PrimePACK™3+ B-series 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 和预涂导热介质

特性



- 电气特性
  - V_{CES} = 1200 V
  - $I_{C\ nom}$ = 2400 A / I_{CRM} = 4800 A
  - 高电流密度
  - 低电感设计
  - 低 V_{CEsat}
  - $T_{vj\ op}$ = 150°C
  - 过载操作达 175°C
- 机械特性
  - 4 kV 交流 1 分钟 绝缘
  - 高爬电距离和电气间隙
  - 高功率密度

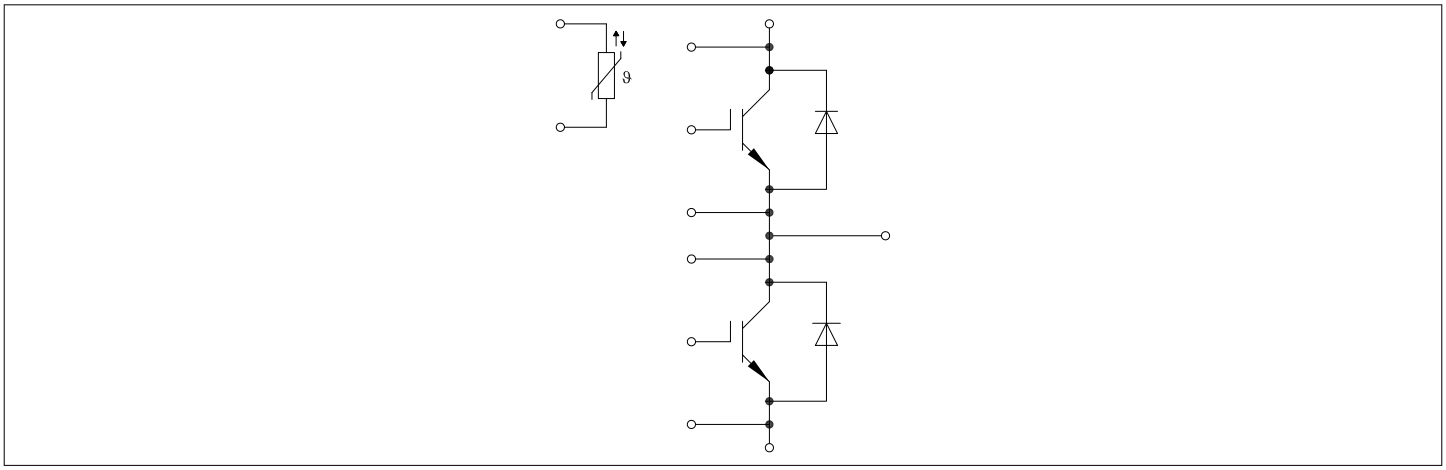
可选应用

- 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 负温度系数热敏电阻 6
5 特征参数图表 7
6 电路拓扑图 11
7 封装尺寸 12
8 模块标签代码 13
修订历史 14
免责声明 15

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* = 60 s	4.0	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	36.0	mm
爬电距离	d_{Creep}	端子至端子	28.0	mm
电气间隙	d_{Clear}	端子至散热器	21.0	mm
电气间隙	d_{Clear}	端子至端子	19.0	mm
相对电痕指数	*CTI*		> 400	

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}				10		nH
模块引线电阻,端子-芯片	$R_{AA'+CC'}$	T_H = 25 °C, 每个开关			0.1		mΩ
模块引线电阻,端子-芯片	$R_{CC'+EE'}$	T_H = 25 °C, 每个开关			0.135		mΩ
交流端子电流变化率	$\lvert di/dt_{AC} \rvert$	Valid if AC-terminals are permanently part of commutation path				100	A/µs
储存温度	T_{stg}			-40		150	°C
最高基板工作温度	T_{BPmax}					150	°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
端子安装扭矩	*M*	根据相应的应用手册进行安装	M4, 螺丝	1.8		2.1	Nm
			M8, 螺丝	8		10	
重量	*G*				1400		g

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 °C	1200	V
集电极电流	I_{CN}			2400	A
连续集电极直流电流	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 175 °C	T_H = 50 °C	2400	A
集电极重复峰值电流	I_{CRM}	t_p 受限于 $T_{vj\,op}$		4800	A

(待续)

表 3　　(续) 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件	数值	单位
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 = 2400 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.27	1.79	V
			T_{vj} = 125 °C		1.37	1.82	
			T_{vj} = 175 °C		1.43	1.85	
栅极阈值电压	V_{GEth}	I_C = 48 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.15	5.80	6.45	V
栅极电荷	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 600 V			38.1		µC
内部栅极电阻	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.33		Ω
输入电容	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			325		nF
反向传输电容	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			1.92		nF
集电极-发射极截止电流	I_{CES}	V_{CE} = 1200 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			5	mA
栅极-发射极漏电流	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				400	nA
开通延迟时间(感性负载)	t_{don}	I_C = 2400 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.2 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.790		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.840		
			T_{vj} = 175 °C		0.870		
上升时间(感性负载)	t_r	I_C = 2400 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.2 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.120		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.140		
			T_{vj} = 175 °C		0.150		
关断延迟时间(感性负载)	t_{doff}	I_C = 2400 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 0.4 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.940		µs
			T_{vj} = 125 °C		1.060		
			T_{vj} = 175 °C		1.120		
下降时间(感性负载)	t_f	I_C = 2400 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 0.4 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.230		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.430		
			T_{vj} = 175 °C		0.530		
开通损耗能量 (每脉冲)	E_{on}	I_C = 2400 A, V_{CC} = 600 V, L_σ = 20 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.2 Ω, di/dt = 15500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		200		mJ
			T_{vj} = 125 °C		295		
			T_{vj} = 175 °C		380		

(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	
关断损耗能量 (每脉冲）	E_{off}	I_C = 2400 A, V_{CC} = 600 V, L_σ = 20 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 0.4 Ω, dv/dt = 2200 V/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		355		mJ
			T_{vj} = 125 °C		510		
			T_{vj} = 175 °C		570		
短路数据	I_{SC}	V_{GE} = 15 V, V_{CC} = 800 V, V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt	t_P = 6 µs, T_{vj} = 150 °C		8500		A
			t_P = 6 µs, T_{vj} = 175 °C		8000		
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个 IGBT, Valid with IFX pre-applied Thermal Interface Material				27.6	K/kW
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

注:　Maximum RMS module DC-terminal current according to application note AN2009-08.
$T_{vj\,op}$ > 150 °C is only allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications please refer to AN2018-14. R_{thJH} max. value is valid for T_C= 110 °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	1200	V
连续正向直流电流	I_F			2400	A
正向重复峰值电流	I_{FRM}	t_P = 1 ms		4800	A
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	455	kA^2s
			T_{vj} = 175 °C	420	

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 = 2400 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.70	2.03	V
			T_{vj} = 125 °C		1.65	1.96	
			T_{vj} = 175 °C		1.55	1.91	
反向恢复峰值电流	I_{RM}	V_{CC} = 600 V, I_F = 2400 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 15500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		1410		A
			T_{vj} = 125 °C		1720		
			T_{vj} = 175 °C		1850		

(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	
恢复电荷	Q_r	V_{CC} = 600 V, I_F = 2400 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 15500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		265		µC
			T_{vj} = 125 °C		455		
			T_{vj} = 175 °C		585		
反向恢复损耗（每脉冲）	E_{rec}	V_{CC} = 600 V, I_F = 2400 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 15500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		110		mJ
			T_{vj} = 125 °C		200		
			T_{vj} = 175 °C		250		
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个二极管, Valid with IFX pre-applied Thermal Interface Material				46.4	K/kW
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

注:　　$T_{vj\,op}$ > 150 °C is only allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications please refer to AN2018-14. R_{thJH} max. value is valid for T_C= 95 °C.

4　负温度系数热敏电阻

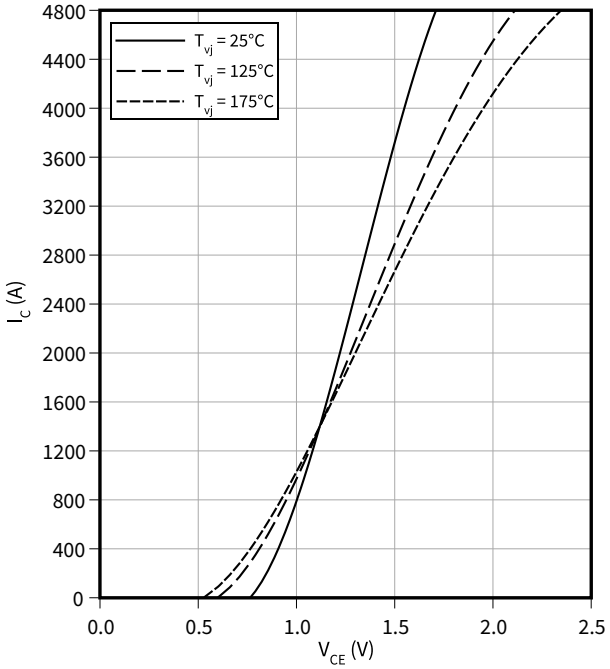
表 7　　特征值

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 °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

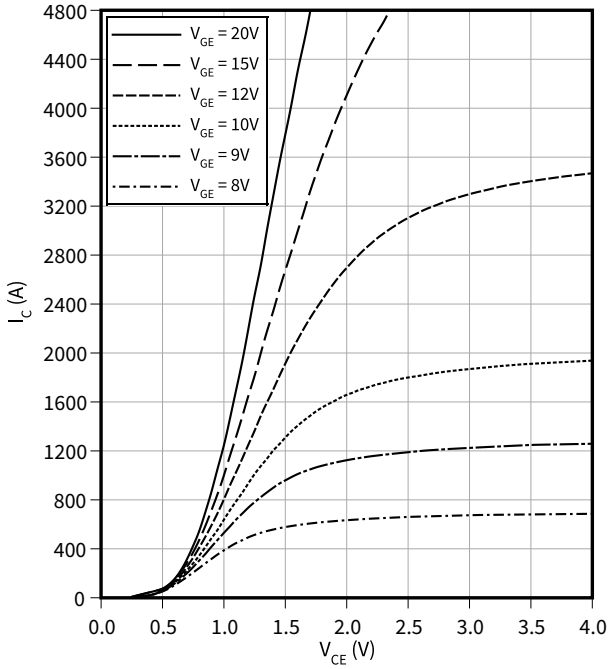
注:　　NTC 的具体参数分析请见 AN2009-10, 第 4 章

5 特征参数图表

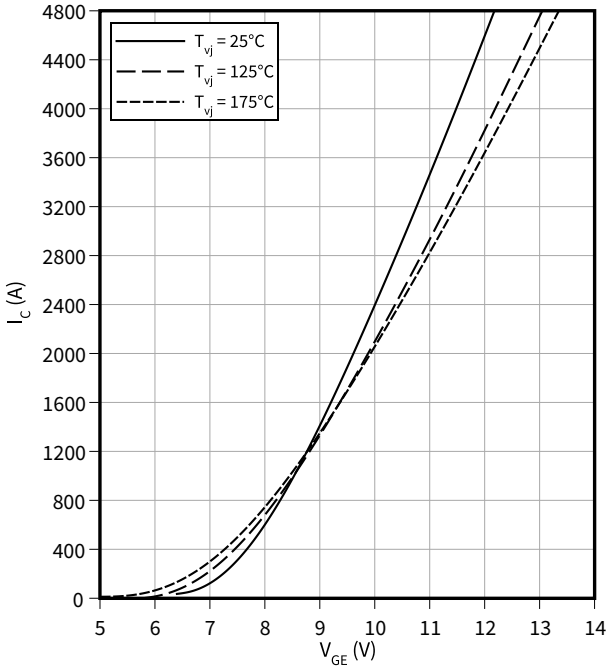
输出特性 （典型), IGBT, 逆变器
$I_C = f(V_{CE})$
V_{GE} = 15 V



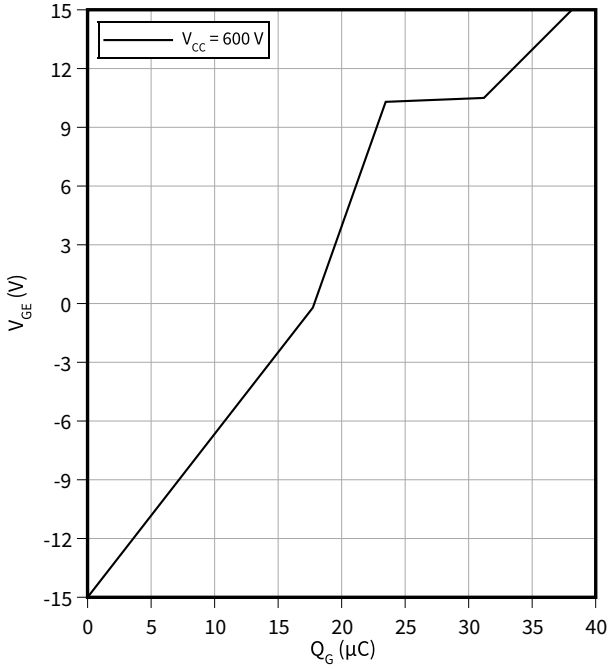
输出特性（典型), IGBT, 逆变器
$I_C = f(V_{CE})$
T_{vj} = 175 °C



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



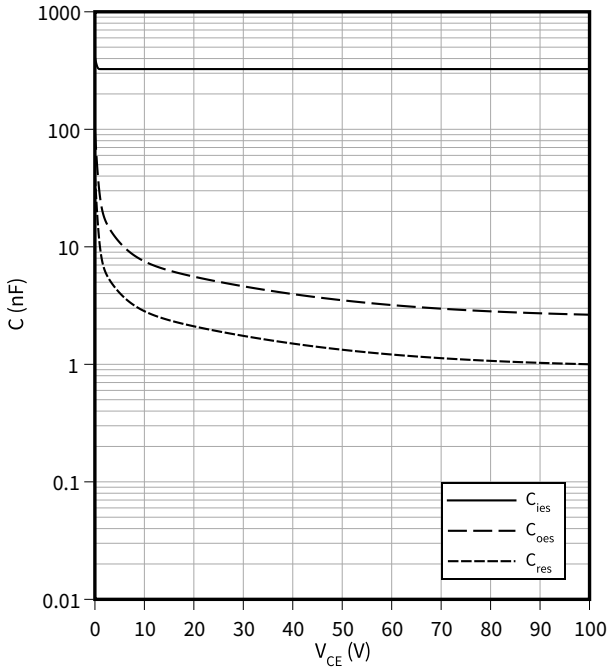
栅极电荷特性 （典型), IGBT, 逆变器
$V_{GE} = f(Q_G)$
I_C = 2400 A, T_{vj} = 25 °C



电容特性 （典型), IGBT, 逆变器

$C = f(V_{CE})$

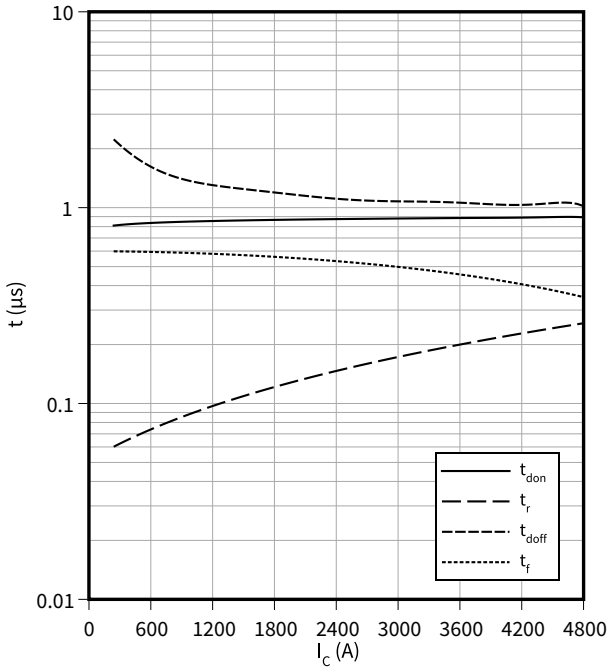
$f = 100\ kHz, V_{GE} = 0\ V, T_{vj} = 25\ °C$



开关时间 （典型), IGBT, 逆变器

$t = f(I_C)$

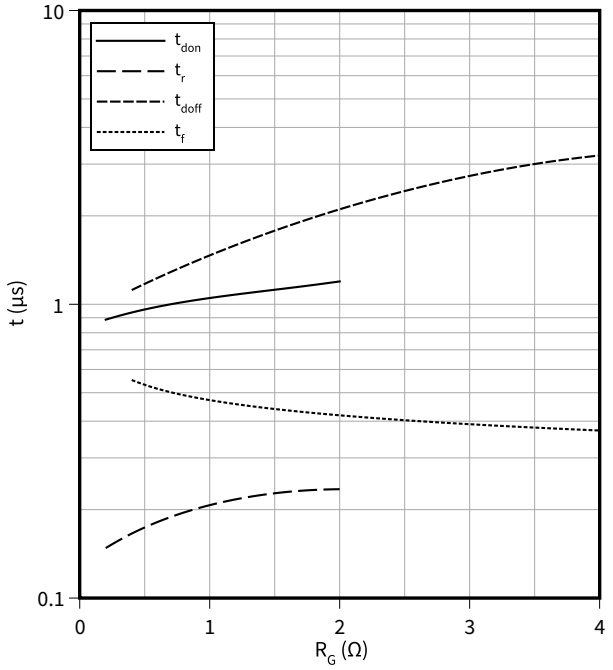
$R_{Goff} = 0.4\ \Omega, R_{Gon} = 0.2\ \Omega, V_{CC} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, T_{vj} = 175\ °C$



开关时间 （典型), IGBT, 逆变器

$t = f(R_G)$

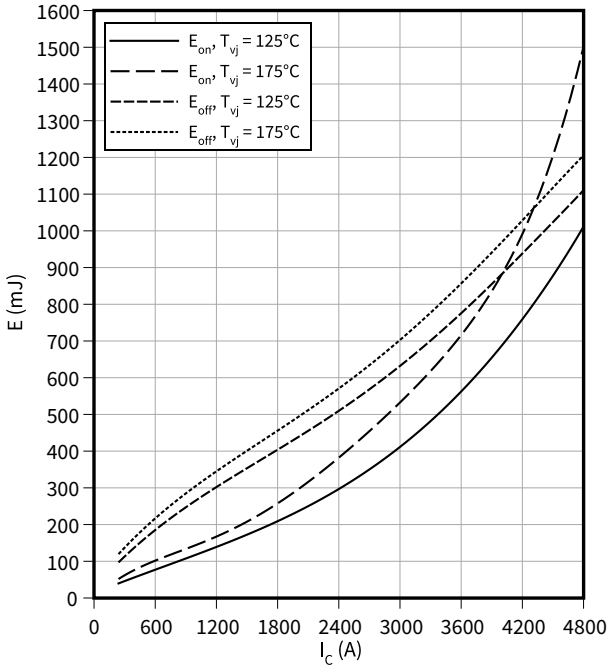
$I_C = 2400\ A, V_{CC} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, T_{vj} = 175\ °C$



开关损耗 （典型), IGBT, 逆变器

$E = f(I_C)$

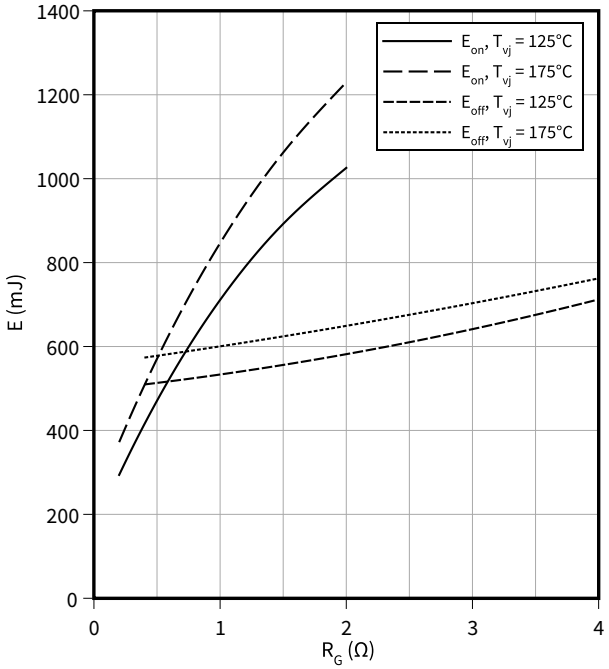
$R_{Goff} = 0.4\ \Omega, R_{Gon} = 0.2\ \Omega, V_{CC} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V$



开关损耗 （典型), IGBT, 逆变器

$E = f(R_G)$

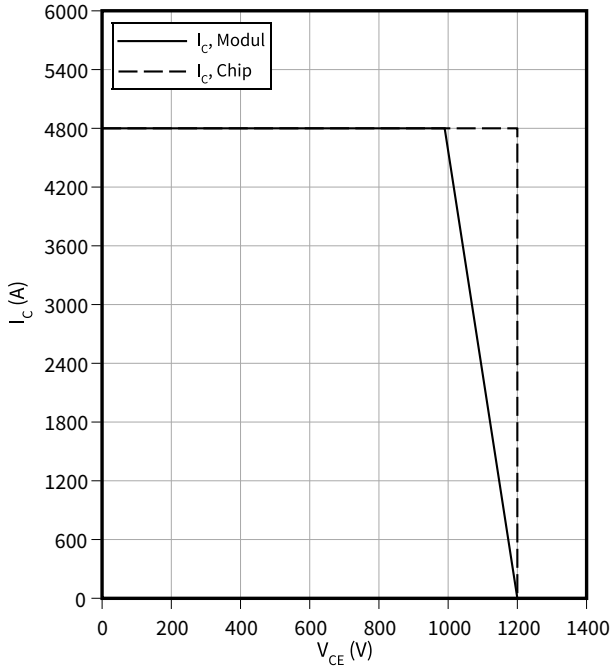
$I_C = 2400\ A, V_{CC} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V$



反偏安全工作区 （RBSOA）, IGBT, 逆变器

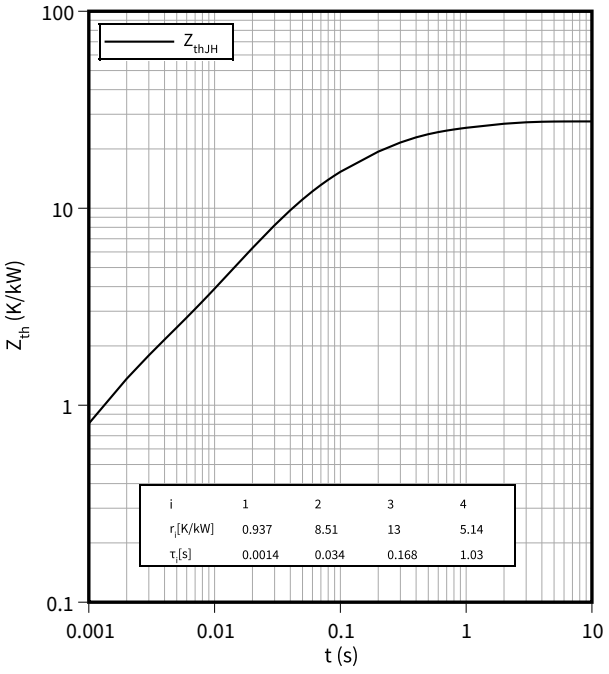
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 0.4\ \Omega, V_{GE} = 15\ V, T_{vj} = 175\ °C$



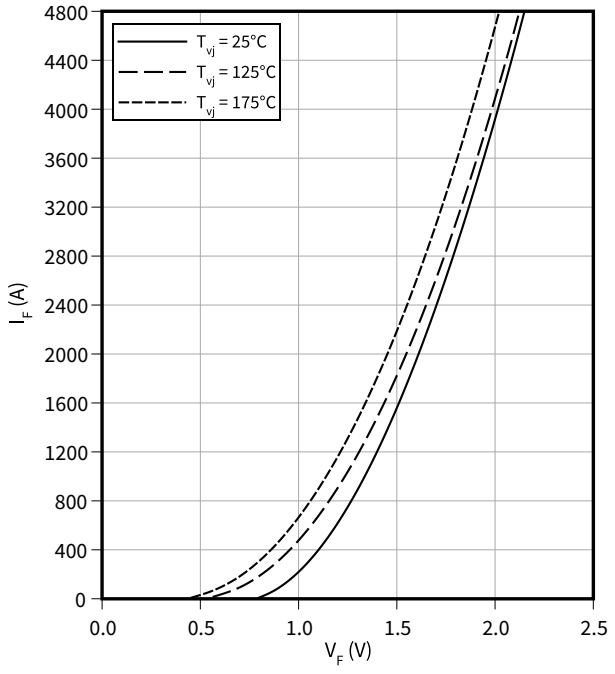
瞬态热阻抗, IGBT, 逆变器

$Z_{th} = f(t)$

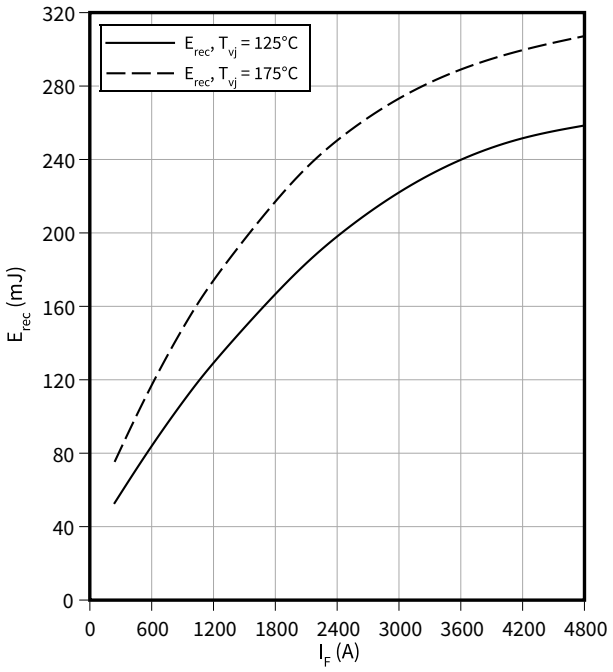


正向特性 （典型), 二极管,逆变器

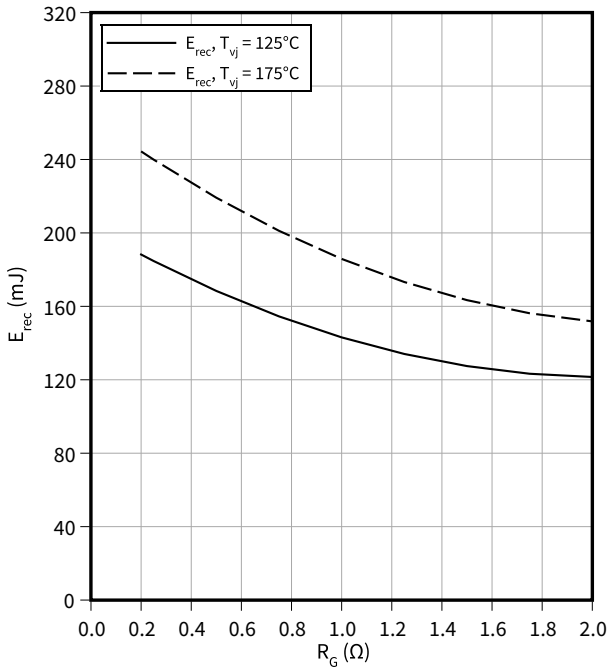
$I_F = f(V_F)$



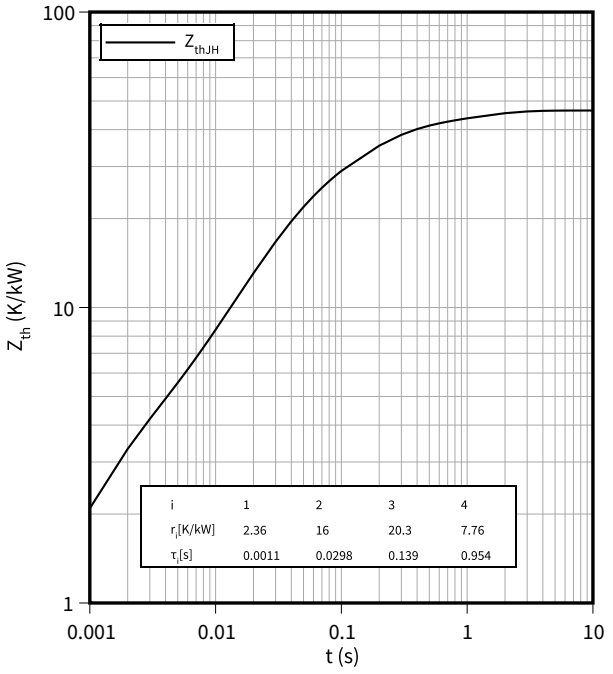
开关损耗 （典型), 二极管,逆变器
$E_{rec} = f(I_F)$
V_{CE} = 600 V, $R_{Gon} = R_{Gon(IGBT)}$



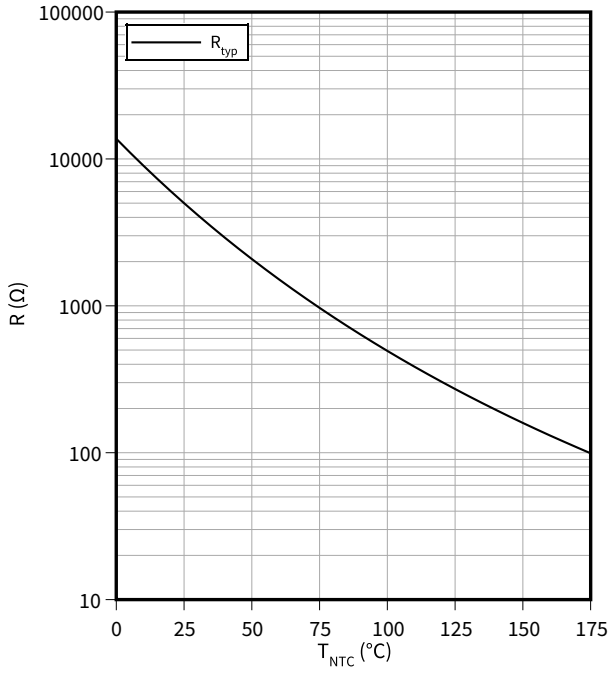
开关损耗 （典型), 二极管,逆变器
$E_{rec} = f(R_G)$
V_{CE} = 600 V, I_F = 2400 A



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
$R = f(T_{NTC})$



6 电路拓扑图

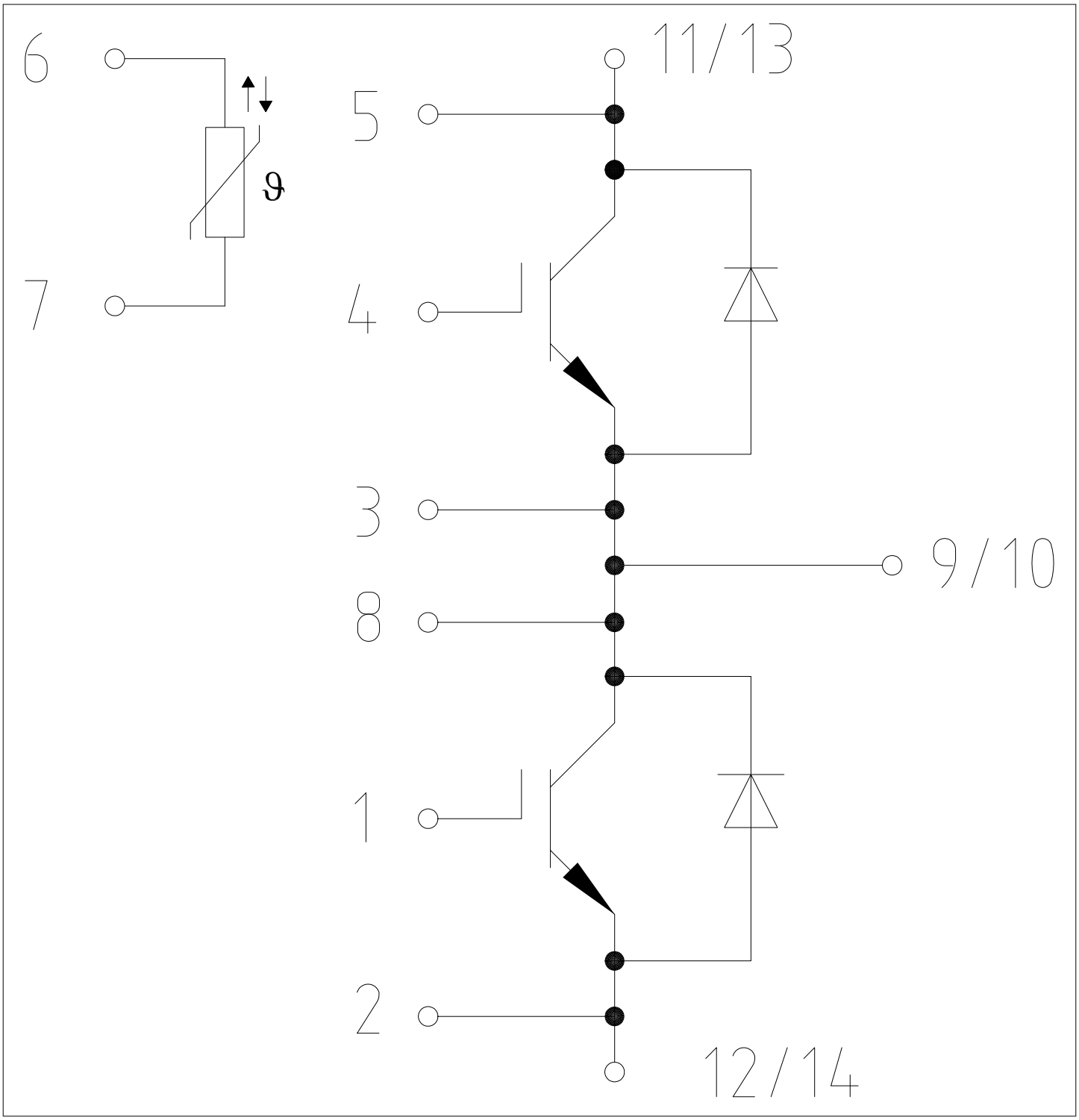


图 1

7 封装尺寸

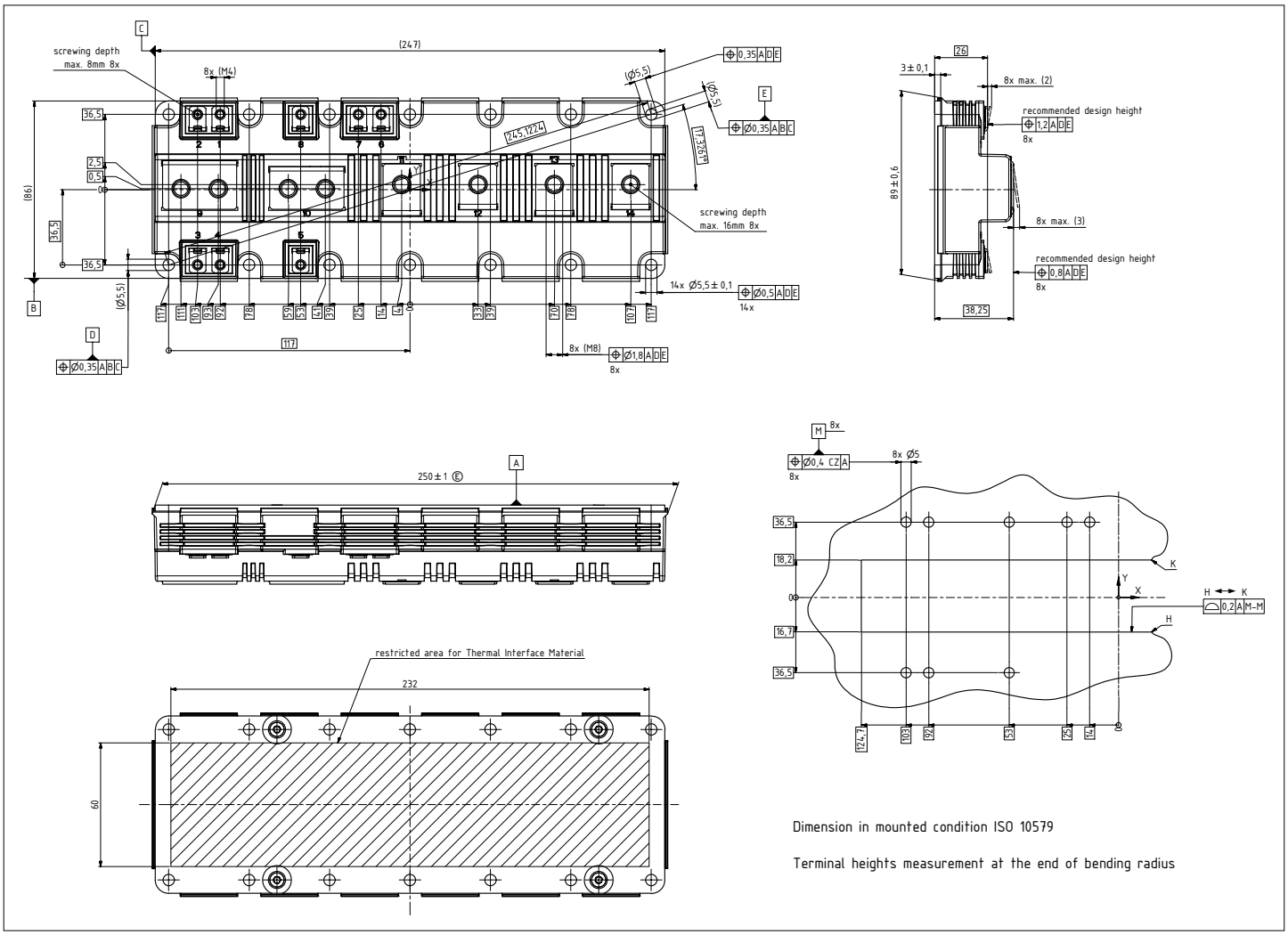

screwing depth
max. 8mm 8x
8x (M4)
(247)
36,5
2,5
0,5
(86)
36,5
36,5
(Ø5,5)
117
111
111
103
93
92
78
65
55
47
39
25
14
4,8
33
39
70
78
107
117
8x (M8)
8x
14x Ø5,5 ± 0,1
14x
screwing depth
max. 16mm 8x
(Ø5,5)
(Ø5,5)
12,3±0,1
7,45
12,24
Ø0,35 A B C
Ø0,35 A D E
E
B
D
Ø0,35 A B C
Ø1,8 A D E
8x
Ø0,5 A D E
26
3 ± 0,1
8x max. (2)
recommended design height
1,2 A D E
8x
89 ± 0,6
8x max. (3)
recommended design height
0,8 A D E
8x
38,25
A
250 ± 1
M
8x
Ø0,4 C Z A
8x
8x Ø5
36,5
18,2
0
16,7
36,5
K
Y
X
H
H ↔ K
0,2 A M-M
92,7
103
92
55
25
14
0
restricted area for Thermal Interface Material
232
60
Dimension in mounted condition ISO 10579
Terminal heights measurement at the end of bending radius

图 2

8 模块标签代码

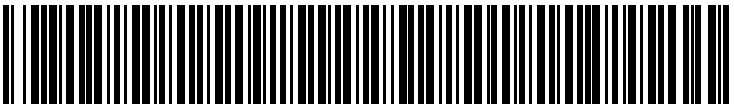
Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	*Content* Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production week)	*Digit* 1 –5 6 - 11 12 - 19 20 –21 22 –23	*Example* 71549 142846 55054991 15 30
Example	 7154914284655054991530	 7154914284655054991530	

图 3

修订历史

修订版本	发布日期	变更说明
1.00	2023-06-09	Initial version

Trademarks

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

Edition 2023-06-09

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-AAD907-001

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。

请注意本产品不符合汽车电子协会制定的车电可靠 度验证 AEC Q 100 或 AEC Q101 标准的要求。

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。