

EconoDUAL™3 モジュール with TRENCHSTOP™ IGBT7 and emitter controlled 7 diode と NTC サーミスタ

特徴

- 電気的特性
 - $V_{CES} = 1700\text{ V}$
 - $I_{Cnom} = 900\text{ A} / I_{CRM} = 1800\text{ A}$
 - 温度センサー内蔵
 - 高い電流密度
 - 低 V_{CESat} 飽和電圧
 - 最大 175°C の過負荷動作
 - トレンチ IGBT 7
 - 正温度特性を持った V_{CESat} 飽和電圧
- 機械的特性
 - 高いパワー密度
 - 絶縁されたベースプレート
 - PressFIT 接合 技術
 - 標準ハウジング



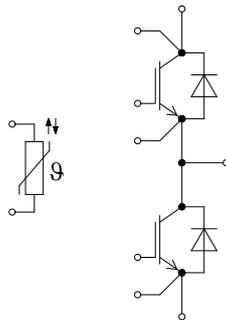
可能性のある用途

- ハイパワーコンバータ
- 中電圧コンバータ
- モーター駆動
- 風力タービン

製品検証

- IEC 60747、60749、および 60068 の関連試験に準拠して産業用アプリケーションに適合

詳細



目次

	詳細.....	1
	特徴.....	1
	可能性のある用途.....	1
	製品検証.....	1
	目次.....	2
1	ハウジング.....	3
2	IGBT- インバータ.....	3
3	Diode、インバータ.....	5
4	NTC-サーミスタ.....	6
5	特性図.....	8
6	回路図.....	13
7	パッケージ外形図.....	14
8	モジュールラベルコード.....	15
	改訂履歴.....	16
	免責事項.....	17

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, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 1 \text{ min}$	3.4	kV
ベースプレート材質			Cu	
内部絶縁		基礎絶縁 (クラス 1, IEC 61140)	Al2O3	
沿面距離	d_{Creep}	連絡方法 - ヒートシンク	15.0	mm
沿面距離	d_{Creep}	連絡方法 - 連絡方法	13.0	mm
空間距離	d_{Clear}	連絡方法 - ヒートシンク	12.5	mm
空間距離	d_{Clear}	連絡方法 - 連絡方法	10.0	mm
相対トラッキング指数	CTI		>200	
相対温度指数 (電気)	RTI	住宅	140	°C

表 2 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	
内部インダクタンス	L_{sCE}			20		nH
パワーターミナル・チップ間抵抗	$R_{CC'+EE'}$	$T = 25^\circ\text{C}$, /スイッチ		0.8		mΩ
保存温度	T_{stg}		-40		125	°C
取り付けネジ締め付けトルク	M	適切なアプリケーションノートによるマウンティング M5, 取り付けネジ	3		6	Nm
主端子ネジ締め付けトルク	M	適切なアプリケーションノートによるマウンティング M6, 取り付けネジ	3		6	Nm
質量	G			345		g

2 IGBT- インバータ

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}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1700	V
連続 DC コレクタ電流	I_{CDC}	$T_{vj \text{ max}} = 175^\circ\text{C}$ $T_C = 80^\circ\text{C}$	900	A
モジュール・ターミナルに流せる最大実効電流 / モジュール・ターミナル当りの最大実効電流	I_{tRMS}	$T_{Terminal} = 90^\circ\text{C}$, $T_C = 90^\circ\text{C}$	580	A
		$T_{Terminal} = 105^\circ\text{C}$, $T_C = 90^\circ\text{C}$	565	

(続く)

表 3 (続き) 最大定格

項目	記号	条件及び注記	定格値	単位
繰り返しピークコレクタ電流	I_{CRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	1800	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			単位
			最小	標準	最大	
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$V_{CE \text{ sat}}$	$I_C = 900 \text{ A}, V_{GE} = 15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1.70	1.85	V
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	1.95		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	2.05		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	2.10		
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V_{GEth}	$I_C = 18.8 \text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	5.15	5.80	6.45	V
ゲート電荷量	Q_G	$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 900 \text{ V}$		8.59		μC
内蔵ゲート抵抗	R_{Gint}	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		0.28		Ω
入力容量	C_{ies}	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		93.8		nF
帰還容量	C_{res}	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		0.33		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	$V_{CE} = 1700 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$			5	mA
ゲート・エミッタ間漏れ電流	I_{GES}	$V_{CE} = 0 \text{ V}, V_{GE} = 20 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$			100	nA
ターンオン遅延時間(誘導負荷)	t_{don}	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.33 \text{ } \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.174		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.195		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.202		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	0.207		
ターンオン上昇時間(誘導負荷)	t_r	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.33 \text{ } \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.054		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.060		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.061		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	0.065		
ターンオフ遅延時間(誘導負荷)	t_{doff}	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 3 \text{ } \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.738		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.828		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.850		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	0.865		

(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	
ターンオフ下降時間(誘導負荷)	t_f	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 3 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		0.202	μs
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		0.432	
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		0.504	
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		0.573	
ターンオンスイッチング損失	E_{on}	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.33 \Omega, di/dt = 12300 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		54.6	mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		138	
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		172	
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		205	
ターンオフスイッチング損失	E_{off}	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 3 \Omega, dv/dt = 3800 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		163	mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		245	
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		271	
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		297	
短絡電流	I_{SC}	$V_{GE} = 15 \text{ V}, V_{CC} = 1000 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} * di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s}, T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		3000	A
			$t_p \leq 6 \mu\text{s}, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		2900	
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	IGBT 部(1素子当り)			0.0460	K/W
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	IGBT 部(1素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$			0.0270	K/W
動作温度	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 Diode、インバータ

表 5 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}	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1700	V	
連続 DC 電流	I_F		900	A	
ピーク繰返し順電流	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	1800	A	
電流二乗時間積	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	40200	A^2s
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	27000	

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		
順電圧	V_F	$I_F = 900 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		2.35	2.50	V
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		2.25		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		2.20		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		2.10		
ピーク逆回復電流	I_{RM}	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 900 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 12900 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		992		A
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		1130		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		1140		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		1170		
逆回復電荷量	Q_r	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 900 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 12900 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		119		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		210		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		240		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		272		
逆回復損失	E_{rec}	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 900 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 12900 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		86		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		141		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		159		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		176		
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	/Diode (1 素子当り)			0.0885	K/W	
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	/Diode (1 素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.0370		K/W	
動作温度	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.

4 NTC-サーミスタ

表 7 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}	$T_{NTC} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		5		k Ω
R_{100} の偏差	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100 \text{ }^\circ\text{C}, R_{100} = 493 \text{ } \Omega$	-5		5	%
損失	P_{25}	$T_{NTC} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$			20	mW
B-定数	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3375		K

(続く)

表 7 (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	
B-定数	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3411		K
B-定数	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3433		K

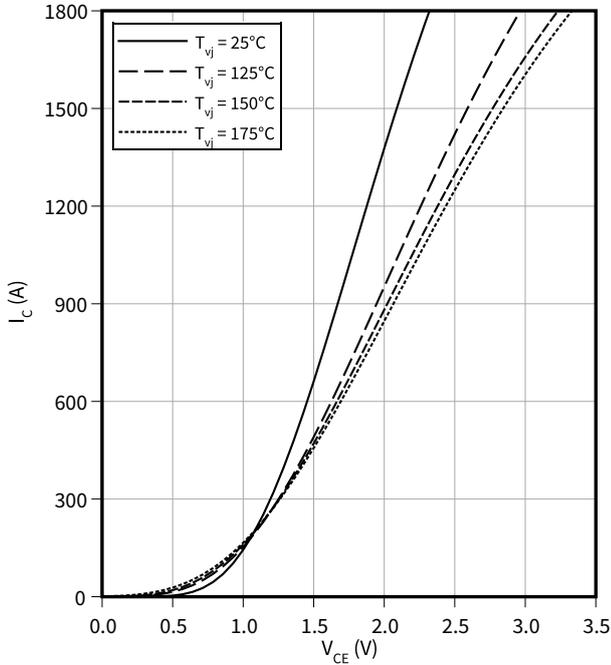
注: 適切なアプリケーションノートによる仕様

5 特性図

出力特性 (typical), IGBT- インバータ

$$I_C = f(V_{CE})$$

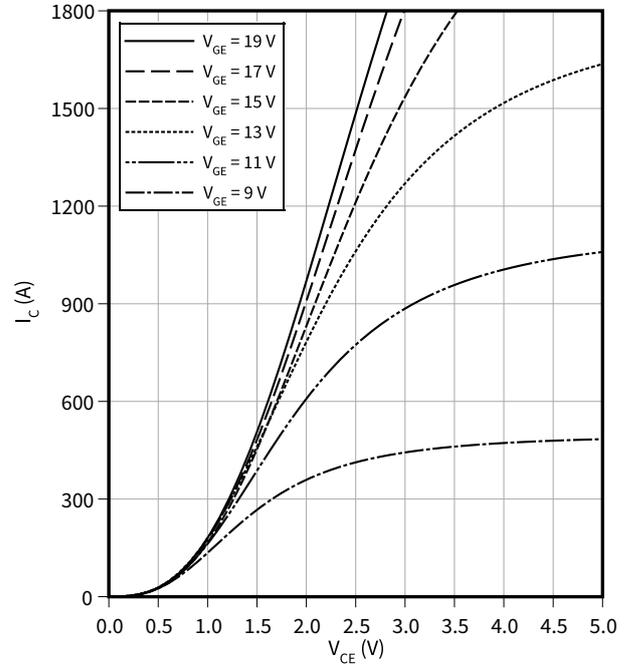
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



出力特性 (typical), IGBT- インバータ

$$I_C = f(V_{CE})$$

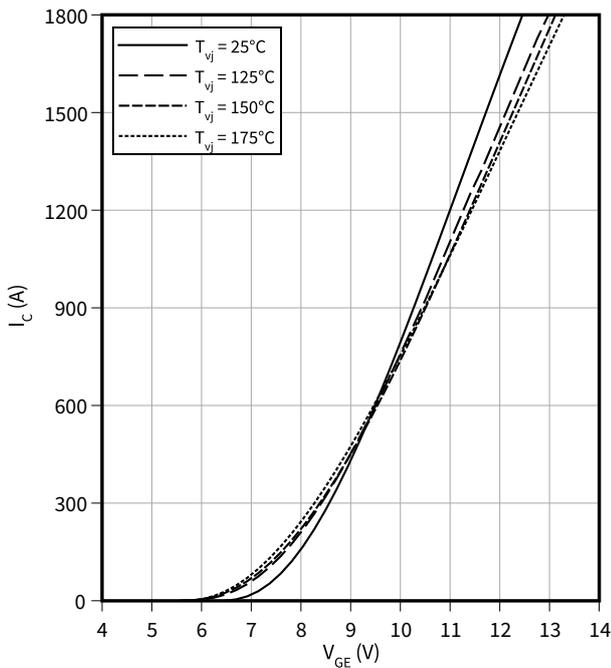
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



伝達特性 (typical), IGBT- インバータ

$$I_C = f(V_{GE})$$

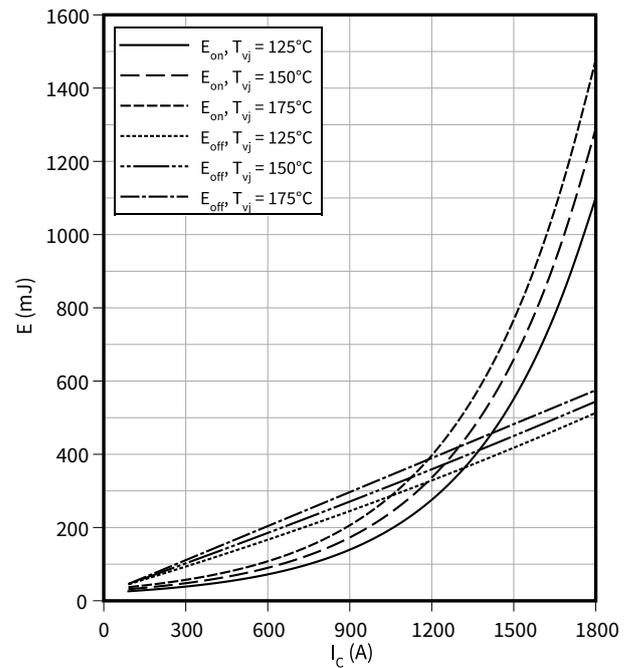
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



スイッチング損失 (typical), IGBT- インバータ

$$E = f(I_C)$$

$$R_{Goff} = 3 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.33 \text{ } \Omega, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$

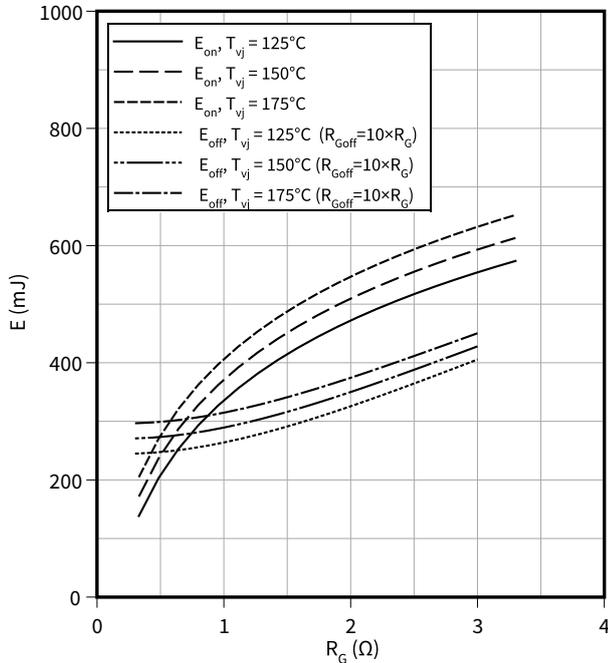


5 特性図

スイッチング損失 (typical), IGBT- インバータ

$E = f(R_G)$

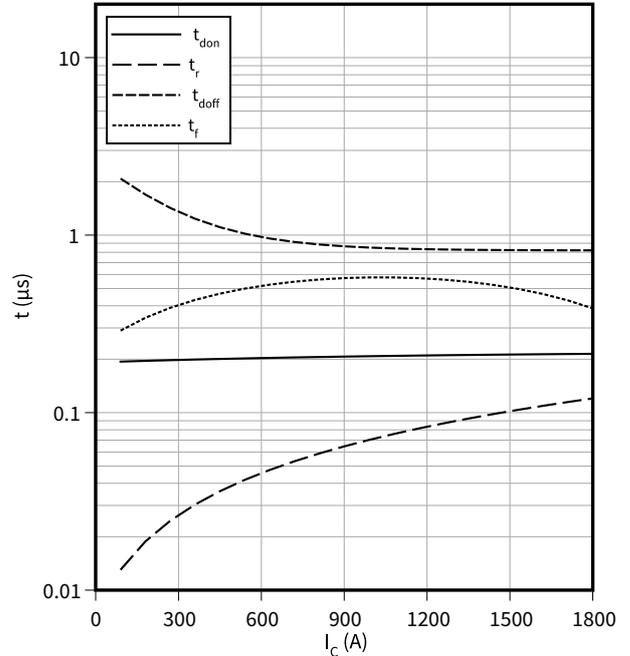
$I_C = 900 \text{ A}$, $V_{CE} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ

$t = f(I_C)$

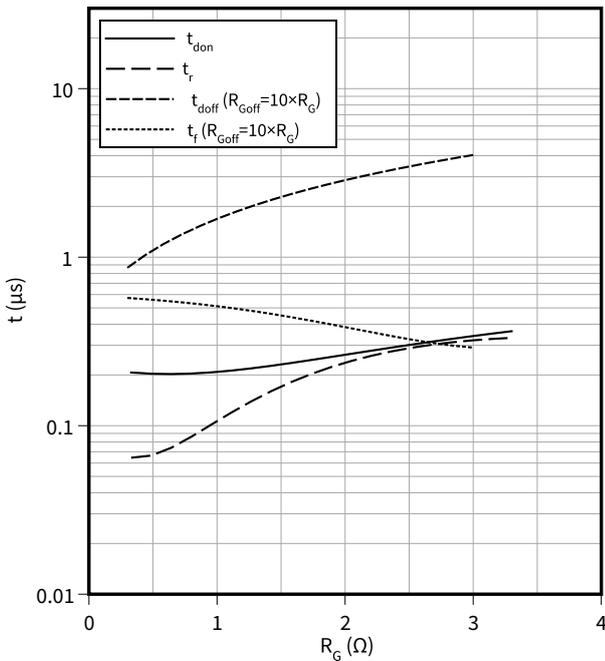
$R_{Goff} = 3 \Omega$, $R_{Gon} = 0.33 \Omega$, $V_{CE} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



スイッチング時間 (typical), IGBT- インバータ

$t = f(R_G)$

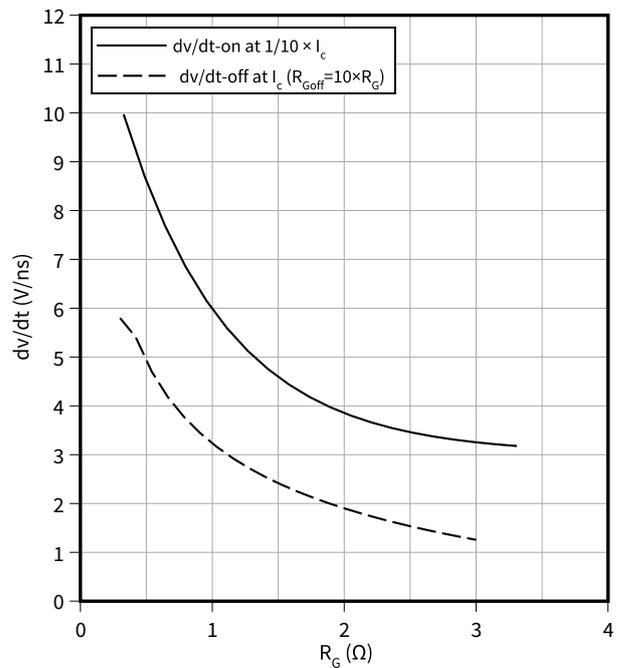
$I_C = 900 \text{ A}$, $V_{CE} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



電圧勾配 (typical), IGBT- インバータ

$dv/dt = f(R_G)$

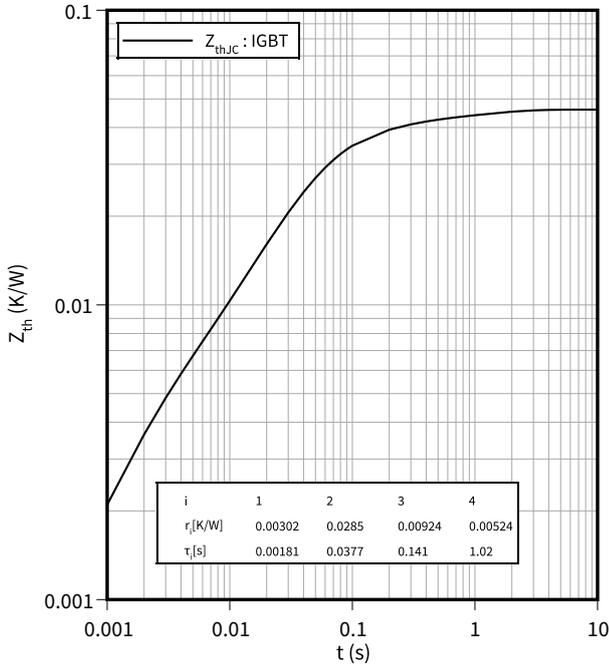
$I_C = 900 \text{ A}$, $V_{CE} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



5 特性図

過渡熱インピーダンス, IGBT- インバータ

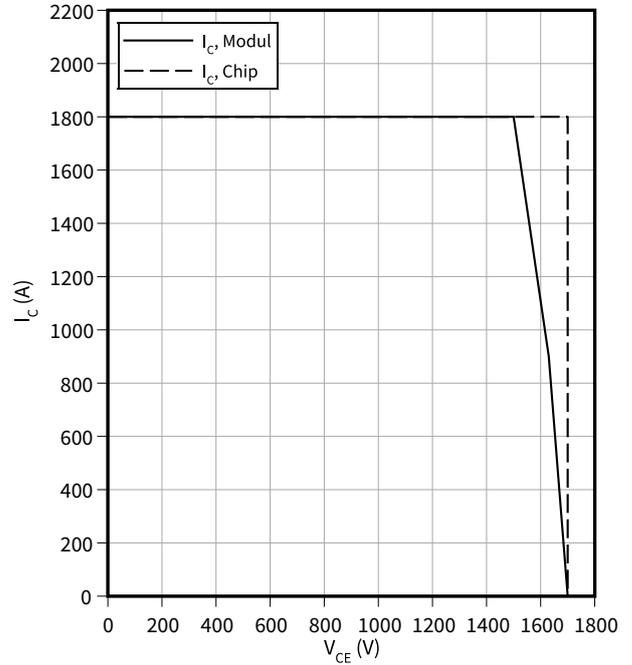
$Z_{th} = f(t)$



逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{CE})$

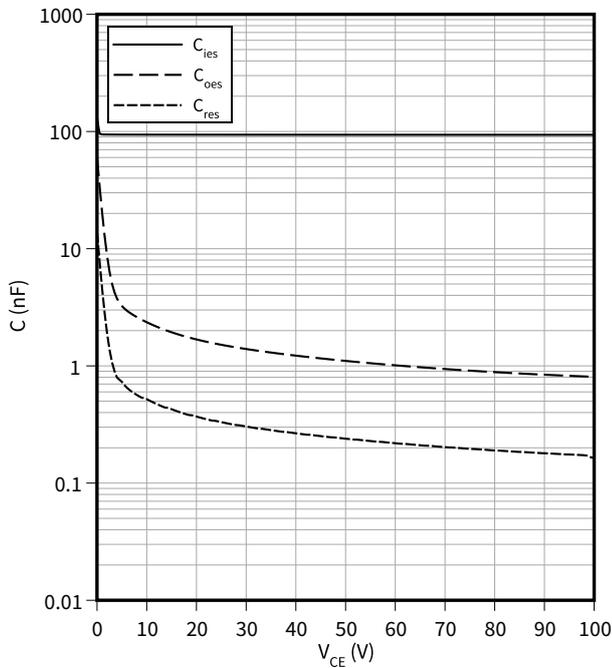
$R_{Goff} = 3 \Omega, V_{GE} = \pm 15 V, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



容量特性 (typical), IGBT- インバータ

$C = f(V_{CE})$

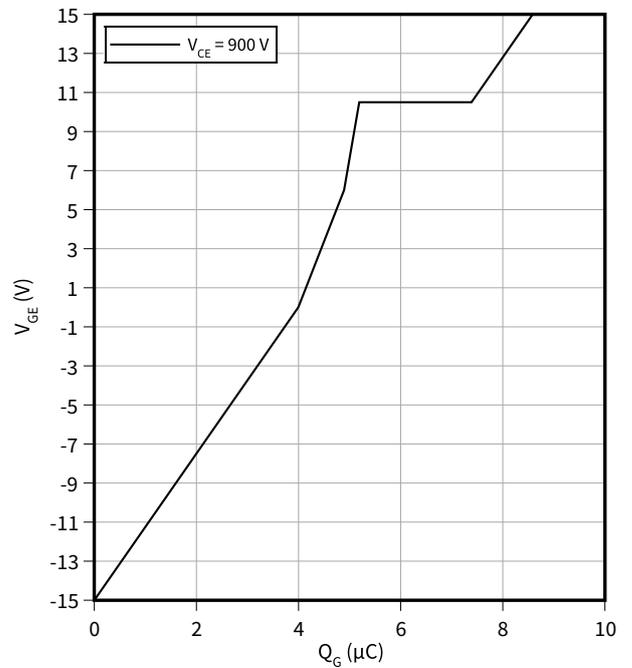
$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



ゲート充電特性 (typical), IGBT- インバータ

$V_{GE} = f(Q_G)$

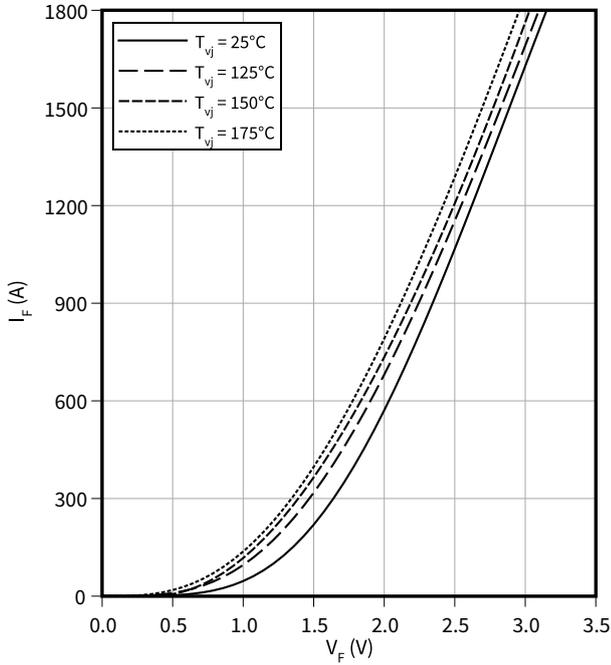
$I_C = 900 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



5 特性図

順電圧特性 (typical), Diode、インバータ

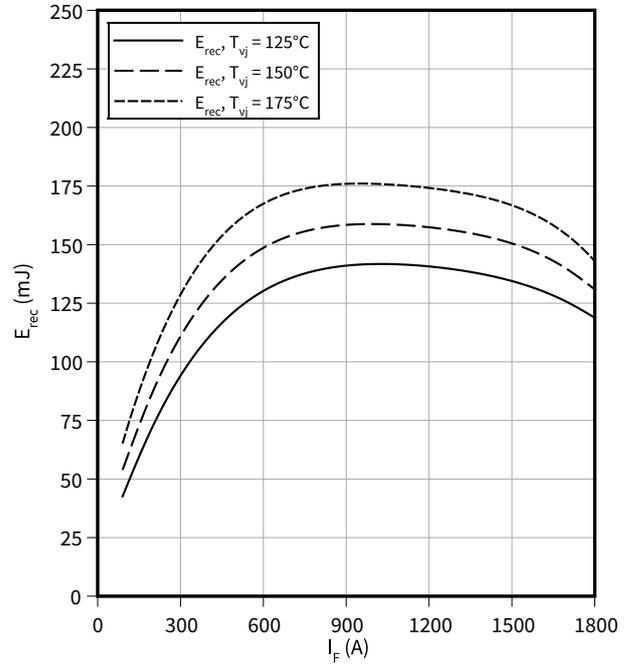
$I_F = f(V_F)$



スイッチング損失 (typical), Diode、インバータ

$E_{rec} = f(I_F)$

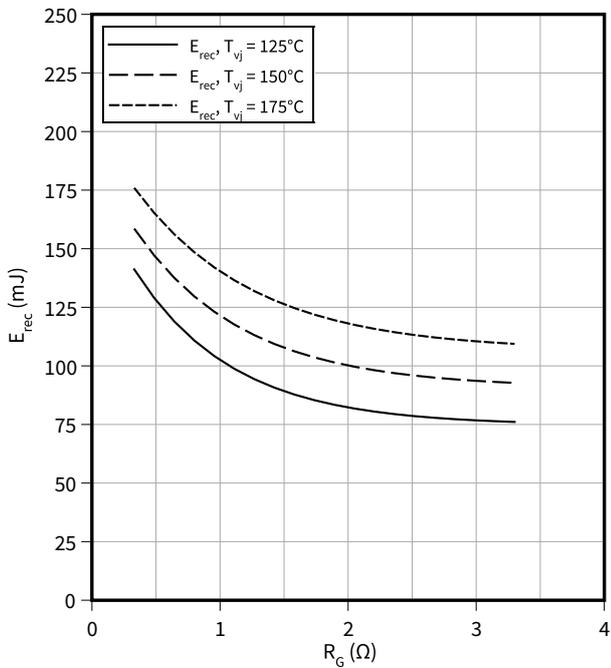
$R_{Gon} = 0.33 \Omega, V_{CE} = 900 V$



スイッチング損失 (typical), Diode、インバータ

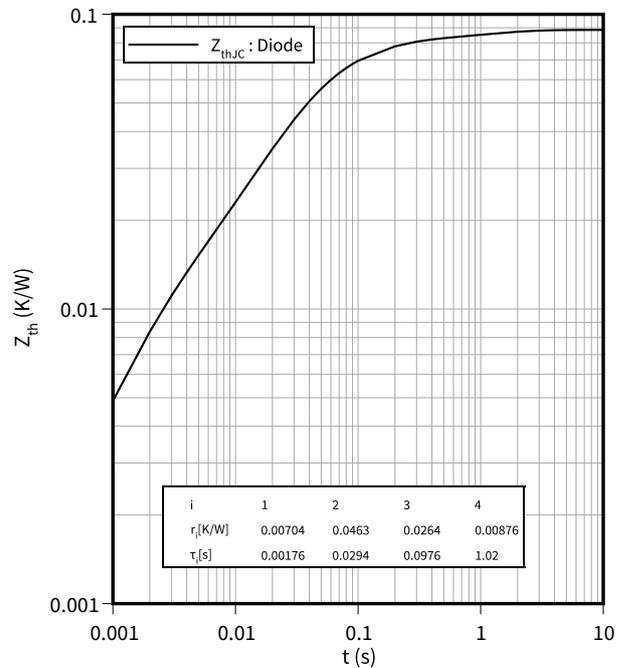
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 900 V, I_F = 900 A$



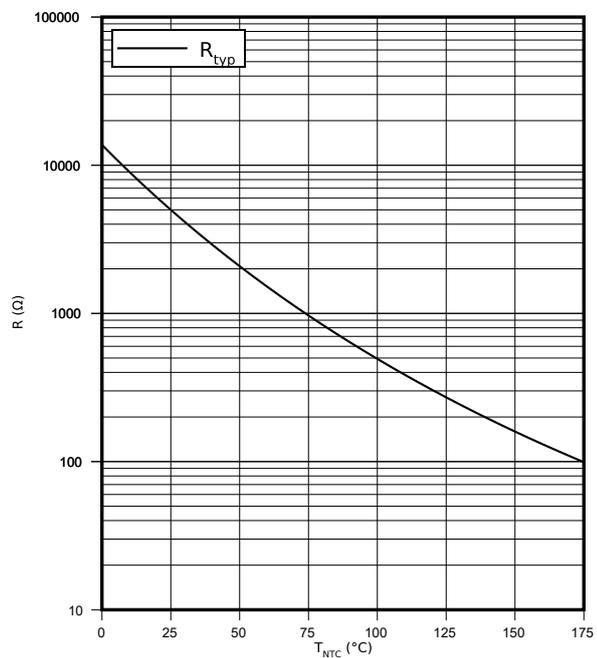
過渡熱インピーダンス, Diode、インバータ

$Z_{th} = f(t)$



サーミスタの温度特性, NTC-サーミスタ

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



6 回路図

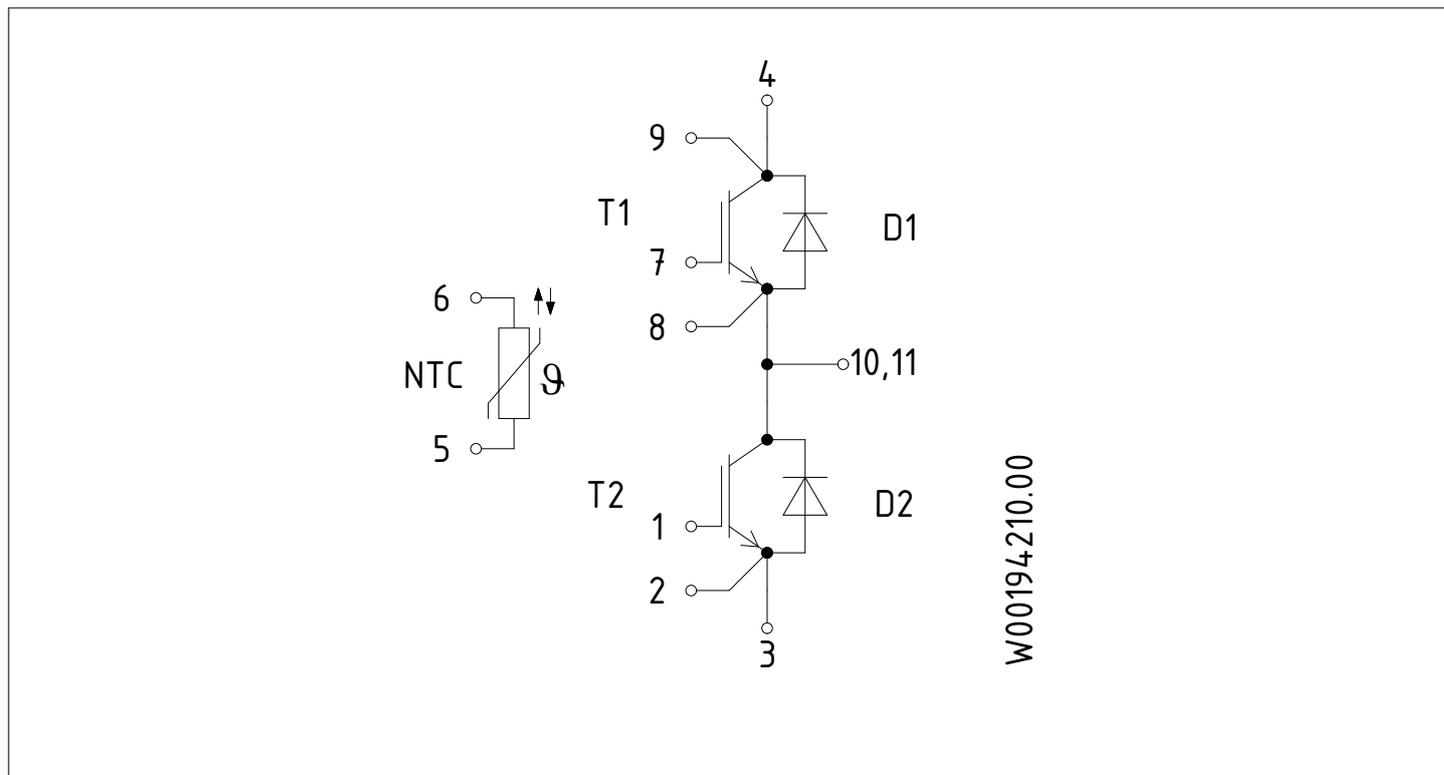


図 1

7 パッケージ外形図

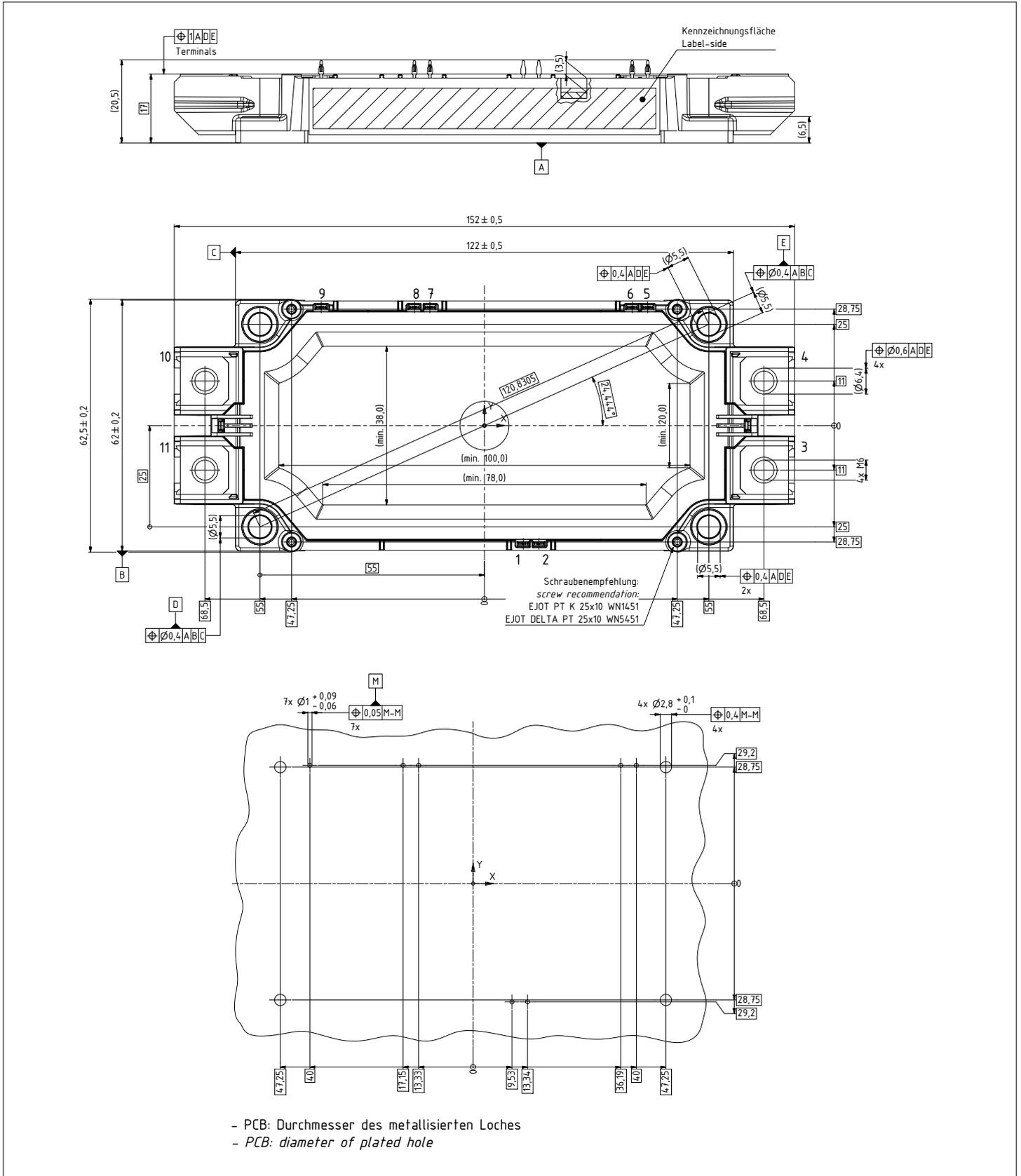


図 2

8 モジュールラベルコード

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

図 3

改訂履歴

文書改訂	発行日	変更内容
0.10	2020-11-12	Target datasheet
0.20	2021-01-14	Target datasheet
1.00	2022-02-01	Final datasheet