
富士 IGBT モジュール V-060 シリーズ

技術資料

1	RBSOA, SCSOA	.....	MT5F24331
2	大電流出力特性	.....	MT5F24332
3	接合耐圧 VCES と接合温度 Tj	.....	MT5F24333
4	ダイナミックアバンラシェ電圧 Vav と Tj 特性	.....	MT5F24334
5	短絡耐量	.....	MT5F24337
6	サージ電圧のゲート抵抗依存性	.....	MT5F26526
7	600V IGBTモジュール評価ボード	.....	AN-135J Rev.1.0
8	Rg-dV/dt 依存性グラフ	.....	MT5F29531

— 富士 IGBT モジュール V シリーズ 600V 系列 —

RBSOA と SCSOA

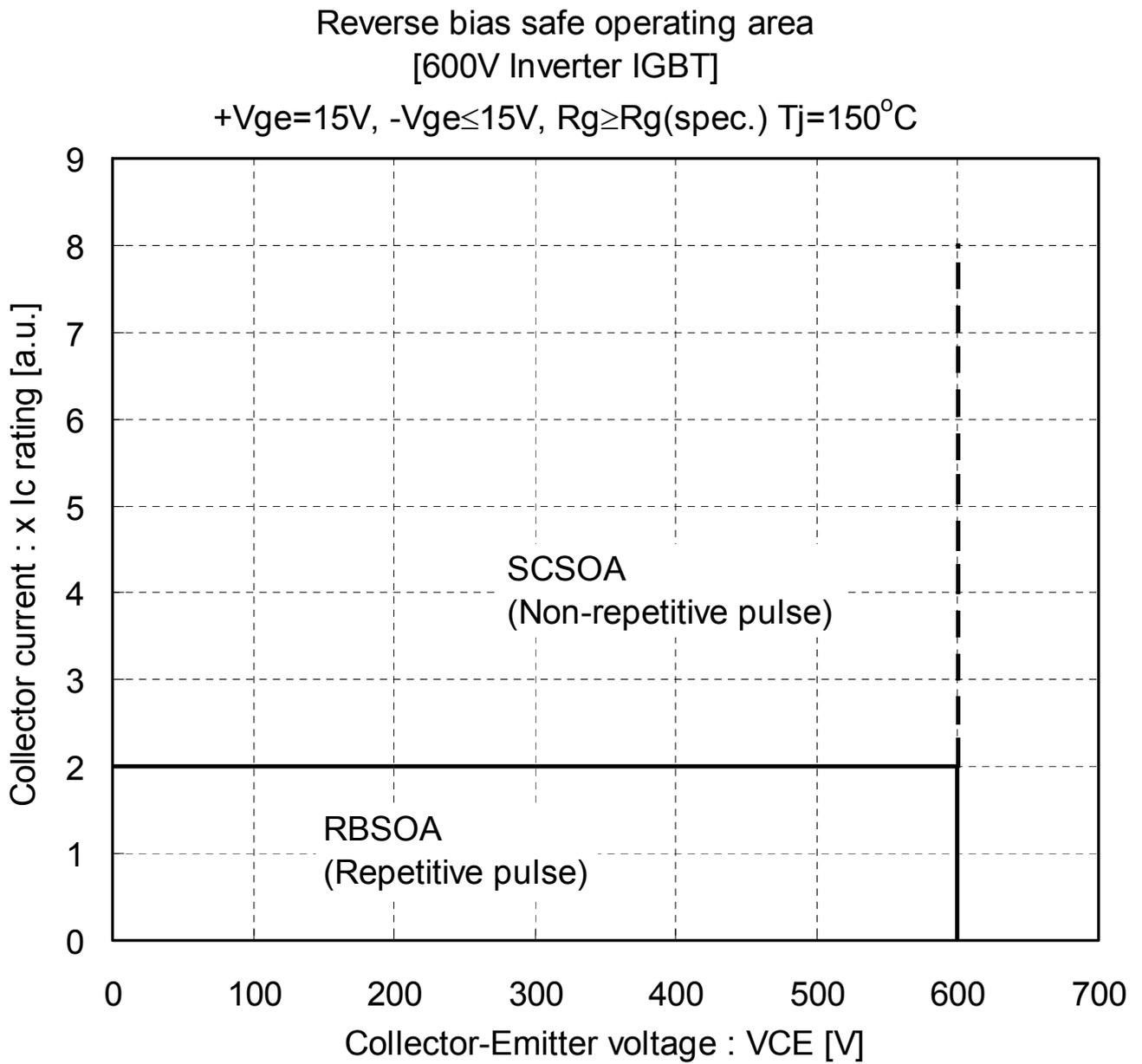


図 RBSOA と SCSOA

技術資料 : MT5F24331

— 富士 IGBT モジュール V シリーズ 600V 系列 —

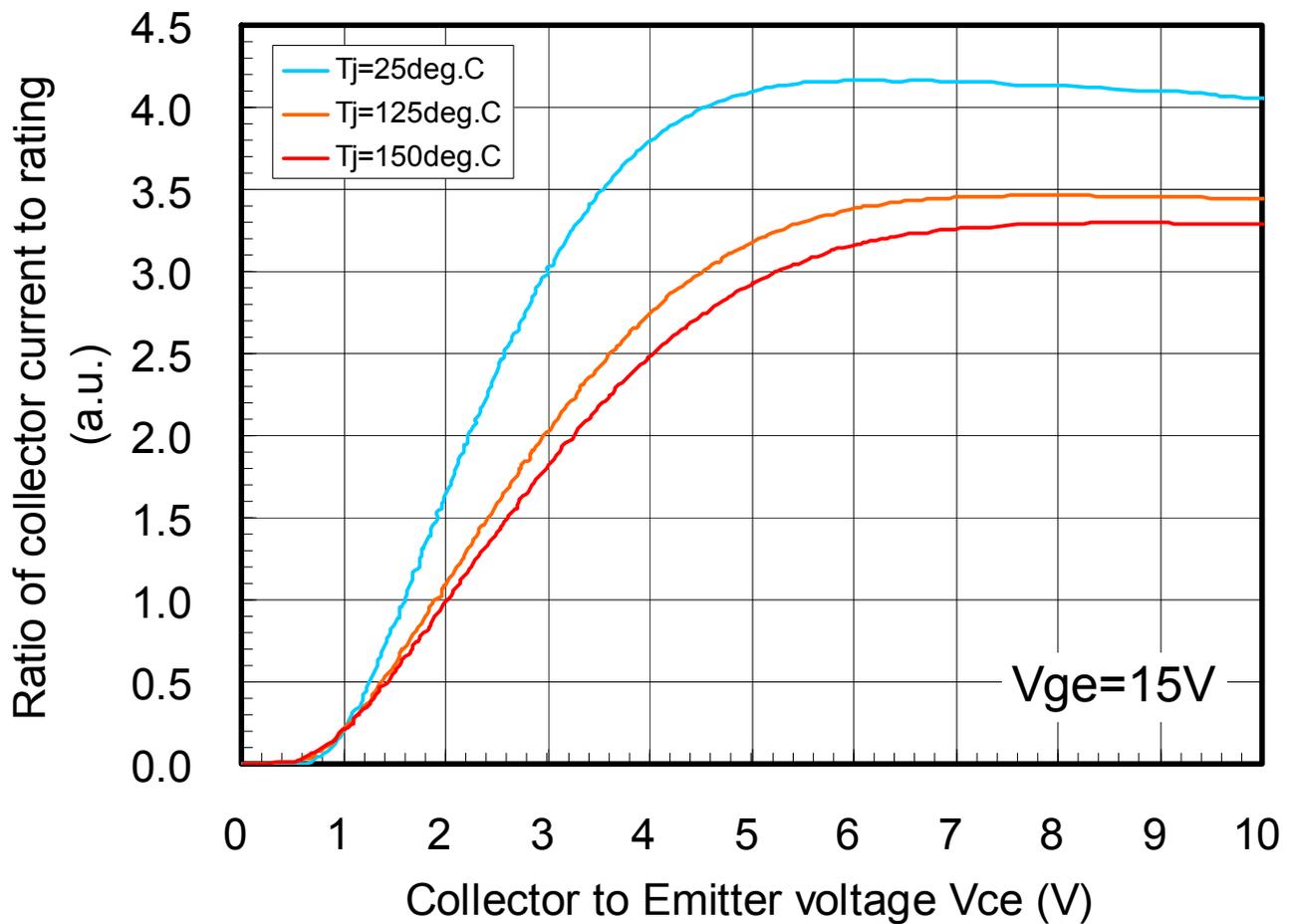
大電流出力特性

V シリーズ 600V 系列

条件 : $T_j=25^{\circ}\text{C}$ 、 125°C 、 150°C

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

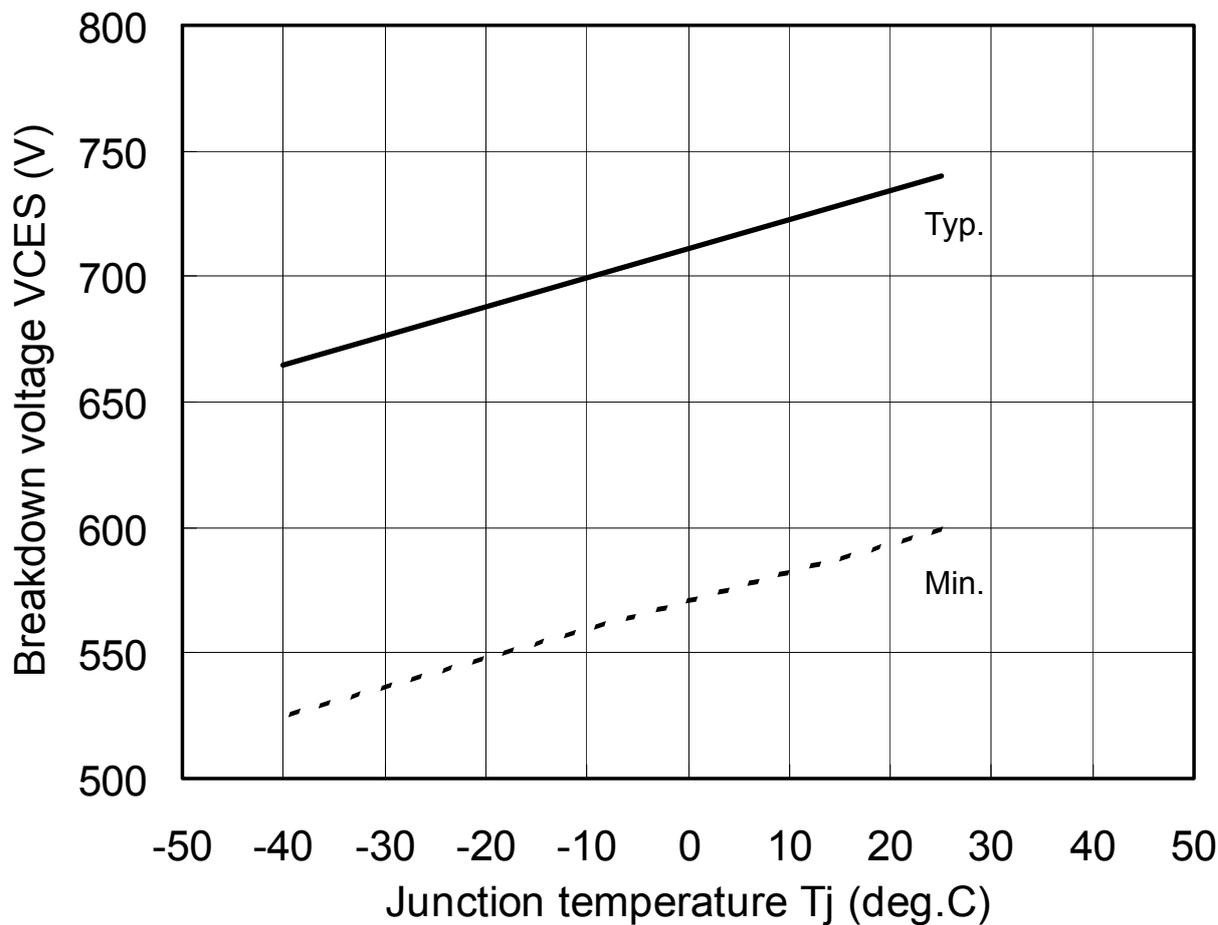
注) 本データは代表波形であるとともに、モジュールの内部抵抗を含まないチップでの数値です。



技術資料 : MT5F24332

— 富士 IGBT モジュール V シリーズ 600V 系列 —

接合耐圧 VCES と接合温度 Tj



接合耐圧の接合温度依存性

一般的に半導体素子は、低温になるに従ってシリコン結晶内の格子振動が低下しキャリアの衝突が抑制されます。これによりインパクトイオン化率が高くなるため、素子耐圧が低くなります。したがって低温での使用が想定される状況におきましては、その耐圧低下を含めた設計をお願いいたします。

技術資料 : MT5F24333

— 富士 IGBT モジュール V シリーズ 600V 系列 —

ダイナミックアバンラシェ電圧 V_{av} と T_j 特性

型式 : 2MBI450VN-060-50

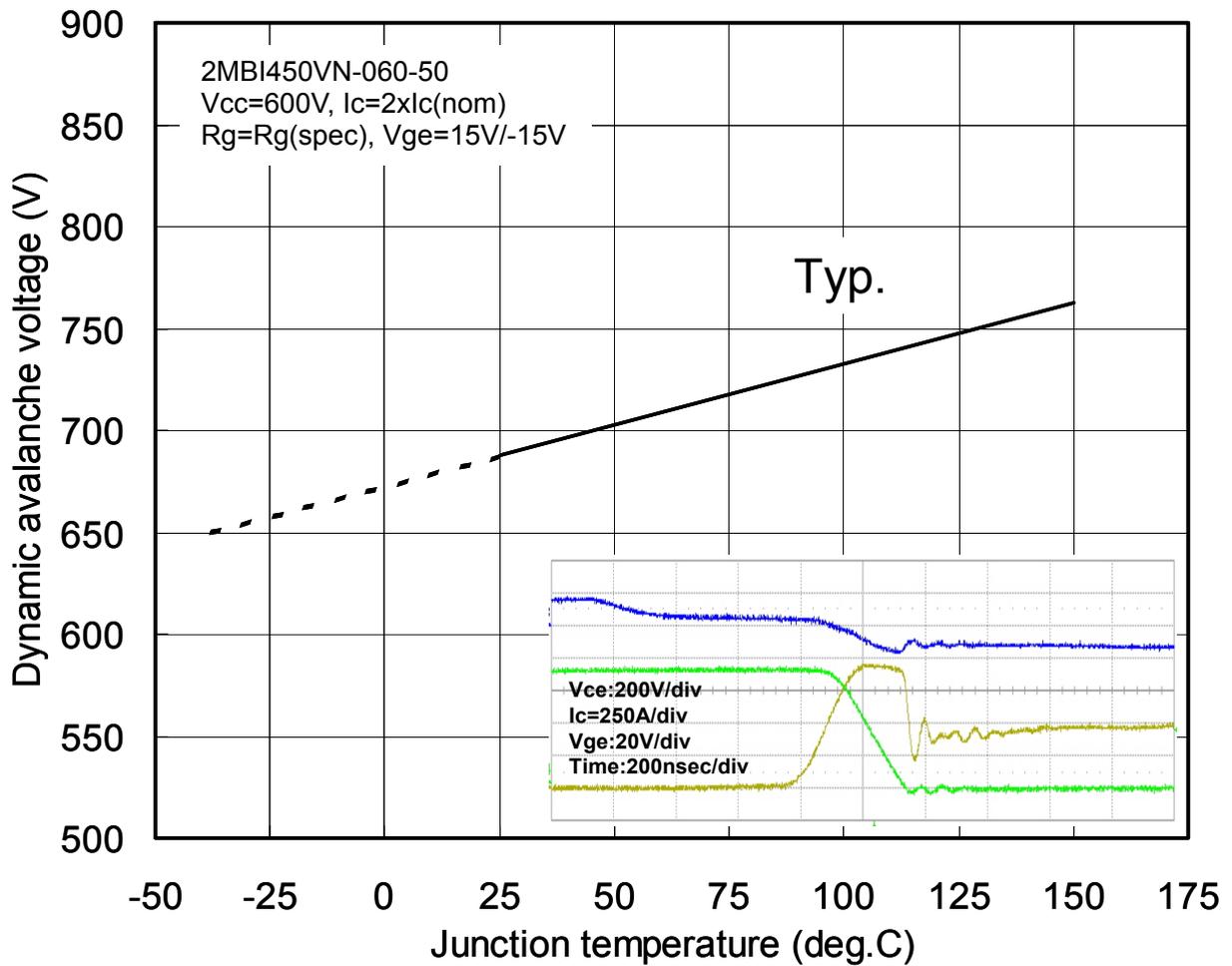


図 ダイナミックアバンラシェ電圧 V_{av} と T_j 特性

技術資料 : MT5F24334

— 富士 IGBT モジュール V シリーズ 600V 系列 —

短絡耐量

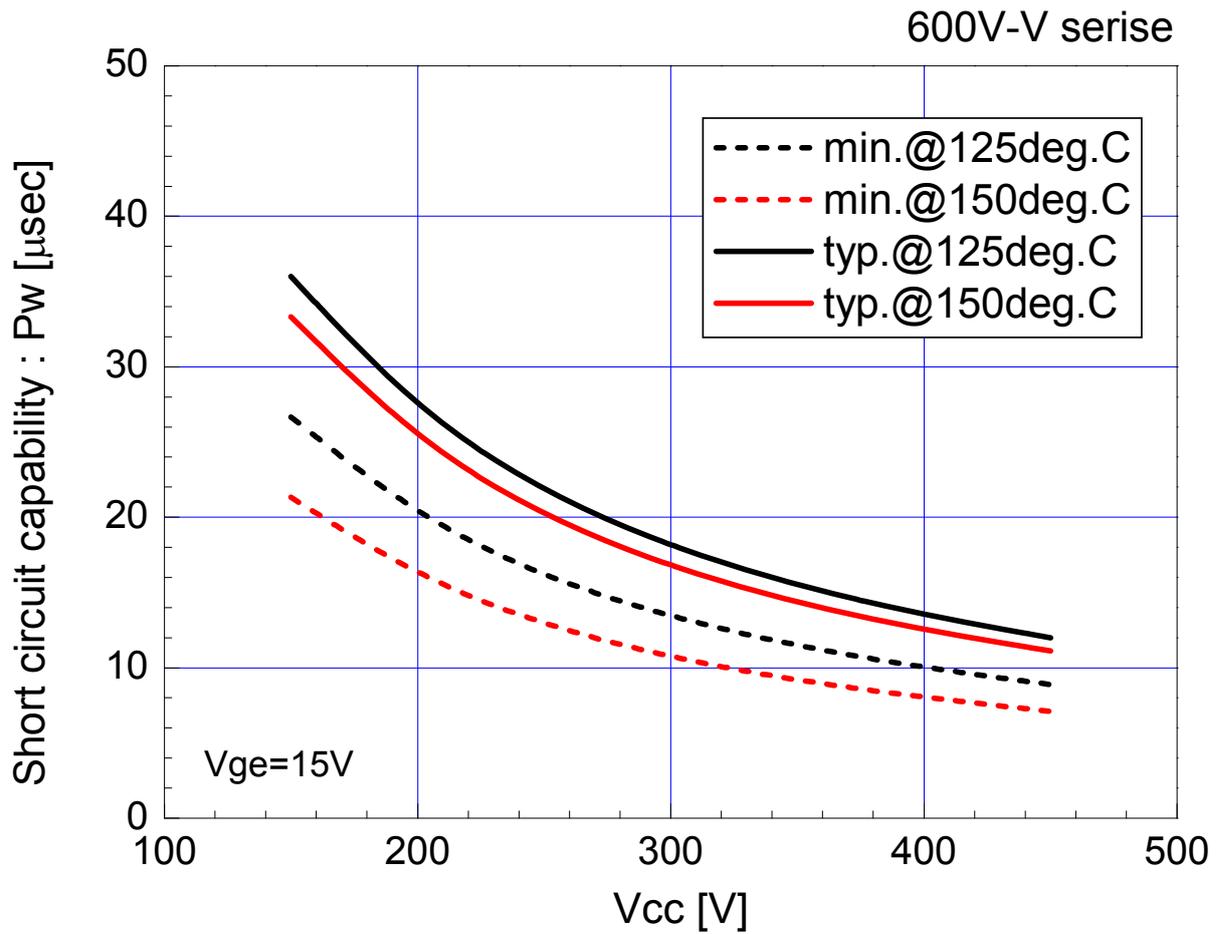


図 印加電圧と短絡耐量の相関関係 (600V 系列)

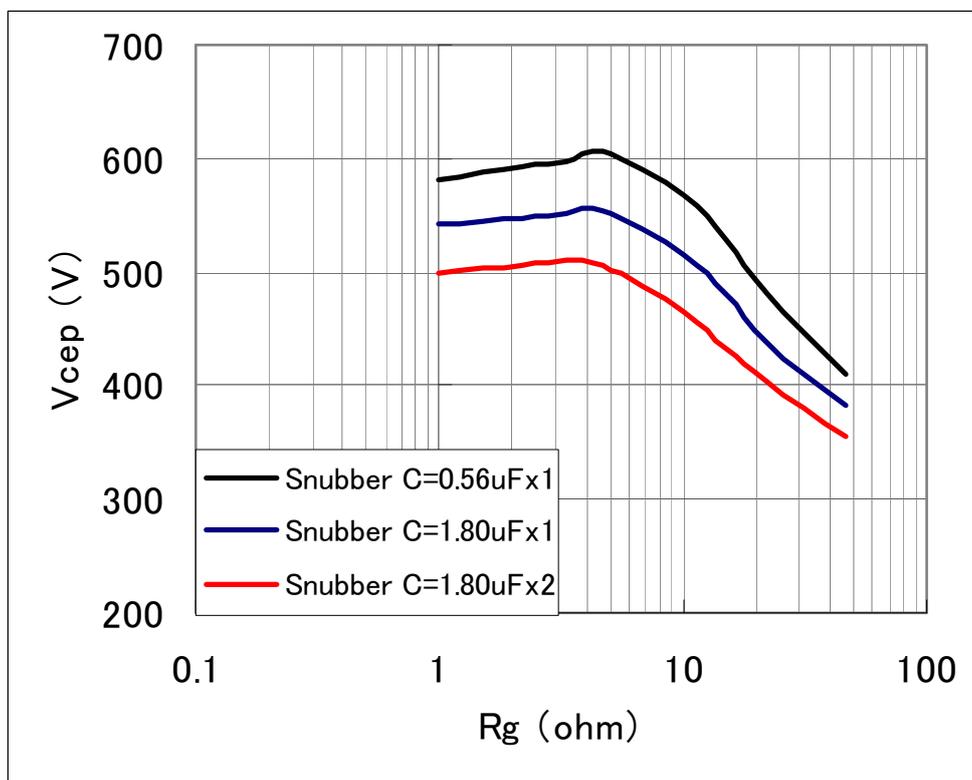
技術資料 : MT5F24337

— 富士 IGBT モジュール V シリーズ 600V 系列 —

サージ電圧のゲート抵抗依存性

評価素子 : 2MBI400VB-060-50

評価条件 : $V_{dc}=300V$, $I_c=400A$, $V_{ge}=\pm 15V$, $T_j=25deg.C$, $R_g=vari.$



ターンオフサージ電圧のゲート抵抗依存性

IGBT モジュールのターンオフ時に発生するサージ電圧はゲート抵抗に依存します。

上図からわかるように、サージ電圧のゲート抵抗依存性はピークを持つ関係となります。これは IGBT チップがターンオフする際の素子内部のキャリアの挙動と IGBT のゲートを構成する MOSFET 部から流れ込む電流の挙動に起因します¹⁾。

したがってサージ電圧抑制のためにゲート抵抗 R_g を大きくした場合、予想に反して逆にサージ電圧が大きくなる場合がありますのでご注意ください。

参考文献

- 1) Y. Onozawa et al., "Investigation of carrier streaming effect for the low spike fast IGBT turn-off", Proc. ISPSD, pp173-176, 2006.

技術資料 : MT5F26526

600V IGBTモジュール評価ボード

1. 概要

評価ボード「FA5650N_7MBR100VP060」は、富士電機製の600V耐圧IGBTモジュールと高耐圧ドライバICを組合わせて評価するための開発支援ツールです。IGBTモジュールは整流ダイオードブリッジと3相インバータおよびブレーキ回路を内蔵したパワー集積モジュール(PIM)を対象にしています。高耐圧ドライバICとブートストラップ回路を内蔵しているので、ゲート駆動用に単電源を供給し、CPUからPWM信号を直接入力するだけで3相インバータをスイッチングすることが出来ます。

3. 対象とするIGBT モジュール型式

- 7MBR50VP060-50
- 7MBR75VP060-50
- 7MBR100VP060-50
- 600V耐圧パワー集積モジュール(PIM)のみ。

2. 特徴

- 入力電圧AC170~264V, 50/60Hz
- モータ定格AC200V, 7.5kW まで駆動可能
- 制御信号3.3V ロジック対応
- 単電源DC+15V
- ブートストラップ回路内蔵
- ハイサイド・ローサイドドライバIC内蔵
- 直流バスラインの電流検出器内蔵

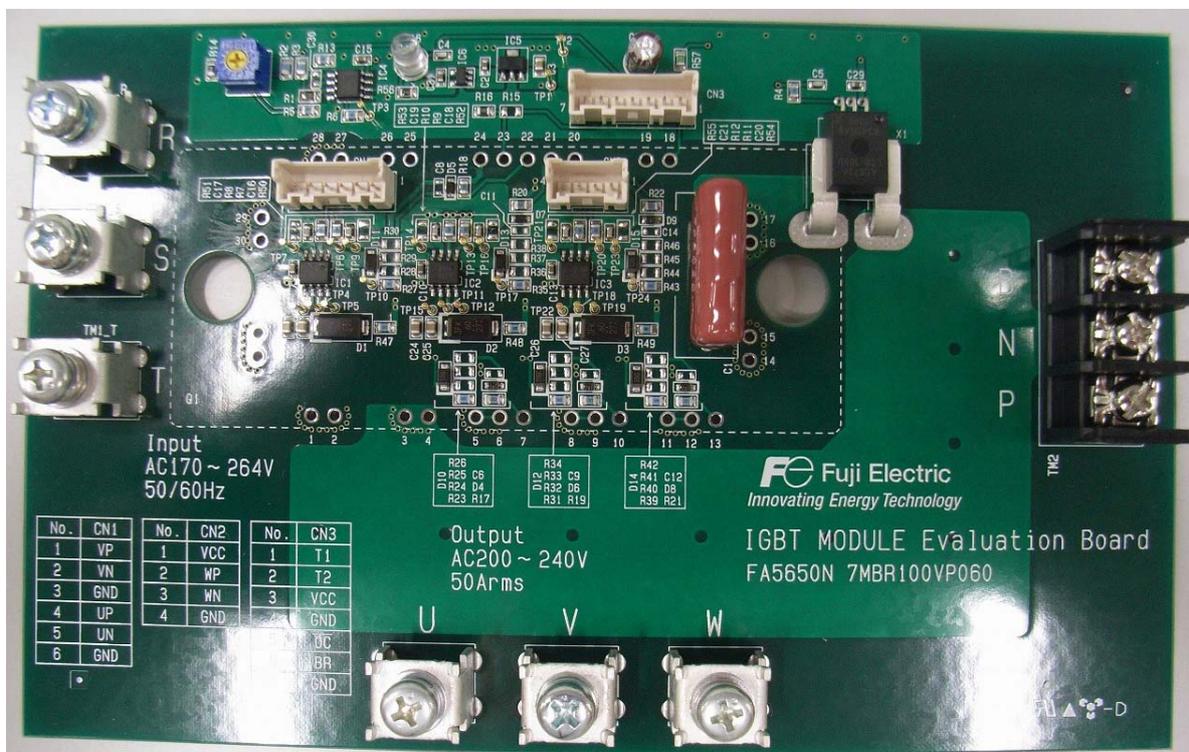


図1. 評価ボード FA5650N_7MBR100VP060 外観写真

190 x 120 mm

600V IGBTモジュール評価ボード

4. ブロック図

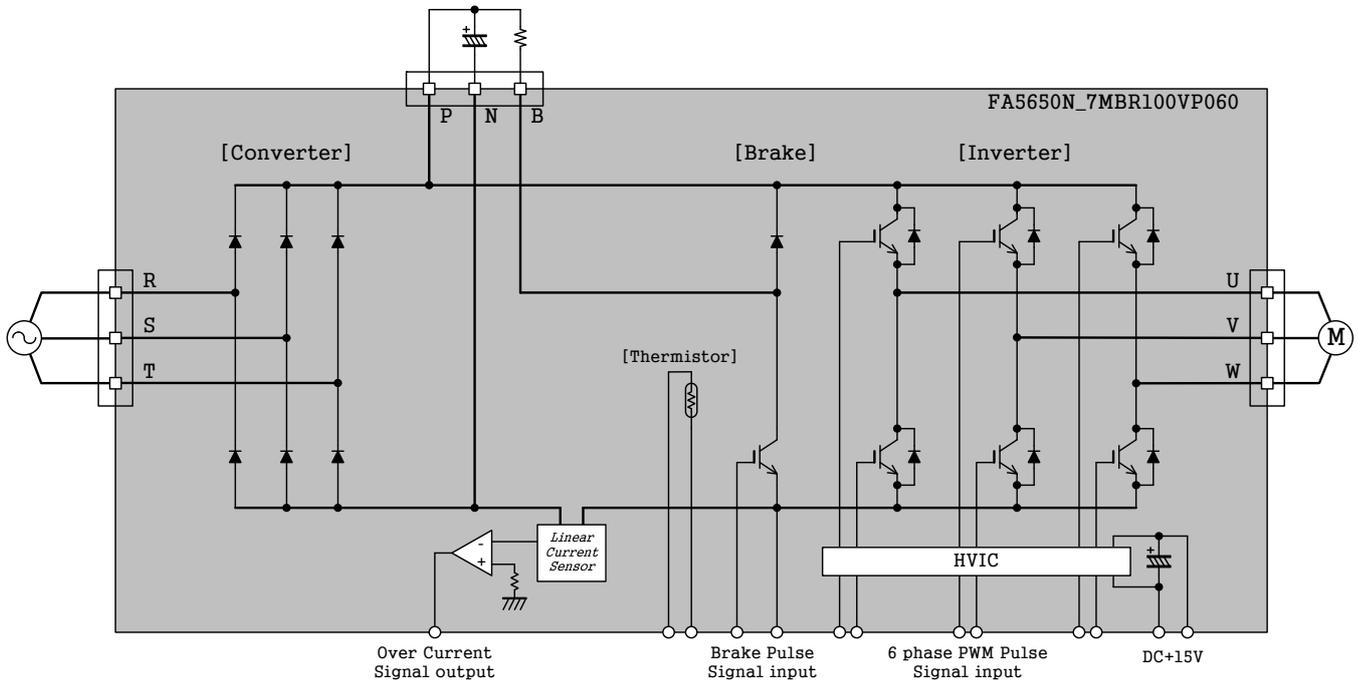


図 2. 評価ボードFA5650N_7MBR100VP060のブロック図

5. IGBTモジュール評価の前準備

- IGBT モジュールを評価ボードに半田付け
- IGBT モジュールの銅ベース面にサーマルコンパウンドを塗布して、ヒートシンクにネジ止め
- 3相交流電源を評価ボード端子台TM1のR,S,T端子にネジ止め
- 電解コンデンサを評価ボードTM2のP,N端子にネジ止め
- モーターケーブルを評価ボードTM3のU,V,W端子にネジ止め
- 制御電源、ゲートパルスをCN1,2,3に接続

600V IGBTモジュール評価ボード

6. 回路

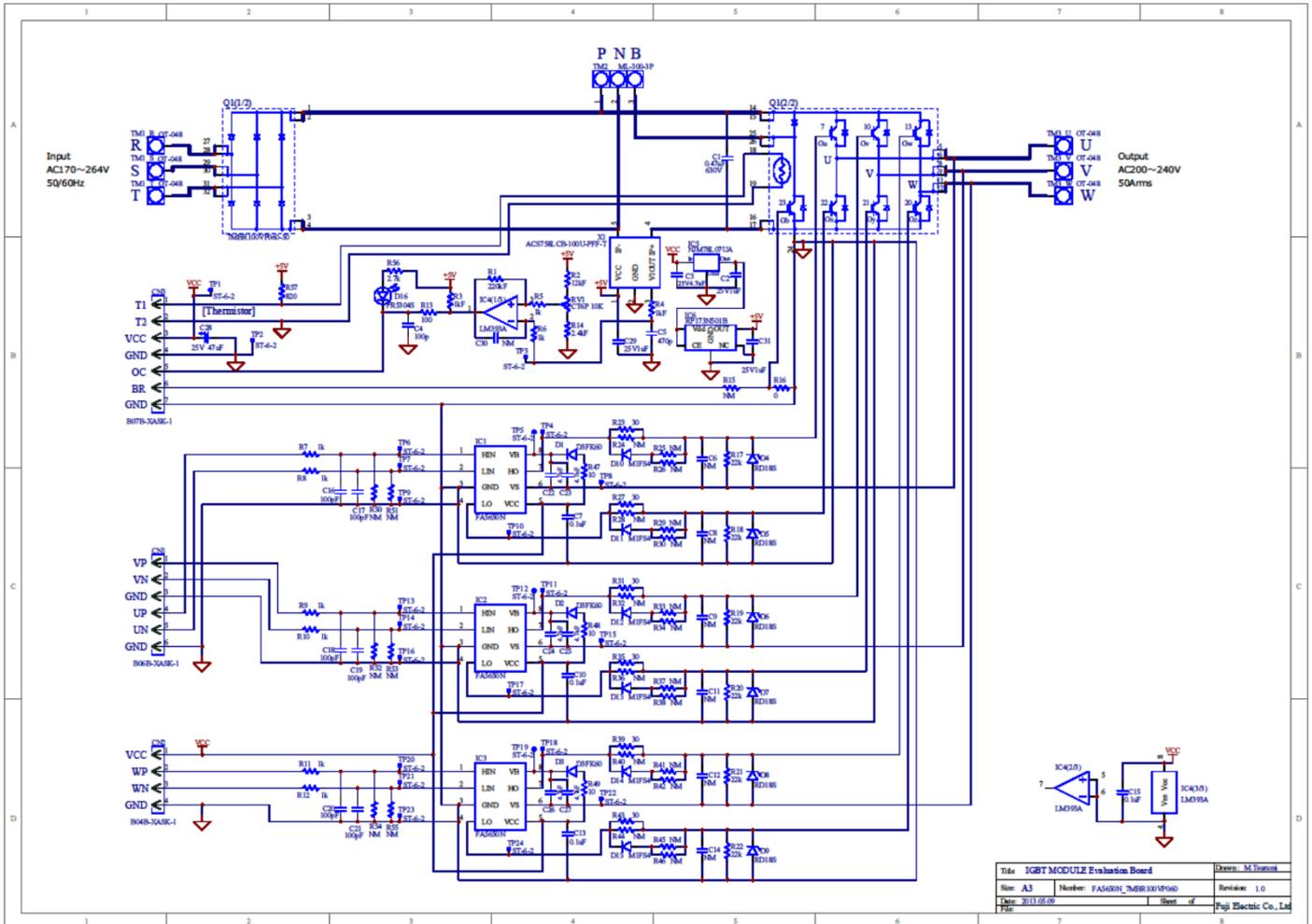


図 3. 評価ボードFA5650N_7MBR100VP060の回路図

600V IGBTモジュール評価ボード

7. ピン配置

表 1. 主端子

TM1	
記号	機能
R	AC電源 R相入力
S	AC電源 T相入力
T	AC電源 S相入力
TM2	
記号	機能
P	直流バスライン (プラス)
N	直流バスライン (マイナス)
B	ブレーキIGBT コレクタ端子
TM3	
記号	機能
U	インバータ U相出力
V	インバータ V相出力
W	インバータ W相出力

表 2. 制御端子

CN1		
No.	記号	機能
1	VP	V相ハイサイドのPWM信号入力
2	VN	V相ローサイドのPWM信号入力
3	GND	制御電源グランド
4	UP	U相ハイサイドのPWM信号入力
5	UN	U相ローサイドのPWM信号入力
6	VCC	制御電源入力
CN2		
No.	記号	機能
1	VCC	制御電源入力
2	WP	W相ハイサイドのPWM信号入力
3	WN	W相ローサイドのPWM信号入力
4	GND	制御電源グランド
CN3		
No.	記号	機能
1	T1	NTCサーミスタ出力
2	T2	NTCサーミスタ出力
3	VCC	制御電源入力
4	GND	制御電源グランド
5	OC	直流過電流のロジック信号出力
6	BR	ブレーキIGBTゲート信号入力
7	GND	制御電源グランド

CN1: ハウジングXAP-06V-1, 2.5mmピッチ

CN2: ハウジングXAP-04V-1, 2.5mmピッチ

CN3: ハウジングXAP-07V-1, 2.5mmピッチ

日本圧着端子製造

600V IGBTモジュール評価ボード

8. 動作試験結果(代表例)

表 3. 試験条件

項目	値
直流入力電圧	300V
インバータ出力電流	50Apeak
インバータ出力周波数	50Hz
キャリア周波数	8kHz
デッドタイム	4usec

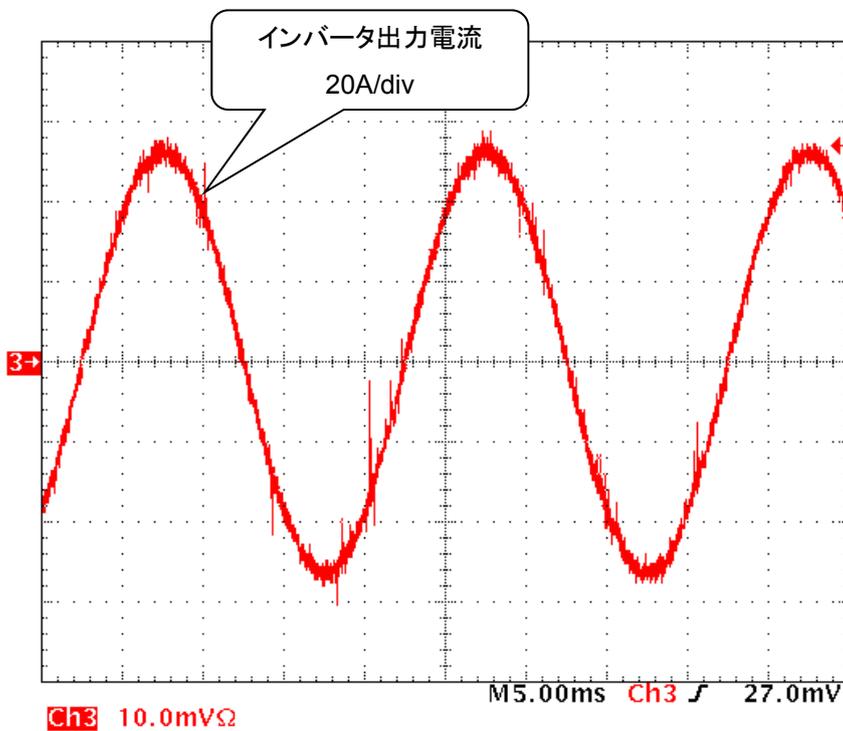


図 4. インバータ出力電流波形

表 4. 電流検出器の出力特性

直流電流 [A]	出力電圧 [V]
5	0.8023
10	1.0017
15	1.2016
20	1.4000
25	1.5955

600V IGBTモジュール評価ボード

9. 部品表 (1/3)

Description	Designator	Quantity	Text Field1	Text Field2	Comment	Text Field5	NM
CAPACITOR	C1	1	ECQE6474KF	630V	0.47uF	松下	
CAPACITOR	C2	1	TMK107BJ105KA	25V	25V1uF	Taiyo Yuden	
CAPACITOR	C3	1	GRM21BB31E475KA75L	25V	25V4.7uF	MURATA	
CAPACITOR	C4	1	GRM1882C1H101JA01D	50V	100p	MURATA	
CAPACITOR	C5	1	GRM1882C1H471JA01D	50V	470p	MURATA	
CAPACITOR	C6	0	GRM188B31H104KA92D	50V	NM	MURATA	○
CAPACITOR	C7	1	GRM188B31H104KA92D	50V	0.1uF	MURATA	
CAPACITOR	C8	0	GRM188B31H104KA92D	50V	NM	MURATA	○
CAPACITOR	C9	0	GRM188B31H104KA92D	50V	NM	MURATA	○
CAPACITOR	C10	1	GRM188B31H104KA92D	50V	0.1uF	MURATA	
CAPACITOR	C11	0	GRM188B31H104KA92D	50V	NM	MURATA	○
CAPACITOR	C12	0	GRM188B31H104KA92D	50V	NM	MURATA	○
CAPACITOR	C13	1	GRM188B31H104KA92D	50V	0.1uF	MURATA	
CAPACITOR	C14	0	GRM188B31H104KA92D	50V	NM	MURATA	○
CAPACITOR	C15	1	GRM188B31H104KA92D	50V	0.1uF	MURATA	
CAPACITOR	C16	1	GRM1882C1H101JA01D	50V	100pF	MURATA	
CAPACITOR	C17	1	GRM1882C1H101JA01D	50V	100pF	MURATA	
CAPACITOR	C18	1	GRM1882C1H101JA01D	50V	100pF	MURATA	
CAPACITOR	C19	1	GRM1882C1H101JA01D	50V	100pF	MURATA	
CAPACITOR	C20	1	GRM1882C1H101JA01D	50V	100pF	MURATA	
CAPACITOR	C21	1	GRM1882C1H101JA01D	50V	100pF	MURATA	
CAPACITOR	C22	1	GRM21BB31E475KA75L	25V	4.7uF	MURATA	
CAPACITOR	C23	1	GRM21BB31E475KA75L	25V	4.7uF	MURATA	
CAPACITOR	C24	1	GRM21BB31E475KA75L	25V	4.7uF	MURATA	
CAPACITOR	C25	1	GRM21BB31E475KA75L	25V	4.7uF	MURATA	
CAPACITOR	C26	1	GRM21BB31E475KA75L	25V	4.7uF	MURATA	
CAPACITOR	C27	1	GRM21BB31E475KA75L	25V	4.7uF	MURATA	
CAPACITOR	C28	1	EKMG250ELL470ME11D	25V		日本ケミコン	
CAPACITOR	C29	1	TMK107BJ105KA	25V	25V1uF	Taiyo Yuden	
CAPACITOR	C30	1	GRM188B31H104KA92D	50V	NM	MURATA	○
CAPACITOR	C31	1	TMK107BJ105KA	25V	25V1uF	Taiyo Yuden	
CONNECTOR	CN1	1	B06B-XASK-1	250V		日本圧着端子	
CONNECTOR	CN2	1	B04B-XASK-1	250V		日本圧着端子	
CONNECTOR	CN3	1	B07B-XASK-1	250V		日本圧着端子	
SMT-DIODE-ST	D1	1	D3FK60	600V	D3FK60	新電元	
SMT-DIODE-ST	D2	1	D3FK60	600V	D3FK60	新電元	
SMT-DIODE-ST	D3	1	D3FK60	600V	D3FK60	新電元	
ZENER-DIODE	D4	1	RD18S-A	18V	DZ-18S	Renesas	
ZENER-DIODE	D5	1	RD18S-A	18V	DZ-18S	Renesas	
ZENER-DIODE	D6	1	RD18S-A	18V	DZ-18S	Renesas	
ZENER-DIODE	D7	1	RD18S-A	18V	DZ-18S	Renesas	
ZENER-DIODE	D8	1	RD18S-A	18V	DZ-18S	Renesas	
ZENER-DIODE	D9	1	RD18S-A	18V	DZ-18S	Renesas	
SMT-DIODE-SCHOTTKY	D10	1	M1FS4	40V	M1FS4	新電元	
SMT-DIODE-SCHOTTKY	D11	1	M1FS4	40V	M1FS4	新電元	
SMT-DIODE-SCHOTTKY	D12	1	M1FS4	40V	M1FS4	新電元	
SMT-DIODE-SCHOTTKY	D13	1	M1FS4	40V	M1FS4	新電元	
SMT-DIODE-SCHOTTKY	D14	1	M1FS4	40V	M1FS4	新電元	
SMT-DIODE-SCHOTTKY	D15	1	M1FS4	40V	M1FS4	新電元	

600V IGBTモジュール評価ボード

9. 部品表 (2/3)

Description	Designator	Quantity	Text Field1	Text Field2	Comment	Text Field5	NM
LED	D16	1	PR5304S	RED LED	PR5304S	スタンレー	
High Side Driver	IC1	1	FA5650N-A2	830V	U-FA5650N	FUJIDENKI	
High Side Driver	IC2	1	FA5650N-A2	830V	U-FA5650N	FUJIDENKI	
High Side Driver	IC3	1	FA5650N-A2	830V	U-FA5650N	FUJIDENKI	
DUAL Comparator	IC4	1	LM393AD	MONO POWER	LM393A	Renesas	
3TERM REGULATOR	IC5	1	NJM78L07UA	5V	NJM78L07UA	JRC	
3TERM REGULATOR	IC6	1	RP173N501B	5V(1%)		JRC	
IGBT Module	Q1	1	7MBR100VP060-50	600V100A		Fuji electric	
Resistor	R1	1	RK73H2ATTD2203F	1/8W	100kF	KOA	
Resistor	R2	1	RK73H2ATTD1202F	1/8W	12kF	KOA	
Resistor	R3	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1kF	KOA	
Resistor	R4	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1kF	KOA	
Resistor	R5	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R6	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R7	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R8	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R9	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R10	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R11	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R12	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	1k	KOA	
Resistor	R13	1	RK73H2ATTD1001F	1/8W	100	KOA	
Resistor	R14	1	RPC10KT242F	1/8W	2.4kF	太陽舎	
Resistor	R15	0	RK73Z2ATTD 000	2A	0	KOA	○
Resistor	R16	1	RK73Z2ATTD 000	2A	0	KOA	
Resistor	R17	1	RK73H2ATTD2202F	1/8W	22k	KOA	
Resistor	R18	1	RK73H2ATTD2202F	1/8W	22k	KOA	
Resistor	R19	1	RK73H2ATTD2202F	1/8W	22k	KOA	
Resistor	R20	1	RK73H2ATTD2202F	1/8W	22k	KOA	
Resistor	R21	1	RK73H2ATTD2202F	1/8W	22k	KOA	
Resistor	R22	1	RK73H2ATTD2202F	1/8W	22k	KOA	
Resistor	R23	1	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	30	KOA	
Resistor	R24	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R25	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R26	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R27	1	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	30	KOA	
Resistor	R28	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R29	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R30	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R31	1	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	30	KOA	
Resistor	R32	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R33	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R34	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R35	1	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	30	KOA	
Resistor	R36	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R37	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R38	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R39	1	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	30	KOA	
Resistor	R40	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R41	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○

600V IGBTモジュール評価ボード

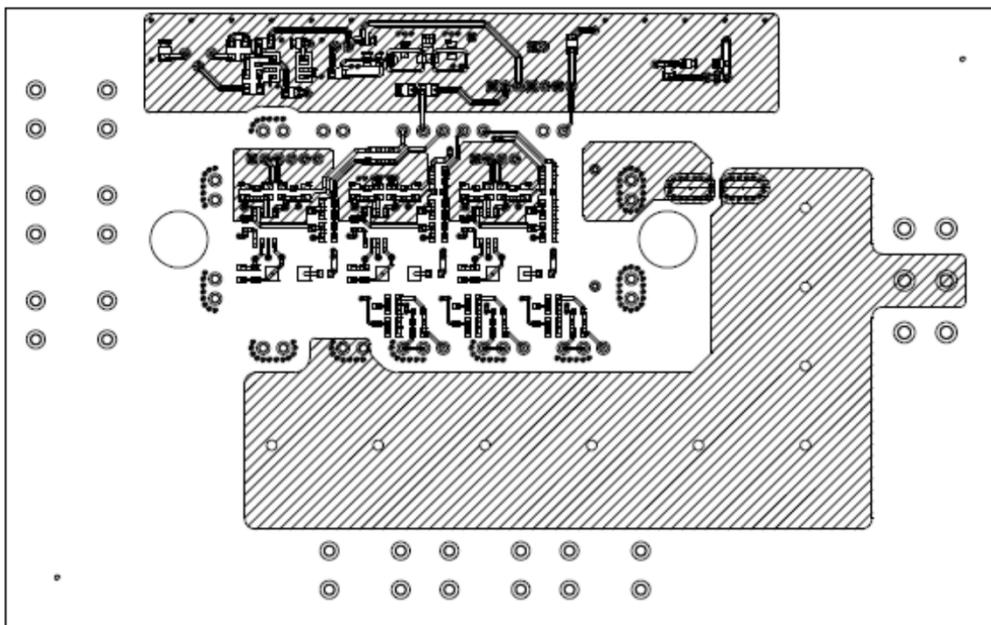
9. 部品表 (3/3)

Description	Designator	Quantity	Text Field1	Text Field2	Comment	Text Field5	NM
Resistor	R42	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R43	1	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	30	KOA	
Resistor	R44	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R45	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R46	0	RK73H2ATTD30R0F	1/8W	NM	KOA	○
Resistor	R47	1	RK73H2ATTD10R0F	1/8W	10	KOA	
Resistor	R48	1	RK73H2ATTD10R0F	1/8W	10	KOA	
Resistor	R49	1	RK73H2ATTD10R0F	1/8W	10	KOA	
Resistor	R50	0	RK73H2ATTD1002F	1/8W	10kF	KOA	○
Resistor	R51	0	RK73H2ATTD1002F	1/8W	10kF	KOA	○
Resistor	R52	0	RK73H2ATTD1002F	1/8W	10kF	KOA	○
Resistor	R53	0	RK73H2ATTD1002F	1/8W	10kF	KOA	○
Resistor	R54	0	RK73H2ATTD1002F	1/8W	10kF	KOA	○
Resistor	R55	0	RK73H2ATTD1002F	1/8W	10kF	KOA	○
Resistor	R56	1	RPC10KT272F	1/8W	2.7k	太陽舎	
Resistor	R57	1	RN732ATTD8200C25	1/8W	820	KOA	
VOLUME	RV1	1	CT-6EP 10K	10K OHM MAX	CT6P 10K	コバル電子	
TERMINAL	TM1_R	1	OT-048	60A	OT-048	OSADA	
TERMINAL	TM1_S	1	OT-048	60A	OT-048	OSADA	
TERMINAL	TM1_T	1	OT-048	60A	OT-048	OSADA	
TERMINAL	TM2	1	ML-300-3P	3P	ML-300-3P	サトーパーツ	
TERMINAL	TM3_U	1	OT-048	60A	OT-048	OSADA	
TERMINAL	TM3_V	1	OT-048	60A	OT-048	OSADA	
TERMINAL	TM3_W	1	OT-048	60A	OT-048	OSADA	
TEST PIN	TP1	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP2	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP3	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP4	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP5	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP6	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP7	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP8	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP9	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP10	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP11	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP12	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP13	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP14	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP15	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP16	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP17	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP18	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP19	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP20	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP21	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP22	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP23	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
TEST PIN	TP24	1	ST-6-2	φ1.0	ST-6-2	マックエイト	
Current Transducer	X1	1	ACS758LCB-100U-PFF-T	100A 5V		Allegro	

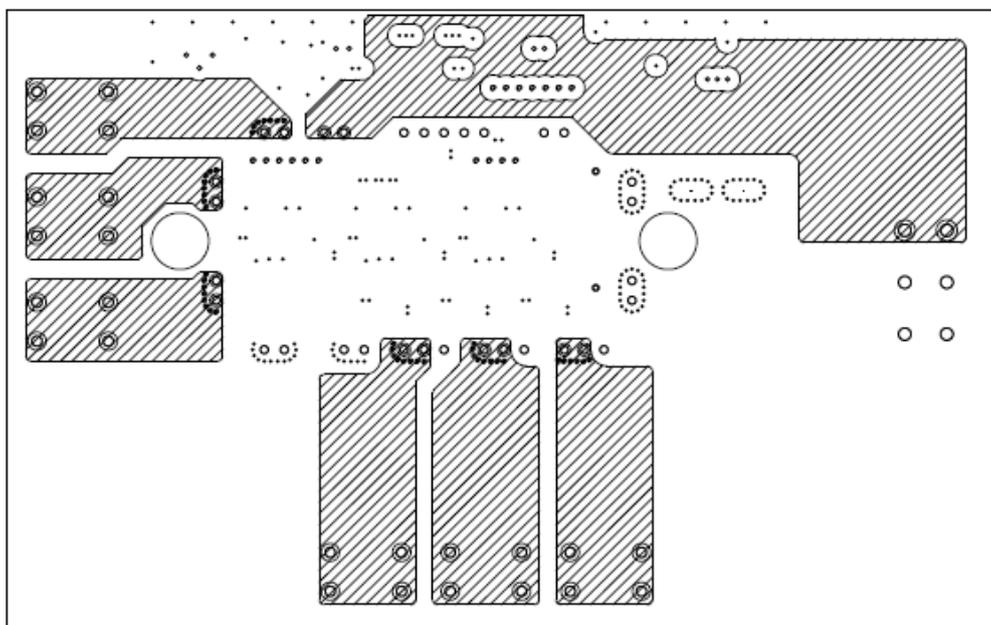
600V IGBTモジュール評価ボード

10. レイアウト (1/3)

L1 部品面



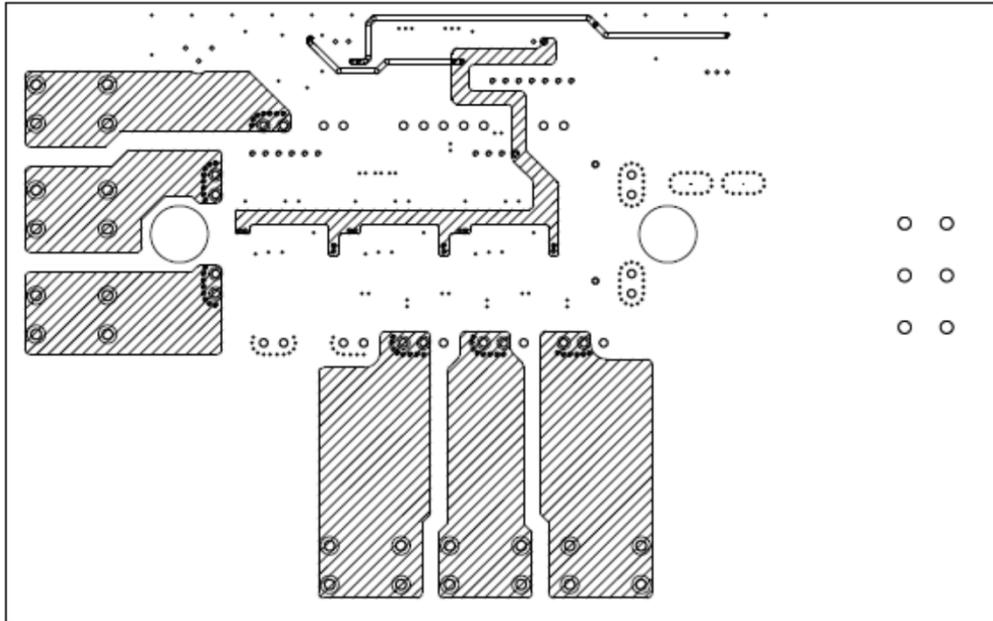
L2 内層1



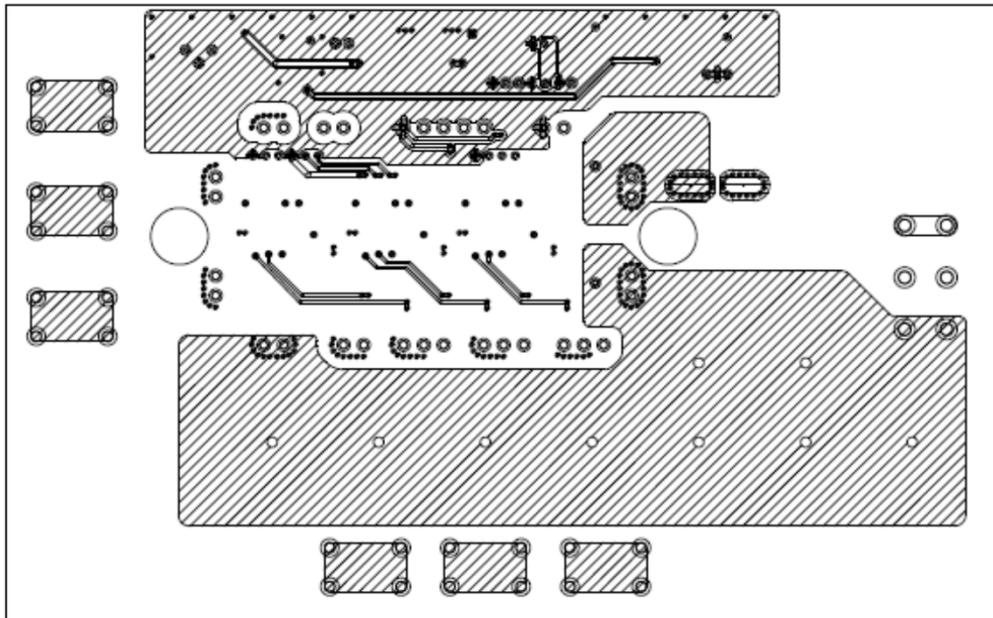
600V IGBTモジュール評価ボード

10. レイアウト (2/3)

L3 内層2



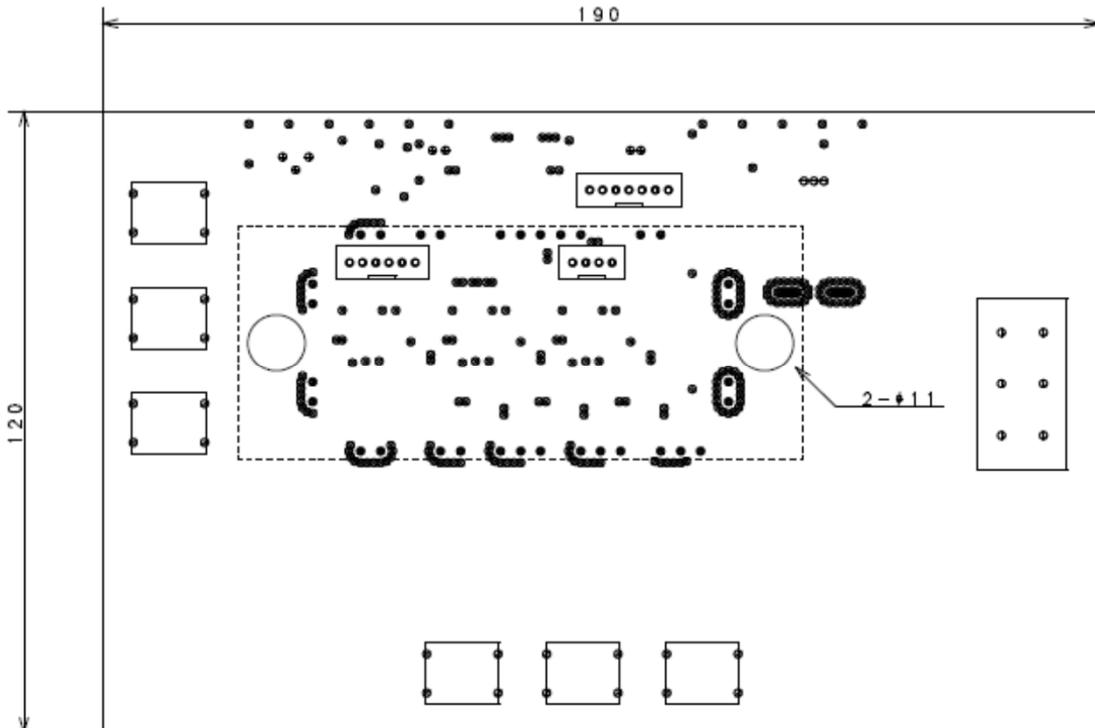
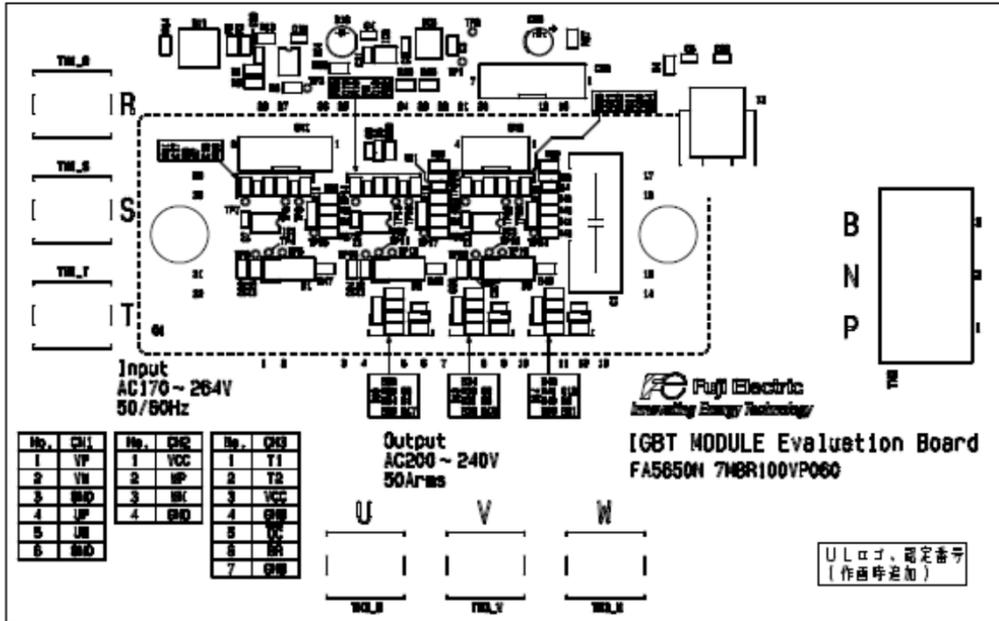
面田半 4J



600V IGBTモジュール評価ボード

10. レイアウト (3/3)

L1 部品面シルク

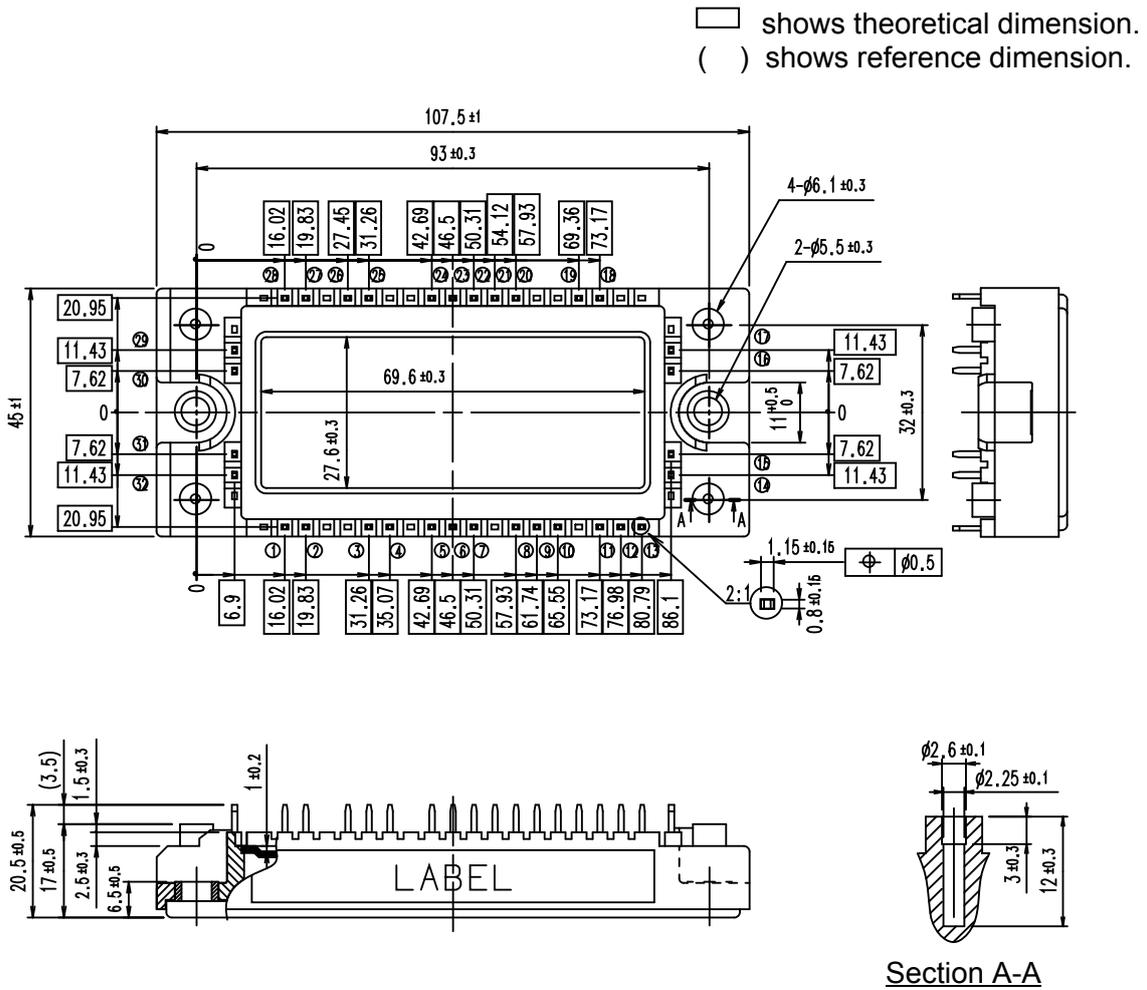


600V IGBTモジュール評価ボード

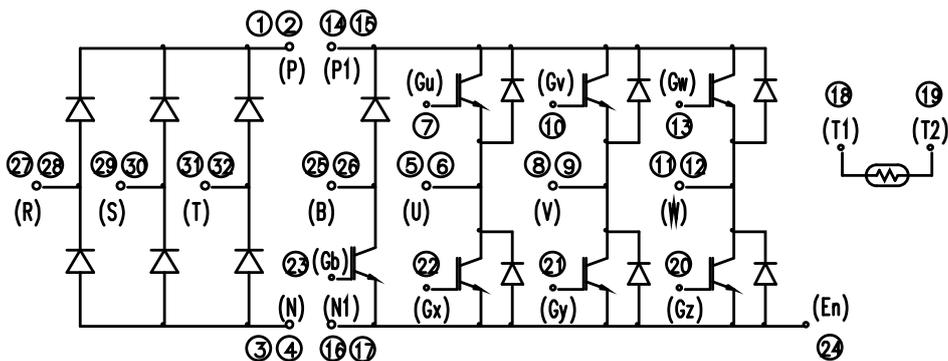
11. IGBTモジュール

詳しくは、IGBTモジュール仕様書を参照ください。

A) 外形図



B) 等価回路

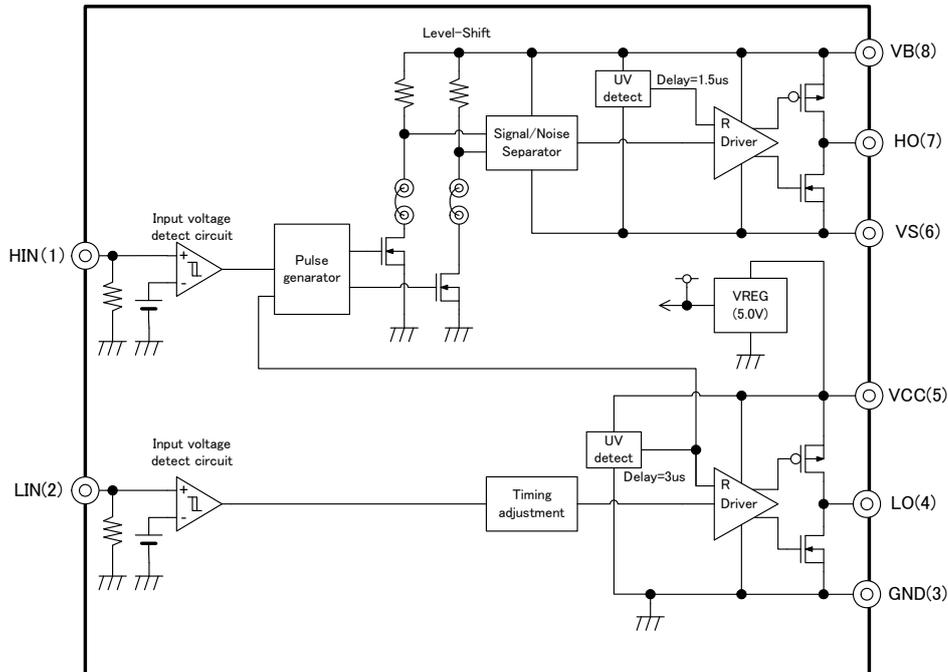


600V IGBTモジュール評価ボード

12. ハイサイド・ローサイドドライバIC FA5650N

詳しくは、FA5650Nアプリケーションノートを参照ください。

A) ブロック図



B) ピン配置

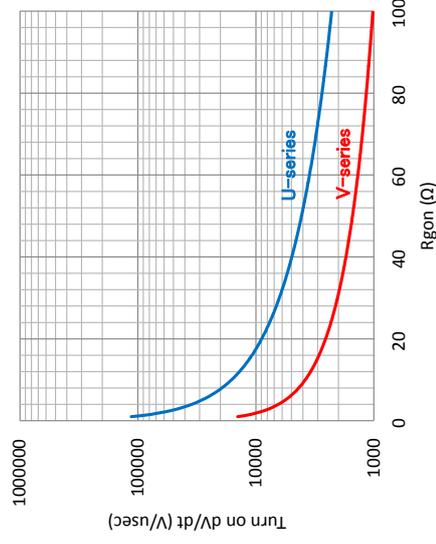
端子	記号	機能
1	HIN	ハイサイドコントロール信号入力
2	LIN	ローサイドコントロール信号入力
3	GND	グラウンド
4	LO	ローサイド出力
5	VCC	ローサイド用電源入力 (GND間直近にコンデンサを接続)
6	VS	ハイサイド基準電位
7	HO	ハイサイド出力
8	VB	ハイサイド電源入力 (VS間直近にコンデンサを接続)

— 富士 IGBT モジュール S,U,V シリーズ 600V 系列 —

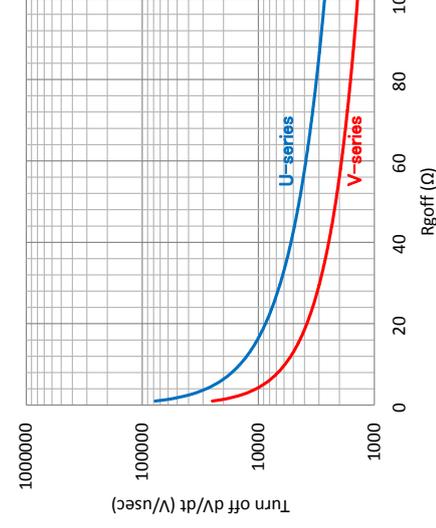
S,U,V シリーズの Rg-dV/dt 依存性グラフ

評価素子： 2MBI150U2A-060-50, 2MBI150VA-060-50

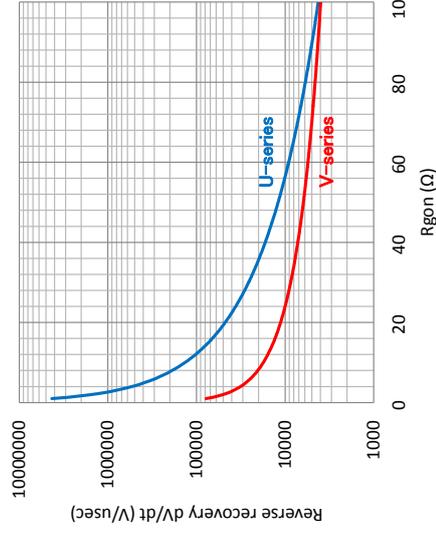
評価条件： V_{dc}=300V, I_c=15A(ターンオン,逆回復),150A(ターンオフ), V_{ge}=±15V, T_j=25deg.C, R_g=vari.



Rgon-ターンオン dV/dt 依存性グラフ



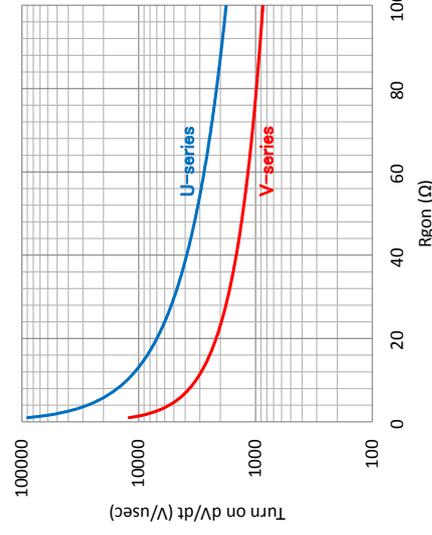
Rgoff-ターンオフ dV/dt 依存性グラフ



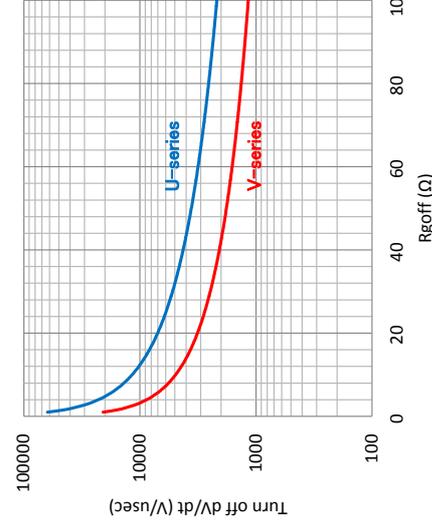
Rgon-逆回復 dV/dt 依存性グラフ

評価素子 : 2MBI200U2A-060-50, 2MBI200VA-060-50

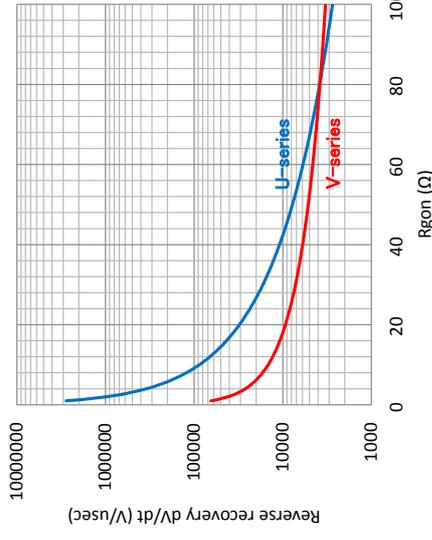
評価条件 : $V_{dc}=300V$, $I_c=20A$ (ターンオン,逆回復), $200A$ (ターンオフ), $V_{ge}=\pm 15V$, $T_j=25deg.C$, $R_g=vari.$



Rgon-ターンオン dV/dt 依存性グラフ



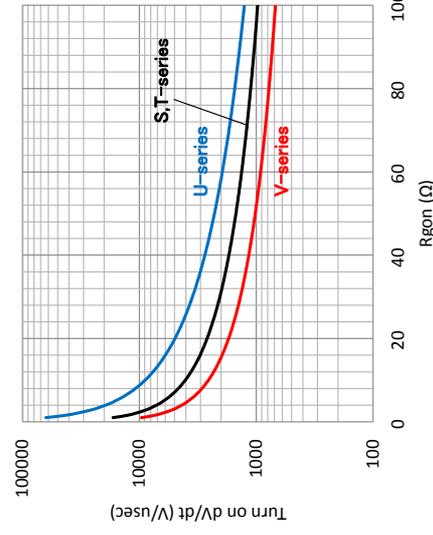
Rgoff-ターンオフ dV/dt 依存性グラフ



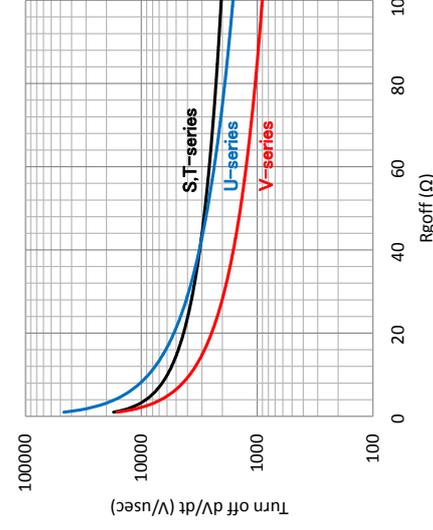
Rgon-逆回復 dV/dt 依存性グラフ

評価素子 : 2MBI300S-060, 2MBI300TA-060, 2MBI300U2B-060-50, 2MBI300VB-060-50

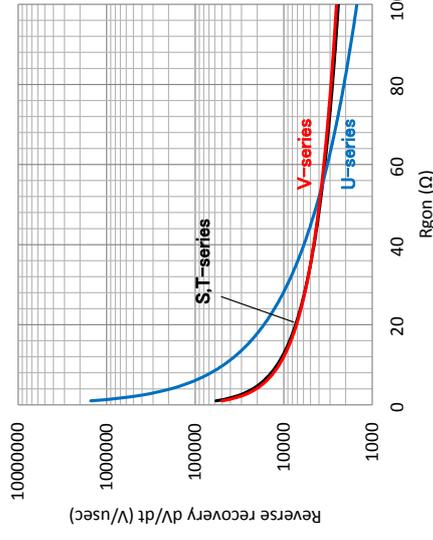
評価条件 : $V_{dc}=300V$, $I_c=30A$ (ターンオン,逆回復), $300A$ (ターンオフ), $V_{ge}=\pm 15V$, $T_j=25deg.C$, $R_g=vari.$



Rgon-ターンオン dV/dt 依存性グラフ



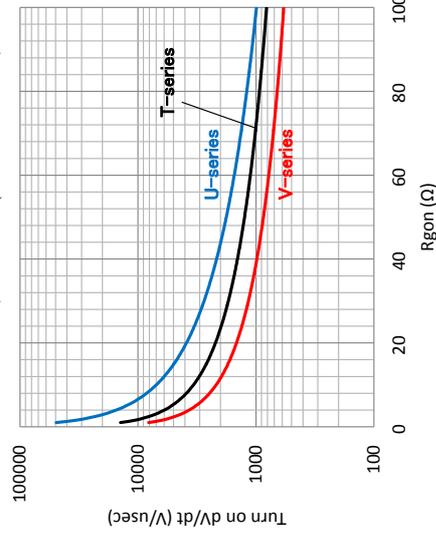
Rgoff-ターンオフ dV/dt 依存性グラフ



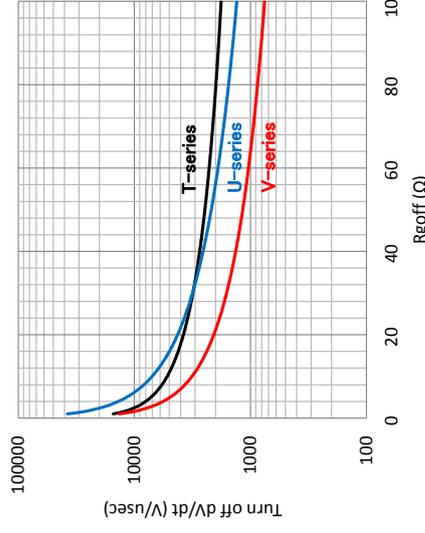
Rgon-逆回復 dV/dt 依存性グラフ

評価素子 : 2MBI400TB-060, 2MBI400U2B-060-50, 2MBI400VB-060-50, 2MBI400VD-060-50

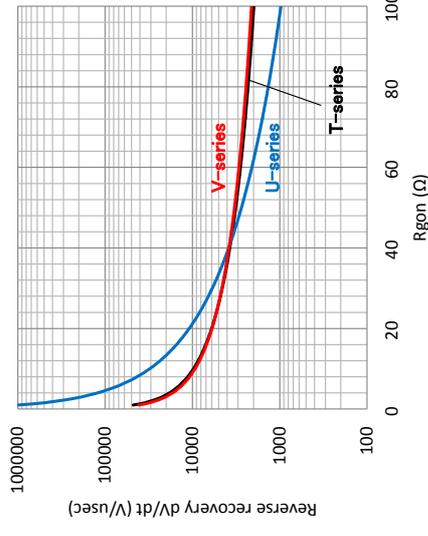
評価条件 : $V_{dc}=300V$, $I_c=40A$ (ターンオン, 逆回復), $400A$ (ターンオフ), $V_{ge}=\pm 15V$, $T_j=25\text{deg.C}$, $R_g=\text{vari.}$



Rgon-ターンオン dV/dt 依存性グラフ



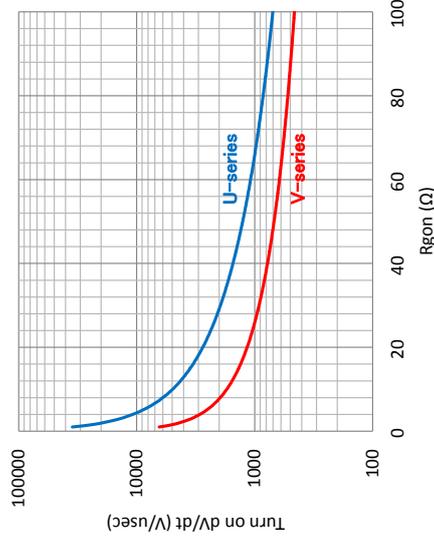
Rgoff-ターンオフ dV/dt 依存性グラフ



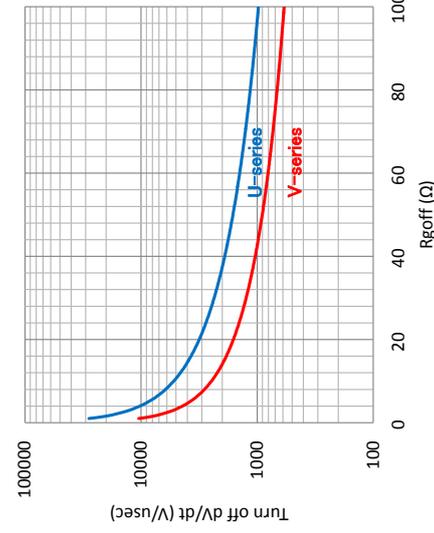
Rgon-逆回復 dV/dt 依存性グラフ

評価素子 : 2MBI600U2E-060, 2MBI600VD-060-50, 2MBI600VE-060-50

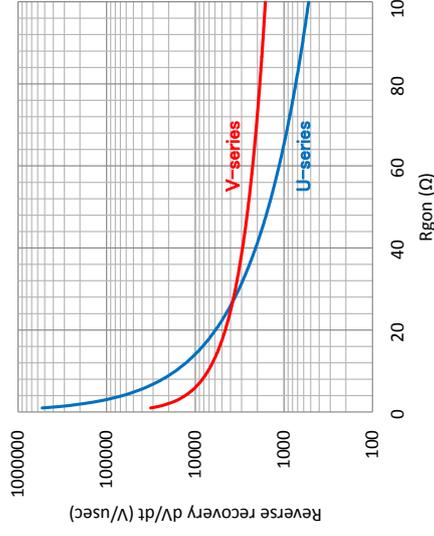
評価条件 : $V_{dc}=300V$, $I_c=60A$ (ターンオン, 逆回復), $600A$ (ターンオフ), $V_{ge}=\pm 15V$, $T_j=25\text{deg.C}$, $R_g=\text{vari.}$



Rgon-ターンオン dV/dt 依存性グラフ



Rgoff-ターンオフ dV/dt 依存性グラフ



Rgon-逆回復 dV/dt 依存性グラフ

ご 注 意

- このカタログの内容（製品の仕様、特性、データ、材料、構造など）は2015年1月現在のものです。この内容は製品の仕様変更のため、または他の理由により事前の予告なく変更されることがあります。このカタログに記載されている製品を使用される場合には、その製品の最新版の仕様書を入手して、データを確認してください。
- 本カタログに記載してある応用例は、富士電機の半導体製品を使用した代表的な応用例を説明するものであり、本カタログによって工業所有権、その他権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 富士電機（株）は絶えず製品の品質と信頼性の向上に努めています。しかし、半導体製品はある確率で故障する可能性があります。富士電機の半導体製品の故障が、結果として人身事故、火災等による財産に対する損害や、社会的な損害を起さぬように冗長設計、延焼防止設計、誤動作防止設計など安全確保のための手段を講じてください。
- 本カタログに記載している製品は、普通の信頼度が要求される下記のような電子機器や電気機器に使用されることを意図して造られています。

・コンピュータ	・OA機器	・通信機器（端末）	・計測機器	・工作機械
・オーディオビジュアル機器		・家庭用電気製品	・パーソナル機器	・産業用ロボット など
- 本カタログに記載の製品を、下記のような特に高い信頼度を持つ必要がある機器に使用をご予定のお客様は、事前に富士電機（株）へ必ず連絡の上、了解を得てください。このカタログの製品をこれらの機器に使用するには、そこに組み込まれた富士電機の半導体製品が故障しても、機器が誤動作しないように、バックアップ・システムなど、安全維持のための適切な手段を講じることが必要です。

・輸送機器（車載、船用など）	・幹線用通信機器	・交通信号機器	
・ガス漏れ検知及び遮断機	・防災／防犯装置	・安全確保のための各種装置	・医療機器
- 極めて高い信頼性を要求される下記のような機器及び戦略物資に該当する機器には、本カタログに記載の製品を使用しないでください。

・宇宙機器	・航空機搭載用機器	・原子力制御機器	・海底中継機器
-------	-----------	----------	---------
- 本カタログの一部または全部の転載複製については、文書による当社の承諾が必要です。
- このカタログの内容にご不明の点がありましたら、製品を使用する前に富士電機（株）または、その販売店へ質問してください。本注意書きの指示に従わないために生じたいかなる損害も富士電機（株）とその販売店は責任を負うものではありません。