

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
 - $V_{CES} = 1200\text{ V}$
 - $I_{Cnom} = 600\text{ A} / I_{CRM} = 1200\text{ A}$
 - 温度センサー内蔵
 - 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



Typical appearance

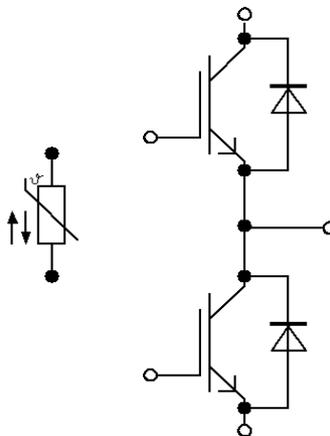
可能性のある用途

- 商業用農業用車両
- ハイパワーコンバータ
- モーター駆動
- サーボ駆動
- UPS システム

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	7
6	回路図	11
7	パッケージ外形図	12
8	モジュールラベルコード	13
	改訂履歴	14
	Disclaimer	15

1 ハウジング

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)	Al_2O_3	
沿面距離	d_{Creep}	連絡方法 - ヒートシンク	14.5	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	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$, /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}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
連続 DC コレクタ電流	I_{CDC}	$T_{vj \max} = 175^\circ\text{C}$ $T_C = 85^\circ\text{C}$	600	A
繰り返しピークコレクタ電流	I_{CRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	1200	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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 600\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1.50	1.75	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		1.65		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		1.75		
ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V_{GEth}	$I_C = 12\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		5.15	5.80	6.45	V
ゲート電荷量	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 600\text{ V}$			9.6		μC
内蔵ゲート抵抗	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			0.56		Ω
入力容量	C_{ies}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			92		nF
帰還容量	C_{res}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			0.46		nF
コレクタ・エミッタ間遮断電流	I_{CES}	$V_{CE} = 1200\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			35	μA
ゲート・エミッタ間漏れ電流	I_{GES}	$V_{CE} = 0\text{ V}, V_{GE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$				100	nA
ターンオン遅延時間(誘導負荷)	t_{don}	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.250		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.270		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.290		
ターンオン上昇時間(誘導負荷)	t_r	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.065		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.072		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.074		
ターンオフ遅延時間(誘導負荷)	t_{doff}	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.420		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.500		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.540		
ターンオフ下降時間(誘導負荷)	t_f	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.125		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.270		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.370		
ターンオンスイッチング損失	E_{on}	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_\sigma = 25\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\ \Omega, di/dt = 7800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		24		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		43		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		58		
ターンオフスイッチング損失	E_{off}	$I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_\sigma = 25\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 0.51\ \Omega, dv/dt = 3100\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		50.5		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		77		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		95.5		
短絡電流	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 800\text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} * di/dt$	$t_P \leq 8\ \mu\text{s}, T_{vj} \leq 150\text{ °C}$		2500		A
			$t_P \leq 6\ \mu\text{s}, T_{vj} \leq 175\text{ °C}$		2400		

表 4 電気的特性 (continued)

項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	IGBT 部(1素子当り)			0.0721	K/W
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	IGBT 部(1素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.0193		K/W
動作温度	$T_{vj\text{op}}$		-40		175	°C

注: $T_{vj\text{op}} > 150^\circ\text{C}$ is 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}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V	
連続 DC 電流	I_F		600	A	
ピーク繰返し順電流	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	1200	A	
電流二乗時間積	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	28300	A ² s
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	26000	

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	$I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1.80	2.10	V
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1.70		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		1.60		
ピーク逆回復電流	I_{RM}	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7800 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		400		A
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		550		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		625		
逆回復電荷量	Q_r	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7800 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		38		μC
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		79.5		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		108		
逆回復損失	E_{rec}	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7800 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		19		mJ
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		39		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		53		

表 6 電気的特性 (continued)

項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
ジャンクション・ケース間熱抵抗	R_{thJC}	/Diode(1素子当り)			0.141	K/W
ケース・ヒートシンク間熱抵抗	R_{thCH}	/Diode(1素子当り), $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$		0.0230		K/W
動作温度	$T_{vj op}$		-40		175	°C

注: $T_{vj op} > 150^\circ\text{C}$ is 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

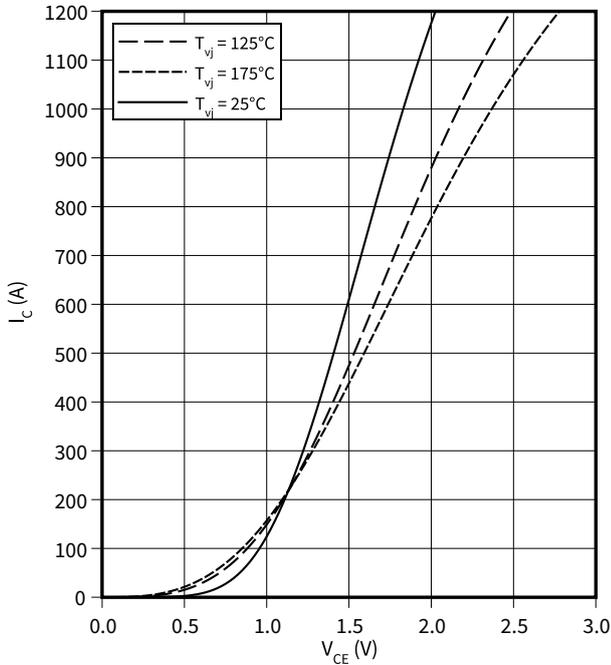
項目	記号	条件及び注記	規格値			単位
			最小	標準	最大	
定格抵抗値	R_{25}	$T_{NTC} = 25^\circ\text{C}$		5		kΩ
R_{100} の偏差	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100^\circ\text{C}$, $R_{100} = 493 \Omega$	-5		5	%
損失	P_{25}	$T_{NTC} = 25^\circ\text{C}$			20	mW
B-定数	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3375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

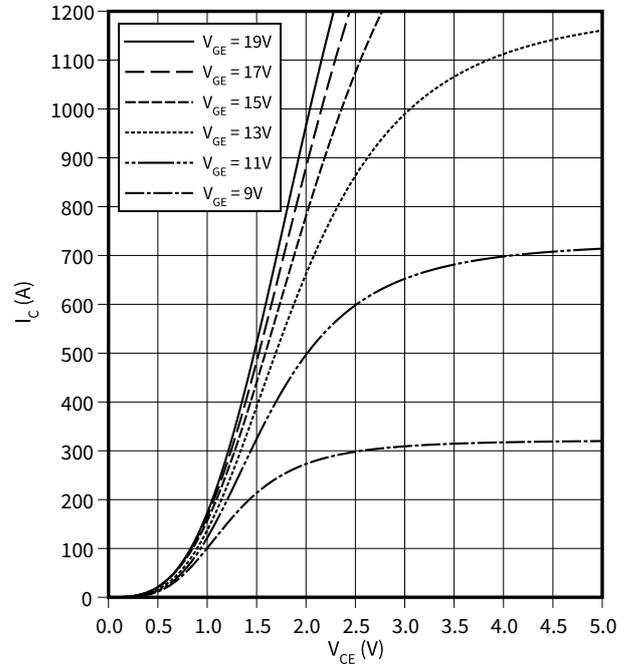
出力特性 (Typical), IGBT- インバータ

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



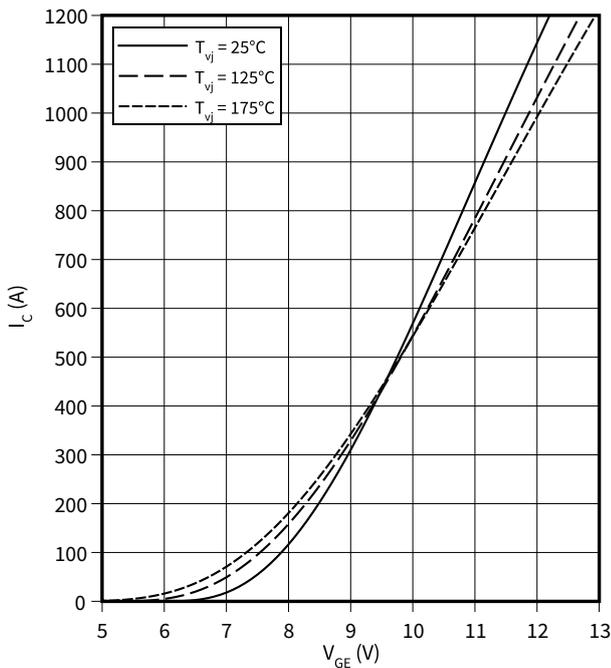
出力特性 (Typical), IGBT- インバータ

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



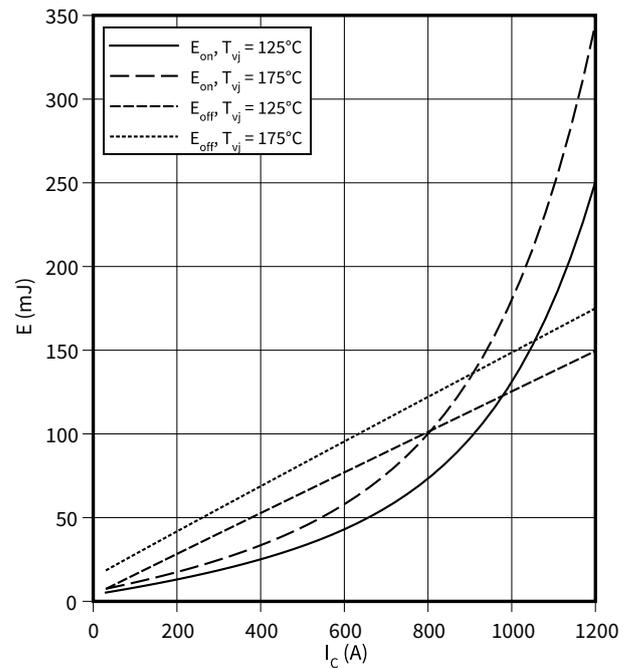
伝達特性 (Typical), IGBT- インバータ

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



スイッチング損失 (Typical), IGBT- インバータ

$E = f(I_C)$
 $R_{Goff} = 0.51\ \Omega, R_{Gon} = 0.51\ \Omega, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}$

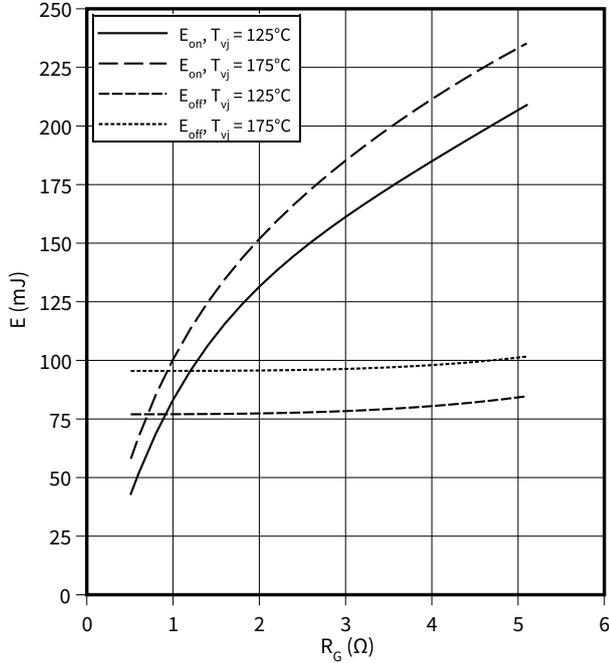


5 特性図

スイッチング損失 (Typical), IGBT- インバータ

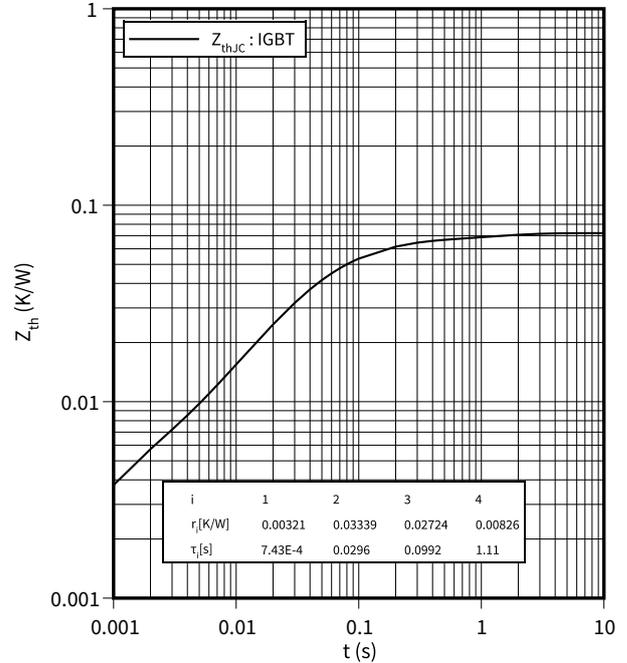
$E = f(R_G)$

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



過渡熱インピーダンス, IGBT- インバータ

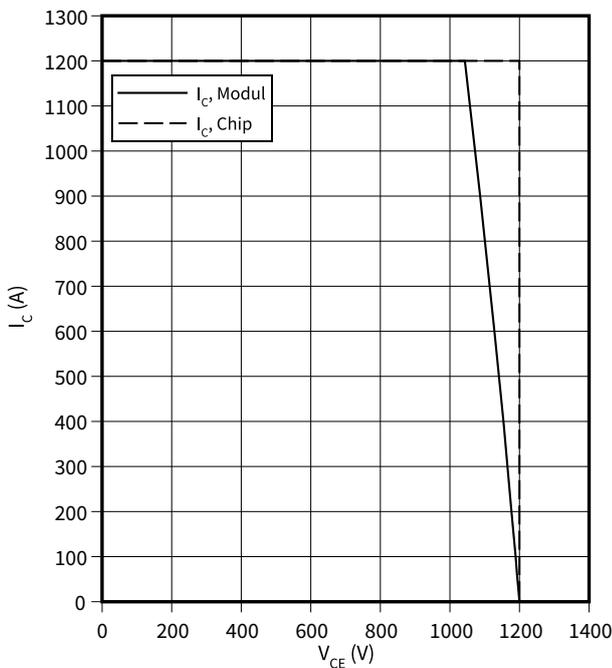
$Z_{th} = f(t)$



逆バイアス安全動作領域 (RBSOA), IGBT- インバータ

$I_C = f(V_{CE})$

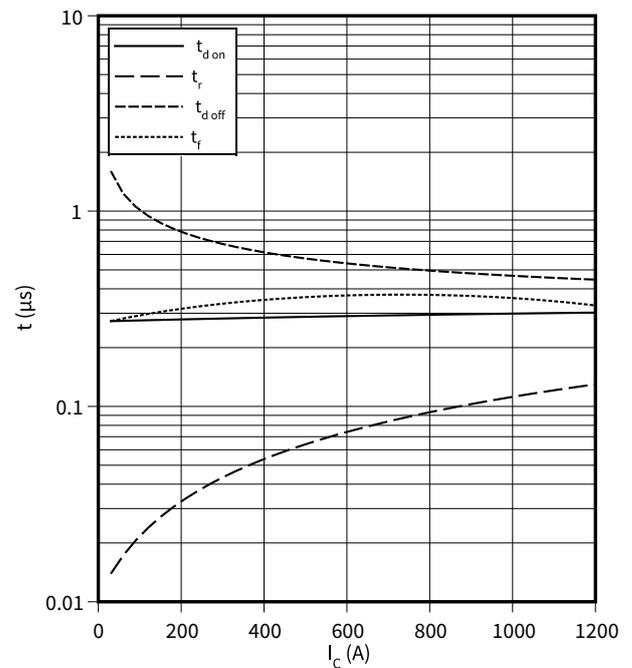
$R_{Goff} = 0.51 \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



??? (Typical), IGBT- インバータ

$t = f(I_C)$

$R_{Goff} = 0.51 \Omega, R_{Gon} = 0.51 \Omega, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$

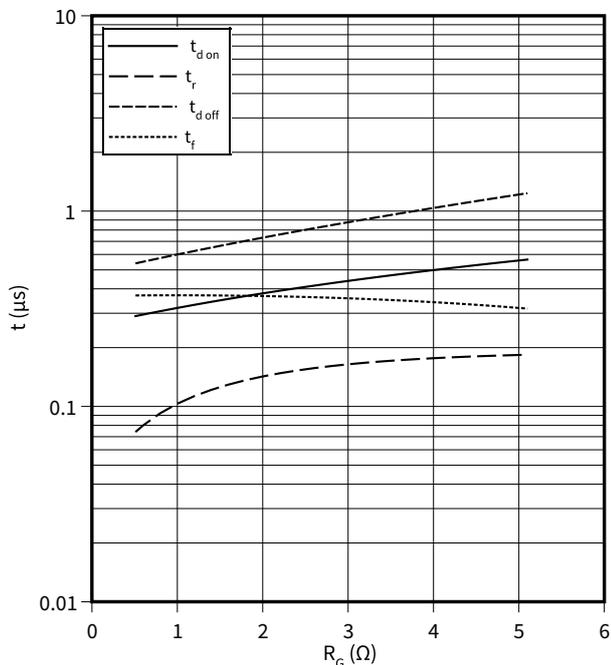


5 特性図

切り替え時間(一般的), IGBT- インバータ

$t = f(R_G)$

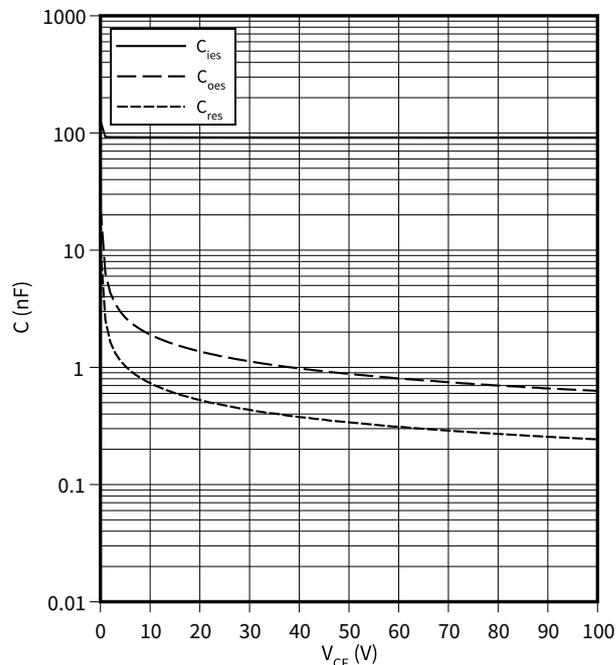
$I_C = 600 \text{ A}$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



容量特性 (Typical), IGBT- インバータ

$C = f(V_{CE})$

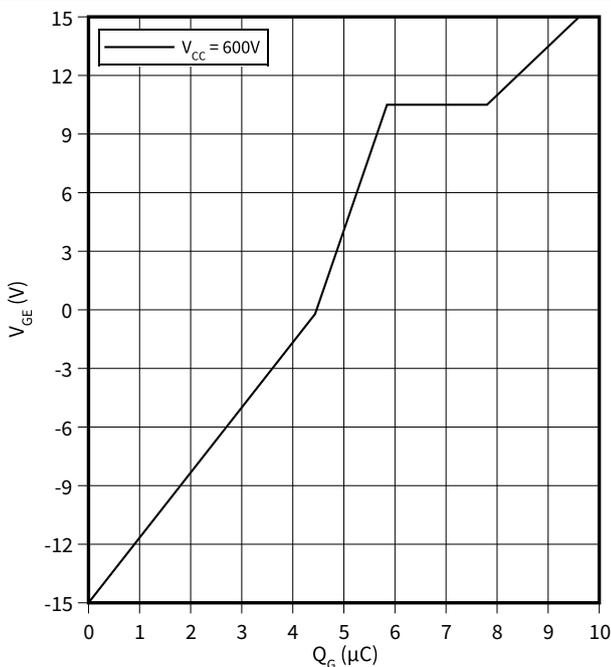
$f = 100 \text{ kHz}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



ゲート充電特性 (典型), IGBT- インバータ

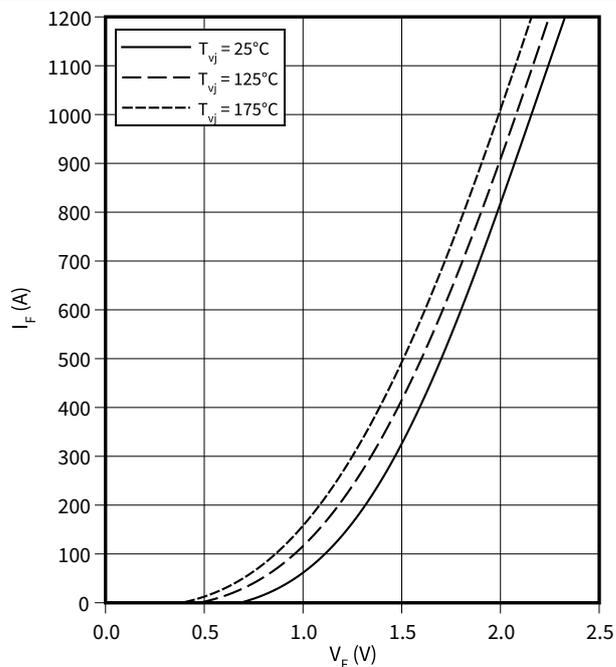
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 600 \text{ A}$, $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



順電圧特性 (typical), Diode、インバータ

$I_F = f(V_F)$

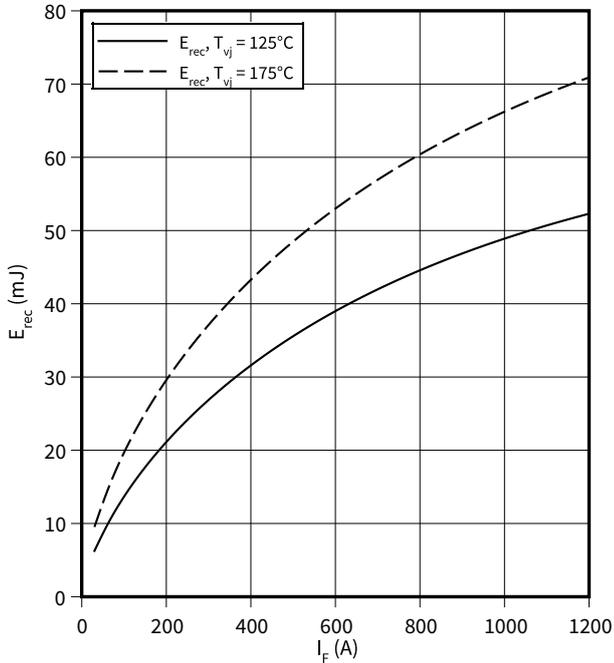


5 特性図

スイッチング損失 (Typical), Diode、インバータ

$E_{rec} = f(I_F)$

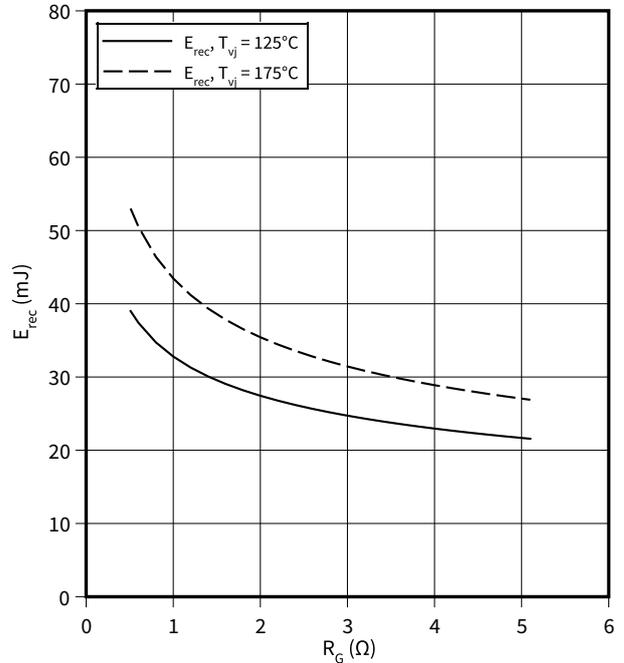
$V_{CE} = 600\text{ V}, R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



スイッチング損失 (Typical), Diode、インバータ

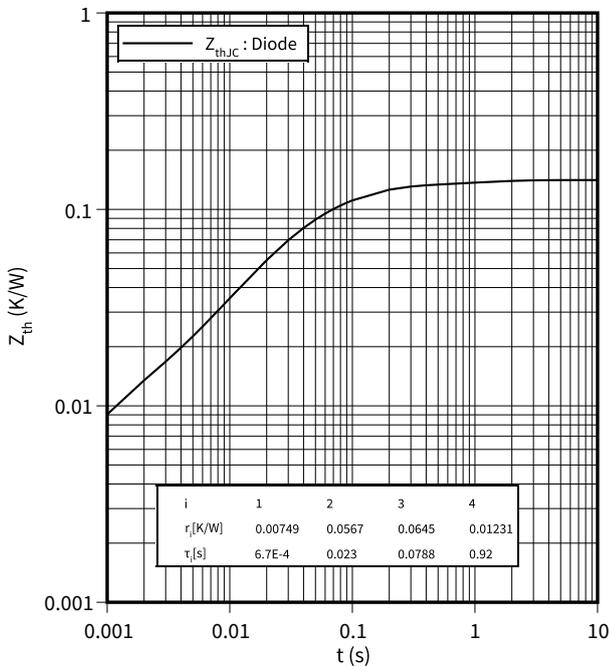
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 600\text{ V}, I_F = 600\text{ A}$



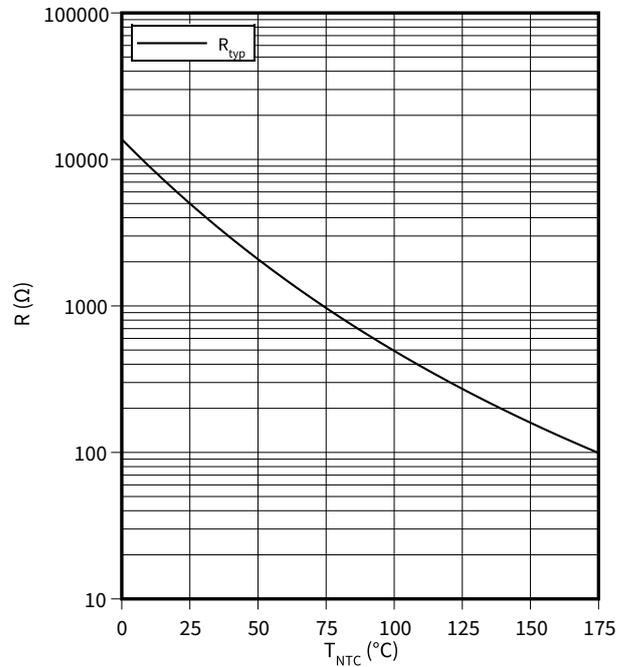
過渡熱インピーダンス, Diode、インバータ

$Z_{th} = f(t)$



サーミスタの温度特性, NTC-サーミスタ

$R = f(T_{NTC})$



6 回路図

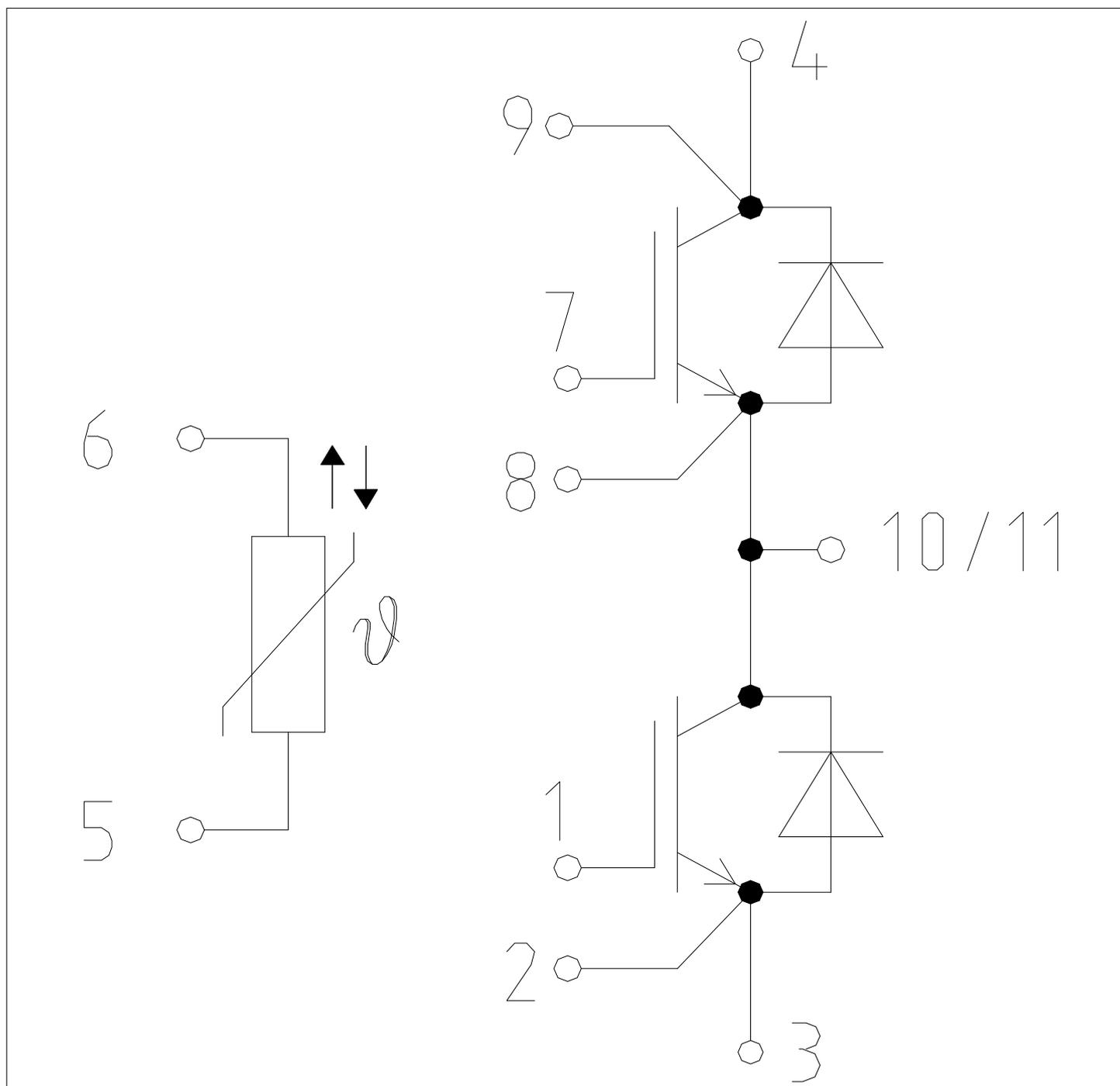


図 2

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 4

改訂履歴

改訂履歴

文書改訂	発行日	変更内容
V1.0	2019-10-08	Target datasheet
0.10	2020-11-24	Target datasheet
0.11	2021-04-08	Preliminary datasheet
0.12	2021-04-15	Preliminary datasheet
1.00	2021-05-21	Final datasheet