Final datasheet

EconoPIM™3 模块 采用第四代沟槽栅/场终止 IGBT4 和第三代发射极控制二极管 带有温度检测 NTC

特性

- 电气特性
  - V_{CES} = 650 V
  - $I_{C\ nom}$ = 150 A / I_{CRM} = 300 A
  - 增加阻断电压至 650 V
  - 高短路能力
  - $T_{vj\ op}$ = 150°C
  - 沟槽栅 IGBT4
  - V_{CEsat} 带正温度系数
- 机械特性
  - 集成 NTC 温度传感器
  - 铜基板
  - 焊接技术
  - 标准封装

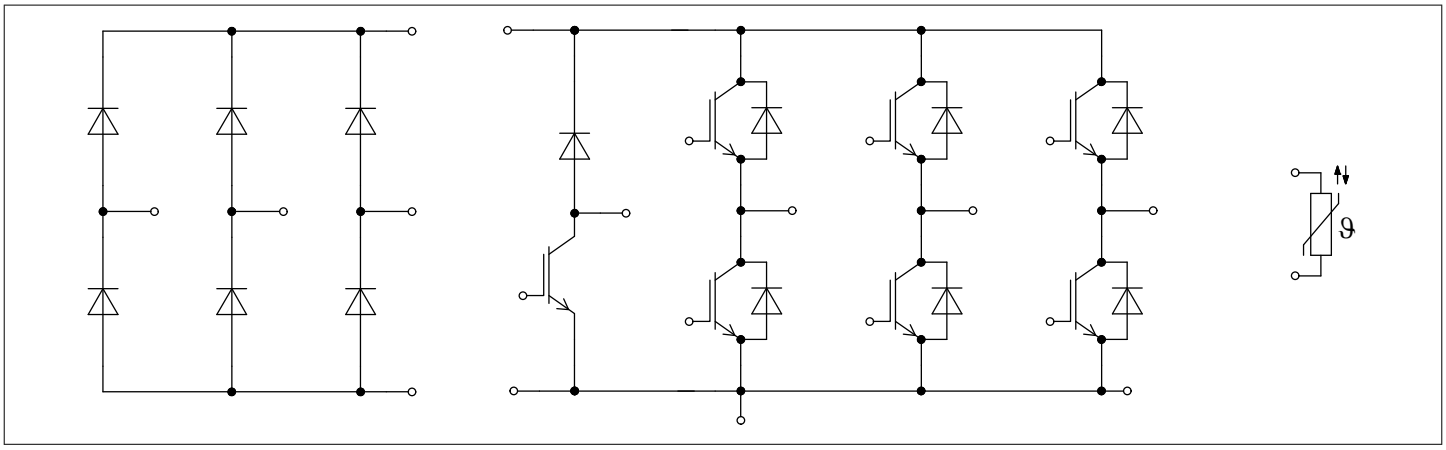
可选应用

- 电机传动

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	二极管,整流器	6
5	**IGBT,** 制动-斩波器	7
6	二极管，制动-斩波器	8
7	负温度系数热敏电阻	9
8	特征参数图表	10
9	电路拓扑图	14
10	封装尺寸	15
11	模块标签代码	16
	修订历史	17
	免责声明	18

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 Hz, *t* = 1 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	

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	
外壳一散热器热阻	R_{thCH}	λ_{grease} = 1 W/(m·K)			0.009		K/W
杂散电感,模块	L_{sCE}				40		nH
模块引线电阻,端子-芯片	$R_{AA'+CC'}$	T_C = 25 °C, 每个开关			2		mΩ
模块引线电阻,端子-芯片	$R_{CC'+EE'}$	T_C = 25 °C, 每个开关			4		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	M5, 螺丝	3		6	Nm
重量	*G*				300		g

注: *for operation with Vge= 0V/+15V we recommend a Rgon,min of 24 ohms and a Rgoff,min of 24 ohms (see AN 2006-01)*

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
集电极一发射极电压	V_{CES}		T_{vj} = 25 °C	650	V
连续集电极直流电流	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 175 °C	T_C = 55 °C	150	A
集电极重复峰值电流	I_{CRM}	t_p 受限于 $T_{vj\,op}$		300	A
栅极一发射极峰值电压	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	
集电极一发射极饱和电压	$V_{CE\,sat}$	I_C = 150 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.55	1.95	V
			T_{vj} = 125 °C		1.70		
			T_{vj} = 150 °C		1.75		
栅极阈值电压	V_{GEth}	I_C = 2.4 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5	5.80	6.5	V
栅极电荷	Q_G	V_{GE} = ±15 V			1.5		µC
内部栅极电阻	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			2		Ω
输入电容	C_{ies}	f = 1000 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			9.3		nF
反向传输电容	C_{res}	f = 1000 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			0.285		nF
集电极-发射极截止电流	I_{CES}	V_{CE} = 650 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			1	mA
栅极-发射极漏电流	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				100	nA
开通延迟时间(感性负载)	t_{don}	I_C = 150 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.120		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.140		
			T_{vj} = 150 °C		0.140		
上升时间(感性负载)	t_r	I_C = 150 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.030		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.040		
			T_{vj} = 150 °C		0.040		
关断延迟时间(感性负载)	t_{doff}	I_C = 150 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.340		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.370		
			T_{vj} = 150 °C		0.380		
下降时间(感性负载)	t_f	I_C = 150 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.060		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.070		
			T_{vj} = 150 °C		0.070		
开通损耗能量 (每脉冲)	E_{on}	I_C = 150 A, V_{CC} = 300 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 3.3 Ω, di/dt = 5400 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.94		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1.5		
			T_{vj} = 150 °C		1.65		
关断损耗能量 (每脉冲）	E_{off}	I_C = 150 A, V_{CC} = 300 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω, dv/dt = 3800 V/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		5.75		mJ
			T_{vj} = 125 °C		7.4		
			T_{vj} = 150 °C		7.85		

(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}	$V_{GE} \leq 15$ V, $V_{CC} = 360$ V, $V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt$	$t_P \leq 10$ µs, $T_{vj}=25$ °C		720		A
			$t_P \leq 10$ µs, $T_{vj}=150$ °C		570		
结一外壳热阻	R_{thJC}	每个 IGBT				0.350	K/W
外壳一散热器热阻	R_{thCH}	每个 IGBT, $\lambda_{grease} = 1$ W/(m·K)			0.140		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

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}		$T_{vj} = 25$ °C	650	V
连续正向直流电流	I_F			150	A
正向重复峰值电流	I_{FRM}	$t_P = 1$ ms		300	A
I2t-值	I^2t	$t_P = 10$ ms, $V_R = 0$ V	$T_{vj} = 125$ °C	2050	A^2s
			$T_{vj} = 150$ °C	1950	

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	$I_F = 150$ A, $V_{GE} = 0$ V	$T_{vj} = 25$ °C		1.55	1.95	V
			$T_{vj} = 125$ °C		1.50		
			$T_{vj} = 150$ °C		1.45		
反向恢复峰值电流	I_{RM}	$V_{CC} = 300$ V, $I_F = 150$ A, $V_{GE} = -15$ V, $-di_F/dt = 5400$ A/µs ($T_{vj} = 150$ °C)	$T_{vj} = 25$ °C		150		A
			$T_{vj} = 125$ °C		180		
			$T_{vj} = 150$ °C		185		
恢复电荷	Q_r	$V_{CC} = 300$ V, $I_F = 150$ A, $V_{GE} = -15$ V, $-di_F/dt = 5400$ A/µs ($T_{vj} = 150$ °C)	$T_{vj} = 25$ °C		7		µC
			$T_{vj} = 125$ °C		13		
			$T_{vj} = 150$ °C		15		

(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_{CC} = 300 V, I_F = 150 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 5400 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		1.95		mJ
			T_{vj} = 125 °C		3.5		
			T_{vj} = 150 °C		3.95		
结一外壳热阻	R_{thJC}	每个二极管				0.600	K/W
外壳一散热器热阻	R_{thCH}	每个二极管, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			0.245		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

4 二极管,整流器

表 7 **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 °C	1600	V
最大正向均方根电流(每芯片)	I_{FRMSM}	T_C = 80 °C		150	A
最大整流器输出均方根电流	I_{RMSM}	T_C = 80 °C		150	A
正向浪涌电流	I_{FSM}	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	1150	A
			T_{vj} = 150 °C	880	
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	6600	A^2s
			T_{vj} = 150 °C	3850	

表 8 **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 = 150 A	T_{vj} = 150 °C		1.10		V
反向电流	I_r	T_{vj} = 150 °C, V_R = 1600 V			1		mA
结一外壳热阻	R_{thJC}	每个二极管				0.400	K/W
外壳一散热器热阻	R_{thCH}	每个二极管, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			0.165		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj,\,op}$			-40		150	°C

5 IGBT, 制动-斩波器

表 9 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
集电极一发射极电压	V_{CES}		T_{vj} = 25 °C	650	V
连续集电极直流电流	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 175 °C	T_C = 70 °C	100	A
集电极重复峰值电流	I_{CRM}	t_p 受限于 $T_{vj\,op}$		200	A
栅极一发射极峰值电压	V_{GES}			±20	V

表 10 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	
集电极一发射极饱和电压	$V_{CE\,sat}$	I_C = 100 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.55	1.95	V
			T_{vj} = 125 °C		1.70		
			T_{vj} = 150 °C		1.75		
栅极阈值电压	V_{GEth}	I_C = 1.6 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5	5.80	6.5	V
栅极电荷	Q_G	V_{GE} = ±15 V			1		µC
内部栅极电阻	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			2		Ω
输入电容	C_{ies}	f = 1000 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			6.2		nF
反向传输电容	C_{res}	f = 1000 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			0.19		nF
集电极-发射极截止电流	I_{CES}	V_{CE} = 650 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			1	mA
栅极-发射极漏电流	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				100	nA
开通延迟时间(感性负载)	t_{don}	I_C = 100 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.070		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.080		
			T_{vj} = 150 °C		0.080		
上升时间(感性负载)	t_r	I_C = 100 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.020		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.020		
			T_{vj} = 150 °C		0.020		
关断延迟时间(感性负载)	t_{doff}	I_C = 100 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.260		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.290		
			T_{vj} = 150 °C		0.300		
下降时间(感性负载)	t_f	I_C = 100 A, V_{CC} = 300 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.070		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.070		
			T_{vj} = 150 °C		0.070		

(待续)

表 10 **(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	
开通损耗能量 (每脉冲)	E_{on}	I_C = 100 A, V_{CC} = 300 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 3.3 Ω, di/dt = 5100 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.33		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.77		
			T_{vj} = 150 °C		0.88		
关断损耗能量 (每脉冲)	E_{off}	I_C = 100 A, V_{CC} = 300 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω, dv/dt = 4000 V/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		3.5		mJ
			T_{vj} = 125 °C		4.7		
			T_{vj} = 150 °C		4.9		
短路数据	I_{SC}	$V_{GE} \leq$ 15 V, V_{CC} = 360 V, V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt	$t_P \leq$ 10 µs, T_{vj}=25 °C		480		A
			$t_P \leq$ 10 µs, T_{vj}=150 °C		380		
结－外壳热阻	R_{thJC}	每个 IGBT				0.450	K/W
外壳－散热器热阻	R_{thCH}	每个 IGBT, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			0.185		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

6 二极管，制动-斩波器

表 11 **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 °C	650	V
连续正向直流电流	I_F			50	A
正向重复峰值电流	I_{FRM}	t_P = 1 ms		100	A
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	330	A^2s
			T_{vj} = 150 °C	300	

表 12 **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 = 50 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.55	1.95	V
			T_{vj} = 125 °C		1.50		
			T_{vj} = 150 °C		1.45		

(待续)

表 12 **(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	
反向恢复峰值电流	I_{RM}	V_{CC} = 300 V, I_F = 50 A, -di_F/dt = 2800 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		69		A
			T_{vj} = 125 °C		76		
			T_{vj} = 150 °C		80		
恢复电荷	Q_r	V_{CC} = 300 V, I_F = 50 A, -di_F/dt = 2800 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		1.9		µC
			T_{vj} = 125 °C		3.4		
			T_{vj} = 150 °C		3.95		
反向恢复损耗（每脉冲）	E_{rec}	V_{CC} = 300 V, I_F = 50 A, -di_F/dt = 2800 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.6		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.95		
			T_{vj} = 150 °C		1.1		
结—外壳热阻	R_{thJC}	每个二极管				1.20	K/W
外壳—散热器热阻	R_{thCH}	每个二极管, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			0.490		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

7 负温度系数热敏电阻

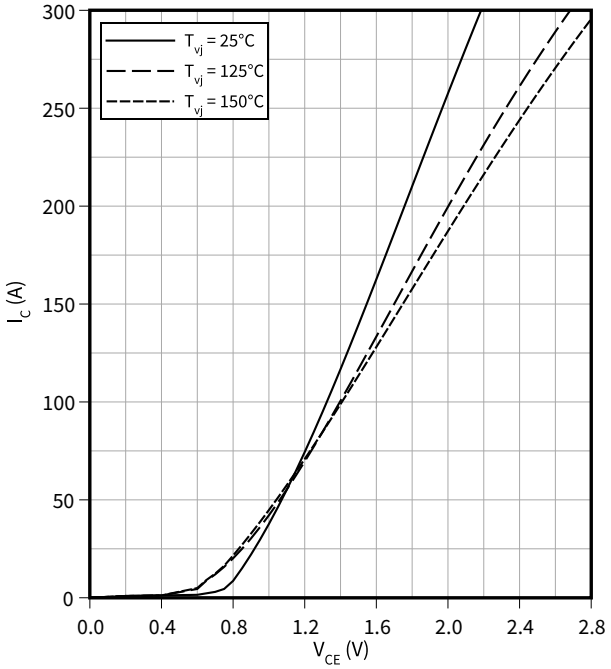
表 13 **特征值**

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 °C		5		kΩ
R_{100} 偏差	$\Delta R/R$	T_{NTC} = 100 °C, R_{100} = 493 Ω	-5		5	%
耗散功率	P_{25}	T_{NTC} = 25 °C			20	mW
B-值	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298{,}15\ K))]$		3375		K
B-值	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298{,}15\ K))]$		3411		K
B-值	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298{,}15\ K))]$		3433		K

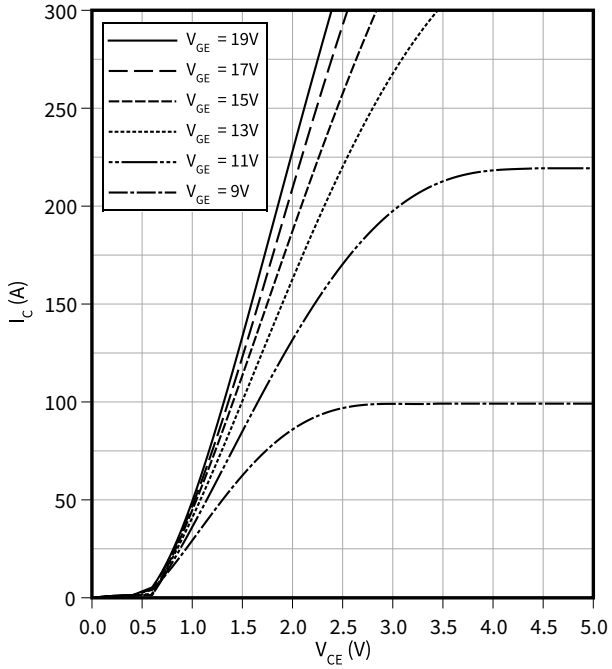
注: *根据应用手册标定*

8 特征参数图表

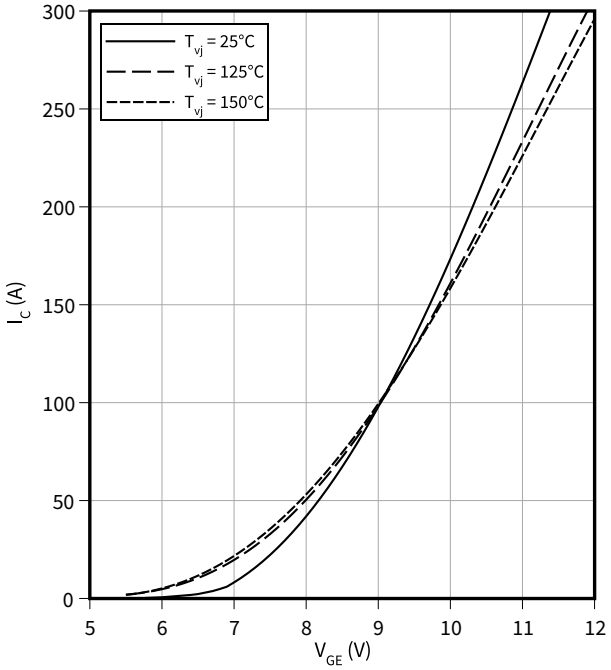
输出特性 （典型), IGBT, 逆变器
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



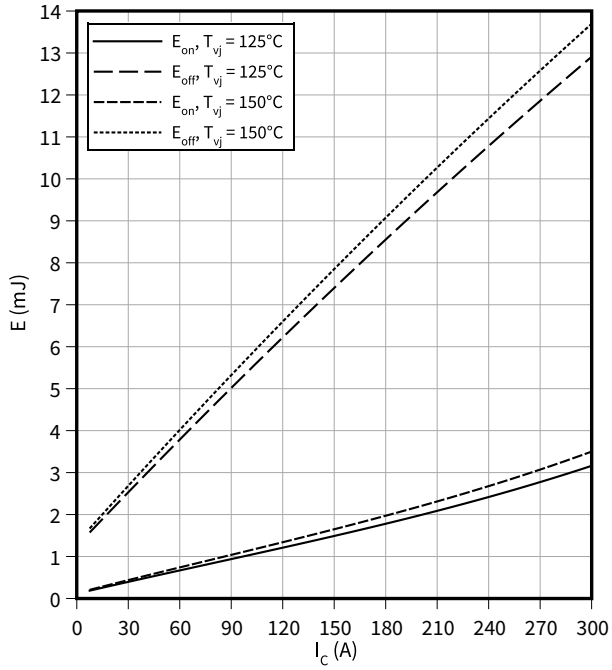
输出特性（典型), IGBT, 逆变器
$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 150$ °C



传输特性 （典型), IGBT, 逆变器
$I_C = f(V_{GE})$
$V_{CE} = 20$ V



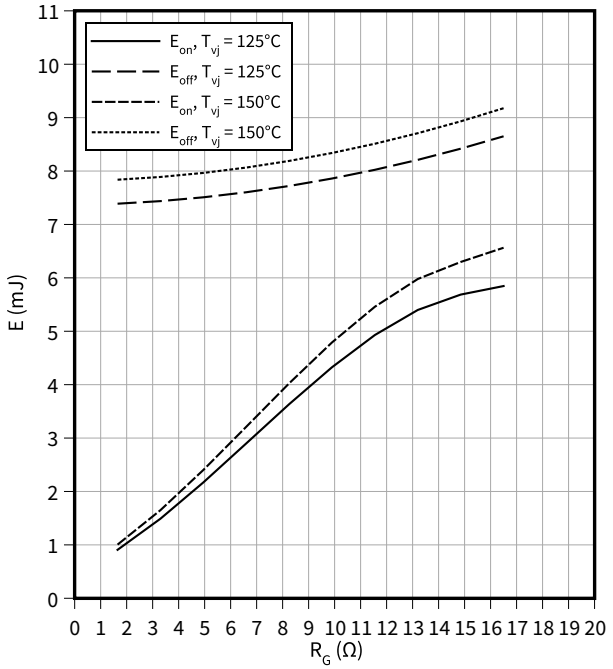
开关损耗 （典型), IGBT, 逆变器
$E = f(I_C)$
$R_{Goff} = 3.3\ \Omega$, $R_{Gon} = 3.3\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15$ V, $V_{CC} = 300$ V



开关损耗 （典型), IGBT, 逆变器

$E = f(R_G)$

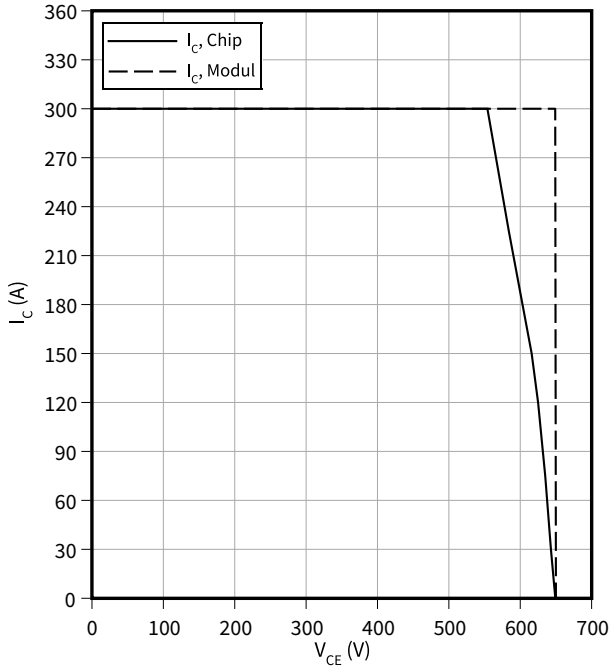
$V_{GE} = \pm 15$ V, $I_C = 150$ A, $V_{CC} = 300$ V



反偏安全工作区 （RBSOA）, IGBT, 逆变器

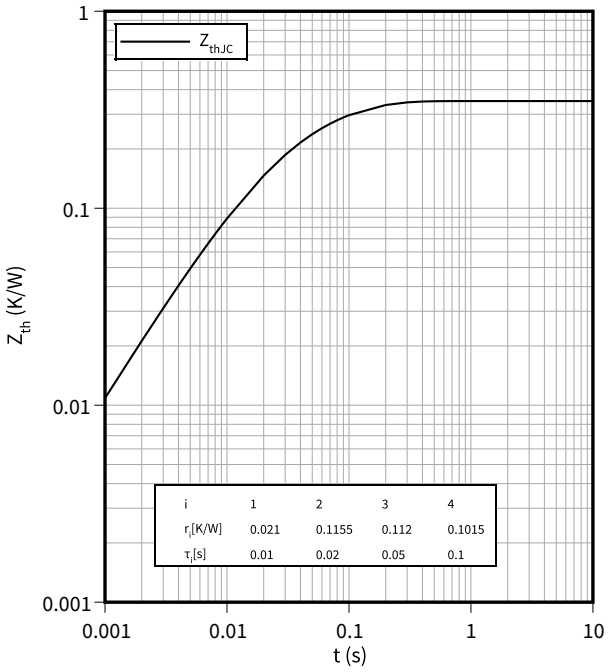
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 3.3\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15$ V, $T_{vj} = 150$ °C



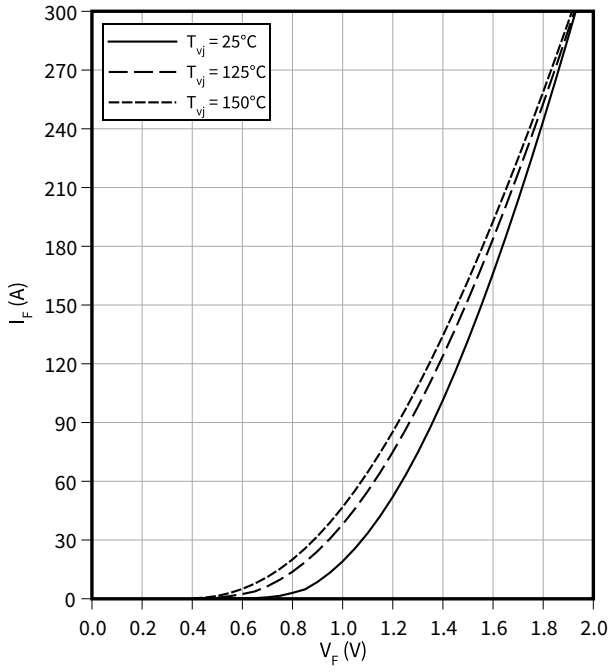
瞬态热阻抗, IGBT, 逆变器

$Z_{th} = f(t)$

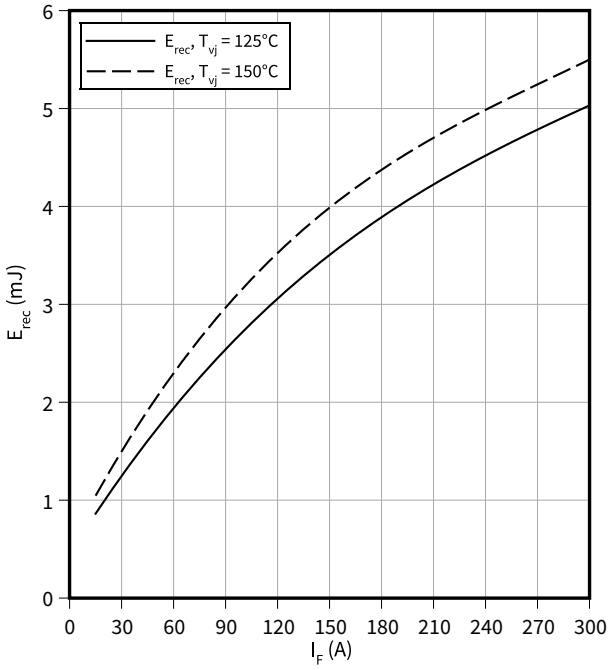


正向特性 （典型), 二极管,逆变器

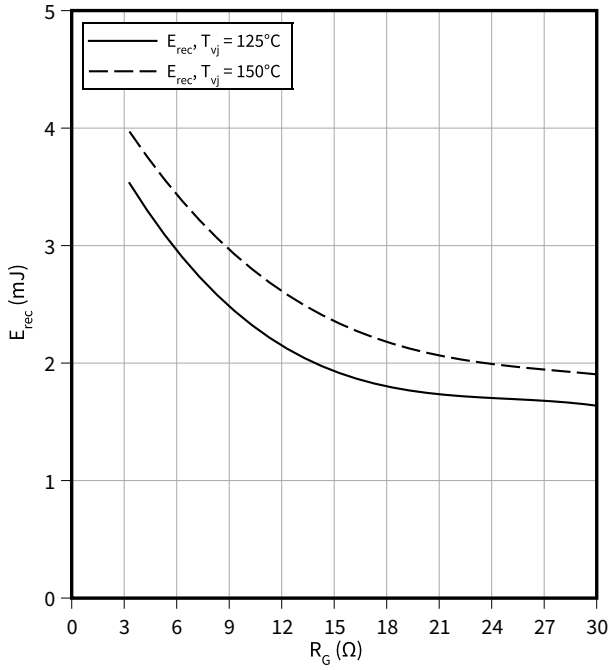
$I_F = f(V_F)$



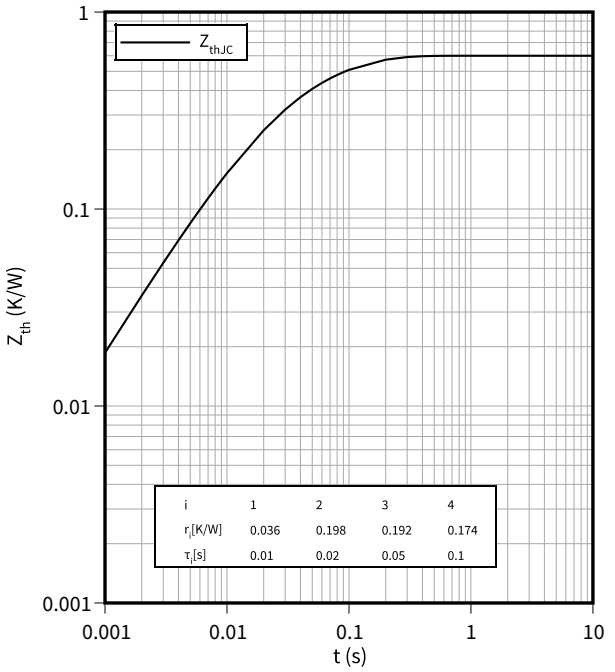
开关损耗 （典型), 二极管,逆变器
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$, $V_{CC} = 300$ V



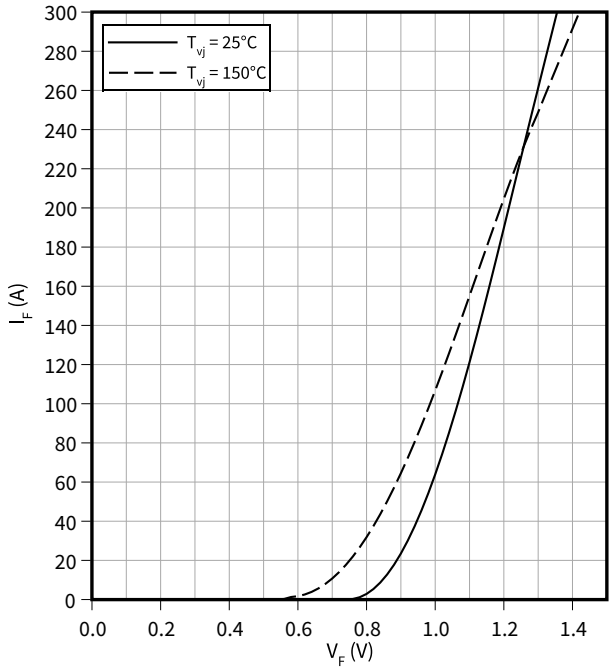
开关损耗 （典型), 二极管,逆变器
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 150$ A, $V_{CC} = 300$ V



瞬态热阻抗, 二极管,逆变器
$Z_{th} = f(t)$



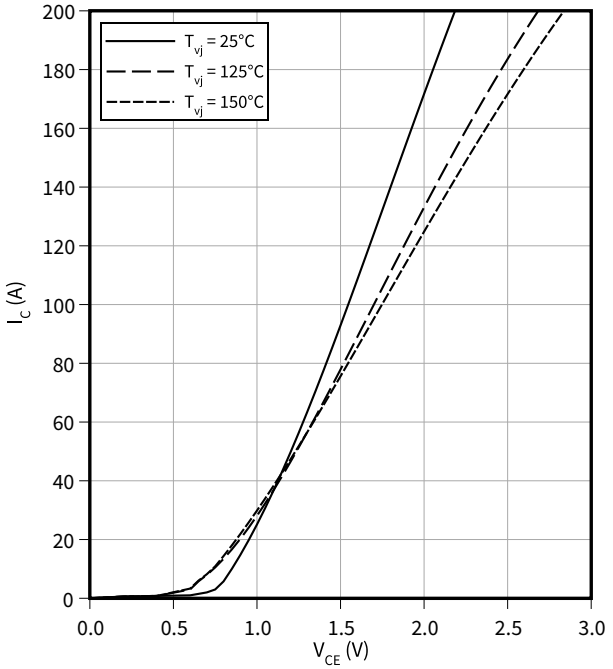
正向特性 （典型), 二极管,整流器
$I_F = f(V_F)$



输出特性 （典型), IGBT, 制动-斩波器

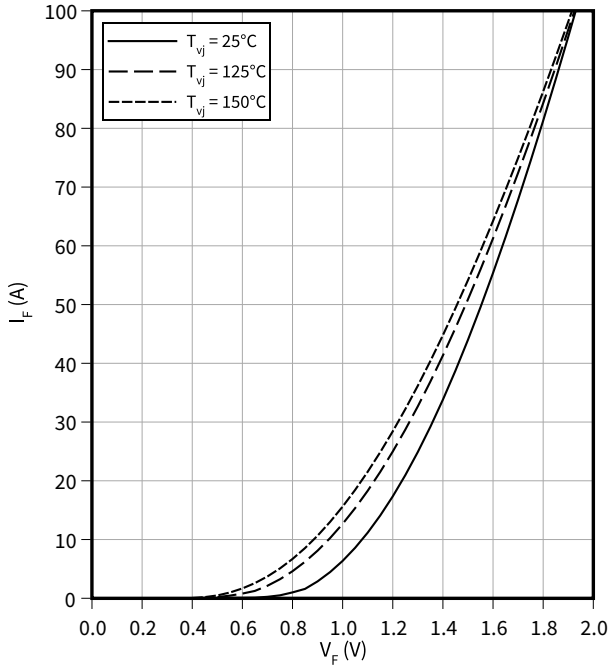
$I_C = f(V_{CE})$

$V_{GE} \leq 15$ V



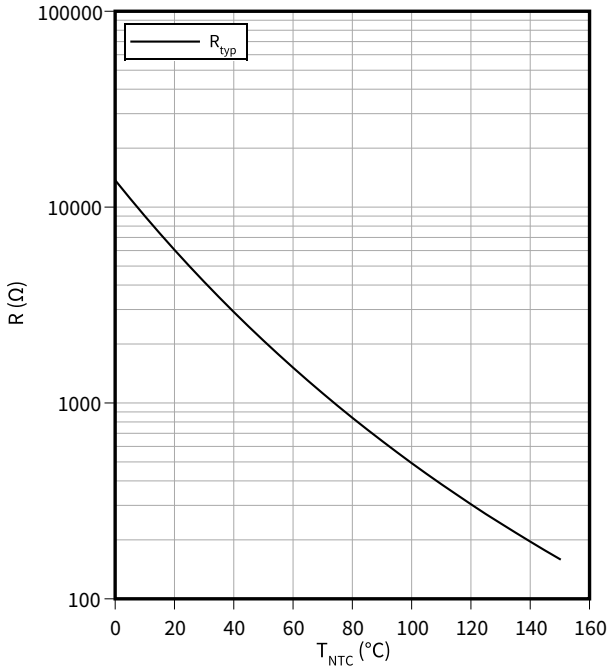
正向特性 （典型), 二极管，制动-斩波器

$I_F = f(V_F)$



温度特性, 负温度系数热敏电阻

$R = f(T_{NTC})$



9 电路拓扑图

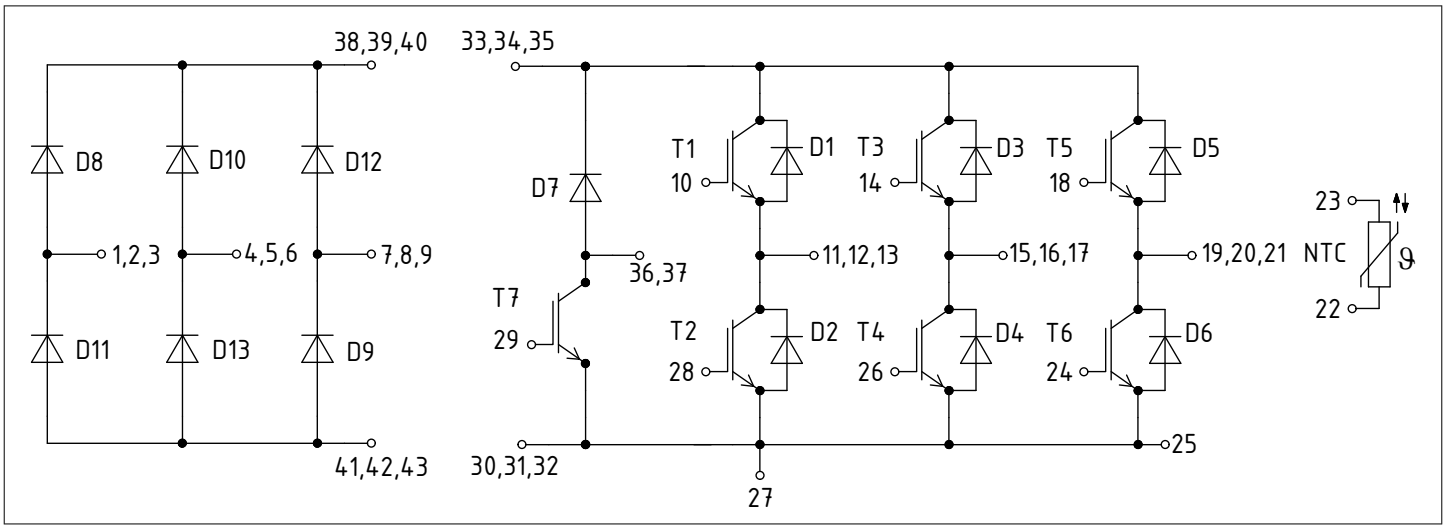

38,39,40
33,34,35
D8
D10
D12
D7
T1
D1
T3
D3
T5
D5
10
14
18
23
1,2,3
4,5,6
7,8,9
36,37
11,12,13
15,16,17
19,20,21
NTC
T7
29
T2
D2
T4
D4
T6
D6
28
26
24
22
D11
D13
D9
41,42,43
30,31,32
27
25

图 1

10 封装尺寸

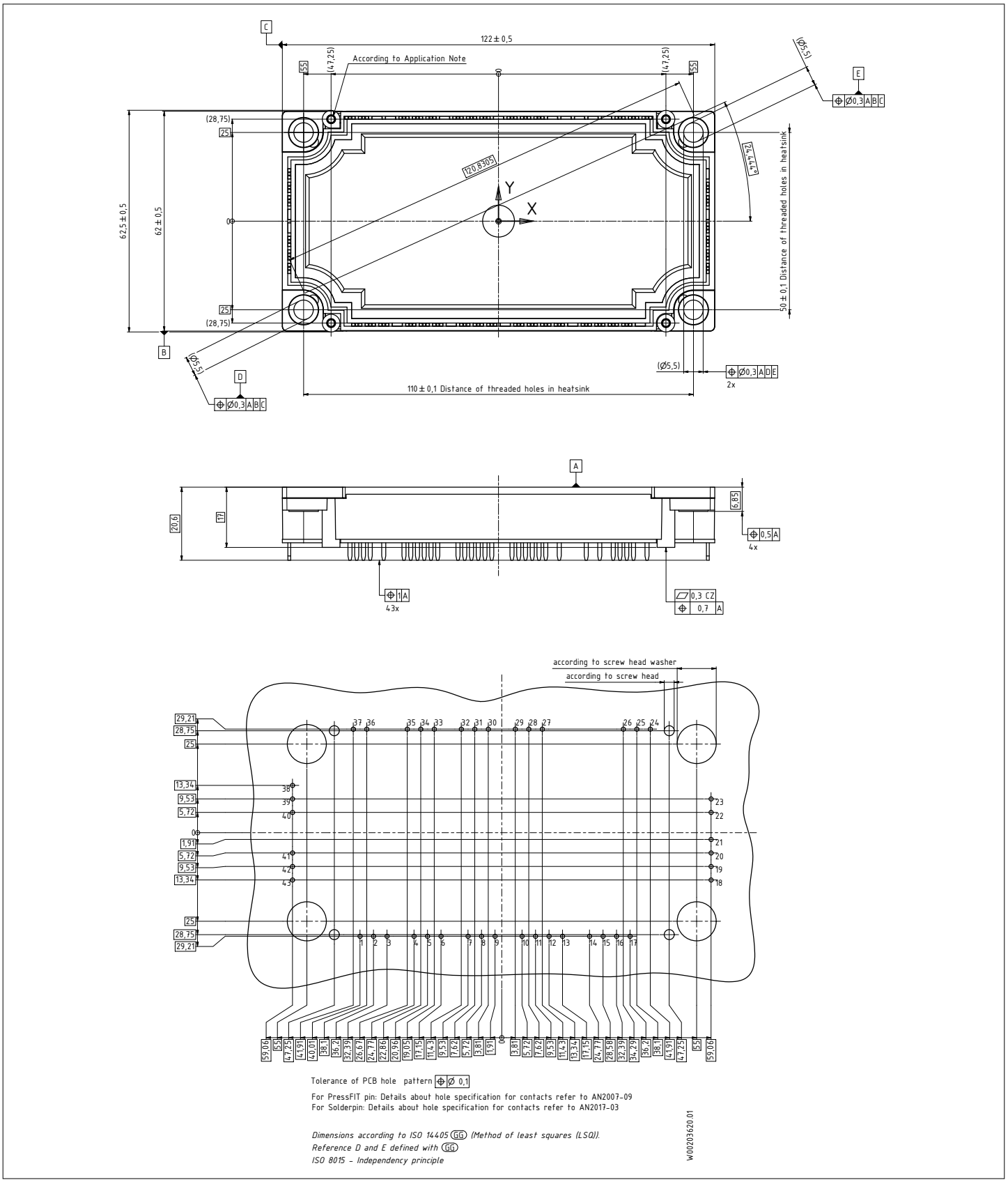

122 ± 0,5
According to Application Note
(47,25)
55
60
(Ø5,5)
Ø0,3 A B C
(28,75)
25
120,830,5
24,444°
Y
X
62,5 ± 0,5
62 ± 0,5
50 ± 0,1 Distance of threaded holes in heatsink
110 ± 0,1 Distance of threaded holes in heatsink
Ø0,3 A D E
2x
20,6
17
6,85
0,5 A
4x
1 A
43x
0,3 CZ
0,7 A
according to screw head washer
according to screw head
Tolerance of PCB hole pattern Ø 0,1
For PressFIT pin: Details about hole specification for contacts refer to AN2007-09
For Solderpin: Details about hole specification for contacts refer to AN2017-03
Dimensions according to ISO 14405 GG (Method of least squares (LSQ)).
Reference D and E defined with GG
ISO 8015 - Independency principle
W00203620.01

图 2

11 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
V2.0	2011-06-17	Preliminary 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	2023-11-24	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2023-11-24

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

© 2023 Infineon Technologies AG

All Rights Reserved.

Do you have a question about any aspect of this document?

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-AAW905-002

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）。

英飞凌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 及与客户对于英飞凌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。

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，请向离您最近的英飞凌科技办公室 接洽。

除非由经英飞凌科技授权代表签署的书面文件中做 出另行明确批准的情况外，英飞凌科技的产品不应 当被用于任何一项一旦产品失效或者产品使用的后 当被用于任何一项一旦产品失效或者产品使用的后 领域。