Final datasheet

EasyPACK™ モジュール with TRENCHSTOP™ IGBT7/4 and emitter controlled 7 diode と PressFIT / NTC サーミスタ

特徴

- 電気的特性
  - V_{CES} = 1200 V
  - $I_{C\ nom}$ = 35 A / I_{CRM} = 70 A
  - 低スイッチング損失
  - 低 V_{CEsat} 飽和電圧
  - トレンチ IGBT4
  - トレンチ IGBT 7
  - 正温度特性を持った V_{CEsat} 飽和電圧
  - 最適なインフィニオン製ゲートドライバーは以下でご覧になれます。 https://www.infineon.com/gdfinder
- 機械的特性
  - 低熱インピーダンスの Al_2O_3 DCB
  - コンパクトデザイン
  - PressFIT 接合 技術
  - 固定用クランプによる強固なマウンティング

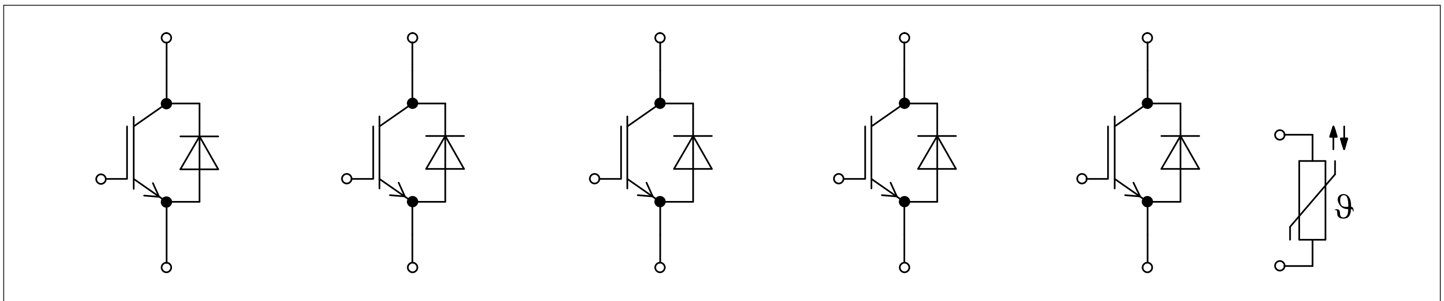
可能性のある用途

- PTC ヒーター
- ロースイッチング抵抗容量性負荷用モジュール
- ハイブリッド自動車

製品検証

- Qualified according to AQG 324, release no.: 03.1/2021

詳細



目次

1 ハウジング

表 1 絶縁協調

項目	記号	条件及び注記	定格値	単位
絶縁耐圧	V_{ISOL}	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min	2.5	kV
絶縁試験電圧 NTC	$V_{ISOL(NTC)}$	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min	1.4	kV
内部絶縁		基礎絶縁 (クラス 1, IEC 61140)	Al_2O_3	
相対トラッキング指数	*CTI*		> 200	
相対温度指数 (電気)	*RTI*		140	°C

表 2 電気的特性

項目	記号	条件及び注記	規格値 最小	規格値 標準	規格値 最大	単位
内部インダクタンス	L_{sCE}			21		nH
パワーターミナル・チップ間抵抗	$R_{CC'+EE'}$	T_H = 25 °C, /スイッチ		6		mΩ
保存温度	T_{stg}		-40		125	°C
質量	*G*			24		g

2 IGBT, T1

表 3 最大定格

項目	記号	条件及び注記		定格値	単位
コレクタ・エミッタ間電圧	V_{CES}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
コレクタ電流	I_{CN}			50	A
連続 DC コレクタ電流	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 175 °C	T_H = 80 °C	50	A
繰り返しピークコレクタ電流	I_{CRM}	t_p は $T_{vj\,op}$ に制約される		100	A
ゲート・エミッタ間ピーク電圧	V_{GES}			±20	V

表 4 電気的特性

項目	記号	条件及び注記		規格値 最小	規格値 標準	規格値 最大	単位
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$V_{CE\,sat}$	I_C = 50 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.50	1.80	V
			T_{vj} = 125 °C		1.64		
			T_{vj} = 150 °C		1.68		
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V_{GEth}	I_C = 1.3 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.15	5.80	6.45	V

(続く)

表 4 (続き) 電気的特性

項目	記号	条件及び注記		規格値			単位
				最小	標準	最大	
ゲート電荷量	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 600 V, T_{vj} = 25 °C			0.92		µC
内蔵ゲート抵抗	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0		Ω
入力容量	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			11.1		nF
帰還容量	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			0.039		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	V_{CE} = 1200 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			3	µA
ゲート・エミッタ間漏れ電流	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				100	nA
ターンオン遅延時間(誘導負荷)	t_{don}	I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Gon} = 5.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.047		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.048		
			T_{vj} = 150 °C		0.049		
ターンオン上昇時間(誘導負荷)	t_r	I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Gon} = 5.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.036		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.039		
			T_{vj} = 150 °C		0.041		
ターンオフ遅延時間(誘導負荷)	t_{doff}	I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Goff} = 5.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.259		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.324		
			T_{vj} = 150 °C		0.342		
ターンオフ下降時間(誘導負荷)	t_f	I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Goff} = 5.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.117		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.181		
			T_{vj} = 150 °C		0.206		
ターンオンスイッチング損失	E_{on}	I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = 15 V, R_{Gon} = 5.1 Ω, di/dt = 990 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		2.54		mJ
			T_{vj} = 125 °C		2.56		
			T_{vj} = 150 °C		2.57		
ターンオフスイッチング損失	E_{off}	I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = 15 V, R_{Goff} = 5.1 Ω, dv/dt = 3300 V/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		3.31		mJ
			T_{vj} = 125 °C		4.84		
			T_{vj} = 150 °C		5.31		
短絡電流	I_{SC}	V_{GE} = 15 V, V_{CC} = 800 V, V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt	t_P ≤ 8 µs, T_{vj} = 150 °C		190		A
ジャンクション・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thJH}	IGBT 部(1素子当り), λ_{grease} = 1 W/(m·K)			0.92		K/W
動作温度	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

注: *電気特性は、フリーホイールダイオードとしの外部ショットキーダイオード IDWD40G120C5 と一緒に行われています。転流はこのモジュールと外部 FWD 間で行われていることを考慮すべきです。*

3 IGBT, T2-T5

表 5 最大定格

項目	記号	条件及び注記		定格値	単位
コレクタ・エミッタ間電圧	V_{CES}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
コレクタ電流	I_{CN}			35	A
連続 DC コレクタ電流	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 150 °C	T_H = 65 °C	30	A
繰り返しピークコレクタ電流	I_{CRM}	t_p は $T_{vj\,op}$ に制約される		70	A
ゲート・エミッタ間ピーク電圧	V_{GES}			±20	V

表 6 電気的特性

項目	記号	条件及び注記		規格値			単位
				最小	標準	最大	
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$V_{CE\,sat}$	I_C = 35 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.85	2.25	V
			T_{vj} = 125 °C		2.15		
			T_{vj} = 150 °C		2.25		
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V_{GEth}	I_C = 1.3 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.25	5.80	6.35	V
ゲート電荷量	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 600 V, T_{vj} = 25 °C			0.22		μC
内蔵ゲート抵抗	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0		Ω
入力容量	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			1.95		nF
帰還容量	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			0.1		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	V_{CE} = 1200 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			4	μA
ゲート・エミッタ間漏れ電流	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				100	nA
ターンオン遅延時間（誘導負荷）	t_{don}	I_C = 35 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Gon} = 12 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.036		μs
			T_{vj} = 125 °C		0.034		
			T_{vj} = 150 °C		0.034		
ターンオン上昇時間（誘導負荷）	t_r	I_C = 35 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Gon} = 12 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.063		μs
			T_{vj} = 125 °C		0.063		
			T_{vj} = 150 °C		0.063		
ターンオフ遅延時間（誘導負荷）	t_{doff}	I_C = 35 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Goff} = 12 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.283		μs
			T_{vj} = 125 °C		0.314		
			T_{vj} = 150 °C		0.340		

(続く)

表 6 (続き) 電気的特性

項目	記号	条件及び注記		規格値 最小	標準	最大	単位
ターンオフ下降時間(誘導負荷)	t_f	I_C = 35 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = 15 V, R_{Goff} = 12 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.133		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.208		
			T_{vj} = 150 °C		0.231		
ターンオンスイッチング損失	E_{on}	I_C = 35 A, V_{CC} = 600 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = 15 V, R_{Gon} = 12 Ω, di/dt = 445 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		1.68		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1.79		
			T_{vj} = 150 °C		1.83		
ターンオフスイッチング損失	E_{off}	I_C = 35 A, V_{CC} = 600 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = 15 V, R_{Goff} = 12 Ω, dv/dt = 3130 V/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		2.29		mJ
			T_{vj} = 125 °C		3.43		
			T_{vj} = 150 °C		3.85		
短絡電流	I_{SC}	V_{GE} = 15 V, V_{CC} = 800 V, $V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt$	t_P ≤ 12 µs, T_{vj} = 125 °C		160		A
			t_P ≤ 10 µs, T_{vj} = 150 °C		130		
ジャンクション・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thJH}	IGBT 部(1素子当り), λ_{grease} = 1 W/(m·K)			1.01		K/W
動作温度	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

注: 電気特性は、フリーホイールダイオードとしの外部ショットキーダイオード IDWD40G120C5 と一緒に行われています。転流はこのモジュールと外部 FWD 間で行われていることを考慮すべきです。

4 Diode, D1-D5

表 7 最大定格

項目	記号	条件及び注記		定格値	単位
ピーク繰返し逆電圧	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
連続 DC 電流	I_F			10	A
ピーク繰返し順電流	I_{FRM}	t_P = 1 ms		20	A
電流二乗時間積	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	24.5	A^2s
			T_{vj} = 150 °C	22.8	

表 8 **電気的特性**

項目	記号	条件及び注記		規格値			単位
				最小	標準	最大	
順電圧	V_F	I_F = 10 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.72	2.10	V
			T_{vj} = 125 °C		1.59		
			T_{vj} = 150 °C		1.56		
ジャンクション･ヒートシンク間熱抵抗	R_{thJH}	/Diode（1素子当り）, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			2.73		K/W
動作温度	$T_{vj\ op}$			-40		150	°C

5 NTC-サーミスタ

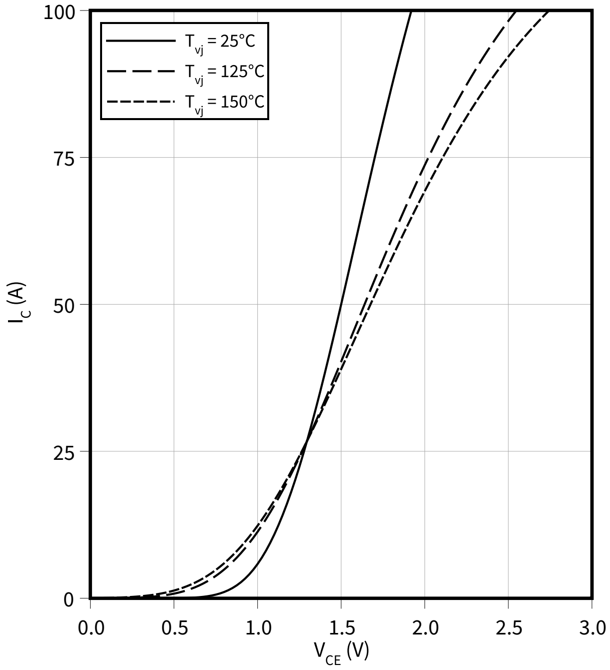
表 9 **電気的特性**

項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
定格抵抗値	R_{25}	T_{NTC} = 25 °C		5		kΩ
R_{100} の偏差	$\Delta R/R$	T_{NTC} = 100 °C, R_{100} = 493 Ω	-5		5	%
損失	P_{25}	T_{NTC} = 25 °C			20	mW
B-定数	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25}\ \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15\ K))]$		3375		K
B-定数	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25}\ \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15\ K))]$		3411		K
B-定数	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25}\ \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15\ K))]$		3433		K

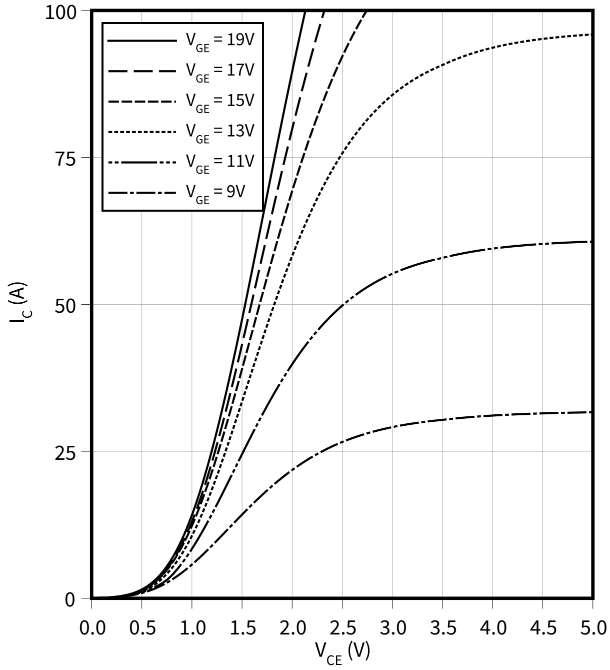
注: *NTC の解析的な説明については、AN2009-10 の 4 章を参照下さい。*

6 特性図

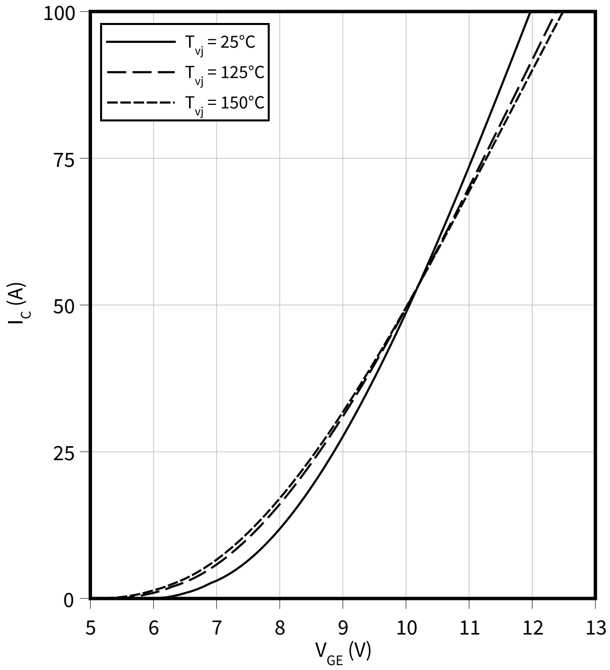
出力特性 (typical), IGBT, T1
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



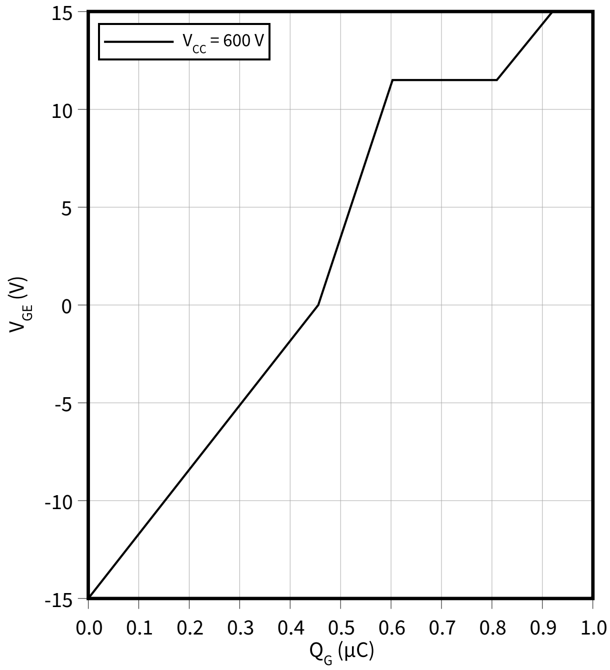
出力特性 (typical), IGBT, T1
$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 150$ °C



伝達特性 (typical), IGBT, T1
$I_C = f(V_{GE})$
$V_{CE} = 20$ V



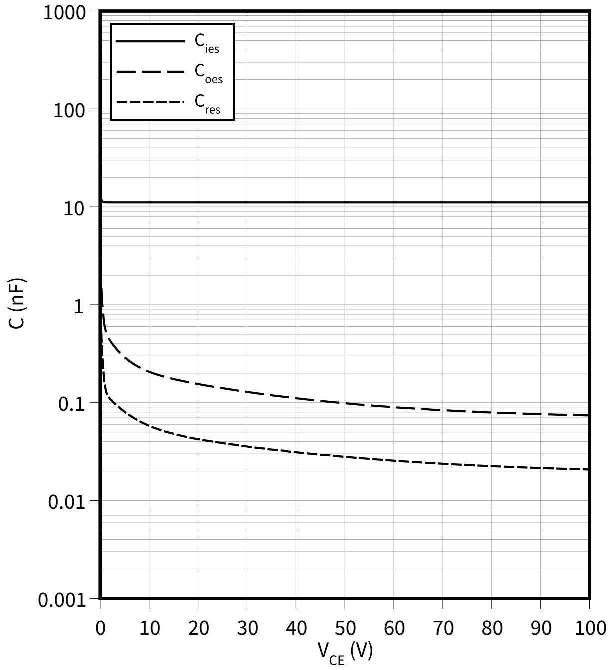
ゲート充電特性 (typical), IGBT, T1
$V_{GE} = f(Q_G)$
$I_C = 50$ A, $T_{vj} = 25$ °C



容量特性 (typical), IGBT, T1

$C = f(V_{CE})$

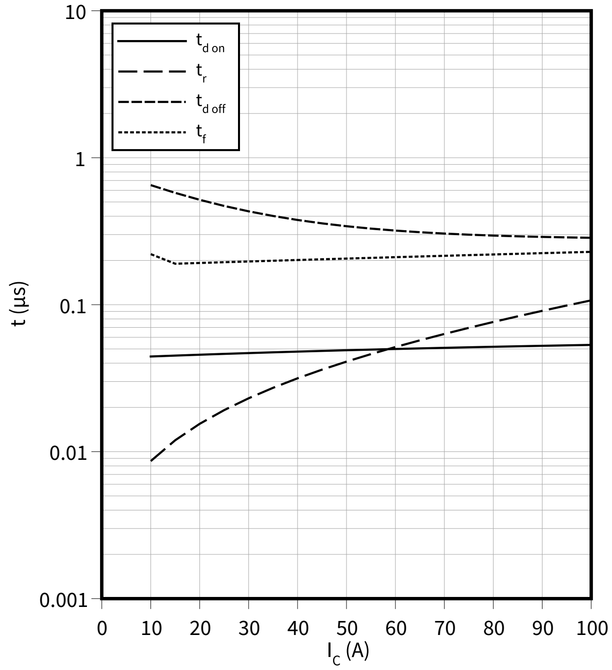
T_{vj} = 25 °C, f = 100 kHz, V_{GE} = 0 V



スイッチング時間 (typical), IGBT, T1

$t = f(I_C)$

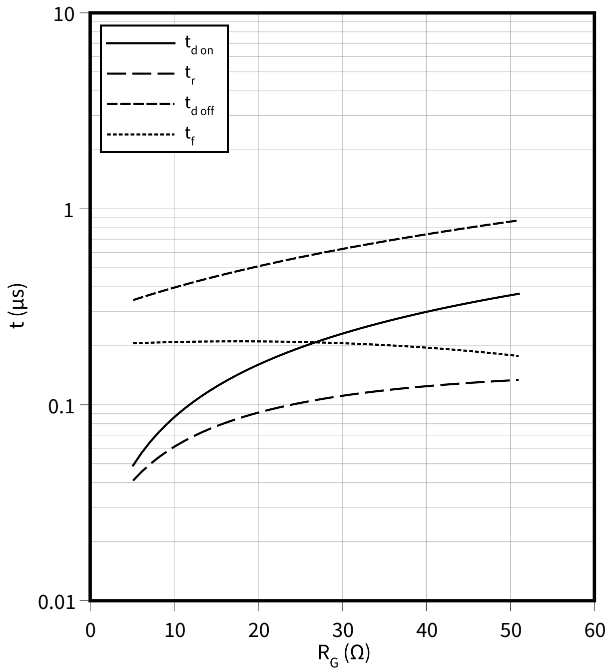
R_{Goff} = 5.1 Ω, R_{Gon} = 5.1 Ω, V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 600 V, T_{vj} = 150 °C



スイッチング時間 (typical), IGBT, T1

$t = f(R_G)$

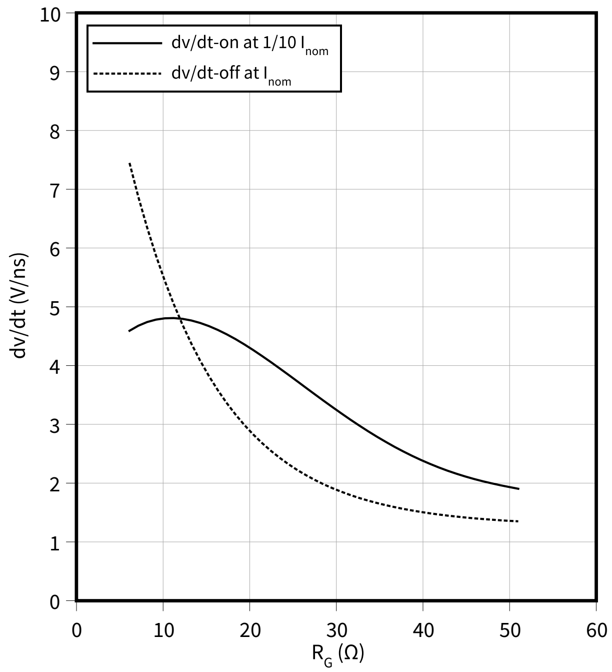
V_{GE} = ±15 V, I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, T_{vj} = 150 °C



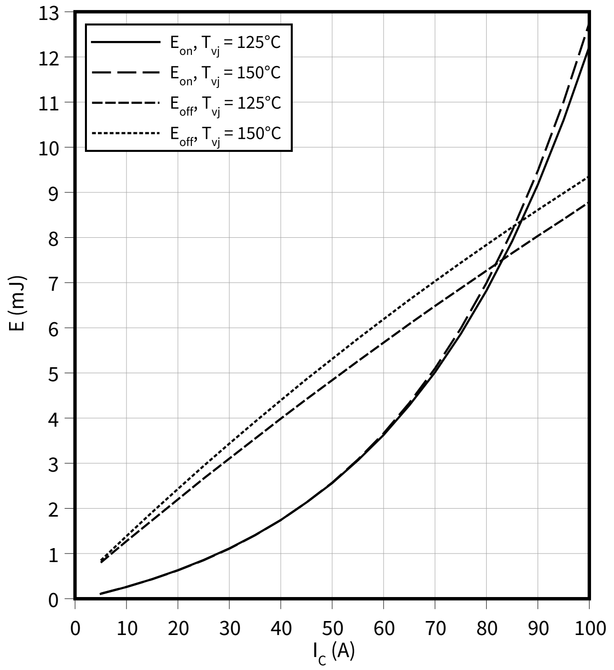
電圧勾配 (typical), IGBT, T1

$dv/dt = f(R_G)$

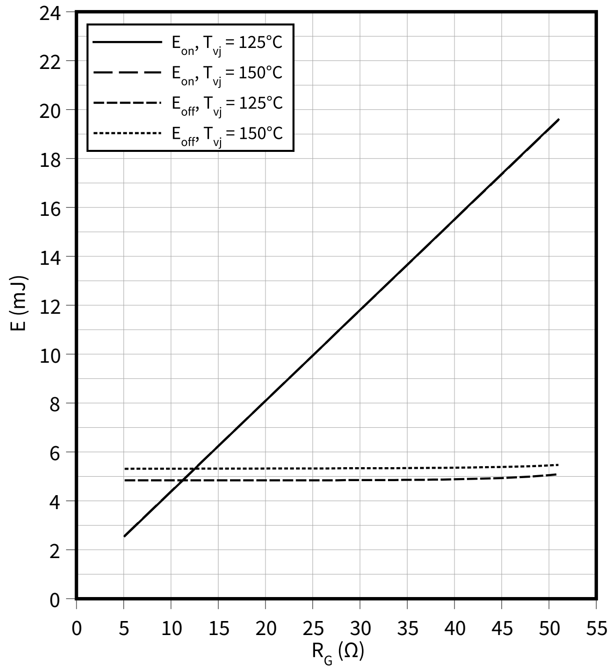
I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, T_{vj} = 25 °C



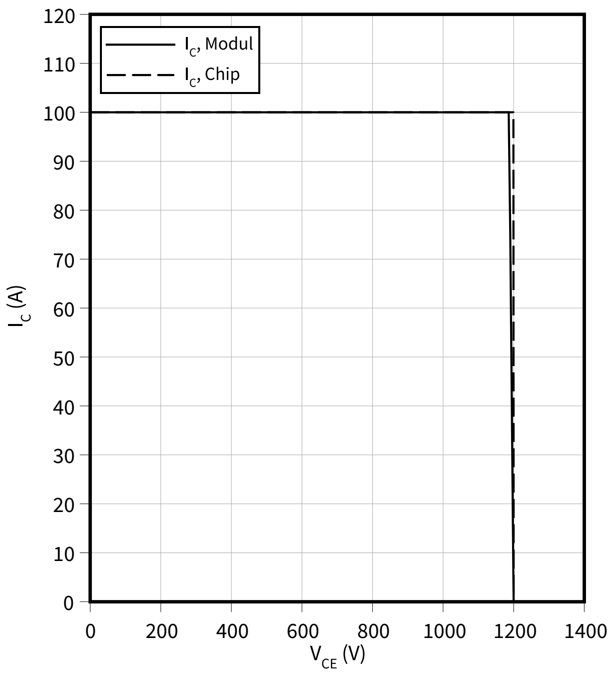
スイッチング損失 (typical), IGBT, T1
E = f(I_C)
R_{Goff} = 5.1 Ω, R_{Gon} = 5.1 Ω, V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 600 V



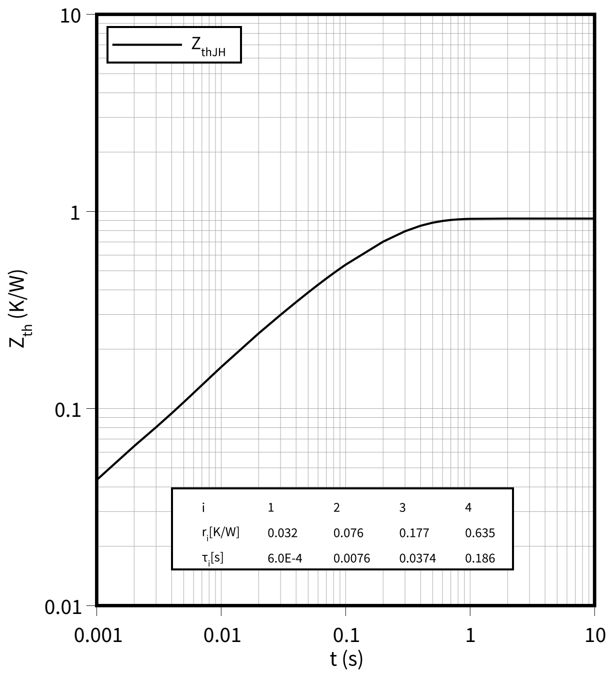
スイッチング損失 (typical), IGBT, T1
E = f(R_G)
V_{GE} = ±15 V, I_C = 50 A, V_{CC} = 600 V



逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT, T1
I_C = f(V_{CE})
R_{Goff} = 5.1 Ω, V_{GE} = ±15 V, T_{vj} = 150 °C



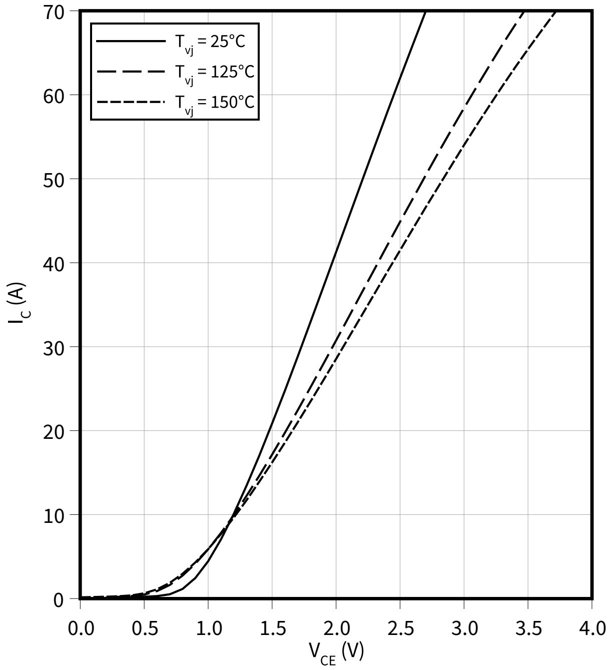
過渡熱インピーダンス, IGBT, T1
Z_{th} = f(t)



出力特性 (typical), IGBT, T2-T5

$I_C = f(V_{CE})$

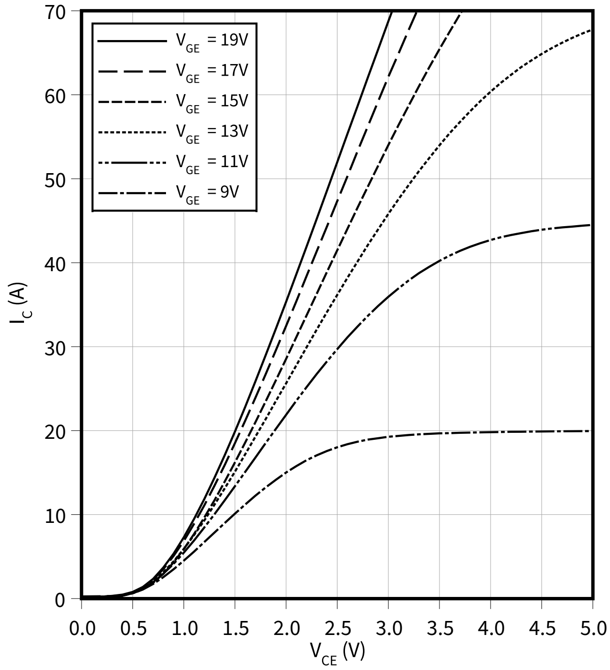
$V_{GE} = 15\ V$



出力特性 (typical), IGBT, T2-T5

$I_C = f(V_{CE})$

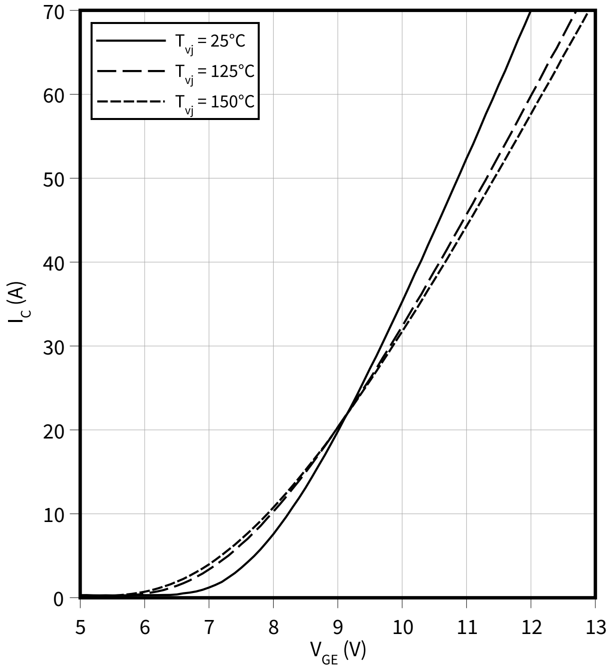
$T_{vj} = 150\ °C$



伝達特性 (typical), IGBT, T2-T5

$I_C = f(V_{GE})$

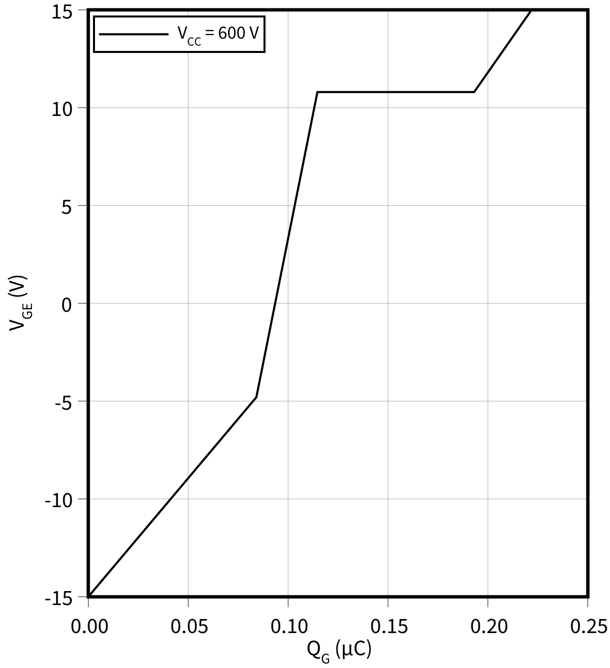
$V_{CE} = 20\ V$



ゲート充電特性 (typical), IGBT, T2-T5

$V_{GE} = f(Q_G)$

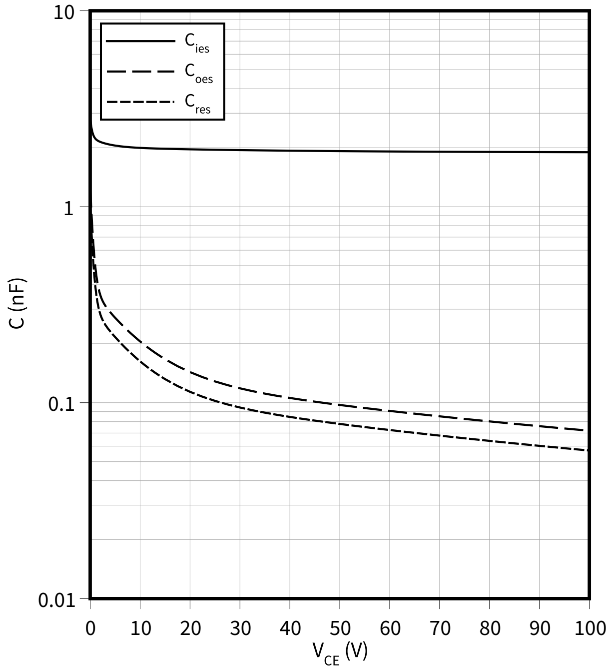
$I_C = 35\ A$, $T_{vj} = 25\ °C$



容量特性 (typical), IGBT, T2-T5

$C = f(V_{CE})$

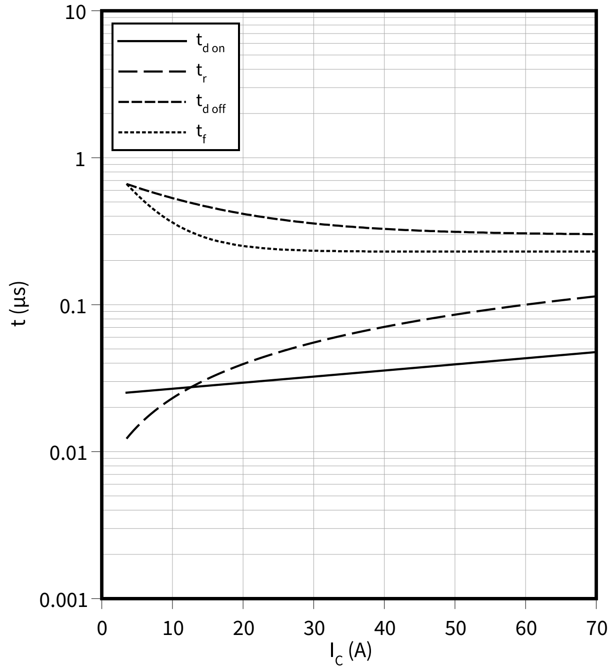
$f = 100$ kHz, $V_{GE} = 0$ V, $T_{vj} = 25$ °C



スイッチング時間 (typical), IGBT, T2-T5

$t = f(I_C)$

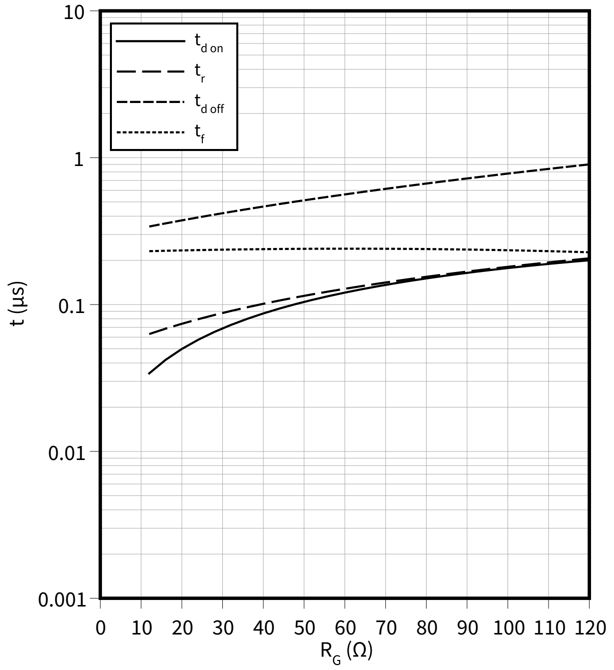
$R_{Goff} = 12$ Ω, $R_{Gon} = 12$ Ω, $V_{GE} = \pm15$ V, $V_{CC} = 600$ V, $T_{vj} = 150$ °C



スイッチング時間 (typical), IGBT, T2-T5

$t = f(R_G)$

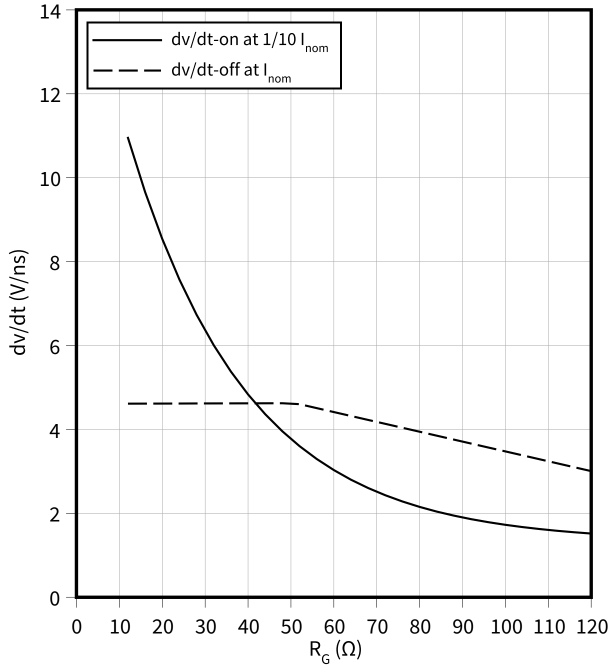
$V_{GE} = \pm15$ V, $I_C = 35$ A, $V_{CC} = 600$ V, $T_{vj} = 150$ °C



電圧勾配 (typical), IGBT, T2-T5

$dv/dt = f(R_G)$

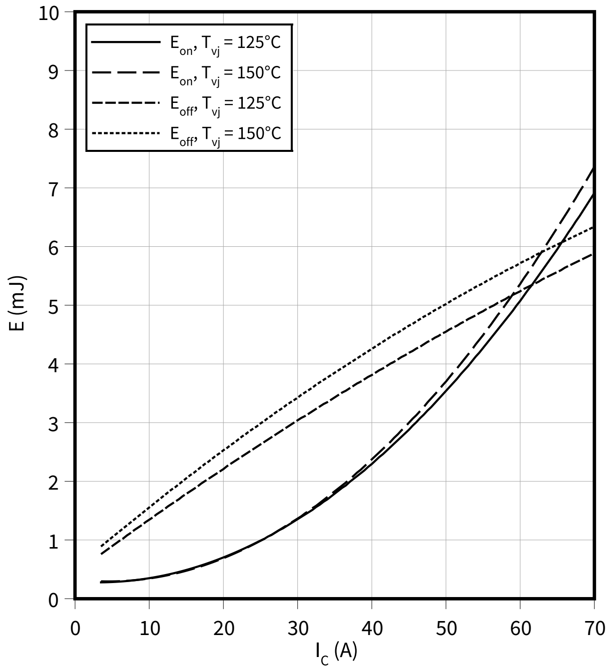
$I_C = 35$ A, $V_{CC} = 600$ V, $V_{GE} = \pm15$ V, $T_{vj} = 25$ °C



スイッチング損失 (typical), IGBT, T2-T5

$E = f(I_C)$

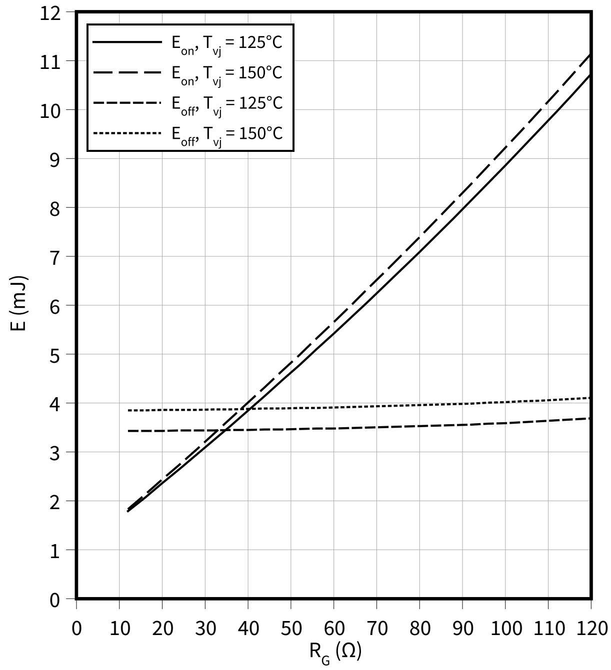
$R_{Goff} = 12\ \Omega$, $R_{Gon} = 12\ \Omega$, $V_{GE} = \pm15\ V$, $V_{CC} = 600\ V$



スイッチング損失 (typical), IGBT, T2-T5

$E = f(R_G)$

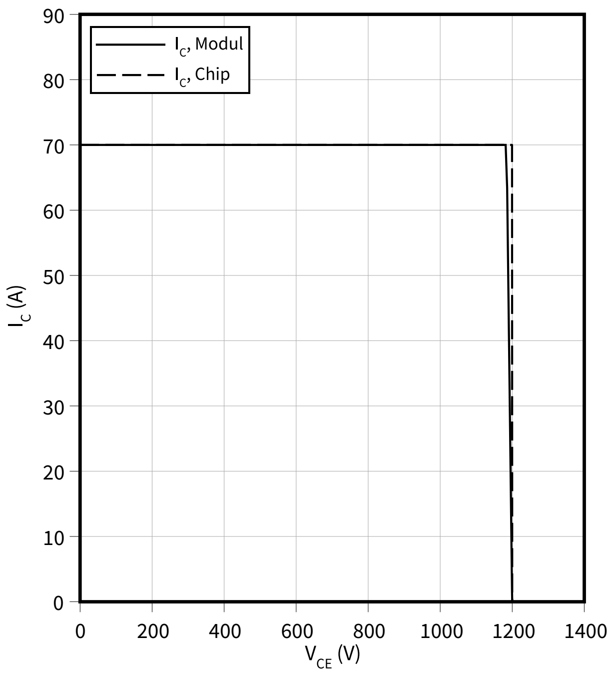
$V_{GE} = 15\ V$, $I_C = 35\ A$, $V_{CC} = 600\ V$



逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT, T2-T5

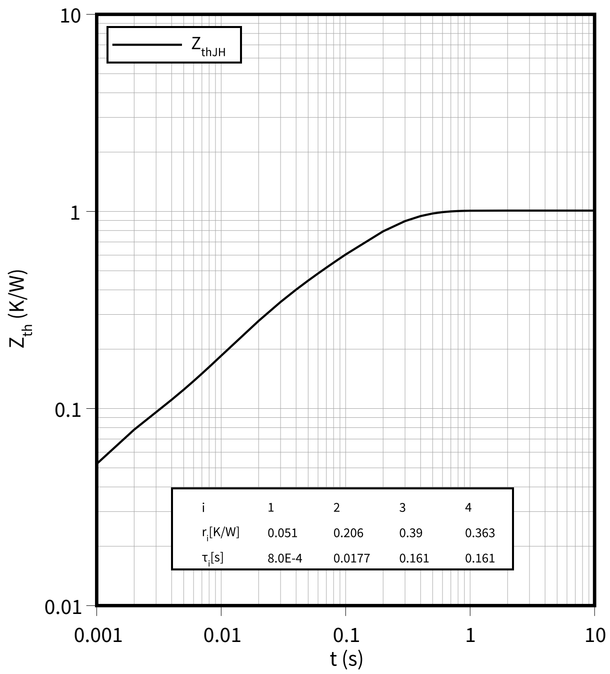
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 12\ \Omega$, $V_{GE} = \pm15\ V$, $T_{vj} = 150\ °C$



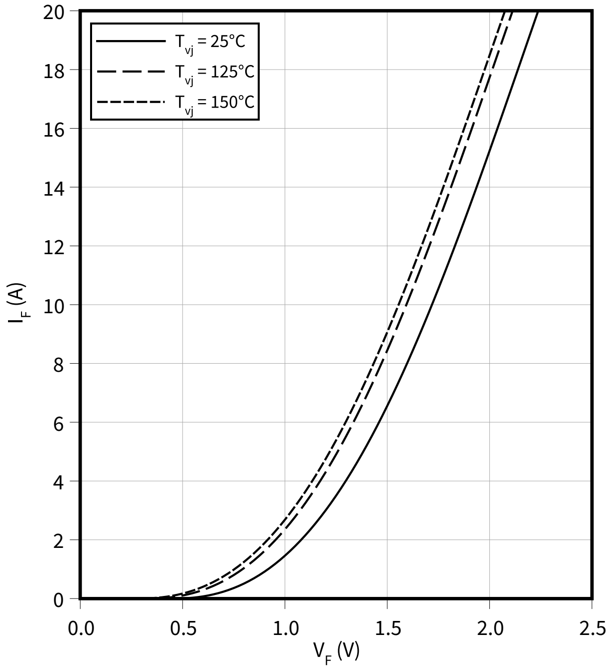
過渡熱インピーダンス, IGBT, T2-T5

$Z_{th} = f(t)$

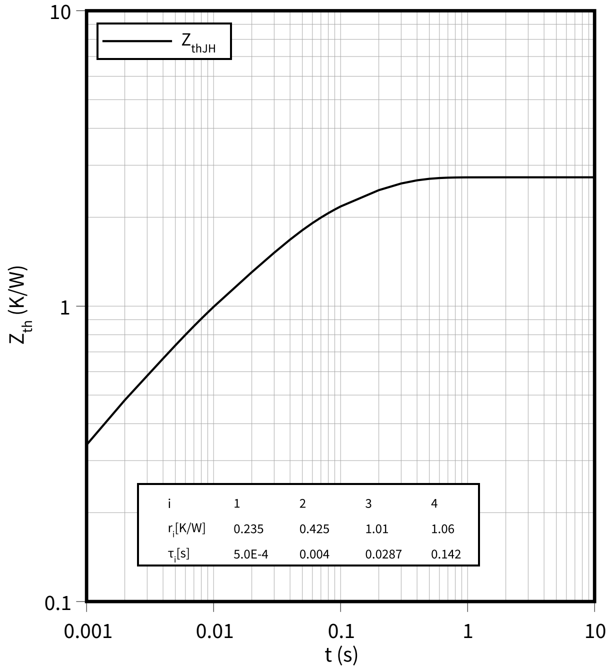


i	1	2	3	4
r_i[K/W]	0.051	0.206	0.39	0.363
τ_i[s]	8.0E-4	0.0177	0.161	0.161

順電圧特性 (typical), Diode, D1-D5
$I_F = f(V_F)$

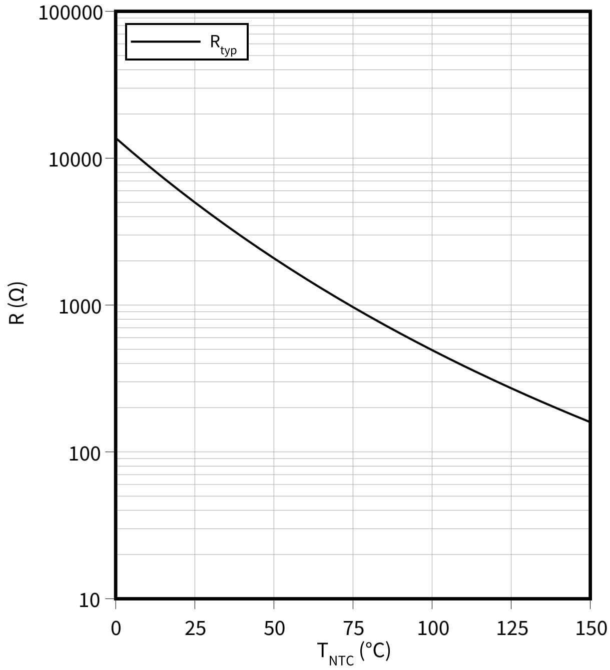


過渡熱インピーダンス, Diode, D1-D5
$Z_{th} = f(t)$



i	1	2	3	4
r_i[K/W]	0.235	0.425	1.01	1.06
τ_i[s]	5.0E-4	0.004	0.0287	0.142

サーミスタの温度特性, NTC-サーミスタ
$R = f(T_{NTC})$



7 回路図

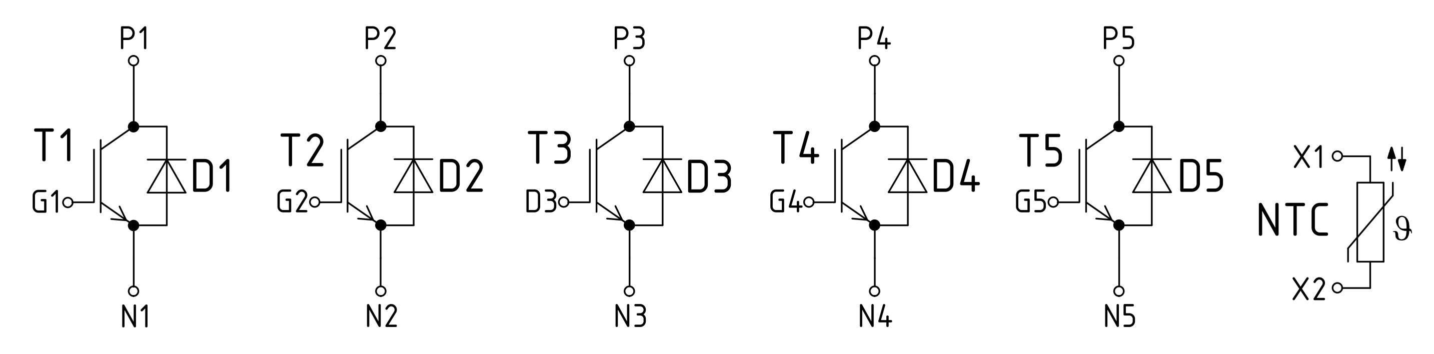


図 1

8 パッケージ外形図

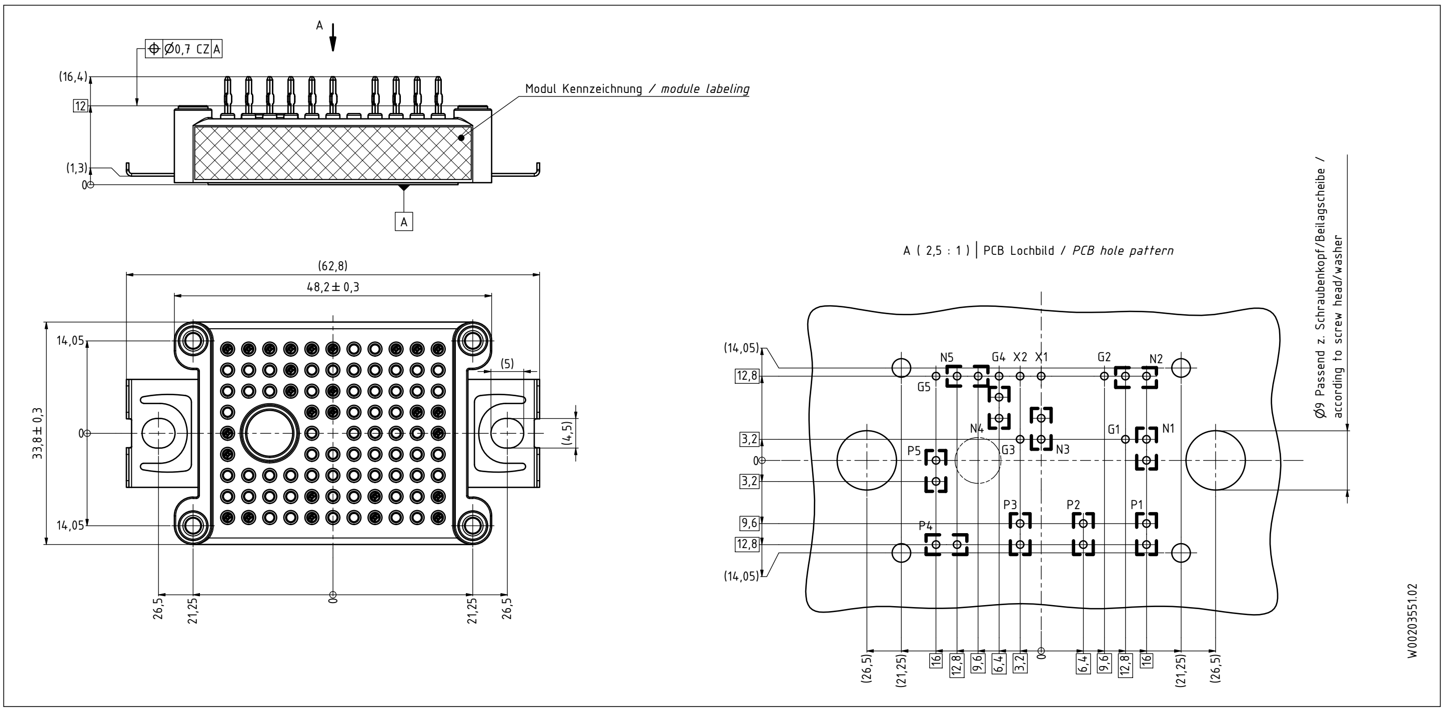


図 2

9 モジュールラベルコード

<table>
<tr><th colspan="4">Module label code</th></tr>
<tr><td>Code format</td><td colspan="2">Data Matrix</td><td>Barcode Code128</td></tr>
<tr><td>Encoding</td><td colspan="2">ASCII text</td><td>Code Set A</td></tr>
<tr><td>Symbol size</td><td colspan="2">16x16</td><td>23 digits</td></tr>
<tr><td>Standard</td><td colspan="2">IEC24720 and IEC16022</td><td>IEC8859-1</td></tr>
<tr><td>Code content</td><td>Content
Module serial number
Module material number
Production order number
Date code (production year)
Date code (production week)</td><td>Digit
1 – 5
6 - 11
12 - 19
20 – 21
22 – 23</td><td>Example
71549
142846
55054991
15
30</td></tr>
<tr><td>Example</td><td colspan="2">71549142846550549911530</td><td>71549142846550549911530</td></tr>
</table>

図 3

改訂履歴

文書改訂	発行日	変更内容
0.10	2022-11-02	Initial version
1.00	2023-10-30	Final datasheet
1.10	2024-09-11	Final datasheet
1.11	2025-03-18	Final datasheet
1.12	2025-07-02	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2025-07-02

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

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

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-ABD608-005