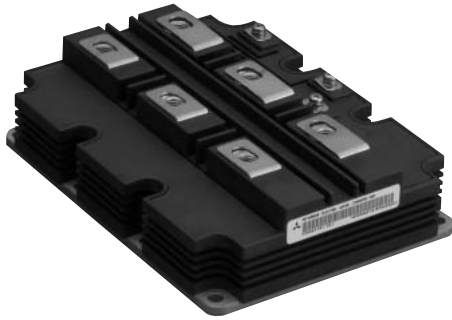


CM400E2G-130H

3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

大電力スイッチング用
絶縁形

CM400E2G-130H



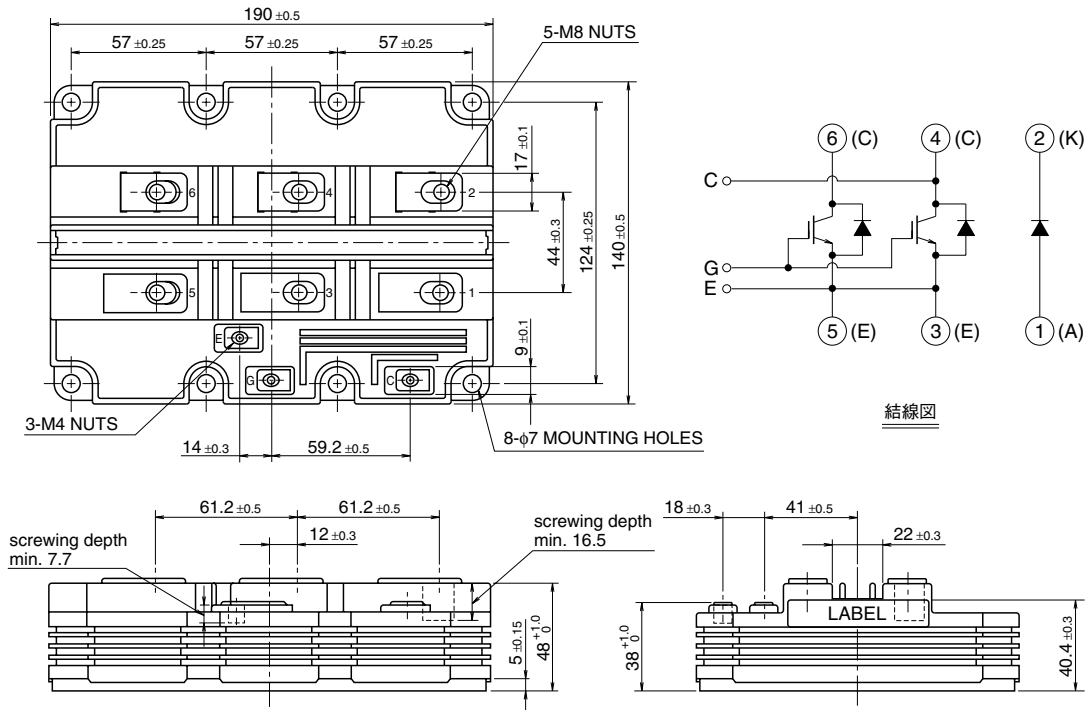
- IC 400 A
- VCES 6500 V
- 1素子入り (ブレーキチョッパ)
- 絶縁形
- AISiCベース板

用途

電鉄用コンバータ・インバータ装置、DCチョッパ装置など

外形及び接続図

単位：mm



CM400E2G-130H

大電力スイッチング用
絶縁形

3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

最大定格

記号	項目	条件	定格値	単位	
V _{CES}	コレクタ・エミッタ間電圧	V _{GE} = 0V	T _j = -40°C	5800	V
			T _j = +25°C	6300	
			T _j = +125°C	6500	
V _{GES}	ゲート・エミッタ間電圧	V _{CE} = 0V, T _j = 25°C	± 20	V	
I _C	コレクタ電流	DC, T _c = 80°C	400	A	
I _{CM}			パルス (注1)	800	A
I _E	エミッタ電流 (注2)	DC	400	A	
I _{EM}			パルス (注1)	800	A
P _C	最大コレクタ損失 (注3)	T _c = 25°C, IGBT部	5900	W	
V _{iso}	絶縁耐圧	充電部・ベース間, AC1分間	10200	V	
V _e	部分放電消滅電圧	充電部・ベース間 (IEC 61287準拠), Q _{PD} ≤ 10pC	5100	V	
T _j	接合温度		-40 ~ +150	°C	
T _{op}	動作温度		-40 ~ +125	°C	
T _{stg}	保存温度		-40 ~ +125	°C	
t _{psc}	短絡耐量 (最大パルス幅)	V _{CC} = 4500V, V _{CE} ≤ V _{CES} , V _{GE} = 15V, T _j = 125°C	10	μs	

電気的特性

記号	項目	条件	規格値			単位	
			最小	標準	最大		
I _{CES}	コレクタ遮断電流	V _{CE} = V _{CES} , V _{GE} = 0V	T _j = 25°C	—	—	7	mA
			T _j = 125°C	—	20	60	
V _{GE(th)}	ゲート・エミッタ間しきい値電圧	V _{CE} = 10 V, I _C = 40 mA, T _j = 25°C	5.0	6.0	7.0	V	
I _{GES}	ゲート・エミッタ間漏れ電流	V _{GE} = V _{GES} , V _{CE} = 0V, T _j = 25°C	-0.5	—	0.5	μA	
C _{ies}	小信号入力容量	V _{CE} = 10 V, V _{GE} = 0 V, f = 100 kHz, T _j = 25°C	—	82.0	—	nF	
C _{oes}	小信号出力容量		—	5.0	—	nF	
C _{res}	小信号帰還容量		—	1.4	—	nF	
Q _g	全ゲート電荷		V _{CC} = 3600 V, I _C = 400 A, V _{GE} = ±15 V, T _j = 25°C	—	6.6	—	μC
V _{CE(sat)}	コレクタ・エミッタ間飽和電圧	I _C = 400 A (注4) V _{GE} = 15 V	T _j = 25°C	—	4.5	—	V
			T _j = 125°C	—	4.6	—	
t _{d(on)}	ターンオン遅れ時間	V _{CC} = 3600 V, I _C = 400 A, V _{GE} = ±15 V	—	1.2	—	μs	
t _r	ターンオン上昇時間		—	0.35	—	μs	
E _{on(10%)}	ターンオンスイッチング損失 (注5)	R _{G(on)} = 15 Ω, T _j = 125°C, L _s = 170 nH t _(IGBT_off) = 60 μs (注6), 誘導負荷	—	3.0	—	J/P	
t _{d(off)}	ターンオフ遅れ時間	V _{CC} = 3600 V, I _C = 400 A, V _{GE} = ±15 V	—	8.2	—	μs	
t _f	ターンオフ下降時間		—	0.5	—	μs	
t _{f2}	ターンオフ下降時間		R _{G(off)} = 50 Ω, T _j = 125°C, L _s = 170 nH	—	3.1	—	μs
E _{off(10%)}	ターンオフスイッチング損失 (注5)		誘導負荷	—	2.7	—	J/P
V _{EC}	エミッタ・コレクタ間電圧 (注2)	I _E = 400 A (注4) V _{GE} = 0 V	T _j = 25°C	—	4.0	—	V
			T _j = 125°C	—	3.6	—	
t _{rr}	逆回復時間 (注2)	V _{CC} = 3600 V, I _E = 400 A, V _{GE} = ±15 V R _{G(on)} = 15 Ω, T _j = 125°C, L _s = 170 nH t _(IGBT_off) = 60 μs (注6), 誘導負荷	—	1.0	—	μs	
t _{rr2}	逆回復時間 (注2)		—	2.4	—	μs	
Q _{rr}	逆回復電荷 (注2)		—	740	—	μC	
E _{rec(10%)}	逆回復損失 (注2), (注5)		—	1.4	—	J/P	

CM400E2G-130H

3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

大電力スイッチング用
絶縁形

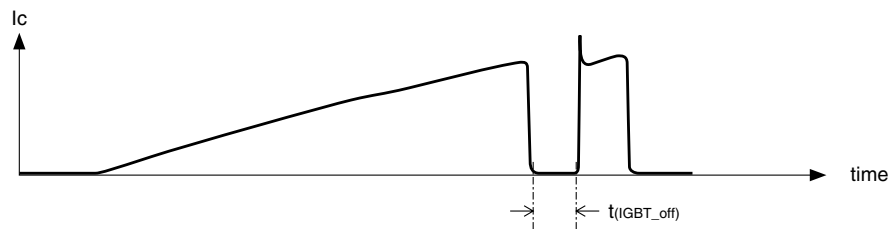
熱抵抗

記号	項目	条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
$R_{th(j-c)Q}$	熱抵抗	接合・ケース間, IGBT部	—	—	21.0	K/kW
$R_{th(j-c)R}$	熱抵抗	接合・ケース間, FWDi部	—	—	33.0	K/kW
		接合・ケース間, Clamp-Di部	—	—	33.0	K/kW
$R_{th(c-f)}$	接触熱抵抗	ケース・フィン間, $\lambda_{grease} = 1W/m \cdot K$, $D(c-f) = 100 \mu m$	—	9.0	—	K/kW

機械的定格及び特性

記号	項目	条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
M_t	締付トルク強度	主端子ネジ M8	7.0	—	15.0	N·m
M_s		取付けネジ M6	3.0	—	6.0	N·m
M_t		補助端子ネジ M4	1.0	—	3.0	N·m
m	質量		—	1.35	—	kg
CTI	比較トラッキング指数		600	—	—	—
d_a	空間距離		—	—	—	mm
d_s	沿面距離		—	—	—	mm
L_{PCE}	内部インダクタンス	コレクタ・エミッタ間	—	27.0	—	nH
		アノード・カソード間	—	54.0	—	nH
R_{CC+EE}	内部配線抵抗	$T_c = 25^\circ C$, コレクタ・エミッタ間	—	0.19	—	m Ω
		$T_c = 25^\circ C$, アノード・カソード間	—	0.38	—	m Ω

- 注1. パルス幅及び繰返し率は、素子の温度上昇が最大接合温度 (T_{jmax}) を越えない値とします。
 注2. エミッタ・コレクタ間ダイオード (FWDi) 部とアノード・カソード間ダイオード (Clamp-Di) 部の特性を示します。
 注3. 接合温度 (T_j) は、 $150^\circ C$ 以下とします。
 注4. パルス幅及び繰返し率は、素子の温度上昇が無視出来る値とします。
 注5. $0.1V_{CC} \sim 0.1I_c$ 間を積分した値を示します。
 注6. $t_{(IGBT_off)}$ の規定を下記に示します。



CM400E2G-130H

大電力スイッチング用
絶縁形

3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

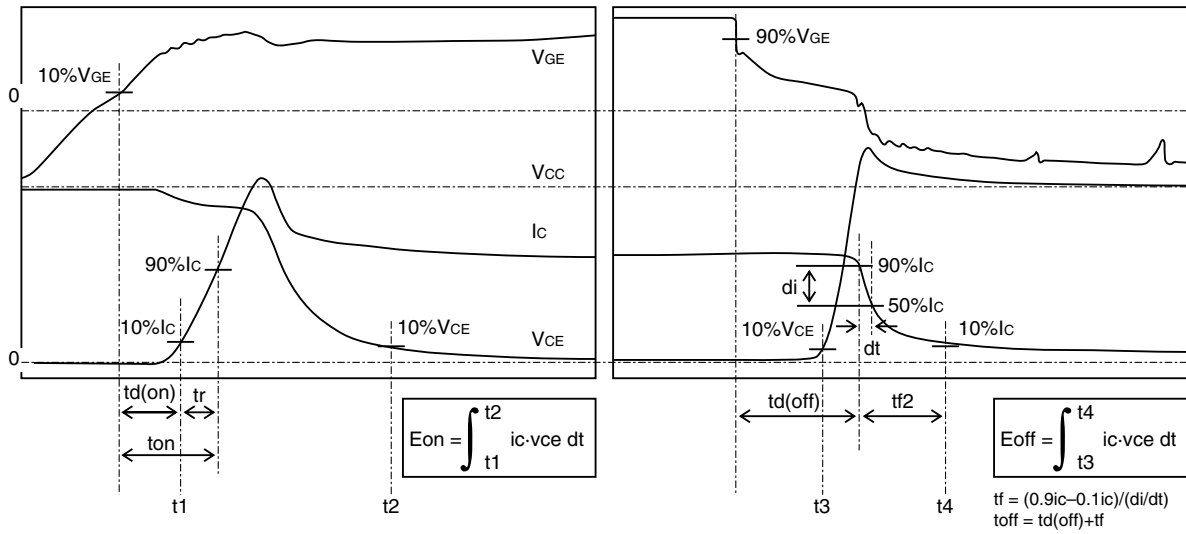


図. 1 IGBT部のスイッチング波形規定

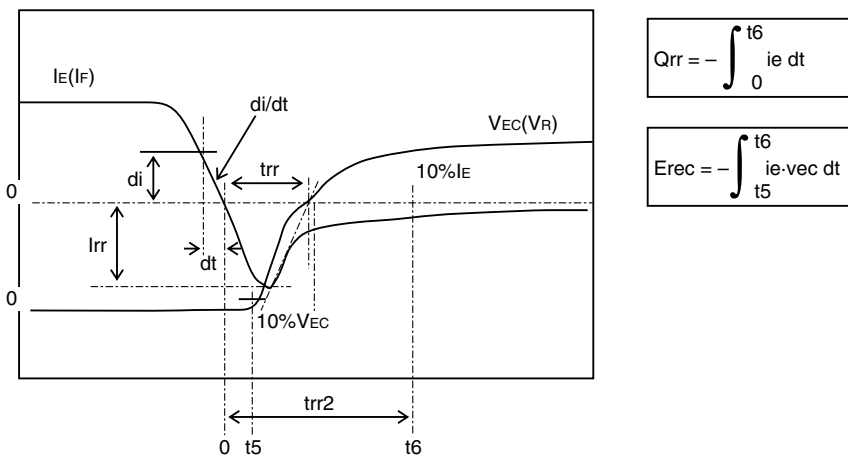


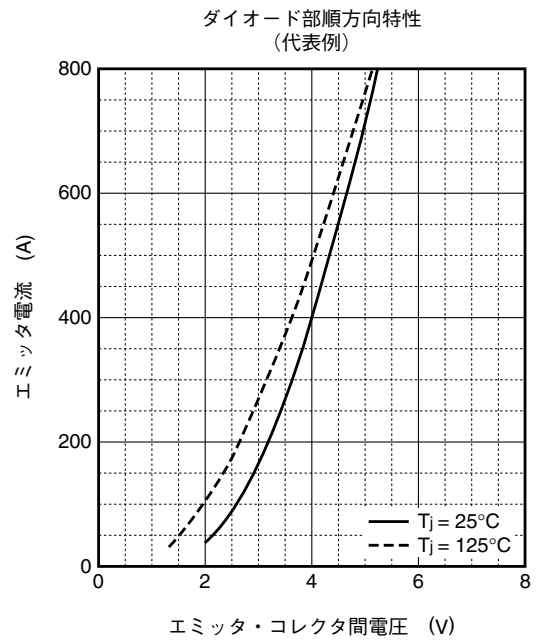
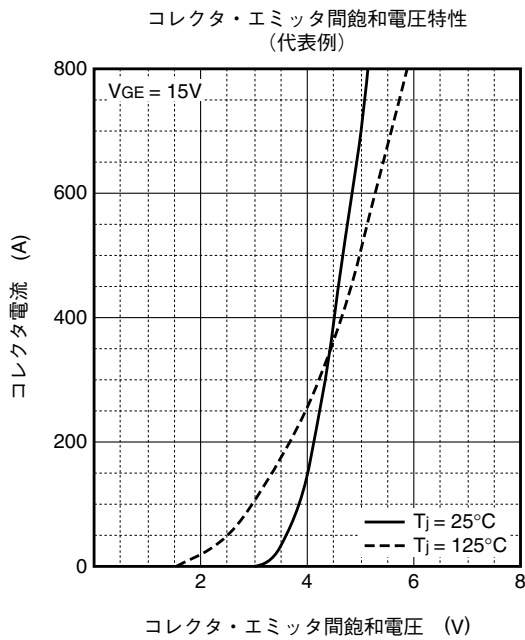
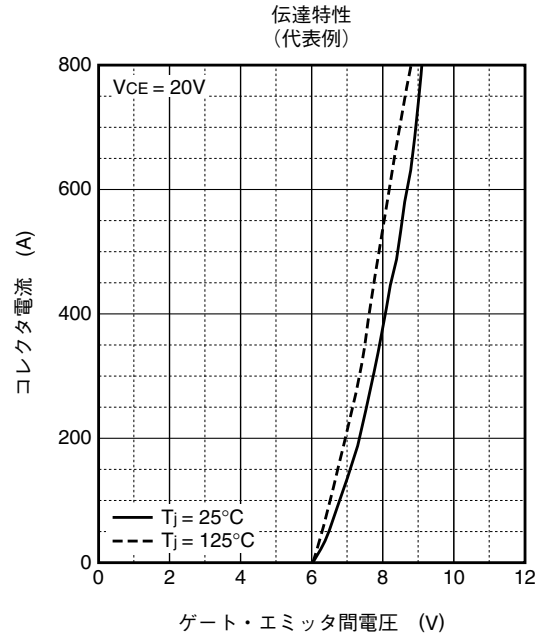
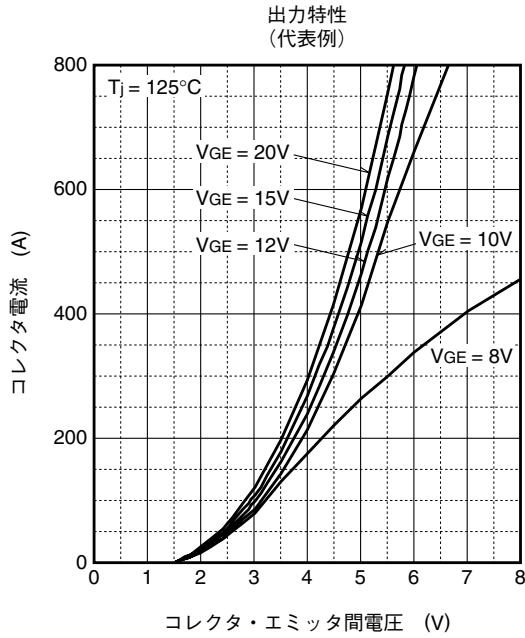
図. 2 ダイオード部の逆回復波形規定

CM400E2G-130H

大電力スイッチング用
絶縁形

3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

定格特性図

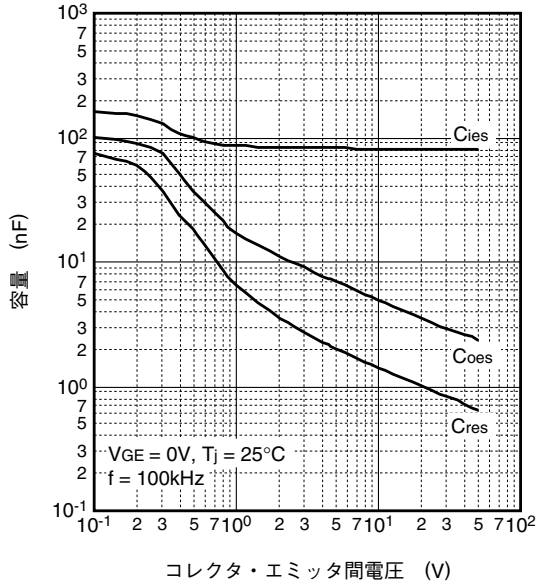


CM400E2G-130H

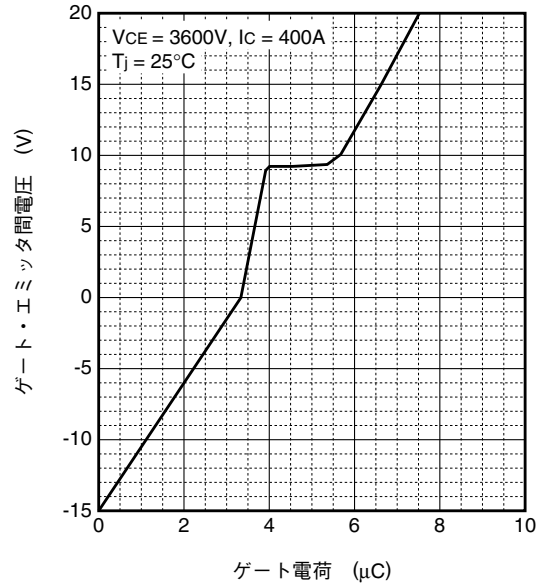
3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

大電力スイッチング用
絶縁形

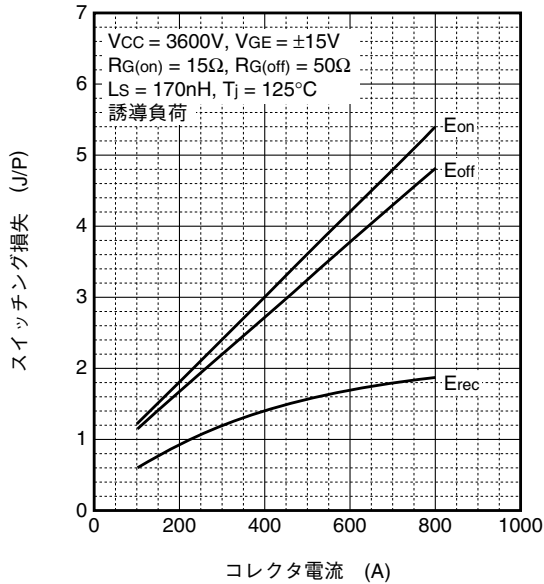
容量-コレクタ・エミッタ間電圧特性
(代表例)



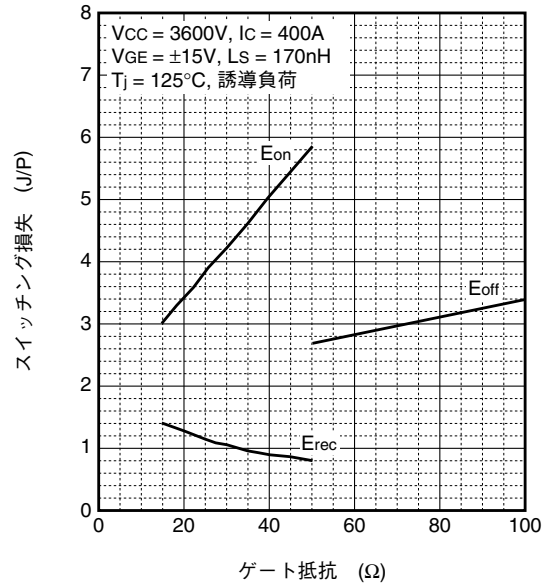
ゲート電荷特性
(代表例)



ハーフブリッジスイッチング損失特性
(代表例)



ハーフブリッジスイッチング損失特性
(代表例)

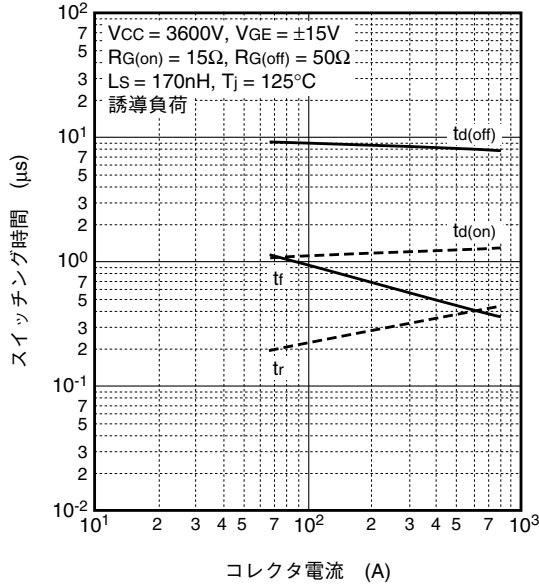


CM400E2G-130H

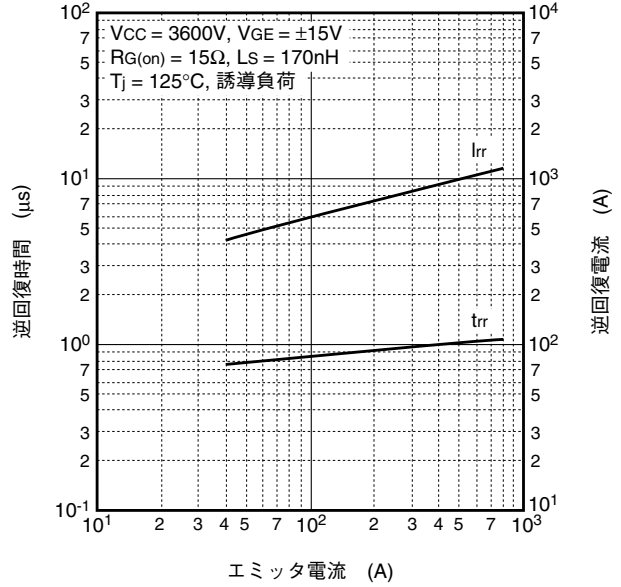
大電力スイッチング用
絶縁形

3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

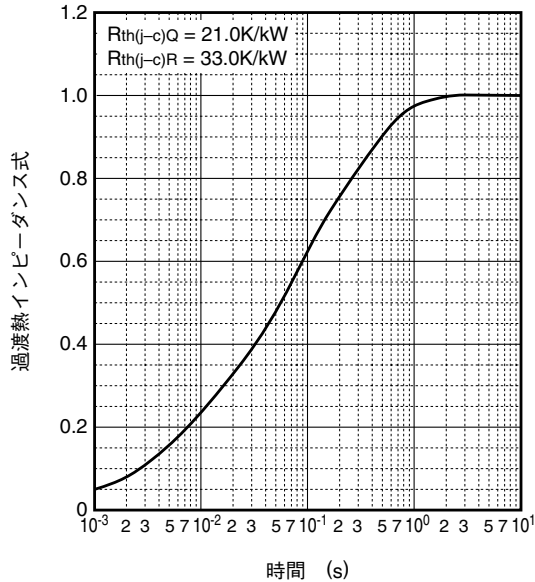
ハーフブリッジスイッチング時間特性
(代表例)



ダイオード部逆回復特性
(代表例)



過渡熱抵抗特性



$$Z_{th(j-c)}(t) = \sum_{i=1}^n R_i \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_i}\right) \right\}$$

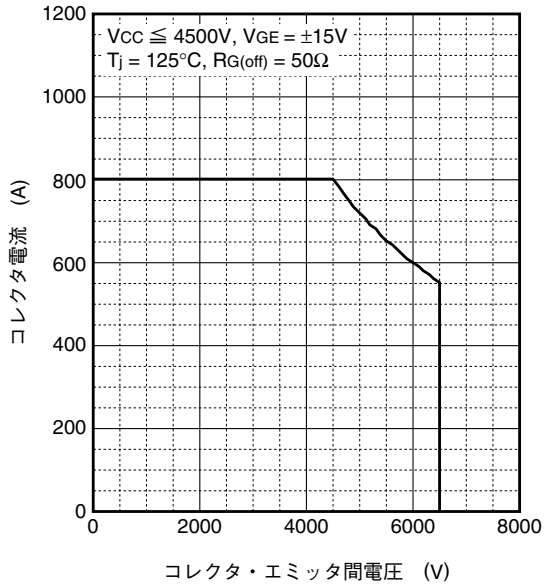
	1	2	3	4
R_i [K/kW]	0.0059	0.0978	0.6571	0.2392
τ_i [sec]	0.0002	0.0074	0.0732	0.4488

CM400E2G-130H

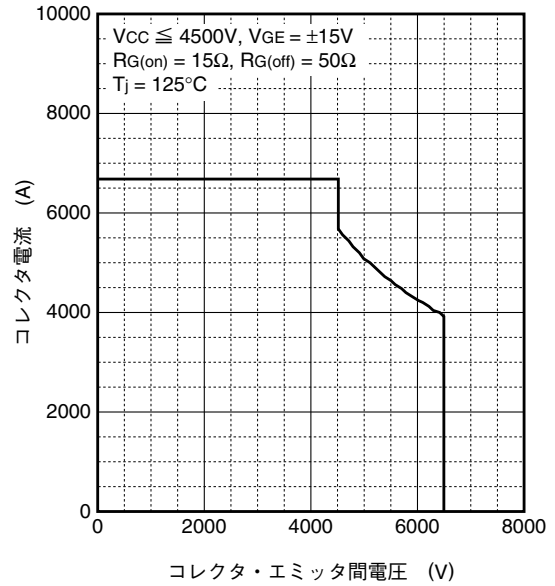
大電力スイッチング用
絶縁形

3rd-Version HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュール

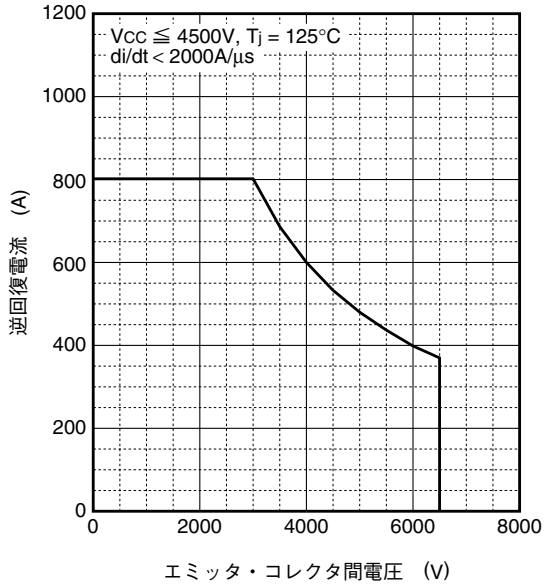
逆バイアス安全動作領域
(RBSOA)



短絡安全動作領域
(SCSOA)



ダイオード部逆回復安全動作領域
(RRSOA)



安全設計に関するお願い

- ・弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- ・本資料は、お客様が用途に応じた適切な三菱半導体製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について三菱電機が所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、三菱電機は責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、三菱電機は、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。三菱半導体製品のご購入に当たりましては、事前に三菱電機または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、三菱電機半導体情報ホームページ (www.MitsubishiElectric.co.jp/semiconductors) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- ・本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したのですが万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、三菱電機はその責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。三菱電機は、適用可否に対する責任は負いません。
- ・本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、三菱電機または特約店へご照会ください。
- ・本資料の転載、複製については、文書による三菱電機の事前の承諾が必要です。
- ・本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたら三菱電機または特約店までご照会ください。