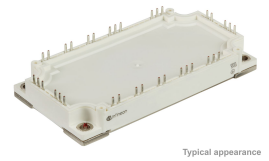


EconoPACK™3 模块 采用第七代沟槽栅/场终止 IGBT7 和第七代发射极控制二极管 带有温度检测 NTC

特性

- 电气特性
 - $V_{CES} = 1200\text{ V}$
 - $I_{C\text{nom}} = 200\text{ A} / I_{CRM} = 400\text{ A}$
 - 低 V_{CESat}
 - 过载操作达 175°C
 - 沟槽栅 IGBT7
- 机械特性
 - 集成 NTC 温度传感器
 - 高功率循环和温度循环能力
 - 焊接技术
 - 低热阻的三氧化二铝 Al_2O_3 衬底
 - 铜基板



Typical appearance

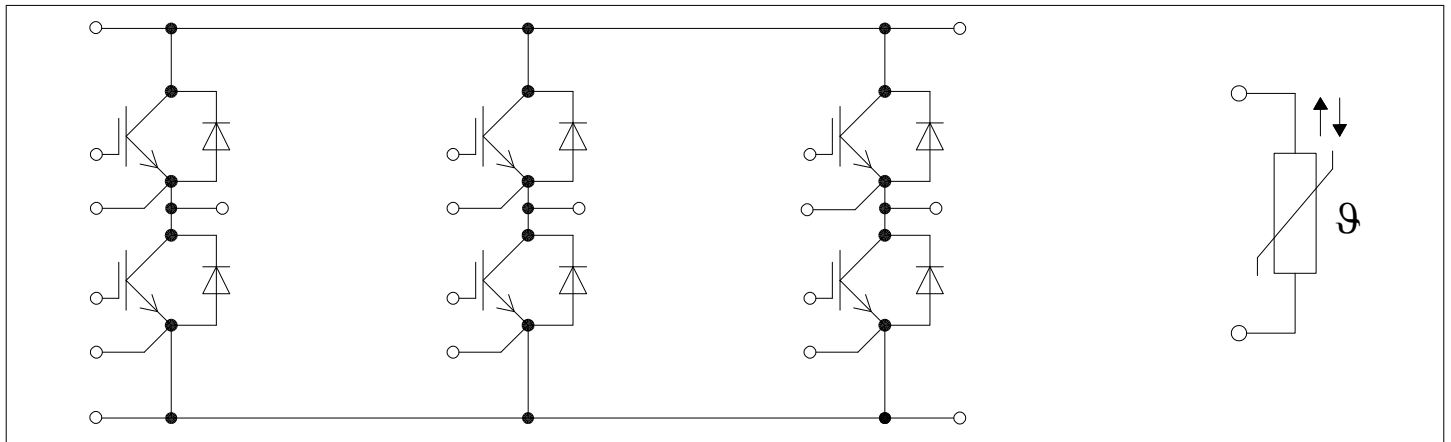
可选应用

- 电机传动
- 辅助逆变器
- 伺服驱动器

产品认证

- 根据 IEC 60747、60749 和 60068 标准的相关测试，符合工业应用的要求。

描述



内容

	描述.....	1
	特性.....	1
	可选应用.....	1
	产品认证.....	1
	内容.....	2
1	封装.....	3
2	IGBT, 逆变器	3
3	二极管, 逆变器	5
4	负温度系数热敏电阻	6
5	特征参数图表	7
6	电路拓扑图	12
7	封装尺寸	13
8	模块标签代码	14
	修订历史.....	15
	免责声明.....	16

1 封装

表 1 绝缘参数

特征参数	代号	标注或测试条件	数值	单位
绝缘测试电压	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 1 \text{ min}$	2.5	kV
模块基板材料			Cu	
内部绝缘		基本绝缘 (class 1, IEC 61140)	Al_2O_3	
爬电距离	d_{Creep}	端子至散热器	10.0	mm
电气间隙	d_{Clear}	端子至散热器	7.5	mm
相对电痕指数	CTI		>200	
相对温度指数 (电)	RTI	封装	140	°C

表 2 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件	数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
杂散电感, 模块	L_{SCE}			30		nH
模块引线电阻, 端子-芯片	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$, 每个开关		1.5		mΩ
储存温度	T_{stg}		-40		125	°C
模块安装的安装扭距	M	根据相应的应用手册进行安装		3	6	Nm
重量	G			300		g

注: The current under continuous operation is limited to 50 A rms per connector pin.

2 IGBT, 逆变器

表 3 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
集电极-发射极电压	V_{CES}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
连续集电极直流电流	I_{CDC}	$T_{vj \max} = 175^\circ\text{C}$	$T_C = 75^\circ\text{C}$	200	A
集电极重复峰值电流	I_{CRM}	t_p 受限于 $T_{vj \text{ op}}$		400	A
栅极-发射极峰值电压	V_{GES}			±20	V

表 4 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
集电极-发射极饱和电压	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 200\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.55	1.80	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.69		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.77		
栅极阈值电压	V_{GEth}	$I_C = 4.6\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$		5.15	5.80	6.45	V
栅极电荷	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$			3.34		μC
内部栅极电阻	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.75		Ω
输入电容	C_{ies}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			40.3		nF
反向传输电容	C_{res}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.14		nF
集电极-发射极截止电流	I_{CES}	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.016	mA
栅极-发射极漏电流	I_{GES}	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				100	nA
开通延迟时间(感性负载)	t_{don}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.172		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.184		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.192		
上升时间(感性负载)	t_r	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.063		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.073		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.074		
关断延迟时间(感性负载)	t_{doff}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.352		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.442		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.486		
下降时间(感性负载)	t_f	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.092		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.190		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.254		
开通损耗能量(每脉冲)	E_{on}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 3\ \Omega, di/dt = 2300\ A/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		25.5		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		30.3		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		32.8		
关断损耗能量(每脉冲)	E_{off}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3\ \Omega, dv/dt = 3100\ V/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		13.6		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		20.6		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		26.7		

(待续)

表 4 (续) 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
短路数据	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}, V_{CC} = 800 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} * di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s}, T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		640		A
					600		
结-外壳热阻	R_{thJC}	每个 IGBT				0.231	K/W
外壳-散热器热阻	R_{thCH}	每个 IGBT, $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$			0.0690		K/W
允许开关的温度范围	T_{vjop}			-40		175	$^\circ\text{C}$

注: $T_{vjop} > 150 \text{ }^\circ\text{C}$ is only allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications please refer to AN 2018-14.

3 二极管,逆变器

表 5 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
反向重复峰值电压	V_{RRM}		$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1200	V
连续正向直流电流	I_F			200	A
正向重复峰值电流	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$		400	A
I2t-值	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	5190	A^2s
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	4690	

表 6 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_F	$I_F = 200 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		1.72	2.10	V
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		1.59		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		1.52		
反向恢复峰值电流	I_{RM}	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 200 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 2300 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		92.5		A
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		134		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		149		
恢复电荷	Q_r	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 200 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 2300 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		13		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		27.3		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		36.5		

(待续)

表 6 (续) 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件	数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
反向恢复损耗 (每脉冲)	E_{rec}	$V_R = 600\text{ V}, I_F = 200\text{ A},$ $V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt =$ $2300\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	3.65		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	8.94		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	11.8		
结-外壳热阻	R_{thJC}	每个二极管			0.376	K/W
外壳-散热器热阻	R_{thCH}	每个二极管, $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$		0.0680		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\text{ op}}$		-40		175	$^\circ\text{C}$

注: $T_{vj\text{ op}} > 150\text{ }^\circ\text{C}$ is only allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications please refer to AN 2018-14.

4 负温度系数热敏电阻

表 7 特征值

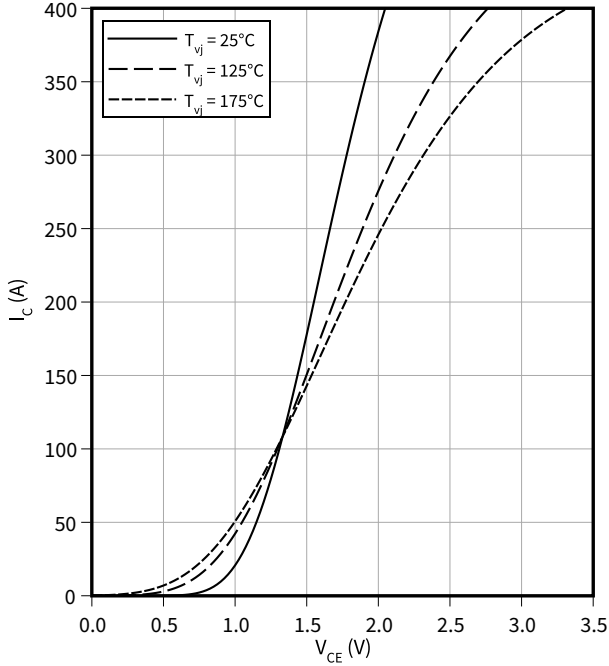
特征参数	代号	标注或测试条件	数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
额定电阻值	R_{25}	$T_{NTC} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		5		k Ω
R_{100} 偏差	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100\text{ }^\circ\text{C}, R_{100} = 493\text{ }\Omega$	-5		5	%
耗散功率	P_{25}	$T_{NTC} = 25\text{ }^\circ\text{C}$			20	mW
B-值	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3375		K
B-值	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3411		K
B-值	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3433		K

注: 根据应用手册标定

5 特征参数图表

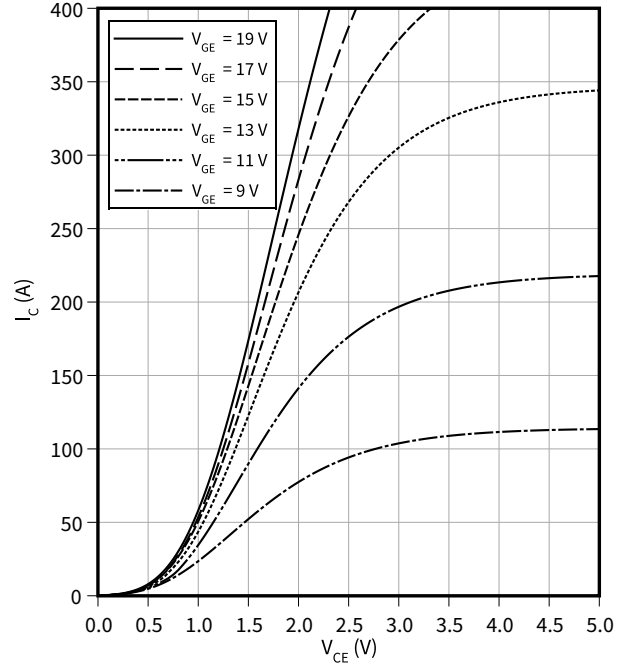
输出特性 (典型), IGBT, 逆变器

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = 15\text{ V}$



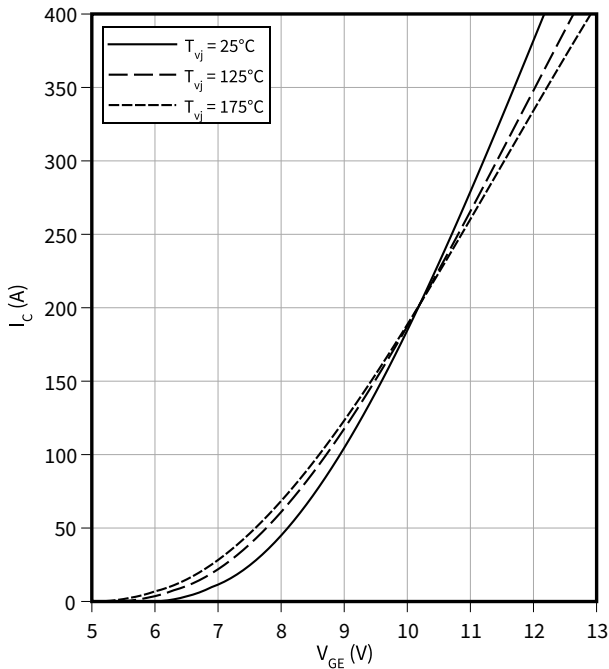
输出特性 (典型), IGBT, 逆变器

$I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 175\text{ °C}$



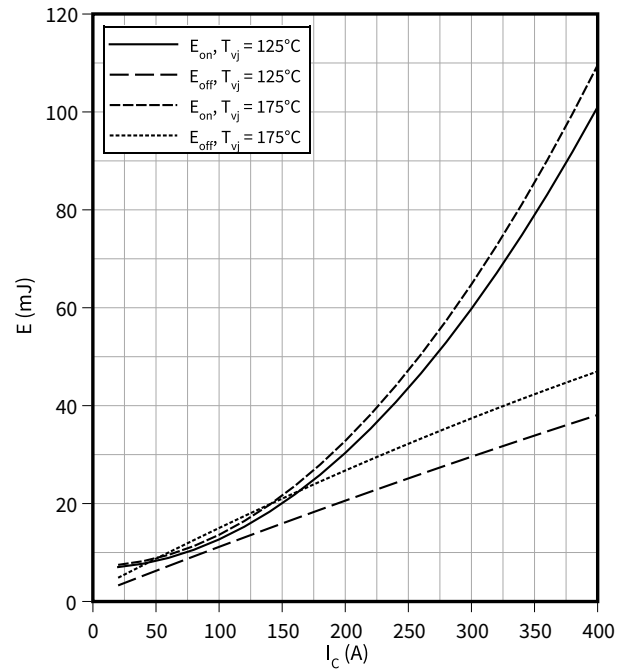
传输特性 (典型), IGBT, 逆变器

$I_C = f(V_{GE})$
 $V_{CE} = 20\text{ V}$



开关损耗 (典型), IGBT, 逆变器

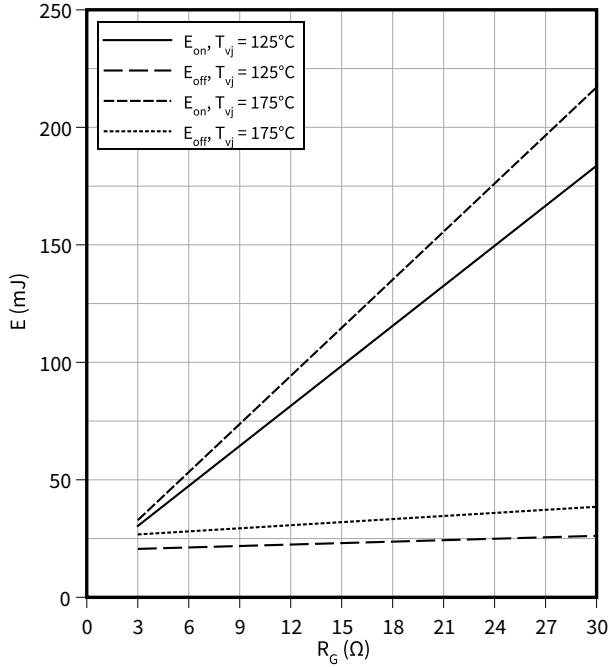
$E = f(I_C)$
 $R_{Goff} = 3.0\ \Omega, R_{Gon} = 3.0\ \Omega, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



开关损耗 (典型), IGBT, 逆变器

$E = f(R_G)$

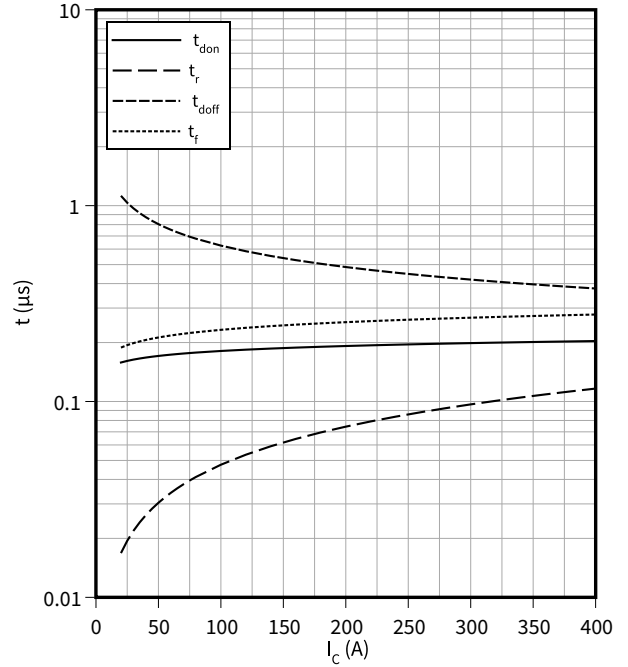
$I_C = 200 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



开关时间 (典型), IGBT, 逆变器

$t = f(I_C)$

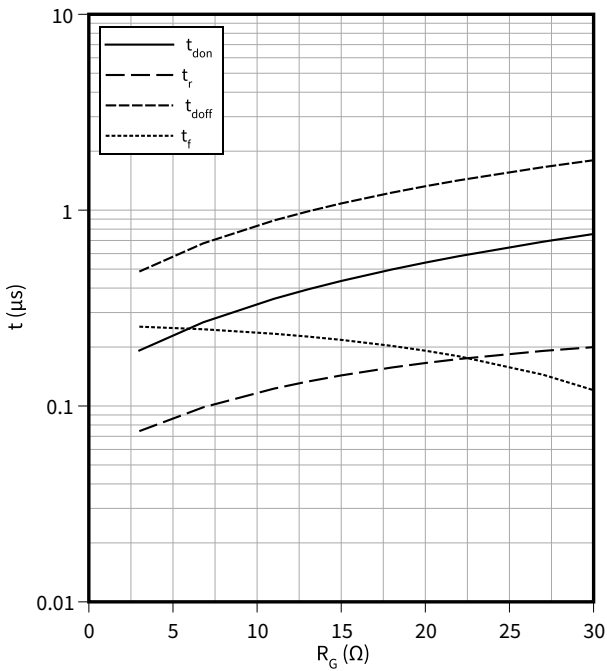
$R_{Goff} = 3.0 \Omega, R_{Gon} = 3.0 \Omega, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



开关时间 (典型), IGBT, 逆变器

$t = f(R_G)$

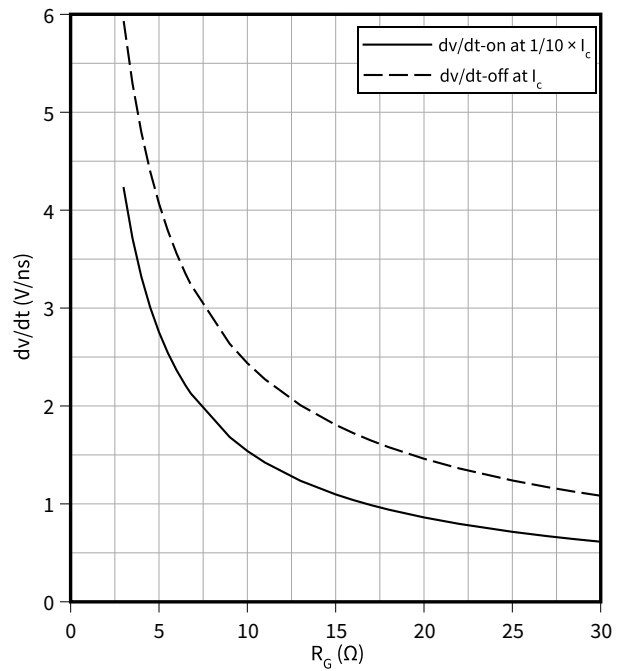
$I_C = 200 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



电压变化斜率 (典型), IGBT, 逆变器

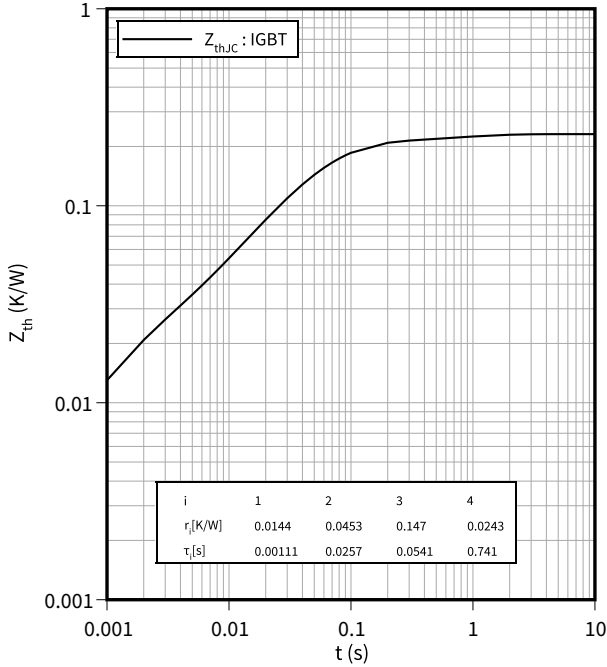
$dv/dt = f(R_G)$

$I_C = 200 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



瞬态热阻抗, IGBT, 逆变器

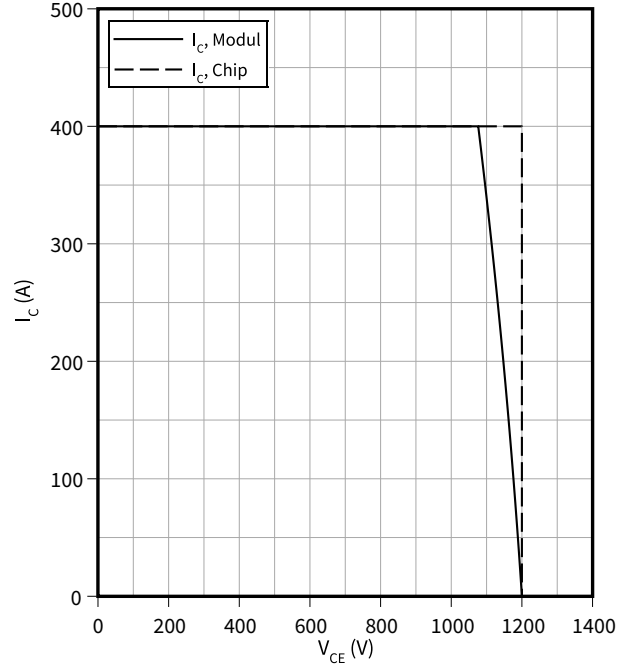
$Z_{th} = f(t)$



反偏安全工作区 (RBSOA), IGBT, 逆变器

$I_C = f(V_{CE})$

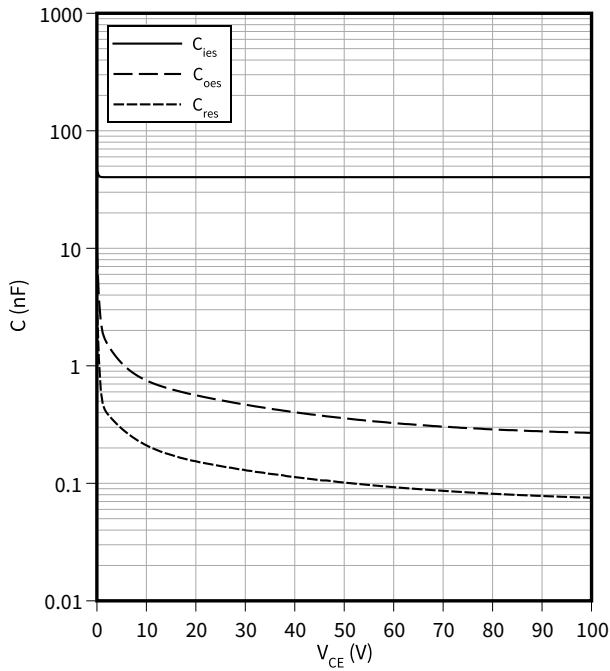
$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$, $R_{Goff} = 3.0\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



电容特性 (典型), IGBT, 逆变器

$C = f(V_{CE})$

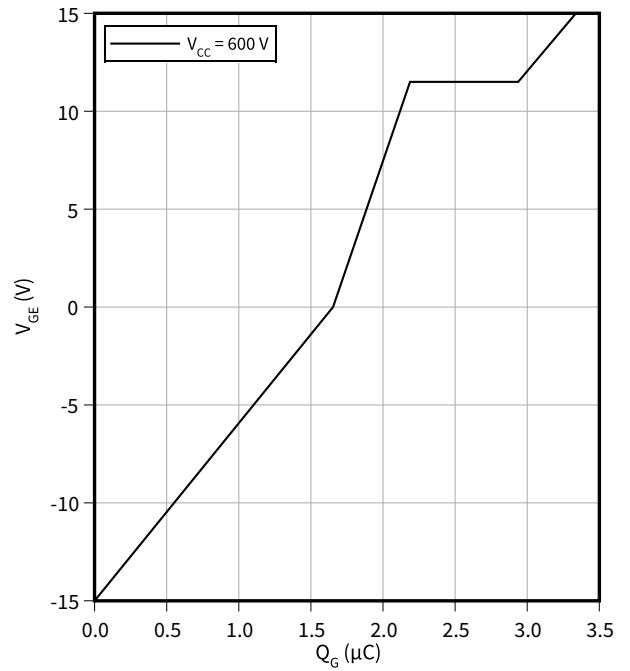
$f = 100\text{ kHz}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$, $T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$



栅极电荷特性 (典型), IGBT, 逆变器

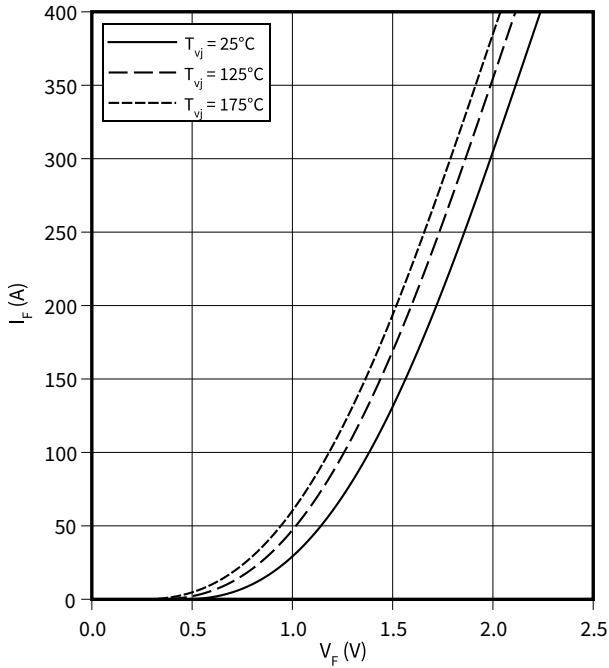
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 200\text{ A}$, $T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$



正向特性 (典型), 二极管, 逆变器

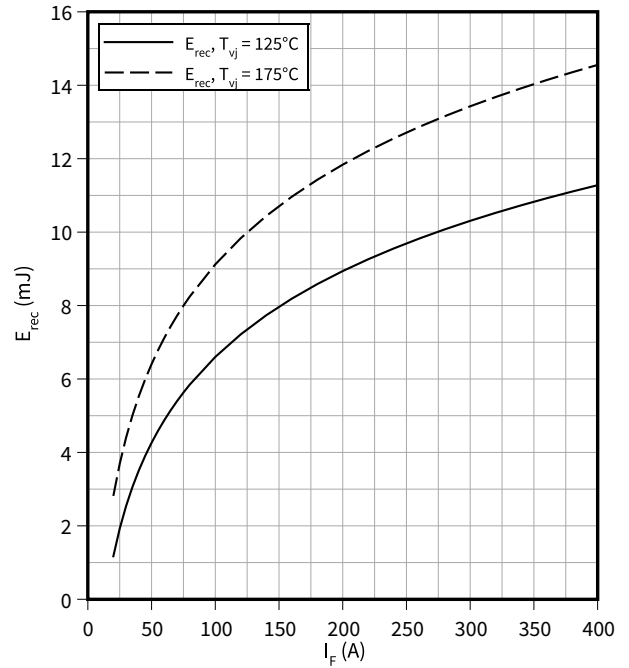
$$I_F = f(V_F)$$



开关损耗 (典型), 二极管, 逆变器

$$E_{rec} = f(I_F)$$

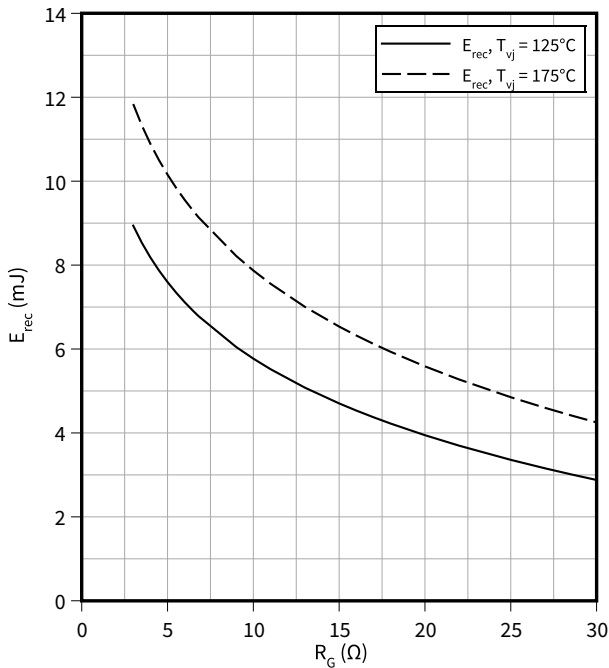
$$R_{Gon} = 3.0 \Omega, V_R = 600 V$$



开关损耗 (典型), 二极管, 逆变器

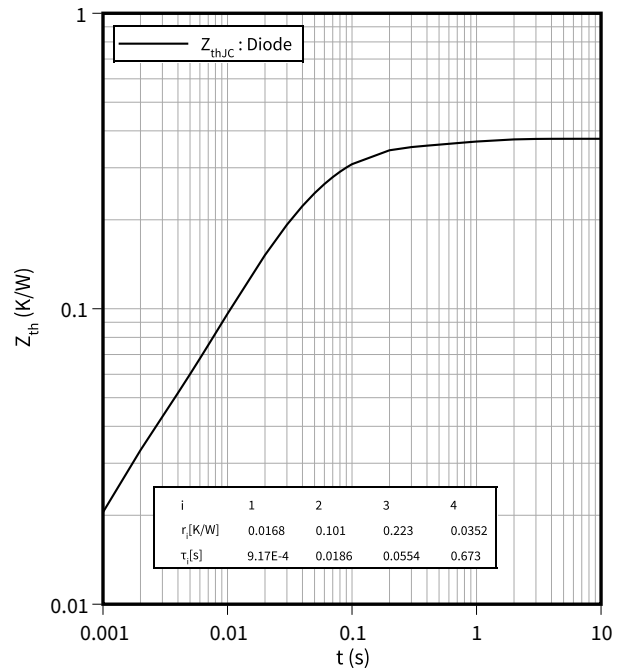
$$E_{rec} = f(R_G)$$

$$I_F = 200 A, V_R = 600 V$$



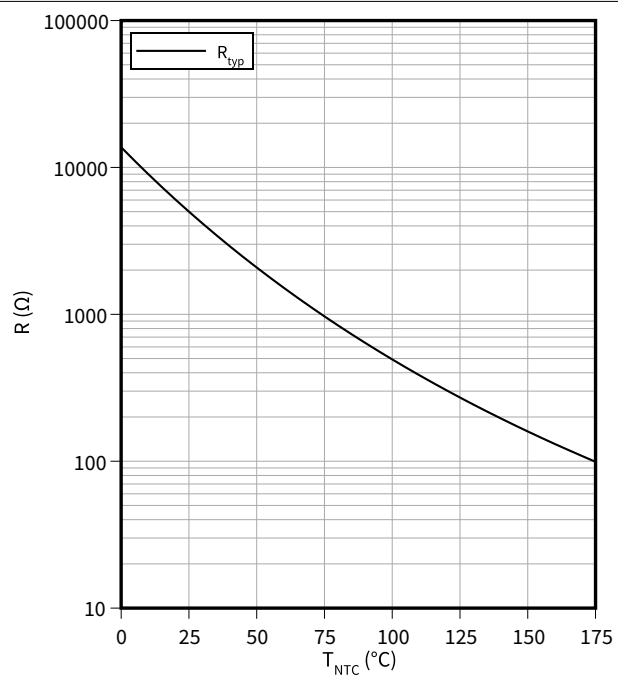
瞬态热阻抗, 二极管, 逆变器

$$Z_{th} = f(t)$$



温度特性, 负温度系数热敏电阻

$$R = f(T_{\text{NTC}})$$



6 电路拓扑图

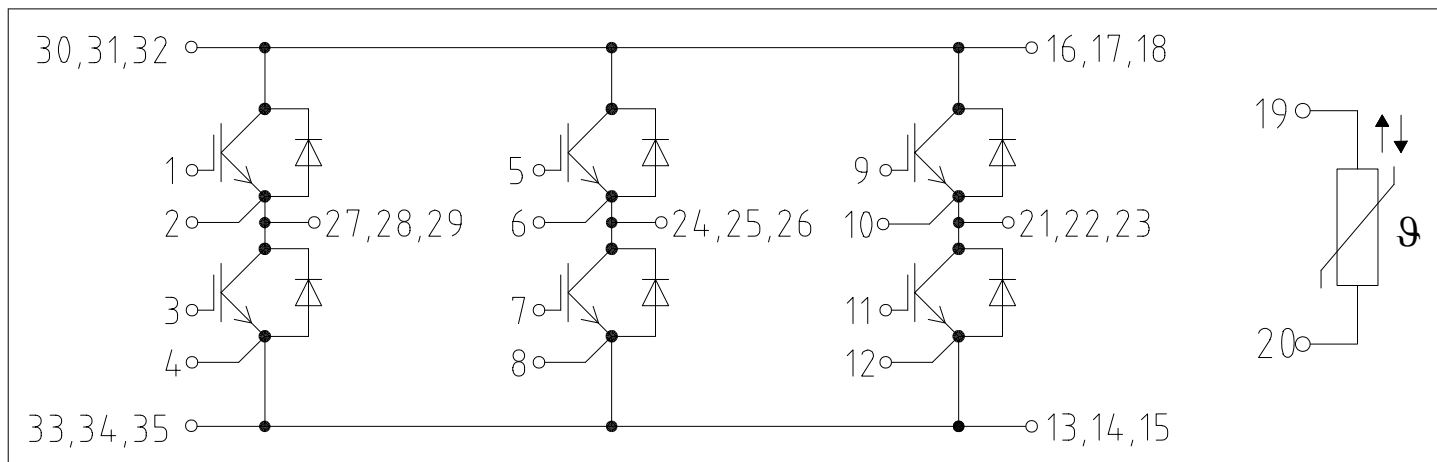


图 1

8 模块标签代码


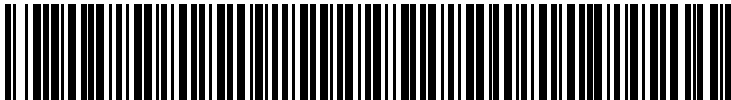
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 19	55054991
	Date code (production year)	20 - 21	15
	Date code (production week)	22 - 23	30
Example	 		
	71549142846550549911530		71549142846550549911530

图 3

修订历史

修订版本	发布日期	变更说明
V1.0	2019-09-11	Target datasheet
n/a	2020-09-01	Datasheet migrated to a new system with a new layout and new revision number schema: target or preliminary datasheet = 0.xy; final datasheet = 1.xy
1.00	2022-03-02	Final datasheet