K)		0.018		K/W
绝缘耐压 Isolation Voltage	V_{isol}	RMS, f=50Hz, t=60s		6000		V
局部放电停止电压 Partial discharge extinction voltage	V_{isol}	RMS, f=50Hz, Q_{PD}≤10pC		2600		V
绝缘间隙 Clearance Distance	d_{cl}	端子到散热器 Terminal to Heatsink		23		mm
		端子到端子 Terminal to Terminal		19		mm
爬电距离 Creepage Distance	d_{cr}	端子到散热器 Terminal to Heatsink		33		mm
		端子到端子 Terminal to Terminal		32		mm
相对漏电起痕指数 Comparative Tracking Index	CTI			>600		
模块寄生电感 Module Stray Inductance	$L_{s,\ CE}$	每个桥臂/per Switch		8.0		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℃		0.12		mΩ
安装扭矩 Mounting Torques	M	基板至散热器, Baseplate to Heatsink, M6	4.0		6.0	Nm
		功率端子安装, Power Terminal, M8	8.0		10.0	Nm
		信号端子安装, Power Terminal, M4	2.0		3.0	Nm
模块重量 Module Weight	G			1400		g

*5 封装特性遵从IEC 60747-15、IEC 60270

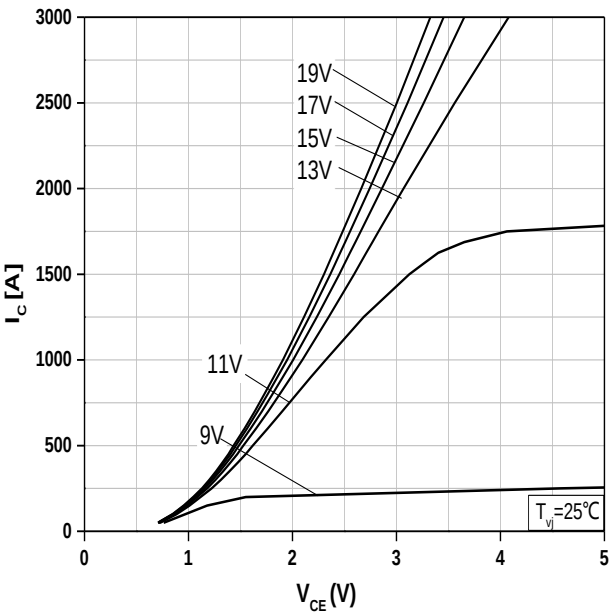
输出特性典型曲线
Typical output characteristics,chip level



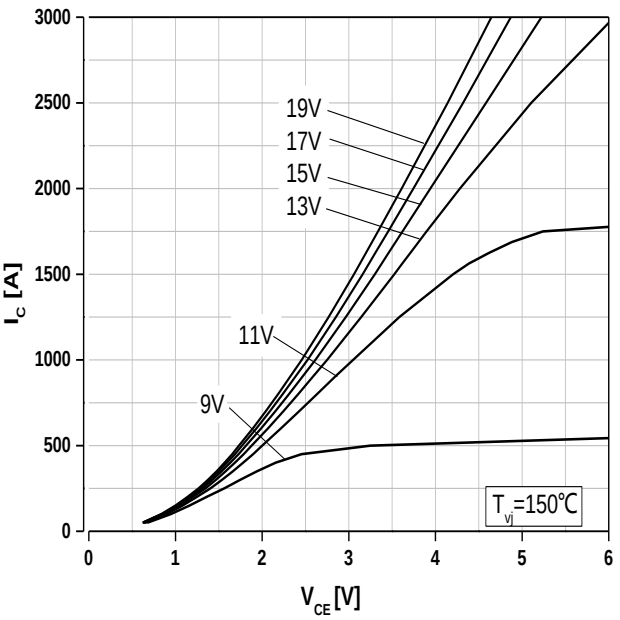
传输特性典型曲线
Typical transfer characteristics,chip level



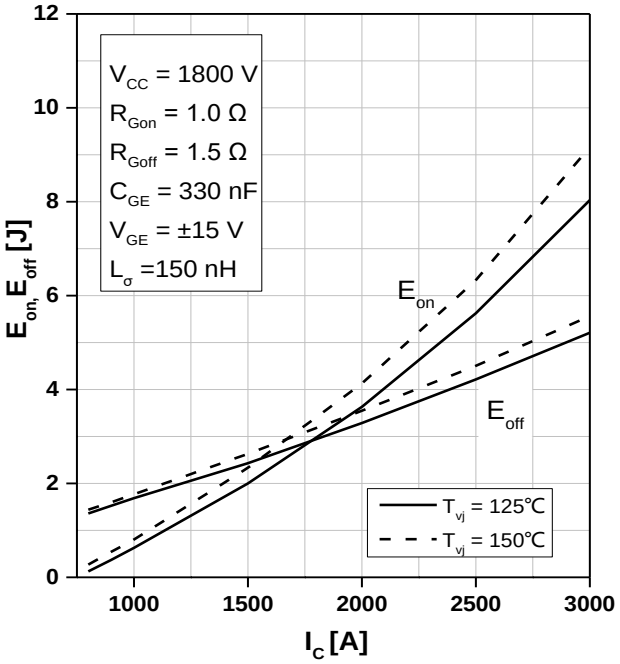
输出特性典型曲线
Typical output characteristics,chip level



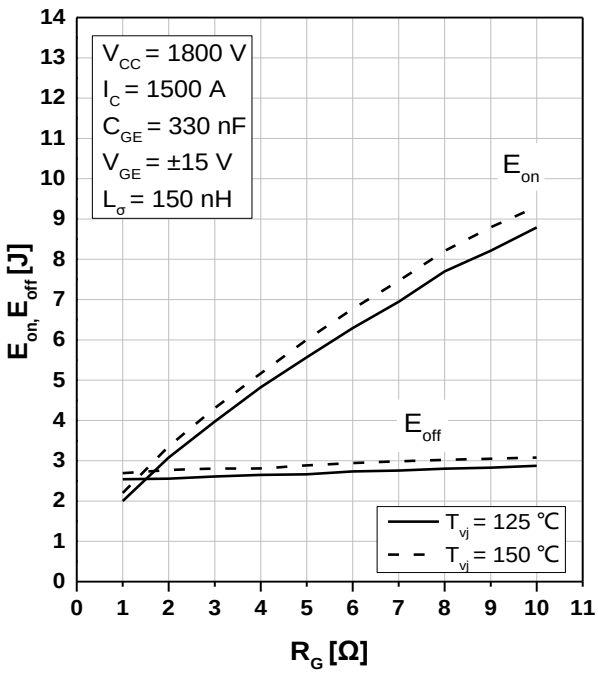
输出特性典型曲线
Typical output characteristics,chip level



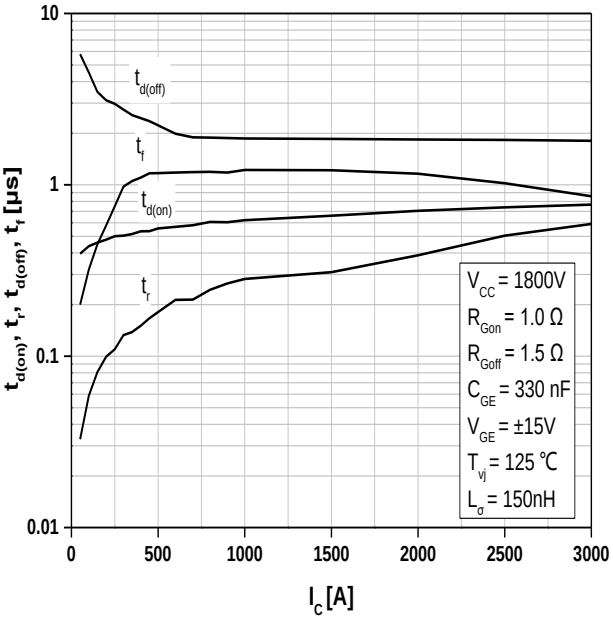
开关损耗与集电极电流关系曲线
Typical switching energies per pulse vs. collector current



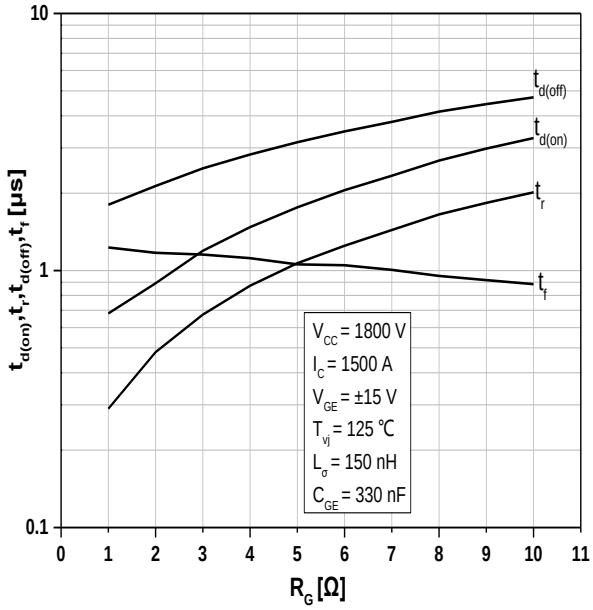
开关损耗与栅极电阻关系曲线
Typical switching energies per pulse vs. gate resistor



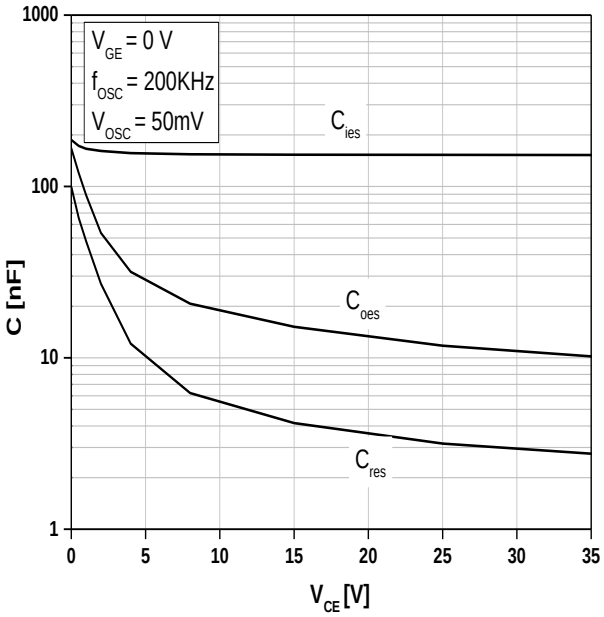
开关时间与集电极电流关系曲线
Typical switching times vs. collector current



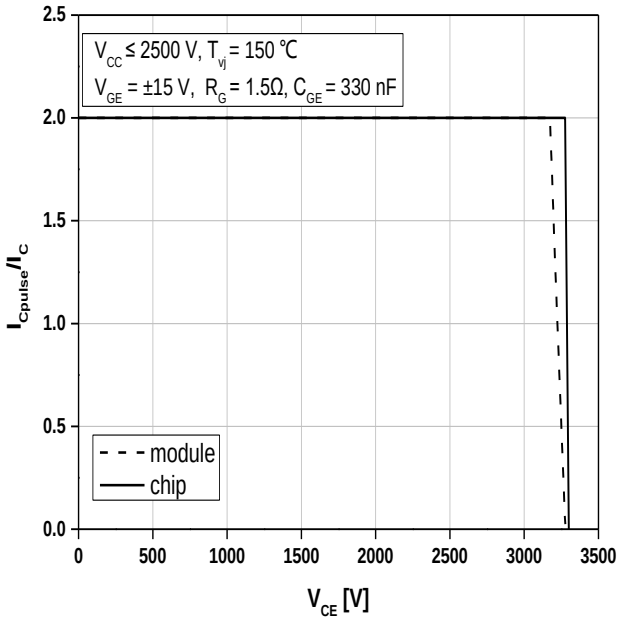
开关时间与栅极电阻关系曲线
Typical switching times vs. gate resistor



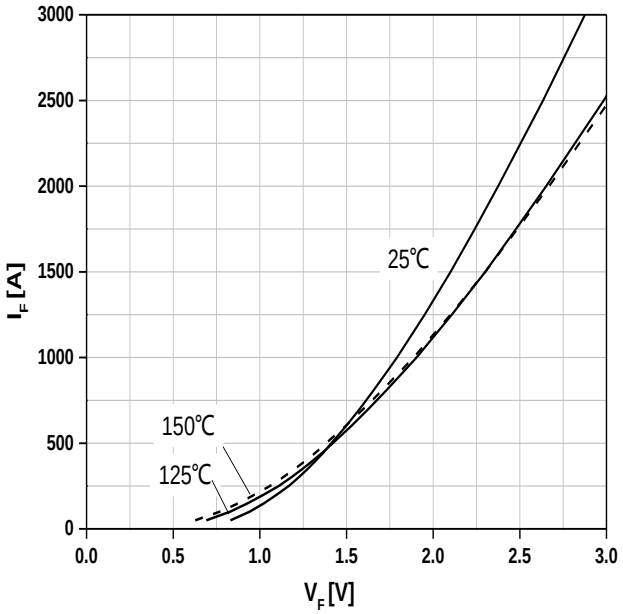
极间电容特性曲线
Typical capacitances vs. collector-emitter voltage



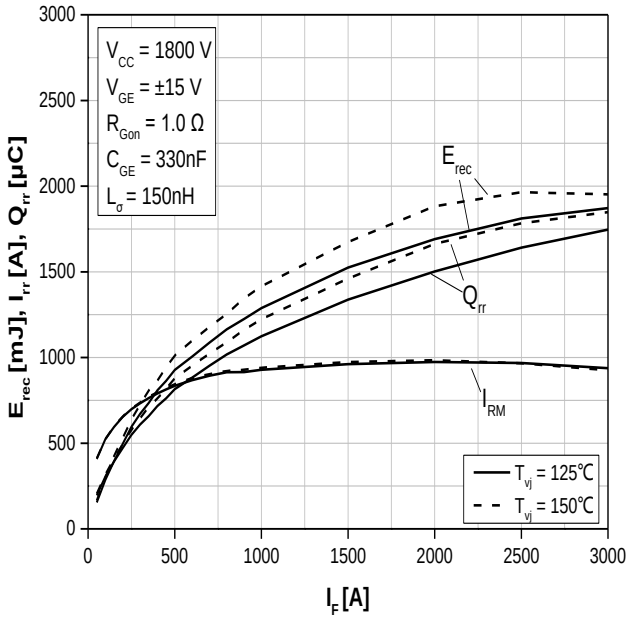
反偏安全工作区
Turn-off safe operating area (RBSOA)



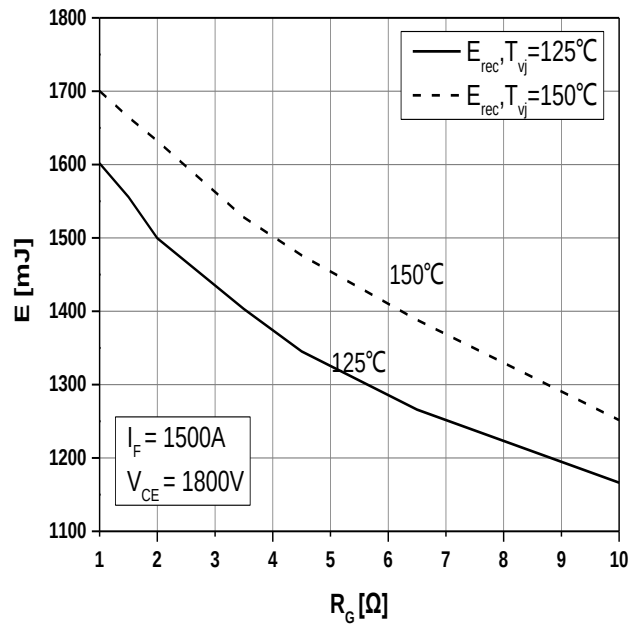
二极管正向偏压特性曲线
Typicial diode forward characteristic,chip level



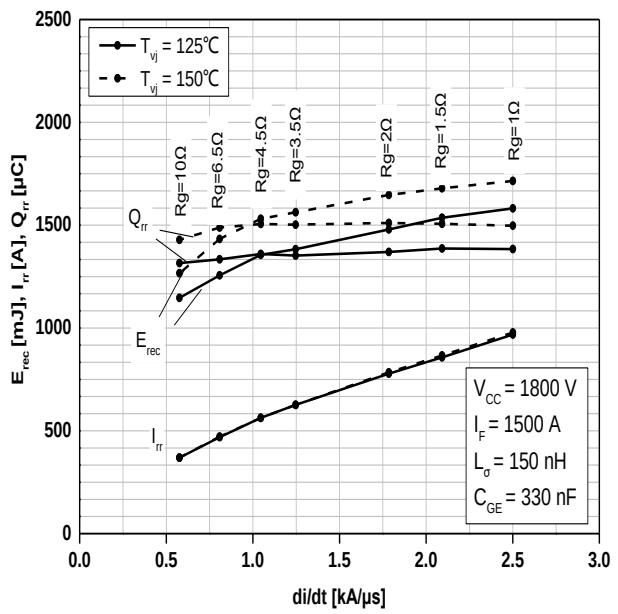
反向恢复特性与集电极电流关系曲线
Typical reverse recovery characteristics vs. forward current



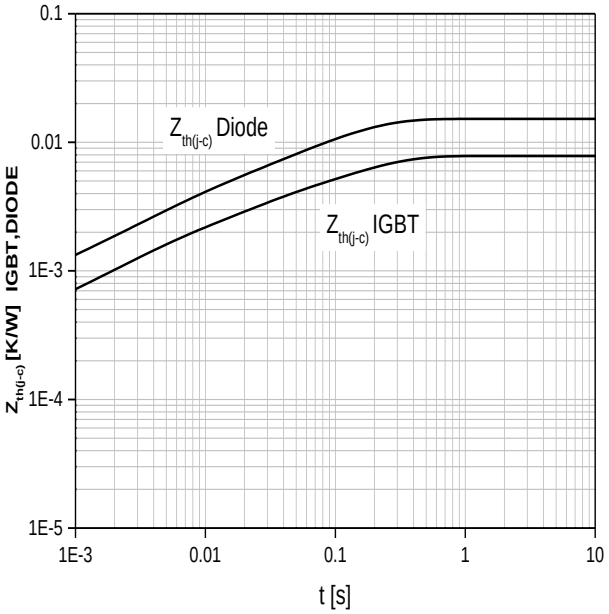
反向恢复特性与栅极电阻关系曲线
Typical reverse recovery characteristics vs. R_G



反向恢复特性与di/dt关系曲线
Typical reverse recovery characteristics vs. di/dt



瞬态热阻抗曲线
Therimal impedance vs. time



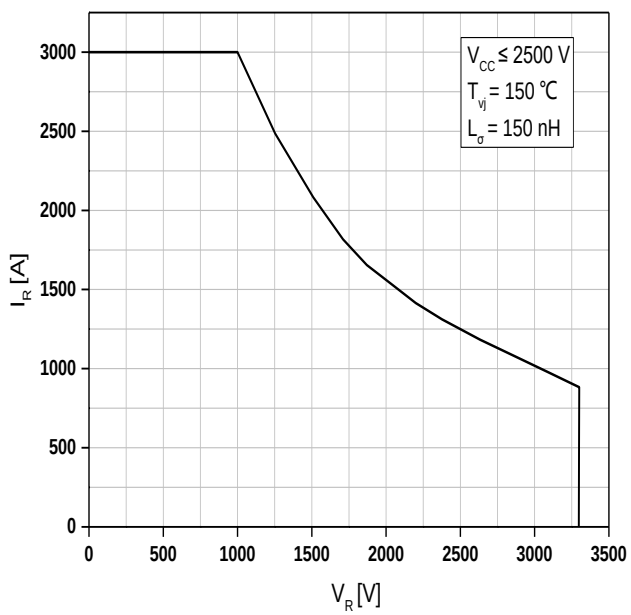
Analytical function for transient thermal impedance:

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

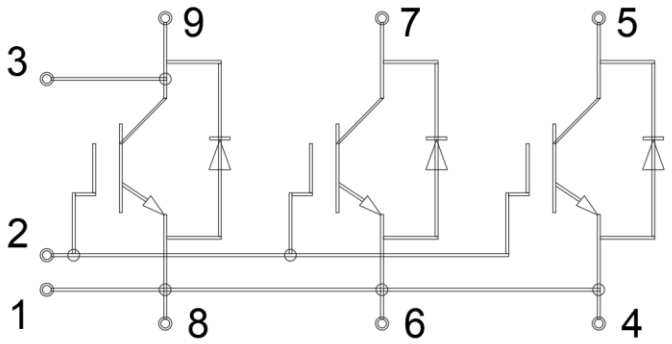
	i	1	2	3	4
IGBT	Ri（K/kW）	4.840	1.879	0.885	0.232
	τi（ms）	167.060	18.908	2.033	0.045

DIODE	Ri（K/kW）	10.616	3.083	1.146	0.356
	τi（ms）	121.520	12.149	1.244	0.031

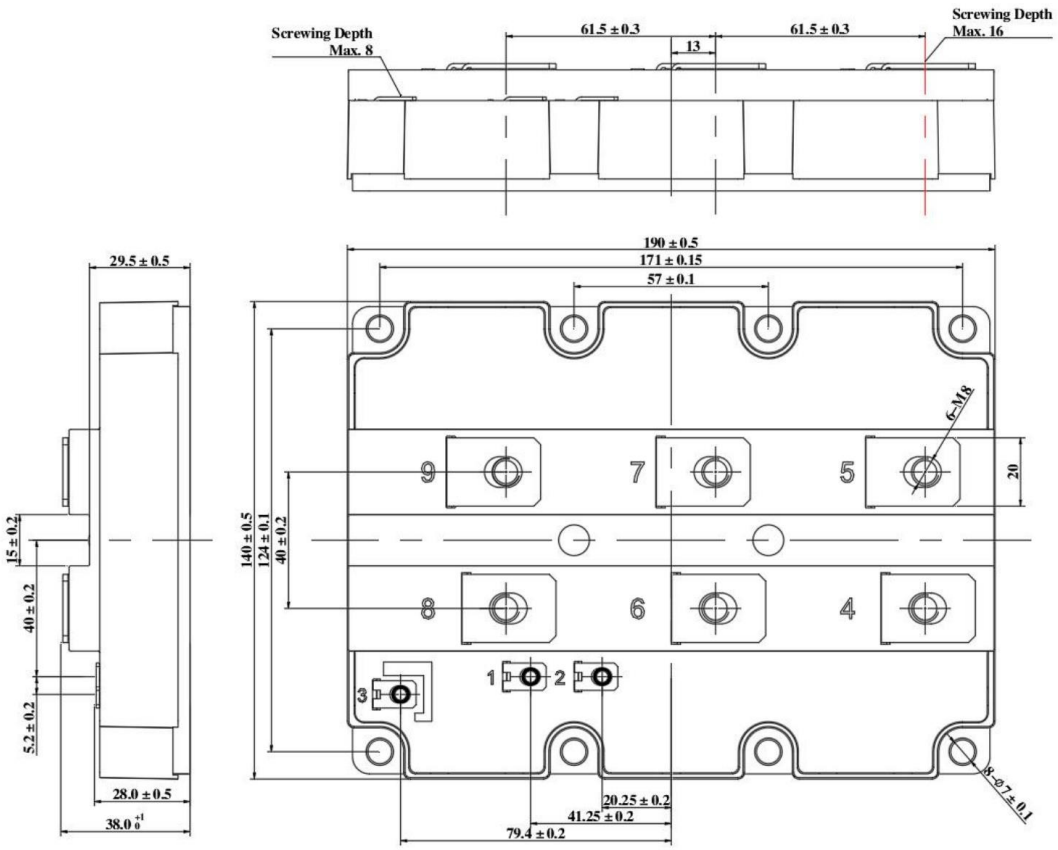
安全工作区 二极管 (SOA)
Safe operating area diode



接线图


9
7
5
3
2
1
8
6
4

封装尺寸


Screwing Depth
Max. 8
61.5 ± 0.3
13
61.5 ± 0.3
Screwing Depth
Max. 16
190 ± 0.5
171 ± 0.15
57 ± 0.1
29.5 ± 0.5
6-M8
9
7
5
20
15 ± 0.2
40 ± 0.2
5.2 ± 0.2
140 ± 0.5
124 ± 0.1
40 ± 0.2
8
6
4
3
1
2
28.0 ± 0.5
38.0 +1 0
20.25 ± 0.2
41.25 ± 0.2
79.4 ± 0.2
8-Ø7 ± 0.1

修订记录Revision History

版本Version	日期Date	描述Description
A0	2022-08-02	正式版
A1	2024-03-14	徽标变更

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。