

# 高耐圧パワー ディスクリート およびモジュール



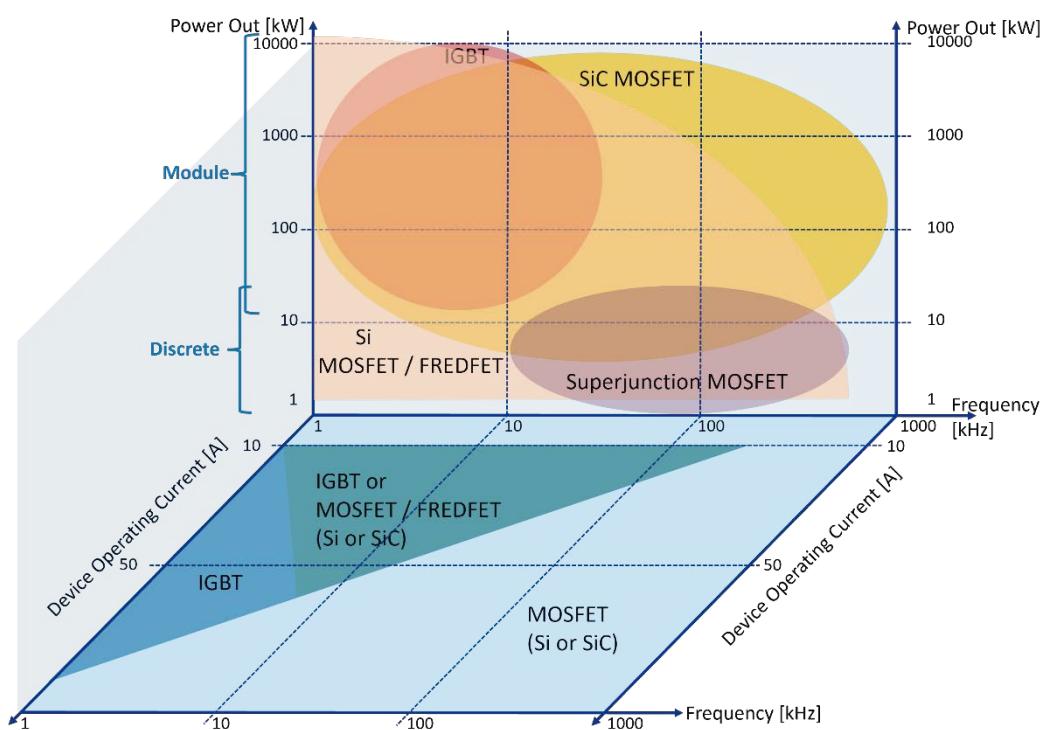
## 目次

パワー ディスクリート .....	3	ベースプレートレス mSiC™ MOSFET モジュール .....	40
mSiC™ MOSFET 123456 .....	4	航空宇宙向け標準パワーモジュール .....	41
ボディダイオード オプション .....	7	mSiC™ MOSFET パワーモジュール .....	41
Power MOS 8™ MOSFET/FREDFET .....	7	mSiC ダイオード内蔵 IGBT パワーモジュール .....	41
低電圧 Power MOS V® MOSFET/FREDFET .....	9	昇圧チヨツパ .....	42
超高速、低ゲート容量 MOSFET .....	10	デュアルチヨツパ .....	42
スーパー ジャンクション MOSFET .....	12	mSiC ダイオード内蔵 MOSFET および スーパー ジャンクション MOSFET パワーモジュール .....	42
リニア MOSFET .....	13	シングルスイッチ直列および並列 mSiC ダイオード .....	42
IGBT .....	14	mSiC ダイオード内蔵パワーモジュール .....	42
高速、超高速、ショットキー ダイオード .....	19	IGBT パワーモジュール .....	44
ショットキー バリアダイオード、 高速および超高速リカバリ ダイオード .....	19	MOSFET パワーモジュール .....	50
mSiC™ ダイオード .....	20	再生可能エネルギー パワーモジュール .....	54
Si ショットキー バリアダイオード、 高速および超高速リカバリ ダイオード .....	21	mSiC™ ダイオード モジュール .....	56
高耐圧 RF MOSFET .....	23	パワーモジュールの利点 .....	56
高周波数 RF MOSFET .....	24	mSiC ダイオード モジュール .....	56
ドライバ、ドライバ-RF MOSFET ハイブリッド .....	25	ダイオード パワーモジュール .....	57
RF 向けリファレンス デザイン .....	25	パワー ディスクリートおよびモジュールの外形 .....	58
リファレンス デザインキット .....	25	プラグアンドプレイ構成可能 mSiC ゲートドライバ .....	63
mSiC™ ベアダイ MOSFET .....	26	SiC 設計サポート - ハードウェア .....	64
パワーモジュール .....	28	高耐圧リファレンス デザイン .....	64
標準的な電気的構成 .....	29	MPLAB® SiC Power Simulator .....	69
高信頼性ベースプレートレス パッケージ .....	31	シミュレーションとモデル .....	69
カスタム パワーモジュール .....	31	SPICE モデル .....	70
プレスフィット品 (特注品): .....	31	PLECS モデル .....	70
カスタム パワーモジュール .....	32	MPLAB® Mindi™ SPICE 回路シミュレーション モデル .....	70
高耐久カスタム パワーモジュール .....	32	30 kW Vienna PFC の PLECS シミュレーション モデル .....	70
パワーモジュール製品の命名規則 .....	35	サポート .....	71

# パワー ディスクリート



Microchip 社は、高効率、高速スイッチング、堅牢な熱性能を必要とする低/中/高電圧アプリケーションに向けて、最適化されたパワー ディスクリートデバイスの包括的なポートフォリオを提供します。そのポートフォリオは、特定の電気的および熱的設計要件に適合するよう設計されたデバイス アーキテクチャを採用し、多岐にわたる電力変換アプリケーションをサポートします。



各デバイスは、電気的および熱的に過酷な条件下でも信頼性の高い動作を実現するよう設計されており、表面実装、スルーホール、高度な放熱パッケージ等、幅広い電圧クラス、電流定格、パッケージタイプを取り揃えています。スイッチング損失の低減、熱伝導率の向上、高電圧過渡現象への耐性等、どのような設計目標であっても、Microchip 社のディスクリート ポートフォリオは厳しいシステム要件を満たす電気的特性とフォームファクタを提供します。

従来のシリコンおよび高度な WBG(ワイドバンド ギャップ) 半導体テクノロジを融合させた Microchip 社のパワー ディスクリート製品は、次世代パワー エレクトロニクスの電力密度を向上し、スイッチング性能を改善し、システムサイズとコストを削減します。

# mSiC™ MOSFET

SiC(シリコンカーバイド)は650Vを超える高電圧アプリケーションに理想的な技術です。従来のシリコンベースのソリューションと比較して、高いスイッチング周波数と優れた効率を実現し、システムサイズを縮小します。

Microchip社のmSiC™製品およびソリューションは卓越した性能と信頼性により、従来のデバイスよりもシステム効率を高めつつ、冷却要件の緩和と設計の小型化によって総所有コストを大幅に削減します。100年を超える酸化膜寿命、安定したボディダイオード、そしてクラス最高のアバランシェ耐性、短絡耐性、中性子耐性を備えたmSiC™ソリューションは、堅牢なシステム信頼性を確保し、市場投入までの時間を短縮すると共に、設計リスクを低減します。

- ・ 長期供給可能な広範な製品ラインアップ – 長期供給可能な幅広い製品ポートフォリオで、長期にわたる製品ライフサイクルをサポートします。
- ・ 様々なアプリケーションに対応する多目的ソリューション – 包括的で拡張性の高い製品ラインアップにより、幅広いアプリケーションや市場に対応し、柔軟性と適応性を提供します。
- ・ 標準化されたパッケージでシームレスに統合可能 – 業界標準のパッケージオプションを用意しており、既存のシステムに容易に統合できます。
- ・ 充実した開発ツールとサポート – 設計プロセスの効率化と市場投入期間の短縮を目的に設計された、Microchip社の豊富な開発ツールとシステムレベルのサポートを利用できます。
- ・ 複数ソースによる強靭なサプライチェーン – 複数のエピウェハー供給元とファブによる多様化されたサプライチェーンで、安定した製品供給をお約束します。

## mSiC MOSFET ファミリ

項目	主な特長	MA	MB	MC
価格	\$/A	-	▼	▼
互換性	VGS(min)	18V	15V	15V
性能	スイッチングエネルギー	中	低	低
性能	RG 内蔵	なし	なし	あり
高信頼性	HV-H3TRB 対応	なし	あり	あり
性能	SCWT	+	+	+
性能	温度に対する RDS(on)	++	+	+
性能	接合部からパッケージへの熱抵抗	++	+	+
高信頼性	UIS(非クランプ誘導性スイッチング)	+	+	+



## mSiC™ MOSFET

製品番号	ファミリ	電圧 (V)	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	パッケージスタイル
MSC090SMA070SC	MA	700	90	PSMT TO-247 TO-247-4 Notch TO-268 TO-263-7 XL
MSC090SMA070B	MA			TO-247
MSC090SMA070B4N	MA			TO-247-4
MSC090SMA070S	MA			TO-247-4 Notch
MSC090SMA070SD	MA			TO-268
MSC060SMA070B	MA		60	TO-263-7 XL
MSC060SMA070B4	MA			TO-247
MSC060SMA070B4N	MA			TO-247-4
MSC060SMA070S	MA			TO-247-4 Notch
MSC060SMA070SC	MA			TO-268
MSC060SMA070SD	MA		35	PSMT TO-263-7 XL
MSC035SMA070SD	MA			TO-247
MSC035SMA070B	MA			TO-247-4
MSC035SMA070B4	MA			TO-268
MSC035SMA070S	MA			TO-247-4 Notch
MSC035SMA070B4N	MA		15	TO-247
MSC015SMA070B	MA			TO-263-7 XL
MSC015SMA070SD	MA			TO-247-4
MSC015SMA070B4	MA			TO-268
MSC015SMA070S	MA			TO-247-4 Notch
MSC360SMA120SC	MA	360	360	PSMT TO-247
MSC360SMA120B	MA			TO-247-4 Notch
MSC360SMA120B4N	MA			TO-263-7 XL
MSC360SMA120SD	MA			TO-268
MSC360SMA120S	MA			PSMT
MSC180SMA120SC	MA		180	TO-247
MSC180SMA120B	MA			TO-247-4 Notch
MSC180SMA120B4N	MA			TO-263-7 XL
MSC180SMA120SD	MA			TO-268
MSC180SMA120S	MA			TO-247-4 Notch
MSC080SMA120SC	MA		80	PSMT
MSC080SMA120J	MA			SOT-227
MSC080SMA120B	MA			TO-247
MSC080SMA120B4N	MA			TO-247-4 Notch
MSC080SMB120B4N	MB			TO-263-7 XL
MSC080SMA120B4	MA	1200	60	TO-247-4
MSC080SMA120SD	MA			TO-263-7 XL
MSC080SMA120S	MA			TO-268
MSC060SMB120B4N	MB			TO-247-4 Notch
MSC045SMB120B4N	MB			TO-247-4 Notch
MSC040SMA120J	MA		45	SOT-227
MSC040SMA120SD	MA			TO-263-7-XL
MSC040SMA120B	MA			TO-247
MSC040SMB120B4N	MB			TO-247-4 Notch
MSC040SMA120B4	MA			TO-247-4 Notch
MSC040SMA120S	MA		40	TO-268
MSC031SMC120B4N	MC			TO-247-4
MSC030SMB120B4N	MB			TO-268
				TO-247-4 Notch
				TO-247-4 Notch



SOT-227  
(取り付けベースを絶縁) [J]

## mSiC™ MOSFET(続き)

製品番号	ファミリ	電圧 (V)	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	パッケージスタイル
MSC025SMA120J	MA	1200	25	SOT-227
MSC025SMA120SD	MA			TO-263-7-XL
MSC025SMA120B	MA			TO-247
MSC025SMB120B4N	MB			TO-247-4 Notch
MSC025SMA120B4N	MA			TO-247-4 Notch
MSC025SMA120B4	MA		20	TO-247-4
MSC025SMA120S	MA			TO-268
MSC020SMB120B4N	MB			TO-247-4 Notch
MSC017SMA120J	MA			SOT-227
MSC017SMA120SD	MA			TO-263-7-XL
MSC017SMA120B	MA	17	17	TO-247
MSC017SMA120B4N	MA			TO-247-4 Notch
MSC017SMA120B4	MA			TO-247-4
MSC017SMA120S	MA			TO-268
MSC016SMC120B4N	MC			TO-247-4 Notch
MSC012SMB120B4N	MB	1400	12	TO-247-4 Notch
MSC012SMC120B4N	MC			TO-247-4 Notch
MSC750SMA140SD	MA			TO-263-7-XL
MSC750SMA170SD	MA	1700	35	TO-263-7 XL
MSC750SMA170B	MA			TO-247
MSC750SMA170B4	MA			TO-247-4
MSC750SMA170S	MA			TO-268
MSC035SMA170B	MA			TO-247
MSC035SMA170B4	MA			TO-247-4
MSC035SMA170S	MA			TO-268
MSC400SMA330B4N	MA		400	TO-247-4 Notch
MSC080SMA330B4N	MA		80	TO-247-4 Notch
MSC025SMA330B4N	MA		25	TO-247-4 Notch



# Power MOS 8™ MOSFET/FREDFET

Power MOS 8 は、前世代のデバイスと比較してより低い EMI 特性と低コストを実現した、Microchip 社最新の高速、高電圧 (500~1200V) N チャンネル スイッチモード パワー トランジスタ ファミリです。これらの新しい MOSFET/FREDFET は、500W を超える高周波、高電圧アプリケーションにおけるハードスイッチングおよびソフトスイッチングの両方に最適化されています。Power MOS 8 MOSFET ファミリには、以下の 2 つの製品タイプがあります。

1) MOSFET

2) FREDFET: 逆回復時間が短いボディダイオードを内蔵しており、ZVS 回路において優れた転流 dv/dt 耐性と信頼性を実現します。

## 特長

- 高速スイッチング
- 低 EMI
- 静音スイッチング
- アパランシェ エネルギ定格
- 低ゲート電荷量

## アプリケーション

- 力率改善回路
- サーバおよび通信用電源システム
- ソーラーインバータ
- 半導体製造装置
- 誘導加熱
- アーク溶接
- プラズマ切断
- バッテリ充電器
- 医療用機器

新しい Power MOS 8 シリーズは、静音スイッチングに対する徹底的な研究から生まれました。入力容量と逆伝達容量の値、およびその比率を特定の値に設定する事で、最小限のスイッチング損失で静音スイッチングを実現しました。Power MOS 8 シリーズのデバイスは構造的に静音スイッチング特性に優れており、並列接続時も安定して動作し、非常に効率的です。

## ボディダイオード オプション

前世代の製品と同様、Power MOS 8 MOSFET および FREDFET は全ての電圧定格で提供されています。FREDFET は、逆回復時間の短いボディダイオードを内蔵した MOSFET です。これにより少数キャリア寿命が短縮され、転流 dv/dt 耐性が高まるため、ZVS 回路における信頼性が向上します。逆回復時間が短いボディダイオードが必要な場合、MOSFET バージョンを利用できます。

## Power MOS 8™ MOSFET/FREDFET

$V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{DS(on)}$ ( $\Omega$ ) Max	$I_D$ (A)	MOSFET 製品番号	$I_D$ (A)	FREDFET 製品番号	パッケージスタイル
1200	4.20			4	APT4F120K	TO-220
	4.20			4	APT4F120S	D3PAK
	3.80	5	APT4M120K			TO-220
	2.40			7	APT7F120B	TO-247 または D3PAK
	2.10	8	APT7M120B			TO-247
	1.20			14	APT13F120B	TO-247 または D3PAK
	1.10	14	APT14M120B			TO-247 または D3PAK
	0.70			23	APT22F120B2	T-MAX® または TO-264
	0.63	24	APT24M120B2			T-MAX または TO-264
	0.58			27	APT26F120B2	T-MAX または TO-264
	0.58			18	APT17F120J	SOT-227
	0.53	29	APT28M120B2			T-MAX または TO-264
	0.53	19	APT19M120J			SOT-227
	0.32			33	APT32F120J	SOT-227
	0.29	35	APT34M120J			SOT-227
1000	2.00			7	APT7F100B	TO-247
	1.80	8	APT8M100B			TO-247
	1.60			9	APT9F100B	TO-247
	1.40	9	APT9M100B			TO-247 または D3PAK
	0.98			14	APT14F100B	TO-247 または D3PAK
	0.88	14	APT14M100B			TO-247 または D3PAK
	0.78			17	APT17F100B	TO-247 または D3PAK
	0.70	18	APT18M100B			TO-247 または D3PAK
	0.44			30	APT29F100B2	T-MAX または TO-264
	0.44			20	APT19F100J	SOT-227
	0.38	32	APT31M100B2	35		T-MAX または TO-264
	0.38	21	APT21M100J	23		SOT-227
	0.38			35	APT34F100B2	T-MAX または TO-264
	0.38			23	APT22F100J	SOT-227
	0.33	37	APT37M100B2			T-MAX または TO-264
800	0.33	25	APT25M100J			SOT-227
	0.20			42	APT41F100J	SOT-227
	0.18	45	APT45M100J			SOT-227
	0.90			12	APT11F80B	TO-247
	0.80	13	APT12M80B			TO-247
	0.58			18	APT17F80B	TO-247 または D3PAK
	0.53	19	APT18M80B			TO-247
	0.43			23	APT22F80B	TO-247 または D3PAK
	0.39	25	APT24M80B			TO-247 または D3PAK
	0.24			41	APT38F80B2	T-MAX または TO-264
	0.21	43	APT41M80B2			T-MAX または TO-264
	0.21			47	APT44F80B2	T-MAX または TO-264
	0.21			31	APT29F80J	SOT-227
	0.19	49	APT48M80B2			T-MAX または TO-264
	0.19	33	APT32M80J			SOT-227
	0.11			57	APT53F80J	SOT-227
	0.10	60	APT58M80J			SOT-227

D3PAK パッケージの製品番号 - 「B」を「S」で置き換え  
TO-264 パッケージの製品番号 - 「B2」を「L」で置き換え



TO-247 [B]



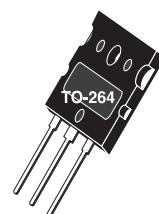
TO-220 [K]



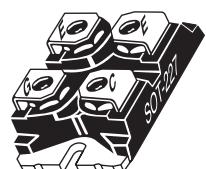
TO-268 (D3PAK) [S]



T-MAX® [B2]



TO-264 [L]

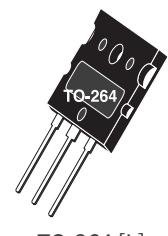


SOT-227 [J]

(取り付けベース  
を絶縁)

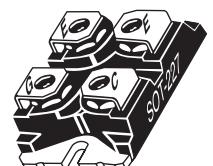
## Power MOS 8 MOSFET/FREDFET(続き)

$V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{DS(on)}$ ( $\Omega$ ) Max	$I_D$ (A)	MOSFET 製品番号	$I_D$ (A)	FREDFET 製品番号	パッケージスタイル
600	0.37			19	APT18F60B	TO-247
	0.29			24	APT23F60B	TO-247
	0.19	36	APT34M60B	36	APT34F60B	TO-247 または D3PAK
	0.15	45	APT43M60B2	45	APT43F60B2	T-MAX® または TO-264
	0.11	60	APT56M60B2	60	APT56F60B2	T-MAX または TO-264
	0.11	42	APT39M60J	42	APT39F60J	SOT-227
	0.09	70	APT66M60B2	70	APT66F60B2	T-MAX または TO-264
	0.09	49	APT47M60J	49	APT47F60J	SOT-227
	0.055	84	APT80M60J	84	APT80F60J	SOT-227
500	0.24			24	APT24F50B	TO-247
	0.19			30	APT30F50B	TO-247 または D3PAK
	0.15			37	APT37F50B	TO-247 または D3PAK
	0.13			43	APT42F50B	TO-247 または D3PAK
	0.10	56	APT56M50B2	56	APT56F50B2	T-MAX または TO-264
	0.10	38	APT38M50J	38	APT38F50J	SOT-227
	0.075	75	APT75M50B2	75	APT75F50B2	T-MAX または TO-264
	0.075	51	APT51M50J	51	APT51F50J	SOT-227
	0.065	84	APT84M50B2	84	APT84F50B2	T-MAX または TO-264
	0.065	58	APT58M50J	58	APT58F50J	SOT-227
	0.036	103	APT100M50J	103	APT100F50J	SOT-227
D3PAK パッケージの製品番号 - 「B」を「S」で置き換え TO-264 パッケージの製品番号 - 「B2」を「L」で置き換え						



## 低電圧 Power MOS V® MOSFET/FREDFET

$V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{DS(on)}$ ( $\Omega$ ) Max	$I_D$ (A)	MOSFET 製品番号	$I_D$ (A)	FREDFET 製品番号	パッケージスタイル
300	0.085	40	APT30M85BVRG			TO-247
	0.070	48	APT30M70BVRG	48	APT30M70BVFRG	TO-247
	0.040	70	APT30M40JVR	70	APT30M40JVFR	SOT-227
	0.019	130	APT30M19JVR	130	APT30M19JVFR	SOT-227
200	0.045	56	APT20M45BVRG	56	APT20M45BVFRG	TO-247 または D3PAK
	0.038	67	APT20M38BVRG			TO-247 または D3PAK
			APT20M22LVRG			SOT-227
	0.022		APT20M22JVR	100	APT20M22LVFRG	TO-264
	0.018	100	APT20M18B2VRG	100	APT20M18B2VFRG	T-MAX® または TO-264
	0.011	175	APT20M11JVR	175	APT20M11JVFR	SOT-227
D3PAK パッケージの製品番号 - 「B」を「S」で置き換え TO-264 パッケージの製品番号 - 「B2」を「L」で置き換え						



SOT-227 [J]  
(取り付けベース  
を絶縁)

# 超高速、低ゲート容量 MOSFET



## 250 kHz～2 MHz のスイッチング アプリケーション向け

この超高速、低ゲート電荷量 MOSFET ファミリは、小さいゲート電荷量と Microchip 社独自の自己整合アルミニウム金属ゲート構造が特長です。その結果、超高速スイッチングと非常に小さいスイッチング損失を実現できました。これらのチップの金属ゲート構造とレイアウトにより、ポリシリコンゲートを使ったデバイスより 1 枝小さい内部 EGR(直列ゲート抵抗) を実現しています。

これらのデバイスは高周波および高電圧パルス電流アプリケーションに理想的です。

### 代表的な応用例

- 最大 2 MHz のクラス D アンプ
- 高電圧 DC パルス回路
- AM トランスマッタ
- プラズマ成膜/エッティング装置

### 特長

- 直列ゲート抵抗 ( $R_g$ ) <0.1 Ω
- $T_R$  および  $T_F$  時間 <10 ns
- 業界最小レベルのゲート電荷量

### 利点

- 高速スイッチング、均一な信号伝播
- パルス電源アプリケーション
- 高速スイッチング、小さなゲート駆動電力

## 超高速、低ゲート容量 MOSFET

$V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{DS(on)}$ ( $\Omega$ ) Max	$I_D$ (A)	MOSFET 製品番号	FREDFET 製品番号	パッケージ スタイル
1200	4.700	3.5		APT1204R7BFLLG	TO-247 または D3PAK
	1.400	9		APT1201R4BFLLG	TO-247
	0.570	22	APT12057B2LLG		T-MAX®
1000	0.900	12	APT10090BLLG		TO-247
	0.780	14	APT10078BLLG		TO-247 または D3PAK
	0.450	23	APT10045B2LLG		T-MAX または TO-264
	0.450	21	APT10045JLL		SOT-227
	0.370	25		APT10035JFLL	SOT-227
	0.370	28		APT10035B2FLLG	T-MAX
	0.350	28	APT10035LLLG		TO-264
	0.350	25	APT10035JLL		SOT-227
	0.260	38		APT10026L2FLLG	264-MAX™
	0.260	30	APT10026JLL	APT10026JFLL	SOT-227
800	0.210	37	APT10021JLL	APT10021JFLL	SOT-227
	0.260	29		APT8024JFLL	SOT-227
	0.240	29	APT8024JLL		SOT-227
	0.200	38	APT8020B2LLG	APT8020B2FLLG	T-MAX または TO-264
	0.200	33	APT8020JLL		SOT-227
	0.160	42		APT8014JFLL	SOT-227
	0.140	52	APT8014L2LLG	APT8014L2FLLG	264-MAX
	0.140	42	APT8014JLL		SOT-227
	0.110	51	APT8011JLL	APT8011JFLL	T-MAX または TO-264
500	0.140	35	APT5014BLLG		TO-247
	0.100	46	APT5010B2LLG	APT5010B2FLLG	T-MAX または TO-264
	0.075	51	APT50M75JLL	APT50M75JFLL	SOT-227
	0.075	57	APT50M75B2LLG		T-MAX または TO-264
	0.065	67	APT50M65LLLG	APT50M65B2FLLG	TO-264
	0.065	58	APT50M65JLL	APT50M65JFLL	SOT-227
	0.050	71	APT50M50JLL	APT50M50JFLL	SOT-227
	0.038	88	APT50M38JLL	APT50M38JFLL	SOT-227

D3PAK パッケージの製品番号 - 「B」を「S」で置き換え  
TO-264 パッケージの製品番号 - 「B2」を「L」で置き換え



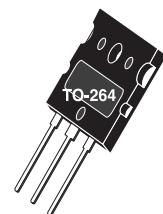
TO-247 [B]



T-MAX® [B2]



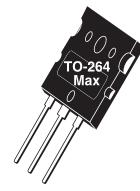
SOT-227 [J]  
(取り付けベースを  
絶縁)



TO-264 [L]



TO-268 (D3PAK) [S]



264-MAX™ [L2]



## スーパー ジャンクション MOSFET

$V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{DS(on)}$ ( $\Omega$ ) Max	$I_D$ (CONT) (A)	製品番号	パッケージスタイル
サーバシリーズ				
600	0.045	60	APT60N60BCSG	TO-247 または D3PAK
	C6 および C7 テクノロジ			
	0.009	200	APT200N60JC7	SOT-227
	0.018	100	APT100N60BC7	TO-247
	0.028	80	APT80N60B2C7	T-MAX®
	0.035	106	APT106N60B2C6	T-MAX または TO-264
	0.041	77	APT77N60BC6	TO-247 または D3PAK
	0.055	40	APT40N60BC7	TO-247 または D3PAK
	0.070	53	APT53N60BC6	TO-247
	0.099	38	APT38N60BC6	TO-247 または D3PAK
	0.125	30	APT30N60BC6	TO-247 または D3PAK

D3PAK パッケージの製品番号 - 「B」を「S」で置き換え

TO-264 パッケージの製品番号 - 「B2」を「L」で置き換え



TO-247 [B]

TO-264 [L]

TO-268 (D3PAK) [S]

T-MAX® [B2]

SOT-227 [J]  
(取り付けベース  
を絶縁)



## リニア MOSFET

### リニア MOSFET とは

高電圧と大電流を同時に DC に近い条件 ( $>100\text{ ms}$ ) で動作させる場合、標準的な MOSFET よりも堅牢に設計された製品をリニア MOSFET としています。

### SMPS MOSFET の課題

高周波動作の SMPS アプリケーション向けに最適化された MOSFET は高電圧 DC SOA 性能が劣っています。ほとんどの SMPS 向け MOSFET は、高電圧での SOA 性能として実応用性能の高い値をデータシートに記載しています。約 30V を超える DC 条件では、計算上の PD(電力損失) 制限内での動作であっても SOA は急激に低下します。これに対してパルス負荷 ( $t < 10\text{ ms}$ ) の場合、標準的な MOSFET を使っても通常は問題ありません。

### 技術革新

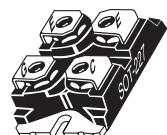
Microchip 社は、1999 年に発表した特許取得済みの自己整合金属ゲート MOSFET テクノロジを改良し、高電圧リニア アプリケーションでの性能を改善しました。これらのリニア MOSFET は、スイッチング アプリケーション向けに最適化された一般的な MOSFET 技術と比べて 1.5~2.0 倍程度の高電圧 DC SOA 性能を備えています。

### リニア MOSFET を必要とする設計条件

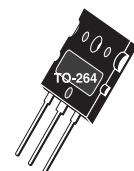
- 200V 超、100 ms 超でも大電流制御
- 電力用可変抵抗としての利用
- ソフトスタートスイッチ (サージ電流を抑制)
- リニアアンプ回路

### 代表的な応用例

- 200V を超えるアクティブ負荷 (電源、バッテリ、燃料電池のテスト用等の電子負荷機器等)
- 高電圧、大電流、定電流源



SOT-227 [J]  
(取り付けベースを  
絶縁)



TO-264 [L]



T-MAX® [B2]

$V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{DS(on)}$ ( $\Omega$ )	$I_D(\text{CONT})$ (A)	SOA (W)	製品番号
1000	0.60	18	325	APL1001J
600	0.125	49	325	APL602B2G
	0.125	43	325	APL602J
500	0.12	43	325	APL501J
	0.090	58	325	APL502B2G
	0.090	52	325	APL502J

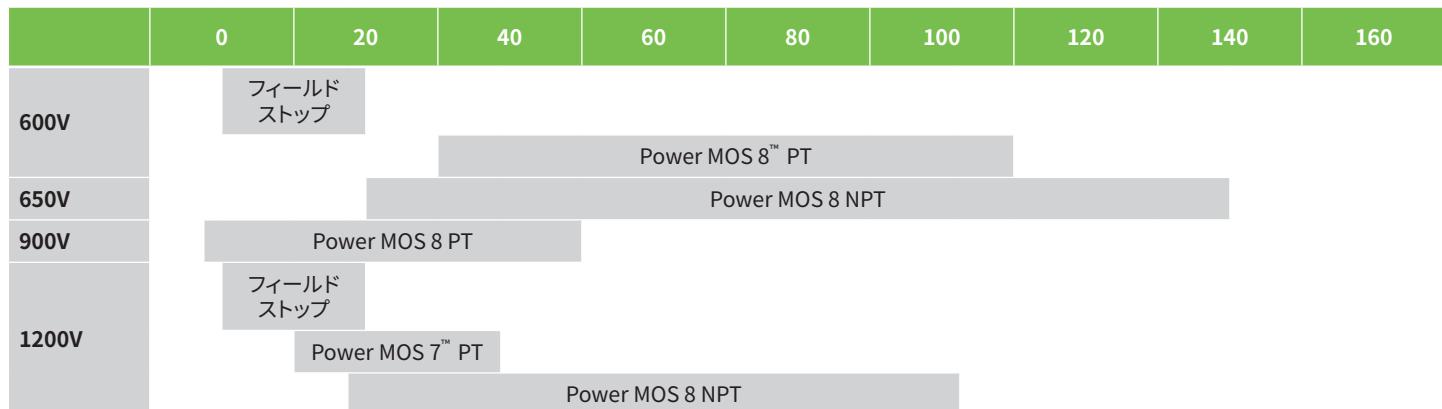
TO-264 パッケージの製品番号 -「B2」を「L」で置き換え



# IGBT

Microchip 社の IGBT 製品は幅広い高電圧および大電力アプリケーションに高品質ソリューションを提供しています。スイッチング周波数レンジは、伝導損失が最小になる DC から、高電力密度 SMPS(スイッチング モード電源) アプリケーションを実現できる 150 kHz に及びます。各製品タイプの周波数レンジを下図に示します。それぞれ最新の製品を表しており、対象アプリケーションに性能とコストの可能な最良の組み合わせを提供しています。3 種類の IGBT テクノロジ (NPT(ノンパンチスルー)、PT(パンチスルー)、フィールド ストップ) を利用した幅広い製品シリーズを提供しています。

## IGBT のスイッチング周波数レンジ (kHz、ハード スイッチング)



Note: 図示の周波数レンジは 50A IGBT の代表値です。詳細は製品データシートの最大周波数対電流のグラフを参照してください。

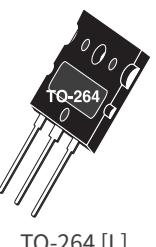
標準シリーズ	定格電圧 (V)	テクノロジ	並列化が容易	短絡 SOA(安全動作領域)	パラメータ
MOS 7	600, 900, 1200	PT			超低ゲート電荷量
MOS 8	600, 650, 900, 1200	PT, NPT			高効率
フィールド ストップ トレンチゲート	600, 1200	フィールド ストップ	•	•	低伝導損失

## 製品バリエーション

全ての標準 IGBT 製品は、単体の IGBT として、または逆並列や、DQ 直列ダイオードを内蔵したコパッケージ製品として提供しています。パッケージは TO-220、TO-247、T-MAX®、TO-264、SOT-227 等で提供しています。カスタム品も提供しています。詳細は正規代理店にお問い合わせください。

## IGBT — パンチスルー

	V <sub>(BR)CES</sub> (V)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (typ.) 25°C	I <sub>c2</sub> (A) 100°C	各周波数での 最大 I <sub>c</sub> (A)		製品番号	パッケージスタイル
POWER MOS 7™	シングル			100 kHz	200 kHz		
 • 超低ゲート電荷量 • 高速 DQ ダイオード内蔵のコパッケージ製品	600	2.2	27	20	12	APT15GP60BG	TO-247
		2.2	49	37	24	APT30GP60BG	TO-247
		2.2	62	42	26	APT40GP60BG	TO-247
		2.2	40	25	16	APT40GP60J	SOT-227
		2.2	72	44	26	APT50GP60BG	TO-247
		2.2	46	28	19	APT50GP60J	SOT-227
		2.2	100	72	45	APT80GP60B2G	T-MAX®
	900			50 kHz	100 kHz		
		2.2	96	76	54	APT65GP60B2G	T-MAX
		2.2	60	49	34	APT65GP60J	SOT-227
		2.2	68	59	39	APT80GP60J	SOT-227
		3.2	36	31	21	APT25GP90BG	TO-247
		3.2	50	36	22	APT40GP90BG	TO-247
		3.2	32	20	14	APT40GP90J	SOT-227
	1200			50 kHz	100 kHz		
		3.3	33	19	11	APT25GP120BG	TO-247
		3.3	46	24	15	APT35GP120BG	TO-247
		3.3	54	29	18	APT45GP120BG	TO-247
		3.3	91	40	21	APT75GP120B2G	T-MAX
				20 kHz	40 kHz		
		3.3	34	31	20	APT45GP120J	SOT-227
		3.3	57	43	23	APT75GP120J	SOT-227
	600	コパッケージ (IGBT & 「DQ」 FRED)		50 kHz	100 kHz		
		2.2	60	51	33	APT65GP60JDQ2	SOT-227
		2.2	96	79	54	APT65GP60L2DQ2G	264-MAX®
		2.2	68	59	39	APT80GP60JDQ3	SOT-227
				100 kHz	200 kHz		
		2.2	27	19	12	APT15GP60BDQ1G	TO-247
		2.2	49	35	22	APT30GP60BDQ1G	TO-247
	900	2.2	62	41	26	APT40GP60B2DQ2G	TO-247
		2.2	40	25	16	APT40GP60JDQ2	SOT-227
		2.2	72	44	26	APT50GP60B2DQ2G	TO-247
		2.2	46	27	17	APT50GP60JDQ2	SOT-227
				20 kHz	40 kHz		
		3.2	21	27	20	APT15GP90BDQ1G	TO-247
		3.2	36	53	34	APT25GP90BDQ1G	TO-247
		3.2	50	56	40	APT40GP90B2DQ2G	T-MAX
		3.2	27	33	24	APT40GP90JDQ2	SOT-227

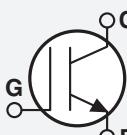
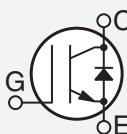
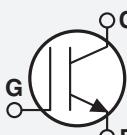


	V <sub>(BR)CES</sub> (V)	V <sub>CE(ON)</sub> (V) (typ.) 25°C	I <sub>C2</sub> (A) 100°C	各周波数での 最大 I <sub>C</sub> (A)		製品番号	パッケージスタイル
1200	1200	3.3	20	50 kHz	100 kHz		
				17	11	APT13GP120BDQ1G	TO-247
				19	12	APT25GP120BDQ1G	TO-247
				25	15	APT35GP120B2DQ2G	T-MAX
				29	18	APT45GP120B2DQ2G	T-MAX
				20 kHz	40 kHz		
				30	16	APT45GP120JDQ2	SOT-227
				44	23	APT75GP120JDQ3	SOT-227
POWER MOS 7	コパッケージ (IGBT & SiC SBD)			50 kHz	80 kHz		
1200	1200	3.3	33	30	22	APT25GP120BSC15	TO-247
		3.3	57	33	27	APT35GP120B2SC20	T-MAX
POWER MOS 8™	シングル			50 kHz	80 kHz		
600	600	2	54	30	23	APT54GA60B	TO-247
			68	35	27	APT68GA60B	TO-247
			80	40	31	APT80GA60B	TO-247
			102	51	39	APT102GA60B2	T-MAX または TO-264
	900	2.5		25 kHz	50 kHz		
			35	17	10	APT35GA90B	TO-247
			43	21	13	APT43GA90B	TO-247
			64	29	19	APT64GA90B	TO-247
			80	34	23	APT80GA90B	TO-247
900	コパッケージ (IGBT & 「DQ」 FRED)			50 kHz	80 kHz		
	600	2	47	N/A	N/A	APT47GA60JD40	SOT-227
			54	30	23	APT54GA60BD30	TO-247
			60	48	36	APT60GA60JD60	SOT-227
			68	35	27	APT68GA60B2D40	T-MAX または TO-264
			80	40	31	APT80GA60LD40	TO-264
	900	2.5		25 kHz	50 kHz		
			27	14	8	APT27GA90BD15	TO-247
			35	17	10	APT35GA90BD15	TO-247
			43	21	13	APT43GA90BD30	TO-247
			46	33	21	APT46GA90JD40	SOT-227
			64	29	19	APT64GA90B2D30	T-MAX または TO-264
			80	34	23	APT80GA90LD40	TO-264
900	コパッケージ (IGBT & SiC SBD)			50 kHz	80 kHz		
	900	2.5	43	24	18	APT43GA90BSC30	TO-247
			46	35	21	APT46GA90JSC30	SOT-227
			64	31	22	APT64GA90B2SC30	T-MAX
			80	43	31	APT80GA90B2SC50	T-MAX

D3PAK パッケージの製品番号 — 「B」を「S」で置き換え

TO-264 パッケージの製品番号 — 「B2」を「L」で置き換え

## IGBT — ノンパンチスルー

	$V_{(BR)CES}$ (V)	$V_{CE(on)}$ (V) (typ.) 25°C	$I_{C2}$ (A) 100°C	各周波数での 最大 $I_C$ (A)		製品番号	パッケージ スタイル
<b>POWER MOS 8™</b>	シングル			<b>100 kHz</b> <b>150 kHz</b>			
 <ul style="list-style-type: none"> <li>高速スイッチング</li> <li>低スイッチング損失</li> <li>並列化が容易</li> </ul>	600	1.9	70	52	39	APT70GR65B	TO-247
				<b>50 kHz</b>	<b>100 kHz</b>		
	1200	1.9	95	75	42	APT95GR65B2	T-MAX®
				<b>100 kHz</b>	<b>150 kHz</b>		
		2.5	25	25	21	APT25GR120B	TO-247
				<b>50 kHz</b>	<b>80 kHz</b>		
		2.5	50	48	36	APT50GR120B2	T-MAX
		2.5	50	48	36	APT50GR120L	TO-264
				<b>25 kHz</b>	<b>50 kHz</b>		
		2.5	70	75	53	APT70GR120B2	T-MAX
		2.5	70	75	53	APT70GR120L	TO-264
		2.5	70	50	30	APT70GR120J	SOT-227
	1200	2.5	85	80	46	APT85GR120B2	T-MAX
		2.5	85	80	46	APT85GR120L	TO-264
		2.5	85	75	50	APT85GR120J	SOT-227
		コパッケージ (IGBT & 「DQ」 FRED)		<b>50 kHz</b>	<b>100 kHz</b>		
		2.5	25	39	25	APT25GR120BD15	TO-247
	1200			<b>25 kHz</b>	<b>50 kHz</b>		
		2.5	50	45	32	APT50GR120JD30	SOT-227
		2.5	70	50	30	APT70GR120JD60	SOT-227
		2.5	85	75	50	APT85GR120JD60	SOT-227

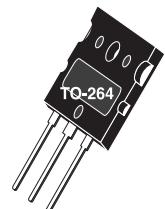
各周波数での電流テスト条件 :  $T_J = 125^\circ\text{C}$ 、 $T_c = 100^\circ\text{C}$  (SOT-227 のみ  $T_c = 80^\circ\text{C}$ )、 $V_{CC} = \text{定格電圧の } 67\% (\text{ハードスイッチング})$



TO-268 (D3PAK) [S]



T-MAX® [B2]



TO-264 [L]

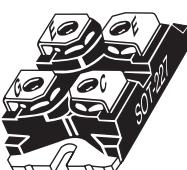
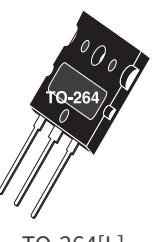
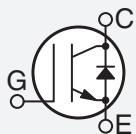
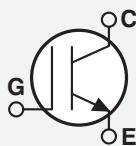


SOT-227 [J]

## IGBT — フィールド ストップ

	V <sub>(BR)CES</sub> (V)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (typ.) 25°C	I <sub>c2</sub> (A) 100°C	各周波数での 最大 I <sub>c</sub> (A)		製品番号	パッケージ スタイル
フィールド ストップ	シングル			15 kHz	30 kHz		
600	1.5	24	24	17		APT20GN60BG	TO-247
		37	34	26		APT30GN60BG	TO-247
		64	57	40		APT50GN60BG	TO-247
		93	78	55		APT75GN60BG	TO-247
		123	90	58		APT150GN60J	SOT-227
		135	103	71		APT100GN60B2G	T-MAX®
		190	90	57		APT150GN60B2G	T-MAX
		230	120	80		APT200GN60B2G	T-MAX
		158	110	79		APT200GN60J	SOT-227
				10 kHz	20 kHz		
1200	1.7	33	42	26		APT25GN120BG	TO-247 または D3PAK
		46	45	32		APT35GN120BG	TO-247 または D3PAK
		66	56	40		APT50GN120B2G	T-MAX
		70	46	27		APT100GN120J	SOT-227
		99	78	51		APT75GN120B2G	T-MAX または TO-264
		120	95	57		APT100GN120B2G	T-MAX
		99	65	40		APT150GN120J	SOT-227
				15 kHz	30 kHz		
600	1.5	24	24	17		APT20GN60BDQ1G	TO-247
		37	35	26		APT30GN60BDQ2G	TO-247
		64	57	40		APT50GN60BDQ2G	TO-247
		93	87	55		APT75GN60LDQ3G	TO-264
		123	90	58		APT150GN60JDQ4	SOT-227
		135	102	70		APT100GN60LDQ4G	TO-264
		190	108	57		APT150GN60LDQ4G	TO-264
		158	110	79		APT200GN60JDQ4	SOT-227
				10 kHz	20 kHz		
1200	1.7	22	24	17		APT15GN120BDQ1G	TO-247 または D3PAK
		33	43	26		APT25GN120B2DQ2G	T-MAX
		46	45	31		APT35GN120L2DQ2G	264-MAX™
		57	43	26		APT75GN120JDQ3	SOT-227
		70	44	27		APT100GN120JDQ4	SOT-227
		99	108	75		APT150GN120JDQ4	SOT-227
				10 kHz	20 kHz		

- トレンチ テクノロジ
- 高い短絡耐性
- 低伝導損失
- 並列化が容易
- 高速 DQ ダイオード
- 内蔵のコパッケージ  
製品



D3PAK パッケージの製品番号 —「B」を「S」で置き換え  
TO-264 パッケージの製品番号 —「B2」を「L」で置き換え

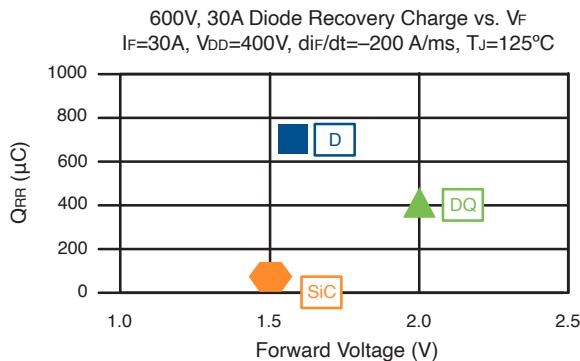
各周波数での電流テスト条件 : T<sub>J</sub> = 125°C、T<sub>C</sub> = 100°C (SOT-227 のみ T<sub>C</sub> = 80°C)、V<sub>CC</sub> = 定格電圧の 67%(ハード スイッチング)



# ショットキー バリアダイオード、 高速および超高速リカバリ ダイオード

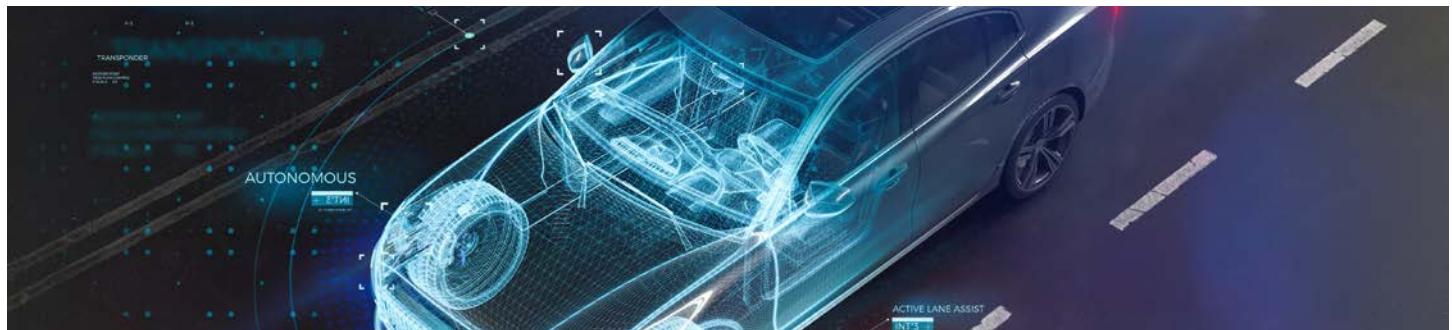
Microchip 社は 4 つのシリーズのディスクリート ダイオード製品 (中速中  $V_F$  D シリーズ、高速 DQ シリーズ、シリコン ショットキー S シリーズ、SiC ショットキー バリアダイオード シリーズ) を提供しています。これらのダイオード シリーズは、連続導通モードの力率改善回路のための高速リカバリから出力整流のための低伝導損失まで幅広い高電圧、大電力アプリケーションの要件に高品質ソリューションを提供します。下表に、各製品ファミリーの主な特長およびアプリケーションをまとめます。

以下のグラフに、D、DQ、SiC シリーズのダイオードのリカバリ速度と順方向電圧の相対的な位置を示します。



## 高速、超高速、ショットキー ダイオード

シリーズ	電圧定格	特長	アプリケーション	コメント
D	200, 300, 400, 600, 1000, 1200	中 $V_F$ 中速	還流ダイオード 出力整流器 DC/DC コンバータ	独自のプラチナプロセス
DQ	600, 1000, 1200	高速 アバランシェ定格	PFC 還流ダイオード DC/DC コンバータ	ステップエピでソフトネスを改良した 独自のプラチナプロセス
ショットキー	200	低 $V_F$ アバランシェ定格	出力整流器 還流ダイオード DC/DC コンバータ	
SiC ショットキー	700, 1200, 1700, 3300	ゼロ逆回復時間	PFC 還流ダイオード DC/DC コンバータ	低スイッチング損失、 高電力密度、高温動作

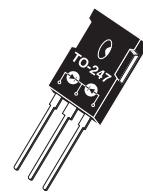


## mSiC™ ダイオード

製品番号	電圧 (V)	I <sub>F</sub> (A)	パッケージ スタイル
MSC010SDA070B	700	10	TO-247-2
MSC010SDA070K		10	TO-220
MSC030SDA070B		30	TO-247-2
MSC030SDA070K		30	TO-220
MSC050SDA070B		50	TO-247-2
MSC010SDA120B	1200	10	TO-247-2
MSC010SDA120K		10	TO-220
MSC015SDA120B		15	TO-247-2
MSC015SDA120K		15	TO-220
MSC020SDA120B		20	TO-247-2
MSC020SDA120K	1700	20	TO-220
MSC020SDA120S		20	TO-268
MSC030SDA120B		30	TO-247-2
MSC030SDA120K		30	TO-220
MSC030SDA120S		30	TO-268
MSC050SDA120B	3300	50	TO-247-2
MSC050SDA120S		50	TO-268
MSC010SDA170B		10	TO-247-2
MSC030SDA170B		30	TO-247-2
MSC050SDA170B		50	TO-247-2
MSC030SDA330B	700	30	TO-247-2
MSC090SDA330B2		90	T-MAX®
MSC030SDA070BCT	デュアル ダイオード (共通カソード)	2 × 30	TO-247
MSC050SDA070BCT		2 × 50	TO-247
MSC030SDA120BCT	1200 デュアル ダイオード (共通カソード)	2 × 30	TO-247
MSC050SDA120BCT		2 × 50	TO-247
MSC2X30/31SDA070J	700 デュアル ダイオード (逆並列/並列)	2 × 30	SOT-227
MSC2X50/51SDA070J		2 × 50	SOT-227
MSC2X100/101SDA070J		2 × 100	SOT-227
MSC2X30/31SDA120J	1200 デュアル ダイオード (逆並列/並列)	2 × 30	SOT-227
MSC2X50/51SDA120J		2 × 50	SOT-227
MSC2X100/101SDA120J		2 × 100	SOT-227
MSC2X30SDA170J	1700 デュアル ダイオード (逆並列/並列)	2 × 30	SOT-227
MSC2X31SDA170J		2 × 30	SOT-227
MSC2X50SDA170J		2 × 50	SOT-227
MSC2X51SDA170J		2 × 50	SOT-227



TO-268 (D3PAK) [S]



TO-247 [BCT]  
共通カソード



TO-220 [K]



TO-247-2 [B]



SOT-227 [J]  
逆並列構成



T-MAX® [B2]

(取り付けベースを  
絶縁)

## Si ショットキー バリアダイオード、高速および超高速リカバリ ダイオード

電圧 (V)	電流 (A)	順方向電圧 (typ.) 25°C	t(ns) (typ.) 25°C	Qrr (nC) (typ.) 125°C, If = If(平均値)	ダイオード シリーズ	製品番号	パッケージスタイル
シングル							
1200	15	2.8	21	960	DQ	APT15DQ120BG	TO-247
	15	2.8	21	960	DQ	APT15DQ120KG	TO-220
	15	2.0	32	1300	D	APT15D120BG	TO-247
	15	2.0	32	1300	D	APT15D120KG	TO-220
	30	2.8	24	1800	DQ	APT30DQ120BG	TO-247
	30	2.8	24	1800	DQ	APT30DQ120KG	TO-220
	30	2.0	31	3450	D	APT30D120BG	TO-247 または D3PAK
	40	2.8	26	2200	DQ	APT40DQ120BG	TO-247
	40	2.8	26	2200	DQ	APT40DQ120SG	D3PAK
	60	2.8	30	2800	DQ	APT60DQ120BG	TO-247
	60	2.8	30	2800	DQ	APT60DQ120SG	D3PAK
	60	2.0	38	4000	D	APT60D120BG	TO-247 または D3PAK
	75	2.8	32	3340	DQ	APT75DQ120BG	TO-247
	75	2.8	32	3340	DQ	APT75DQ120SG	D3PAK
1000	15	2.5	20	810	DQ	APT15DQ100BG	TO-247
	15	2.5	20	810	DQ	APT15DQ100KG	TO-220
	15	1.9	28	1550	D	APT15D100BG	TO-247
	15	1.9	28	1550	D	APT15D100KG	TO-220
	30	2.5	22	1250	DQ	APT30DQ100BG	TO-247
	30	2.5	22	1250	DQ	APT30DQ100KG	TO-247
	30	1.9	29	2350	D	APT30D100BG	TO-247
	40	2.5	24	1430	DQ	APT40DQ100BG	TO-247
	60	2.5	29	2325	DQ	APT60DQ100BG	TO-247
	60	1.9	34	3600	D	APT60D100BG	TO-247 または D3PAK
	75	2.5	33	2660	DQ	APT75DQ100BG	TO-247
600	15	2.0	16	250	DQ	APT15DQ60BG	TO-247
	15	2.0	16	250	DQ	APT15DQ60SG	D3PAK
	15	2.0	16	250	DQ	APT15DQ60KG	TO-220
	15	1.6	21	520	D	APT15D60BG	TO-247
	15	1.6	21	520	D	APT15D60KG	TO-220
	30	2.0	19	400	DQ	APT30DQ60BG	TO-247
	30	2.0	19	400	DQ	APT30DQ60KG	TO-220
	30	1.6	23	700	D	APT30D60BG	TO-247 または D3PAK
	40	2.0	22	480	DQ	APT40DQ60BG	TO-247
	60	2.0	26	640	DQ	APT60DQ60BG	TO-247
	60	2.0	26	640	DQ	APT60DQ60SG	D3PAK
	60	1.6	40	920	D	APT60D60SG	D3PAK
	75	2.0	29	650	DQ	APT75DQ60BG	TO-247
	75	2.0	29	650	DQ	APT75DQ60SG	D3PAK
400	15	1.3	19	300	D	APT15D40KG	TO-220
	30	1.3	22	360	D	APT30D40BG	TO-247
	60	1.3	30	540	D	APT60D40BG	TO-247
200	30	1.1	21	150	D	APT30D20BG	TO-247
	30	0.83	25	448	ショットキー	APT30S20BG	TO-247 または D3PAK
	60	1.1	30	250	D	APT60D20BG	TO-247
	60	0.83	35	490	ショットキー	APT60S20BG	TO-247 または D3PAK
	100	0.89	40	690	ショットキー	APT100S20BG	TO-247

D3PAK パッケージの製品番号 -「B」を「S」で置き換え



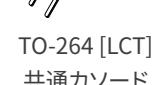
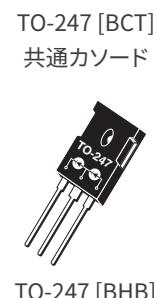
## Si ショットキー バリアダイオード、高速および超高速リカバリ ダイオード

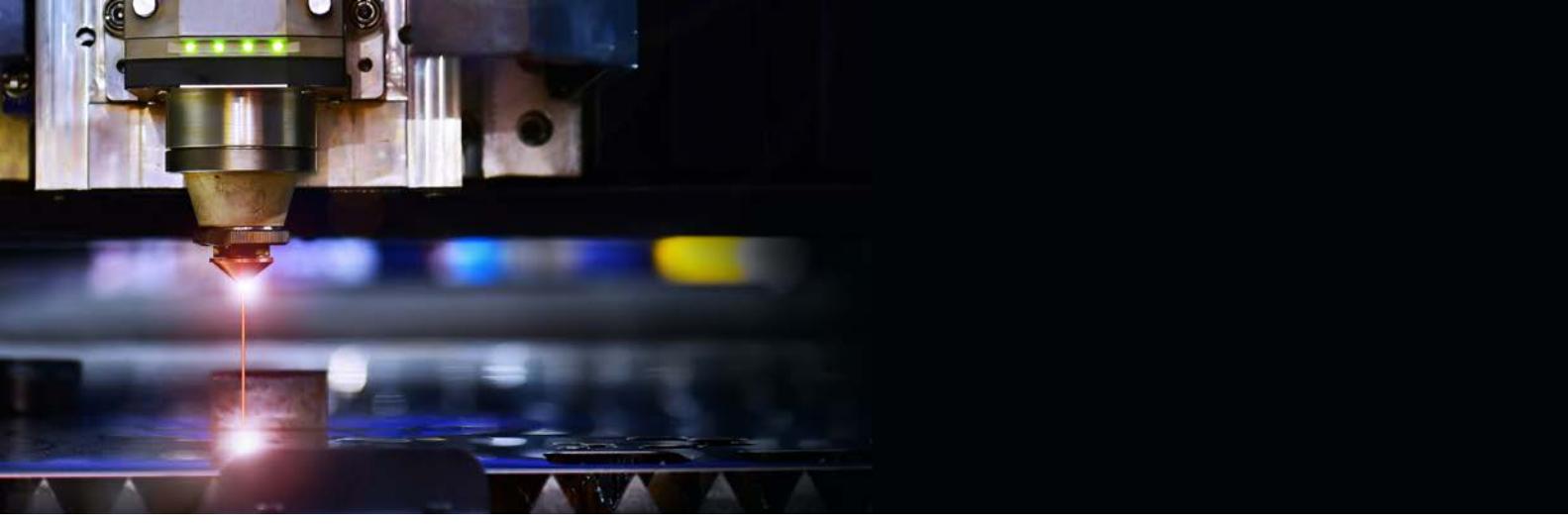
電圧 (V)	電流 (A)	順方向電圧 (typ.) 25°C	t(ns) (typ.) 25°C	Qrr (nC) (typ.) 125°C, If = If(平均値)	ダイオード シリーズ	製品番号	パッケージ
デュアル							
1200	2x27	2	31	3450	D	APT2X30D120J	SOT-227
	2x30	2.6	25	1800	DQ	APT2X30DQ120J	SOT-227
	2x53	2.0	38	4000	D	APT2X60D120J	SOT-227
	2x60	2.5	30	2890	DQ	APT2X60DQ120J	SOT-227
	2x93	2.0	47	5350	D	APT2X100D120J	SOT-227
	2x100	2.4	45	5240	DQ	APT2X100DQ120J	SOT-227
1000	2x28	1.9	29	2350	D	APT2X30D100J	SOT-227
	2x55	1.9	34	3600	D	APT2X60D100J	SOT-227
	2x60	2.2	30	2350	DQ	APT2X60DQ100J	SOT-227
	2x95	1.9	43	4050	D	APT2X100D100J	SOT-227
	2x100	2.1	45	3645	DQ	APT2X100DQ100J	SOT-227
600	2x30	1.8	20	400	DQ	APT2X30DQ60J	SOT-227
	2x30	1.6	23	700	D	APT2X30D60J	SOT-227
	2x60	1.7	27	650	DQ	APT2X60DQ60J	SOT-227
	2x60	1.6	40	920	D	APT2X60D60J	SOT-227
	2x100	1.6	30	980	DQ	APT2X100DQ60J	SOT-227
	2x100	1.6	34	1450	D	APT2X100D60J	SOT-227
400	2x30	1.3	22	360	D	APT2X30D40J	SOT-227
	2x60	1.3	30	540	D	APT2X60D40J	SOT-227
	2x100	1.3	37	1050	D	APT2X100D40J	SOT-227
300	2x30	1.2	20	150	D	APT2X30D30J	SOT-227
	2x60	1.2	29	370	D	APT2X61D30J	SOT-227
	2x100	1.2	36	650	D	APT2X101D30J	SOT-227
200	2x30	1.1	21	150	D	APT2X30D20J	SOT-227
	2x60	1.1	30	250	D	APT2X61D20J	SOT-227
	2x30	0.80	25	448	ショットキー	APT2X31S20J	SOT-227
	2x60	0.83	35	490	ショットキー	APT2X61S20J	SOT-227
	2x100	1.1	39	840	D	APT2X100D20J	SOT-227
1200	2x100	0.89	40	690	ショットキー	APT2X101S20J	SOT-227
	2x30	2.8	26	2100	DQ	APT30DQ120BCTG	TO-247 [BCT]
1000	2x15	2.5	20	810	DQ	APT15DQ100BCTG	TO-247 [BCT]
	2x15	1.9	28	1550	D	APT15D100BHBG	TO-247 [BHB]
	2x15	1.9	28	1550	D	APT15D100BCAG	TO-247 [BCA]
	2x18	1.9	29	2350	D	APT30D100BCTG	TO-247 [BCT]
	2x30	1.9	29	2360	D	APT30D100BHBG	TO-247 [BHB]
	2x30	1.9	30	2350	D	APT30D100LCTG	TO-264 [LCT]
600	2x40	2.5	25	1650	DQ	APT40DQ100BCTG	TO-247 [BCT]
	2x60	2.5	29	2325	DQ	APT60DQ100LCTG	TO-264 [LCT]
	2x60	1.9	35	3600	D	APT60D100LCTG	TO-264 [LCT]
	2x15	1.6	21	520	D	APT15D60BCTG	TO-247 [BCT]
	2x15	2.0	15	250	DQ	APT15DQ60BCTG	TO-247 [BCT]
	2x15	1.6	20	520	D	APT15D60BCAG	TO-247 [BCA]
	2x30	2.0	22	480	DQ	APT30DQ60BHBG	TO-247 [BHB]
	2x30	2.0	19	400	DQ	APT30DQ60BCTG	TO-247 [BCT]
	2x30	1.6	23	700	D	APT30D60BCTG	TO-247 [BCT]
	2x30	1.6	25	700	D	APT30D60BHBG	TO-247 [BHB]
400	2x30	1.6	25	700	D	APT30D60BCAG	TO-247 [BCA]
	2x40	2.0	22	480	DQ	APT40DQ60BCTG	TO-247 [BCT]
	2x60	2.0	26	640	DQ	APT60DQ60BCTG	TO-247 [BCT]
	2x60	1.6	30	920	D	APT60D60LCTG	TO-264 [LCT]
	2x15	1.3	19	300	D	APT15D40BCTG	TO-247 [BCT]
300	2x30	1.3	22	360	D	APT30D40BCTG	TO-247 [BCT]
	2x60	1.3	30	540	D	APT60D40LCTG	TO-264 [LCT]
	2x30	1.2	25	1300	D	APT30D30BCTG	TO-247 [BCT]
200	2x30	1.1	21	150	D	APT30D20BCTG	TO-247 [BCT]
	2x30	1.1	21	150	D	APT30D20BCAG	TO-247 [BCA]
	2x30	0.80	25	448	ショットキー	APT30S20BCTG	TO-247 [BCT]
	2x60	0.83	35	490	ショットキー	APT60S20B2CTG	T-MAX® [B2CT]
	2x100	0.89	40	690	ショットキー	APT100S20LCTG	TO-264 [LCT]

並列構成の製品番号 : 30、60、100 を 31、61、101 で置き換え (ショットキーを除く)  
例 : 2X30D120J → 2X31D120J



SOT-227 [J]  
逆並列構成  
(取り付けベースを  
絶縁)





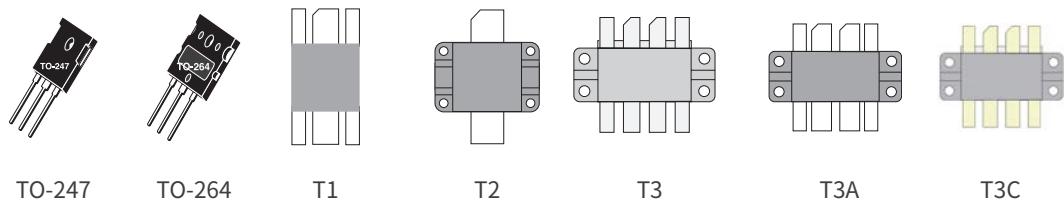
## 高耐圧 RF MOSFET

RF パワー MOSFET の ARF ファミリは最高 150 MHz の周波数と最大 400V の動作電圧が必要なアプリケーションに最適です。従来、RF パワー MOSFET は 50V 以下の用途に限られていました。この制約は、Microchip 社の高耐圧 MOSFET テクノロジと RF 特有のダイ構造を組み合わせる事で取り除く事ができました。

$V_{DD}$  が高いほど負荷インピーダンスも高くできます。50V の電源から 150W の出力を得る場合、負荷インピーダンスはわずか 8 Ω です。

125V の場合、負荷インピーダンスは 50 Ω です。インピーダンスが負荷に近いほど簡単なトランスおよび電力結合器になります。並列接続されたデバイスでも、比較的可用性の良いインピーダンスで動作できます。求める出力電力に対して動作電圧を上げ、その分 DC 電流が小さくなることで効率が向上し、各種システム部品のサイズ、重量、コストを低減できます。クラス C-E 等の高効率スイッチモード アンプでは、高い降伏電圧が必要です。これらのアンプでは、印加した  $V_{DD}$  の 4 倍を超えるビードレイン電圧が観測されます。

製品番号	$P_{OUT}$ (W)	周波数 (MHz)	$V_{DD}/V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{thJC}$ (°C/W)	パッケージスタイル	動作クラス
<b>ARF460AG/BG</b>	150	65	125/500	0.5	TO-247	A-E
<b>ARF461AG/BG</b>	150	65	250/1000	0.5	TO-247	A-E
<b>ARF463AG/BG</b>	100	100	125/500	0.7	TO-247	A-E
<b>ARF463AP1G/BP1G</b>	100	100	125/500	0.7	TO-247	A-E
<b>ARF465AG/BG</b>	150	60	300/1200	0.5	TO-247	A-E
<b>ARF466AG/BG</b>	300	45	200/1000	0.35	TO-264	A-E
<b>ARF466FL</b>	300	45	200/1000	0.13	T3A	A-E
<b>ARF468AG/BG</b>	300	45	150/500	0.35	TO-264	A-E
<b>ARF469AG/BG</b>	350	45	165/500	0.28	TO-264	A-E
<b>ARF475FL</b>	450	128	165/500	0.17	T3A	A-E
<b>ARF476FL</b>	300	128	165/500	0.31	T3	A-E
<b>ARF477FL</b>	400	100	165/500	0.20	T3C	A-E
<b>ARF1500</b>	750	40	125/500	0.10	T1	A-E
<b>ARF1501</b>	750	40	250/1000	0.10	T1	A-E
<b>ARF1510</b>	750	40	400/1000	0.10	T1A	D
<b>ARF1511</b>	750	40	380/500	0.10	T1A	D
<b>ARF1519</b>	750	25	250/1000	0.13	T2	A-E



TO-247

TO-264

T1

T2

T3

T3A

T3C

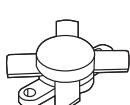


## 高周波数 RF MOSFET

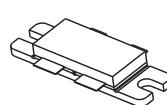
RF MOSFET の VRF ファミリには、業界標準の RF トランジスタに対する改良された代替品が含まれます。これらは、ドレイン - ソース間降伏電圧 [ $V_{BR(DSS)}$ ] を業界標準の 125V から 170V 以上に 30% 以上増大させる事で堅牢性を高めています。低成本 フランジレス パッケージは、

Microchip 社の改良点の 1 つでありコストを低減させ、信頼性を向上させます。弊社は、新しい低成本 フランジレス パッケージを使った製品の提供を続けます。

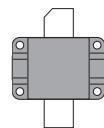
製品番号	$P_{OUT}$ (W)	周波数 (MHz)	ゲイン (typ.) (dB)	効率 (typ.) (%)	$V_{DD}/V_{BR(DSS)}$ (V)	$R_{thJC}$ (°C/W)	パッケージ スタイル
<b>VRF141</b>	150	175	13	45	28/80	0.60	M174
<b>VRF151</b>	150	175	14	50	20/170	0.60	M174
<b>VRF152</b>	150	175	14	50	50/130	0.60	M174
<b>VRF150</b>	150	150	11	50	50/170	0.60	M174
<b>VRF161</b>	200	150	14	50	50/170	0.50	M174
<b>VRF141G</b>	300	175	14	55	28/80	0.35	M208
<b>VRF151G</b>	300	175	16	55	50/170	0.35	M208
<b>VRF152G</b>	300	175	16	55	50/130	0.35	M208
<b>VRF2933</b>	300	150	22	50	50/170	0.27	M177
<b>VRF2944</b>	400	150	25	50	65/170	0.22	M177
<b>VRF154FL</b>	600	30	17	45	50/170	0.13	T2
<b>VRF157FL</b>	600	30	21	45	50/170	0.13	T2
<b>VRF164FL</b>	600	30	21	45	65/170	0.10	T2



M113/M174/  
M177



M208



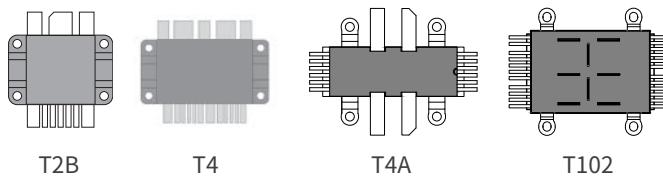
T2

## ドライバ、ドライバ-RF MOSFET ハイブリッド

DRF1200/01 ハイブリッドはドライバ、バイパス コンデンサ、RF MOSFET を 1 つのパッケージに統合しています。この統合により、ドライバと MOSFET の間の伝送ラインの寄生素子の値を抑える事でアンプの性能を高めています。DRF1300 と DRF1301 は 2 つの独立したチャネルを備えており、各チャネルはドライバとプッシュプル構成の RF MOSFET を内蔵しています。DRF1400 は、フルブリッジ コンバータに

簡単に構成できる対称的なピン配置を持つハーフブリッジ ハイブリッドです。DRF1510 はクラス D アンプの効率が最大になるように最適化されたフルブリッジ製品です。全ての DRF 製品はブリッジ回路やプッシュプル回路の貫通抑止およびリングイング抑止のための独自機能を備えています。

製品番号	P <sub>OUT</sub> (W)	周波数 (MHz)	V <sub>DD</sub> /V <sub>BR(DSS)</sub> (V)	パッケージスタイル	動作クラス
DRF1200	600	30	15/1000	T2B	D-E
DRF1201	1000	30	15/1000	T2B	D-E
DRF1300	1000	30	15/500	T4	D-E
DRF1301	1000	30	15/1000	T4	D-E
DRF1400	1000	30	15/500	T4	D-E
DRF1211	1000	30	15/1000	T2B	D-E
DRF1311	1000	30	15/1000	T4	D-E
DRF1410	1000	30	15/500	T4A	D-E
DRF1510	2000	30	15/500	T102	D-E



## RF 向けリファレンス デザイン

### DRF1200/クラス E、13.56 MHz

### DRF1200/クラス E、27.12 MHz

DRF1200/クラス E シングルエンド RF ジェネレータは、効率 85% の 1000W クラス E RF ジェネレータを評価できるリファレンス デザインです。

### DRF1300/クラス D、13.56 MHz

DRF1300/クラス D プッシュプル RF ジェネレータは、効率 80% の 2000W クラス D RF ジェネレータを評価できるリファレンス デザインです。

### DRF1400/クラス D、13.56 MHz

DRF1400/クラス D ハーフブリッジ RF ジェネレータは、効率 85% の 2500W クラス D RF ジェネレータを評価できるリファレンス デザインです。

## リファレンス デザインキット

全てのキットは、実装済みのボード (アルミニウム ヒートシンク付き) だけでなく豊富なアプリケーション ノート (動作原理の説明、評価と基板レイアウトのための推奨事項、全ての重要な波形の図と説明を記載) を提供しています。エンド アプリケーションに簡単に移行できるように、推奨ベンダー製品番号を記載した部品表とボードのガーバーファイルを提供しています。

### DRF1200/クラス E、13.56 MHz

### DRF1200/クラス E、27.12 MHz

DRF1200/クラス E シングルエンド RF ジェネレータは、効率 85% の 1000W クラス E RF ジェネレータを評価できるリファレンス デザインです。

### DRF1300/クラス D、13.56 MHz

DRF1300/クラス D プッシュプル RF ジェネレータは、効率 80% の 2000W クラス D RF ジェネレータを評価できるリファレンス デザインです。

### DRF1400/クラス D、13.56 MHz

DRF1400/クラス D ハーフブリッジ RF ジェネレータは、効率 85% の 2500W クラス D RF ジェネレータを評価できるリファレンス デザインです。

# mSiC ベアダイ

## mSiC™ ベアダイ MOSFET

製品番号	ファミリ	電圧 (V)	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	パッケージ
MSC015SMA070D/S	MA	700	15	ワッフルパック入りダイ
MSC035SMA070D/S	MA		35	ワッフルパック入りダイ
MSC060SMA070D/S	MA		60	ワッフルパック入りダイ
MSC090SMA070D/S	MA		90	ワッフルパック入りダイ
MSC012SMB120D/S	MB	1200	12	ワッフルパック入りダイ
MSC012SMC120D/S	MC		12	ワッフルパック入りダイ
MSC016SMC120D/S	MC		16	ワッフルパック入りダイ
MSC017SMA120D/S	MA		17	ワッフルパック入りダイ
MSC020SMB120D/S	MB		20	ワッフルパック入りダイ
MSC025SMB120D/S	MB		25	ワッフルパック入りダイ
MSC025SMA120D/S	MA		25	ワッフルパック入りダイ
MSC030SMB120D/S	MB		30	ワッフルパック入りダイ
MSC031SMC120D/S	MC		31	ワッフルパック入りダイ
MSC040SMA120D/S	MA		40	ワッフルパック入りダイ
MSC040SMB120D/S	MB		40	ワッフルパック入りダイ
MSC045SMB120D/S	MB		45	ワッフルパック入りダイ
MSC060SMB120D/S	MB	1400	60	ワッフルパック入りダイ
MSC080SMA120D/S	MA		80	ワッフルパック入りダイ
MSC080SMB120D/S	MB		80	ワッフルパック入りダイ
MSC180SMA120D/S	MA		180	ワッフルパック入りダイ
MSC360SMA120D/S	MA		360	ワッフルパック入りダイ
MSC750SMA140D/S	MA		750	ワッフルパック入りダイ
MSC035SMA170D/S	MA	1700	35	ワッフルパック入りダイ
MSC750SMA170D/S	MA		750	ワッフルパック入りダイ
MSC025SMA330D/S	MA	3300	25	ワッフルパック入りダイ
MSC027SMA330D/S	MA		27	ワッフルパック入りダイ
MSC080SMA330D/S	MA		80	ワッフルパック入りダイ
MSC400SMA330D/S	MA		400	ワッフルパック入りダイ

## mSiC ベアダイ ダイオード

製品番号	ファミリ	電圧 (V)	電流 (A)	パッケージ
MSC010SDA070D/S	DA	700	10	ワッフルパック入りダイ
MSC030SDA070D/S	DA		30	ワッフルパック入りダイ
MSC050SDA070D/S	DA		50	ワッフルパック入りダイ
MSC010SDA120D/S	DA	1200	10	ワッフルパック入りダイ
MSC015SDA120D/S	DA		15	ワッフルパック入りダイ
MSC020SDA120D/S	DA		20	ワッフルパック入りダイ
MSC030SDA120D/S	DA		30	ワッフルパック入りダイ
MSC050SDA120D/S	DA		50	ワッフルパック入りダイ
MSC010SDA170D/S	DA	1700	10	ワッフルパック入りダイ
MSC030SDA170D/S	DA		30	ワッフルパック入りダイ
MSC050SDA170D/S	DA		50	ワッフルパック入りダイ
MSC030SDA330D/S	DA	3300	30	ワッフルパック入りダイ
MSC090SDA330D/S	DA		90	ワッフルパック入りダイ

# パワーモジュール



Microchip 社は半導体、パッケージ、自動生産技術を組み合わせ、以下の特性に優れた幅広い高品質モジュールを製造しています。

- 信頼性
- 効率と電気的性能
- 低コスト
- 小型
- 短い組み立て時間

標準モジュール製品は、半導体 (シリコン カーバイドを含む) を使う各回路形式、電圧および電流定格、パッケージを幅広く取りそろえています。さらなる柔軟性または知的所有権保護を必要とする場合、少ないコストと短いリードタイムで標準モジュールをカスタマイズする事もできます。ASPM(特定用途向けパワーモジュール) を使うとユニークな要件も満たせます。

Microchip 社は溶接、太陽電池、誘導加熱、医療、UPS、モータ制御、SMPS 市場向けの幅広い産業用アプリケーションにも、半導体製造設備、防衛、航空宇宙市場向けの高信頼性アプリケーションにもソリューションを提供しています。豊富な品揃えの構成材料のもと、Microchip 社は以下の特長を備えるモジュールを製造できます。

- 拡張温度レンジ : -60~200°C
- 高信頼性
- 小型軽量
- 高信頼性テストおよびスクリーニング オプション
- 短いリードタイム

Microchip 社が持つ電力変換の経験と知識を基に、お客様の開発にとて最も効果的な技術サポートを提供します。

- 絶縁型ゲートドライバ
- スナバ
- 組み合わせおよび整合済み半導体
- 短絡保護
- 温度および電流検出
- パラメータ グルーピング

## 標準的な電気的構成

お客様それぞれの要件を満たすべく、Microchip 社は幅広い標準的な電気的構成を各種パッケージで提供しています。同じ回路方式で各種半導体を提供しています。

回路方式	IGBT 600~1700V	MOSFET 75~1200V	ダイオード 200~1700V	Si-SiC 混在 600V~1200V	全 SiC 600~1700V	デジタル ゲート ドライバ
非対称ブリッジ	•	•				
昇降圧	•	•				
昇降圧チョッパ	•	•		•	•	•
共通アノード			•			
共通カソード			•			
デュアル昇降圧チョッパ	•	•		•		
デュアル共通ソース	•	•			•	
デュアル ダイオード					•	
フルブリッジ	•	•	•		•	
PFC 付きフルブリッジ	•	•		•		
2 次側高速整流器ブリッジ付き フルブリッジ	•	•		•		
直列および並列ダイオード内蔵 フルブリッジ		•		•		
インターリープ PFC	•	•				
リニアシングルおよびデュアルスイッチ		•				
位相レグ	•	•	•		•	•
位相レグ インテリジェント	•					
PFC 付き位相レグ		•		•		
直列および並列ダイオード内蔵 位相レグ		•		•		
シングルスイッチ	•	•	•			
直列および並列ダイオード内蔵 シングルスイッチ		•		•		
直列ダイオード内蔵シングルスイッチ	•	•				
3 レベル NPC インバータ	•				•	
3 レベル T タイプインバータ	•			•	•	
3 相ブリッジ	•		•		•	
トリプルデュアル共通ソース	•	•				
3 相レグ	•	•		•	•	
	TRENCH 3	MOSFET	FRED	IGBT	ダイオード	プラグアンドプレイ ドライバ
	TRENCH 4	FREDFET	標準整流器	MOSFET	MOSFET	
	TRENCH 4 FAST	スーパー ジャンクション MOSFET		ダイオード		
	TRENCH 5					
	TRENCH 7					

## パッケージの特長

### SP1F パッケージ

- 2つのSOT-227部品を置き換え
- 組み立て時間短縮およびコスト低減
- SOT-227と高さが互換
- 銅製ベースプレート

### SP3F パッケージ

- 4つのSOT-227部品を置き換え
- 組み立て時間短縮およびコスト低減
- SOT-227と高さが互換
- 銅製ベースプレート

### SP6C パッケージ

- 一般的な62mmパッケージと同じフットプリントとピン配置を持っています。しかし、高さが低いため以下の利点があります。
- 寄生インダクタンスが小さい
- 寄生抵抗が小さい
- 高い周波数でも高効率

### SP6-P パッケージ

- 最大6つのSOT-227部品を置き換え
- SOT-227と高さが互換
- 低インダクタンス実装用はんだ付けピン
- 大電流に対応

## 改良薄型パッケージ



SP1F



SP3F (12 mm)



SP4 (17 mm)



D1P (17 mm)



SP6C (17 mm)



SP6-P (12 mm)



SP6LI (17 mm)



LP4



SP3X



SP6C-HC



SP6C-3L

## 業界標準パッケージ



SOT-227[J]



D3(幅 62 mm)



D4(幅 62 mm)

## 高信頼性ベースプレートレス パッケージ



BL1 (9.3 mm)



BL2 (9.3 mm)



BL3 (9.3 mm)

## カスタムパワーモジュール

Microchip 社は 1983 年に ASPM コンセプトを発表し、以来カスタムパワーモジュールを提供しています。弊社は、各種パッケージ、構成、性能、コストを多様に組み合わせた総合的なソリューションを提供しています。

### 内部プリント基板

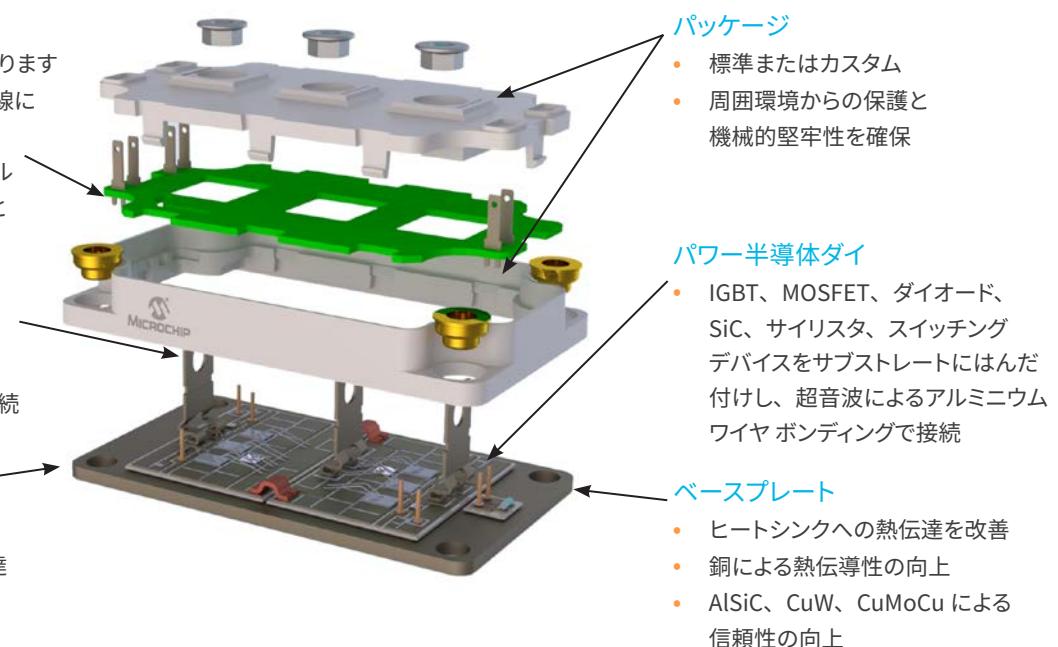
- モジュールによってはない事もあります
- 小信号端子へのゲート信号の配線に使用します
- インテリジェントパワーモジュールの場合、ゲート回路の取り付けと保護に使用します

### 端子

- ねじ留めまたははんだ付けピン
- 最小限の寄生抵抗およびインダクタンスで電源と信号を接続

### サブストレート

- $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ による絶縁とベースプレートへの良好な熱伝達



## 高耐久カスタム品：

このカタログに記載した標準パワーモジュール製品は産業アプリケーション用です。

より厳しい環境条件での応用には、標準品をベースとして以下に示す材料を使った高耐久カスタム品をご提案できます。AS9100 品質規格に従って管理された航空宇宙グレード品も提供可能です。

- 銅製に比べて約 6 倍のパワーサイクル性能を備えた AlSiC ベースプレート
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  に比べて熱伝導性が 20% 優れた  $\text{Si}_3\text{N}_4$  AMB サブストレートまたは AlN DBC サブストレート
- より広い温度レンジのアプリケーションに対応する拡張温度仕様の材料 (保管温度 -60°C、動作温度 -55~+125°C)

## プレスフィット品 (特注品):

システムの設計、組み立て、リペアを容易にするため、SP1F および SP3F パッケージ製品はプレスフィット端子付きでも提供できます。

## mSiC 並列ダイオードを備えない mSiC MOSFET モジュール (特注品):

アプリケーションに不要の場合、mSiC 並列ダイオード内蔵 SiC MOSFET 製品は、mSiC 並列ダイオードなしでも提供できます。

## カスタム パワーモジュール

下表に、カスタマイズの 3 つのレベルを示します。

変更項目 :	ダイ	サブストレート	ベースプレート	プラスチック製蓋	端子	NRE レベル	MOQ
電気的/熱的性能	ダイ P/N	材料	材料			なし～低	
電気的/熱的性能と電気的構成	ダイ P/N	材料と レイアウト	材料			低～中	5～10 個
電気的/熱的性能、電気的構成、 モジュールのパッケージ	ダイ P/N	材料と レイアウト	材料と形状	材料と形状	形状	中～高	

Microchip 社のパワーモジュールは各種の要素から構成されています。これらのパワーモジュールのほとんどは標準品であり、ほとんど全てのソリューションに使用できます。Microchip 社は、長年の経験と幅広い技術を背景に、開発におけるコストの低減と期間の短縮を支援できます。

## パワーモジュールの特長

- 高い電力密度
- 絶縁性高熱伝導サブストレート
- 内部配線
- 寄生素子成分の最小化
- 最小限の出力端子
- 内部素子の組み合わせ変更および整合対応
- 入念に設計されたソリューション

## お客様にとっての利点

- 小型、低成本
- 優れた放熱性能
- 外付け部品を減らせる
- 性能の向上
- 組み立て時間の短縮
- 損失の低減
- アップグレードが容易、部品点数の減少、開発期間の短縮、IP 保護

## 柔軟性

- 高集積
- 同一パッケージで内部素子の組み合わせを変更可能
- MOQ なし

## 技術

- アプリケーション指向

## パッケージ

- 標準およびカスタム パッケージ
- 標準およびカスタム端子
- 各種サブストレート技術

## 信頼性

- 熱膨張係数の整合

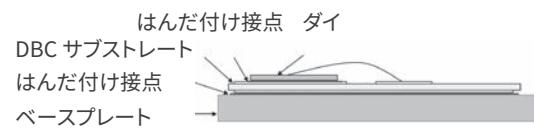
## アプリケーション

- 太陽電池、溶接、プラズマ切断、半導体製造設備、MRI、X 線、EV/HEV、誘導加熱、UPS、モータ制御、データ通信

## 高耐久カスタム パワーモジュール

各種提案ソリューションで、各種コストと少量生産に対応します。

	産業用 アプリケーション	拡張温度 アプリケーション	過酷環境 アプリケーション	
標準 モジュール	・			NRE 不要 少量生産対応
標準 モジュール からの変更	・	・		低 NRE 少量生産対応
カスタム モジュール	・	・	・	中～高 NRE 少量生産対応





## 高耐久カスタム パワーモジュール

Microchip 社は、堅牢で温度レンジが広いアプリケーションに対応するためにモジュールをカスタマイズする上で多くの経験とノウハウを得ており、以下の特長を備えた次世代統合電源系の期待に応えるソリューションを提供しています。

- 信頼性の向上
- 広い動作温度
- より大きな電力
- より高い効率
- より軽量で小型
- より低いコスト

## アプリケーション

- 航空機器のアクチュエータ
- 航空機器のポンプ
- 軍用地上車両
- 電源とモータ制御
- 軍艦の補助電源
- 掘削リグ

## テスト

- X 線検査
- 絶縁耐力テスト (最大 6 kV)
- 指定温度での電気的テスト
- バーンイン
- 音響イメージング

## 信頼性テスト

- パワーサイクル
- 気密性
- 耐湿性
- 中性塩水噴霧
- HTGB
- 熱衝撃
- HAST
- H3TRB
- 高度
- 機械的衝撃、振動

## 専門技術

- 断面観察
- 構造解析

抜き取り検査または全数検査を選びます。テストは社内でも外部でも実施できます。

## Microchip 社のコアコンピタンス

- 過酷環境に対応する堅牢なソリューションの豊富な経験
- 幅広いシリコン技術
- ウェハーファブの高い生産能力
- 各種組み立て技術
- 気密かつ堅牢なプラスチックパッケージ
- カスタムテストおよびバーンインソリューション
- ISO9001 認証済み
- EOL 管理
- 高放熱パッケージの開発
- 材料に対する専門知識
- 製品信頼性評価およびリスク解析



## モジュールの性能と信頼性を左右する組み立て材料

材料の TCE(熱膨張係数) をより厳密に一致させ材料の界面と内部両方での応力を減少させる事でモジュールの寿命を延ばす事ができます。

熱伝導率が高いほど接合部とケース間の熱抵抗が小さくなり、動作中のデバイス接合部ケース間の温度差が小さくなります。これにより、ダイに対するパワーサイクルによる繰り返し応力を小さくできます。

もう1つ重要な点は重量に関する事で、ベースプレートの材料密度です。銅に対して AlSiC の密度は 1/3、CuW は 2 倍です。従って、AlSiC を使う事で信頼性の向上と大幅な軽量化が図れます。

	CTE (ppm/K)	熱伝導率 (W/m.K)	$R_{\text{ThJC}}$ または $R_{\text{THJC}}$ (K/W)
シリコンダイ (120 mm <sup>2</sup> )	4	136	
Cu/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17/7	390/25	0.35
AlSiC/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7/7	170/25	0.38
Cu/AlN	17/5	390/170	0.28
AlSiC/AlN	7/5	170/170	0.31
AlSiC/Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	7/3	170/60	0.31

	材料	CTE (ppm/K) (W/m.K)	熱伝導率	密度 (g/cc)
ベースプレート	CuW	6.5	190	17
	AlSiC	7	170	2.9
	Cu	17	390	8.9
サブストレート	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7	25	
	AlN	5	170	
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	3	60	
ダイ	Si	4	136	
	SiC	2.6	270	

## パワーモジュール製品の命名規則

### IGBT モジュール

APT MSC	GL	475	A	120	T	D3	G
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

I

商標

- IGBT のタイプ:  
GL = TRENCH 4  
II GLQ = 高速 TRENCH 4  
GT = TRENCH 3  
GTQ = TRENCH 5  
GV = NPT/TRENCH 混在  
GX = TRENCH 7  
CV = TRENCH/スーパー ジャンクション MOSFET 混在  
III 電流 :  
 $I_c (T_c = 80^\circ\text{C})$

回路方式 :  
A = 位相レグ  
BB = 昇降圧型  
DA = 昇圧チップ  
DDA = ダブル昇圧チップ  
DH = 非対称ブリッジ  
DSK = ダブル降圧チップ  
DU = デュアル共通ソース  
H = フルブリッジ  
HR = T タイプ 3 レベル  
SDA = ダブル昇圧 + バイパス ダイオード  
SK = 降圧チップ  
TA = 3 相レグ  
TDU = トリプルデュアル共通ソース  
TL = 3 レベル  
U = シングルスイッチ  
VDA = インターリープ PFC  
X = 3 相ブリッジ

ブロッキング電圧 :  
60 = 600V  
V 120 = 1200V  
170 = 1700V

オプション :  
A = AlN サブストレート  
C = mSiC ダイオード  
D = 直列ダイオード  
E = プレスフィット  
T = 温度センサ  
W = クランプ並列ダイオード

パッケージ :  
1 = SP1、SP1F  
3 = SP3F  
P = SP6-P  
VII D3 = D3 (62 mm)  
D4 = D4 (62 mm)  
BL1、BL2、BL3( ベースプレートレス )  
G = RoHS 準拠

VIII

### MOSFET モジュール

APT MSC	C	60	DA	M24	T	I	G
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

I

商標

- MOSFET のタイプ:  
SM = mSiC MOSFET  
M = MOSFET  
C = スーパー ジャンクション MOSFET  
III ブロッキング電圧 :  
08 = 75V  
10 = 100V  
20 = 200V  
50 = 500V  
60 = 600V  
70 = 700V  
80 = 800V  
100 = 1000V  
120 = 1200V  
170 = 1700V

回路方式 :  
A = 位相レグ  
BB = 昇降圧型  
DA = 昇圧チップ  
DDA = ダブル昇圧チップ  
DH = 非対称ブリッジ  
DSK = ダブル降圧チップ  
DU = デュアル共通ソース  
H = フルブリッジ  
HR = T タイプ 3 レベル  
SB = D2MAX  
SDA = ダブル昇圧 + バイパス ダイオード  
SK = 降圧チップ  
TA = 3 相レグ  
TDU = トリプルデュアル共通ソース  
TL = 3 レベル NPC  
U = シングルスイッチ  
VDA = インターリープ PFC

RDS<sub>(ON)</sub> ( $T_c = 25^\circ\text{C}$ )  
240 = 2400 mΩ  
24 = 240 mΩ  
M24 = 24 mΩ

オプション :  
A = AlN サブストレート  
C = mSiC ダイオード  
D = 直列ダイオード  
E = プレスフィット  
F = FREDFET  
S = 直列および並列ダイオード  
T = 温度センサ  
U = 超高速 FREDFET

パッケージ :  
1 = SP1、SP1F  
3 = SP3F  
P = SP6-P  
VII LI = SP6LI  
BL1、BL2、BL3( ベースプレートレス )  
G = RoHS 準拠

VIII

### ダイオード モジュール

APT MSC	DR	90	X	160	1	G
I	II	III	IV	V	VI	VII

I

商標

- ダイオードのタイプ:  
DF = FRED  
DR = 標準整流器  
DC = mSiC ダイオード  
DSK = ショットキー  
III 電流 :  
 $I_F (T_c = 80^\circ\text{C})$

回路方式 :  
AA = デュアル共通アノード  
BB = 昇降圧型  
AK = デュアル直列  
KK = デュアル共通カソード  
H = 単相ブリッジ  
U = シングルスイッチ  
X = 3 相ブリッジ

ブロッキング電圧 :  
20 = 200V  
40 = 400V  
60 = 600V  
70 = 700V  
100 = 1000V  
120 = 1200V  
160 = 1600V  
170 = 1700V

オプション  
E = プレスフィット

パッケージ :  
1 = SP1、SP1F  
3 = SP3F  
D1P = D1P  
BL1、BL2、BL3( ベースプレートレス )

G = RoHS 準拠

VII

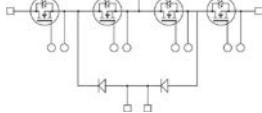
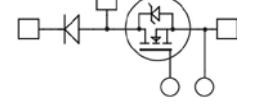
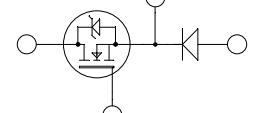
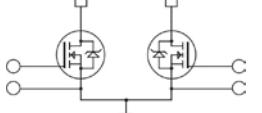
- A 热伝導率が高い AlN サブストレート
- M 温度サイクル性能に優れた AlSiC ベースプレート材料
- T ケース温度を計測する温度センサ (NTC または PTC)
- C 効率を向上させる mSiC ダイオード
- N Si3N4 サブストレート
- E プレスフィット端子 (SP1F および SP3F パッケージのみ)
- X 金めっきピン端子 (SP1 のみ)
- L 相変化物質オプション

## オプション材料

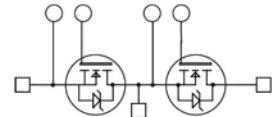
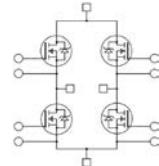
オプション材料は、表に示した標準パワーモジュールのほとんどについてご要望に応じて提供いたします。オプションはモジュールの製品番号の接尾辞の 1 文字で示します。温度センサオプションは、標準品またはご要望に応じて提供している場合、「はい」または「オプション」として表に記載しています。

右に、弊社の製品カテゴリで提供しているオプションを示します。

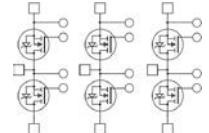
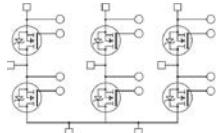
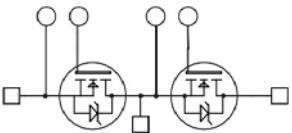
# mSiC™ MOSFET モジュール

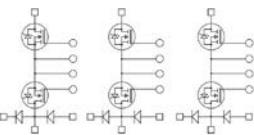
製品番号	構成	V <sub>DSS</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (mΩ)	電流 (A)	パッケージ	プラグアンドプレイ ドライバ
MSCSM70TLM05CAG	3 レベル インバータ	700	3.8	369	SP6C	
MSCSM70TLM07CAG			5	278	SP6C	
MSCSM70TLM10C3AG			7.5	191	SP3F	
MSCSM70TLM19C3AG			15	98	SP3F	
MSCSM70TLM44C3AG			35	46	SP3F	
MSCSM120TLM08CAG		1200	6.25	265	SP6C	
MSCSM120TLM11CAG			8.3	200	SP6C	
MSCSM120TLM16C3AG			12.5	138	SP3F	
MSCSM120TLM31C3AG			25	71	SP3F	
MSCSM120TLM50C3AG			40	44	SP3F	
MSCSM170TLM11CAG		1700	8.8	189	SP6C	
MSCSM170TLM15CAG			11.7	142	SP6C	
MSCSM170TLM23C3AG			17.5	98	SP3F	
MSCSM170TLM45C3AG			35	51	SP3F	
MSC100SM70JCU2	昇圧チョッパ	700	15	97	SOT-227	
MSCSM120DAM11CT3AG		1200	11	202	SP3F	
MSC130SM120JCU2			12.5	138	SOT-227	
MSC70SM120JCU2			25	71	SOT-227	
MSC40SM120JCU2			40	44	SOT-227	
MSC100SM70JCU3	降圧チョッパ	700	15	97	SOT-227	
MSC25SM70JCU3			60	27	SOT-227	
MSCSM120SKM11CT3AG		1200	11	202	SP3F	
MSC130SM120JCU3			12.5	138	SOT-227	
MSC70SM120JCU3			25	71	SOT-227	
MSC40SM120JCU3			40	44	SOT-227	
MSCSM70DUM017AG	デュアル共通 ソース	700	1.7	812	SP6C	
MSCSM70DUM025AG			2.5	548	SP6C	
MSCSM70DUM07T3AG			5	281	SP3F	
MSCSM70DUM10T3AG			7.5	191	SP3F	
MSCSM120DUM027AG		1200	2.8	584	SP6C	
MSCSM120DUM042AG			4.2	394	SP6C	
MSCSM120DUM08T3AG			6.25	268	SP3F	
MSCSM120DUM11T3AG			8.3	202	SP3F	
MSCSM120DUM16T3AG		1700	12.5	138	SP3F	
MSCSM170DUM039AG			3.9	416	SP6C	
MSCSM170DUM058AG			5.8	281	SP6C	
MSCSM170DUM11T3AG			8.8	191	SP3F	
MSCSM170DUM15T3AG			11.6	144	SP3F	
MSCSM170DUM23T3AG			17.5	98	SP3F	

製品番号	構成	V <sub>DSS</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (mΩ)	電流 (A)	パッケージ	プラグアンドプレイ ドライバ
MSCSM70HM038AG	フルブリッジ	700	3.8	369	SP6C	
MSCSM70HM038CAG					SP6C	
MSCSM70HM05AG			5	278	SP6C	
MSCSM70HM05CAG					SP6C	
MSCSM70HM19CT3AG			15	97	SP3F	
MSCSM70HM19T3AG					SP3F	
MSCSM120HM063AG		1200	6.3	265	SP6C	
MSCSM120HM063CAG					SP6C	
MSCSM120HM083AG			8.3	200	SP6C	
MSCSM120HM083CAG					SP6C	
MSCSM120HM16T3AG			12.5	138	SP3F	
MSCSM120HM16CT3AG					SP3F	
MSCSM120HM31T3AG		1700	25	71	SP3F	
MSCSM120HM31CT3AG					SP3F	
MSCSM120HM50T3AG			40	44	SP3F	
MSCSM120HM50CT3AG					SP3F	
MSCSM170HM087CAG	位相レグ	700	8.8	189	SP6C	
MSCSM170HM12CAG					SP6C	
MSCSM170HM23CT3AG			11.7	142	SP3F	
MSCSM170HM45CT3AG					SP3F	
MSCSM70AM025CD3AG		700	17.5	98	SP3F	
MSCSM70AM025CT6AG					SP3F	
MSCSM70AM025CT6LIAG			35	51	SP3F	
MSCSM70AM025D3AG					SP3F	
MSCSM70AM025T6AG		1200	2.5	538	D3	62EM1-00001
MSCSM70AM025T6LIAG					SP6C	62EM1-00001
MSCSM70AM07CT3AG			5	276	SP6LI	
MSCSM70AM07T3AG					D3	62EM1-00001
MSCSM70AM10CT3AG			7.5	281	SP6C	
MSCSM70AM10T3AG					SP6LI	
MSCSM70AM19CT1AG			15	188	SP3F	
MSCSM70AM19T1AG					SP3F	
MSCSM120AM02T6LIAG		1200	15	192	SP3F	
MSCSM120AM025D3AG					SP1F	
MSCSM120AM025CT6AG			2.1	97	SP1F	
MSCSM120AM025T6LIAG					SP1F	
MSCSM120AM03T6LIAG			2.5	98	SP6LI	
MSCSM120AM03CT6LIAG					SP6LI	
MSCSM120AM027CD3AG			2.7	2.1	754	SP6LI
MSCSM120AM027CT6AG					640	SP6LI
MSCSM120AM027D3AG			2.8	641	584	SP6LI
MSCSM120AM027T6AG					584	SP6C
MSCSM120AM042CD3AG			4.2	4.2	394	D3
					D3	62EM1-00001



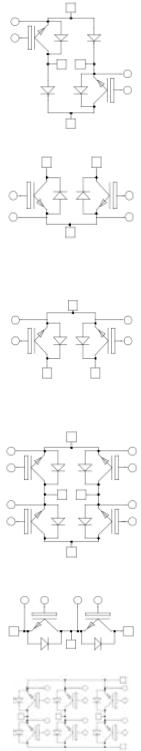
製品番号	構成	$V_{DSS}$ (V)	$R_{DS(ON)}$ (mΩ)	電流 (A)	パッケージ	プラグアンドプレイ ドライバ
<b>MSCSM120AM042CT6AG</b>	位相レグ	1200	4.2	394	SP6C	62EM1-00001
<b>MSCSM120AM042CT6LIAG</b>					SP6LI	
<b>MSCSM120AM042D3AG</b>					D3	
<b>MSCSM120AM042T6AG</b>				395	SP6C	
<b>MSCSM120AM042T6LIAG</b>					SP6LI	
<b>MSCSM120AM08CT3AG</b>				6.25	SP3F	
<b>MSCSM120AM08T3AG</b>				6.3	SP3F	
<b>MSCSM120AM11CT3AG</b>				8.33	202	SP3F
<b>MSCSM120AM11T3AG</b>				8.4	202	SP3F
<b>MSCSM120AM16T1AG</b>				12.5	138	SP1F
<b>MSCSM120AM16CT1AG</b>					SP1F	
<b>MSCSM120AM31T1AG</b>				25	71	SP1F
<b>MSCSM120AM31CT1AG</b>				25	71	SP1F
<b>MSCSM120AM50T1AG</b>				40	44	SP1F
<b>MSCSM120AM50CT1AG</b>					SP1F	
<b>MSCSM170AM029CT6LIAG</b>	3相ブリッジ	1200	1700	2.9	538	SP6LI
<b>MSCSM170AM039CD3AG</b>				3.9	416	D3 62EM1-00001
<b>MSCSM170AM039CT6AG</b>					SP6C	62EM1-00001
<b>MSCSM170AM058CD3AG</b>					D3	62EM1-00001
<b>MSCSM170AM058CT6AG</b>				5.8	281	SP6C 62EM1-00001
<b>MSCSM170AM058CT6LIAG</b>					SP6LI	
<b>MSCSM170AM11CT3AG</b>				8.8	191	SP3F
<b>MSCSM170AM15CT3AG</b>				11.7	144	SP3F
<b>MSCSM170AM23CT1AG</b>				17.5	98	SP1F
<b>MSCSM170AM45CT1AG</b>				35	51	SP1F
<b>MSCSM120TAM31CT3AG</b>	3相ブリッジ	1200	1200	25	71	SP3F
<b>MSCSM70TAM05TPAG</b>	3相レグ	700	700	5	273	SP6P
<b>MSCSM70TAM10CTPAG</b>				7.5	186	SP6P
<b>MSCSM70TAM10TPAG</b>					189	SP6P
<b>MSCSM70TAM19CT3AG</b>				15	97	SP3F
<b>MSCSM70TAM19T3AG</b>				15	98	SP3F
<b>MSCSM120TAM11CTPAG</b>		1200	1200	8.33	200	SP6P
<b>MSCSM120TAM11TPAG</b>				8.4	200	SP6P
<b>MSCSM120TAM16TPAG</b>				12.5	136	SP6P
<b>MSCSM120TAM16CTPAG</b>					SP6P	
<b>MSCSM120TAM31T3AG</b>				25	71	SP3F
<b>MSCSM170TAM15CTPAG</b>		1700	1700	11.7	142	SP6P
<b>MSCSM170TAM23CTPAG</b>				17.5	97	SP6P
<b>MSCSM170TAM45CT3AG</b>				35	51	SP3F



製品番号	構成	V <sub>DSS</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (mΩ)	電流 (A)	パッケージ	プラグアンドプレイ ドライバ
<b>MSCSM70VR1M10CTPAG</b>	トリプル Vienna 整流器	700	7.5	189	SP6P	
<b>MSCSM120VR1M16CTPAG</b>		1200	12.5	136	SP6P	
<b>MSCSM120HRM052NG</b>	Tタイプ	1200	4.2	376	SP6C	
<b>MSCSM120HRM08NG</b>			6.3	252	SP6C	
<b>MSCSM120HRM163AG</b>			12.5	138	SP3F	
<b>MSCSM120HRM311AG</b>			25	71	SP1F	
<b>MSCSM170HRM075NG</b>		1700	5.8	268	SP6C	
<b>MSCSM170HRM11NG</b>			8.8	180	SP6C	
<b>MSCSM170HRM233AG</b>			17.5	98	SP3F	
<b>MSCSM170HRM451AG</b>			35	51	SP1F	
<b>MSCSM70VM10C4AG</b>	Vienna 位相レグ	700	7.5	97	SP4	
<b>MSCSM70VM19C3AG</b>			15	97	SP3F	
<b>MSCSM70VR1M03CT6AG</b>	Vienna 整流器	700	3	465	SP6C	
<b>MSCSM70VR1M07CT6AG</b>			5	278	SP6C	
<b>MSCSM70VR1M10CT3AG</b>			7.5	192	SP3F	
<b>MSCSM70VR1M19C1AG</b>			15	98	SP1F	
<b>MSCSM120VR1M062CT6AG</b>		1200	5	334	SP6C	
<b>MSCSM120VR1M11CT6AG</b>			8.3	200	SP6C	
<b>MSCSM120VR1M16CT3AG</b>			12.5	138	SP3F	
<b>MSCSM120VR1M31C1AG</b>			25	71	SP1F	

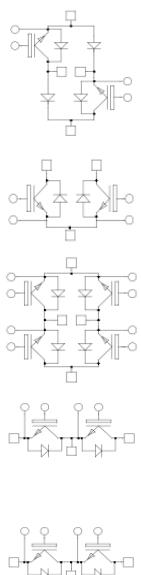
## ベースプレートレス mSiC™ MOSFET モジュール

製品番号	構成	$V_{DSS}$ (V)	$R_{DS(ON)}$ (mΩ)	電流 (A)	パッケージ
MSCSM120DHM31CTBL2NG	非対称ブリッジ	1200	25	60	BL2
MSCSM120DAM31CTBL1NG	昇圧チヨツパ	1200	25	60	BL1
MSCSM120SKM31CTBL1NG	降圧チヨツパ	1200	25	60	BL1
MSCSM120DDUM16TBL3NG			12.5	120	BL3
MSCSM120DDUM31CTBL2NG	ダブルデュアル 共通ソース	1200	25	60	BL2
MSCSM120DDUM31TBL2NG			63	63	BL2
MSCSM120DDUM16CTBL3NG			12.5	120	BL3
MSCSM120DUM31CTBL1NG	デュアル共通ソース	1200	25	60	BL1
MSCSM120DUM31TBL1NG			63	63	BL1
MSCSM120HM16TBL3NG			12.5	120	BL3
MSCSM120HM16CTBL3NG	フルブリッジ	1200	25	60	BL3
MSCSM120HM31CTBL2NG			60	60	BL2
MSCSM120HM31TBL2NG			63	63	BL2
MSCSM120AM31CTBL1NG	位相レグ	1200	25	60	BL1
MSCSM120AM31TBL1NG			63	63	BL1
MSCSM120XM31RTBL3NG	3相ブリッジ	1200	25	63	BL3



## ベースプレートレス Si IGBT パワーモジュール

製品番号	シリコンタイプ	構成	$V_{CE}$ (V)	$V_{CE(sat)}$ (V)	電流 (A) $T_c = 80^\circ\text{C}$	パッケージ
MSCGLQ50DH120CTBL2NG	TRENCH 4 FAST	非対称ブリッジ		2.05	50	BL2
MSCGLQ50DU120CTBL1NG	TRENCH 4 FAST	デュアル共通ソース		2.05	50	BL1
MSCGLQ50DDU120CTBL2NG	TRENCH 4 FAST	デュアル共通ソース		2.05	50	BL2
MSCGLQ75DDU120CTBL3NG	TRENCH 4 FAST	デュアル共通ソース	1200	2.05	75	BL3
MSCGLQ50H120CTBL2NG	TRENCH 4 FAST	フルブリッジ		2.05	50	BL2
MSCGLQ75H120CTBL3NG	TRENCH 4 FAST	フルブリッジ		2.05	75	BL3
MSCGLQ50A120CTBL1NG	TRENCH 4 FAST	位相レグ		2.05	50	BL1



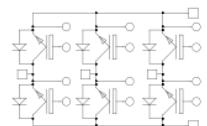
## ベースプレートレス Si ダイオード パワーモジュール

製品番号	シリコンタイプ	構成	$V_{RRM}$ (V)	$V_F$ (V)	電流 (A) $T_c = 80^\circ\text{C}$	パッケージ
MSCDR90A160BL1NG	整流ダイオード	位相レグ	1600	1.3	90	BL1

# 航空宇宙向け標準パワーモジュール

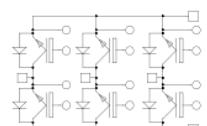
## mSiC™ MOSFET パワーモジュール

製品番号	タイプ	回路方式	電圧	$R_{DS(on)}$ (mΩ)	電流 (A) $T_c = 80^\circ\text{C}$	パッケージ
MSCSM70XM75CTYZBNMG	mSiC MOSFET モジュール	3 相ブリッジ + アクチュ エーション フルオプション	700	60	25	SP6HPD
MSCSM70XM45CTYZBNMG				35	45	SP6HPD
MSCSM70XM19CTYZBNMG				15	89	SP6HPD
MSCSM120X10CTYZBNMG		3 相ブリッジ + アクチュ エーション フルオプション	1200	80	22	SP6HPD
MSCSM120XM50CTYZBNMG				40	40	SP6HPD
MSCSM120XM31CTYZBNMG				25	64	SP6HPD



## mSiC ダイオード内蔵 IGBT パワーモジュール

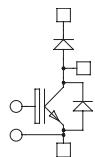
製品番号	タイプ	回路方式	電圧	$V_{CE(sat)}$ (V)	電流 (A) $T_c = 80^\circ\text{C}$	パッケージ
MSCGLQ50X065CTYZBNMG	TRENCH 4 FAST IGBT + SBD	3 相ブリッジ + アクチュ エーション フルオプション	650	1.85	50	SP6HPD
MSCGLQ75X065CTYZBNMG					75	SP6HPD
MSCGLQ100X065CTYZBNMG					100	SP6HPD
MSCGLQ40X120CTYZBNMG		3 相ブリッジ + アクチュ エーション フルオプション	1200	2.05	40	SP6HPD
MSCGLQ50X120CTYZBNMG					50	SP6HPD
MSCGLQ75X120CTYZBNMG					75	SP6HPD
MSCGLQ75X120CTYZBNMG					95	SP6HPD



# mSiC™ ダイオード内蔵 IGBT および Si MOSFET パワーモジュール

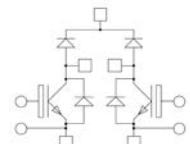
## 昇圧チョッパ

V <sub>RRM</sub> (V)	IGBT のタイプ	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	V <sub>CE(ON)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
1200	TRENCH 4 FAST	25	2.05	SOT-227	なし	APT25GLQ120JCU2
		40	2.05	SOT-227	なし	APT40GLQ120JCU2



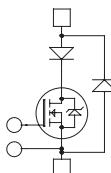
## デュアルチョッパ

V <sub>RRM</sub> (V)	IGBT のタイプ	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	V <sub>CE(ON)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
1200	TRENCH 4 FAST	40	2.05	SP3F	あり	APTGLQ40DDA120CT3G



## mSiC ダイオード内蔵 MOSFET およびスーパー ジャンクション MOSFET パワーモジュール シングルスイッチ直列および並列 mSiC ダイオード

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET の タイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
1000	MOS 7™	65	110	SP6	オプション	APTM100UM65SCAVG
1200	MOS 7	100	86	SP6	オプション	APTM120U10SCAVG



## mSiC ダイオード内蔵パワーモジュール

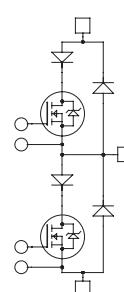


## チョッパ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET の タイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	…DA… または …U2	…SK… または …U3
500	MOS 8	65	43	SOT-227	なし	APT58M50JCU2	
600	スーパー ジャンクション MOSFET	45	38	SOT-227	なし	APT50N60JCCU2	
		24	70	SP1	あり		APTC60SKM24CT1G
1000	MOS 8	330	20	SOT-227	なし	APT26M100JCU2	APT26M100JCU3
1200	MOS 8	560	15	SOT-227	なし	APT20M120JCU2	APT20M120JCU3
		300	23	SP1	あり	APTM120DA30CT1G	

## 位相レグ直列および並列 mSiC ダイオード

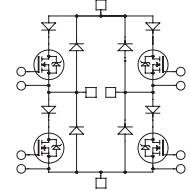
V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
500	MOS 7	38	67	SP4	あり	APTM50AM38SCTG
		24	110	SP6C	なし	APTM50AM24SCG
600	スーパー ジャンクション MOSFET	24	70	SP4	あり	APTC60AM24SCTG
		150	21	SP4	あり	APTC80A15SCTG
800	スーパー ジャンクション MOSFET	100	32	SP4	あり	APTC80A10SCTG
		75	43	SP6C	なし	APTC80AM75SCG
1000	MOS 7	130	49	SP6C	なし	APTM100A13SCG





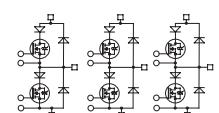
## フルブリッジ直列および並列 mSiC ダイオード

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
500	MOS 7™	75	34	SP4	あり	APTM50HM75SCTG
600	スーパー ジャンクション MOSFET	70	29	SP4	あり	APTC60HM70SCTG
		45	38	SP4	あり	APTC60HM45SCTG
800		290	11	SP4	あり	APTC80H29SCTG
1000	MOS 7	450	14	SP4	あり	APTM100H45SCTG

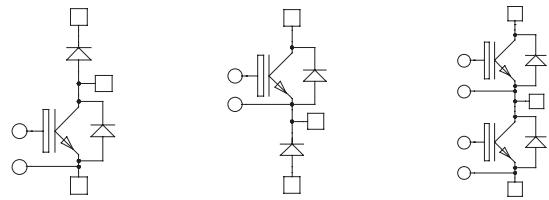


## 3 相レグ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
600	スーパー ジャンクション MOSFET	24	87	SP6-P	あり	APTC60TAM21SCTPAG
1000	MOS 7	350	50	SP6-P	あり	APTM100TA35SCTPG

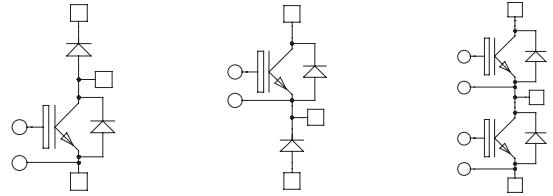


# IGBT パワーモジュール



## チョッパおよび位相レグ

$V_{(BR)CES}$ (V)	IGBT のタイプ	$I_c$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_{CE(\text{ON})}$ (V) (定格 $I_c$ )	パッケージ	NTC	…DA... または ...U2	...SK... または ...U3	…A...
600	TRENCH 3	75	1.5	SP1	あり	APTTG75DA60T1G		APTTG75A60T1G
		100	1.5	SP1	あり	APTTG100DA60T1G		APTTG100A60T1G
		150	1.5	SP1	あり	APTTG150DA60T1G	APTTG150SK60T1G	APTTG150A60T1G
		150	1.5	SP3F	あり			APTTG150A60T3AG
		200	1.5	SP3F	あり	APTTG200DA60T3AG	APTTG200SK60T3AG	APTTG200A60T3AG
		300	1.5	SP4	あり			APTTG300A60TG
		300	1.5	SP6C	オプション	APTTG300DA60G	APTTG300SK60G	APTTG300A60G
		300	1.5	D3	オプション	APTTG300DA60D3G	APTTG300SK60D3G	APTTG300A60D3G
		400	1.5	D3	オプション	APTTG400DA60D3G		APTTG400A60D3G
		450	1.5	SP6C	オプション	APTTG450DA60G	APTTG450SK60G	APTTG450A60G
		600	1.5	SP6C	オプション	APTTG600DA60G	APTTG600SK60G	APTTG600A60G
650	TRENCH 4 FAST	50	1.85	SOT227		APTTG50GLQ65JU2		
		50	1.85	SOT227		APTTG100GLQ65JU2	APTTG100GLQ65JU3	
		100	1.85	SP1	あり			APTTG100A65T1G
		600	1.85	SP6C	あり			APTTG600A65T6G
	TRENCH 5	60	1.65	SP1	あり	APTTGQ100DA65T1G	APTTGQ100SK65T1G	APTTGQ100A65T1G
		120	1.65	SP3F	あり	APTTGQ200DA65T3G	APTTGQ200SK65T3G	APTTGQ200A65T3G
1200	TRENCH 3	35	1.7	SP1	あり			APTTG35A120T1G
		35	1.7	SOT227	-	APTTG35GT120JU2	APTTG35GT120JU3	
		50	1.7	SOT227	-	APTTG50GT120JU2	APTTG50GT120JU3	
		50	1.7	SP1	あり			APTTG50A120T1G
		50	1.7	SP4	あり	APTTG50DA120TG	APTTG50SK120TG	
		75	1.7	SOT227	-	APTTG75GT120JU2	APTTG75GT120JU3	
		75	1.7	SP1	あり			APTTG75A120T1G
		75	1.7	SP4	あり	APTTG75DA120TG	APTTG75SK120TG	
		100	1.7	SP1	あり	APTTG100DA120T1G		
		100	1.7	SOT227	-	APTTG100GT120JU2	APTTG100GT120JU3	
		100	1.7	SP3F	あり			APTTG100A120T3AG
		100	1.7	SP4	あり			APTTG100A120TG
		150	1.7	SP6C	オプション	APTTG150DA120G	APTTG150SK120G	APTTG150A120G
		150	1.7	SP3F	あり			APTTG150A120T3AG
		150	1.7	SP4	あり			APTTG150A120TG
		200	1.7	SP6C	オプション	APTTG200DA120G	APTTG200SK120G	APTTG200A120G
		200	1.7	D3	オプション	APTTG200DA120D3G		APTTG200A120D3G
		300	1.7	SP6C	オプション	APTTG300DA120G	APTTG300SK120G	APTTG300A120G
		300	1.7	D3	オプション			APTTG300A120D3G
		400	1.7	SP6C	オプション	APTTG400DA120G	APTTG400SK120G	APTTG400A120G
		400	1.7	D3	オプション			APTTG400A120D3G
	TRENCH 4	40	1.85	SOT227	-	APTTG40GL120JU2	APTTG40GL120JU3	
		90	1.85	SP1	あり	APTTG90DA120T1G		APTTG90A120T1G
		180	1.85	SP3F	あり			APTTG180A120T3AG
		325	1.85	D3	オプション			APTTG325A120D3G
		475	1.85	D3	オプション	APTTG475DA120D3G	APTTG475SK120D3G	APTTG475A120D3G
		700	1.85	D3	オプション	APTTG700DA120D3G	APTTG700SK120D3G	

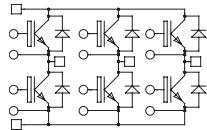


## チョッパおよび位相レグ

$V_{(BR)CES}$ (V)	IGBT のタイプ	$I_c$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_{CE(\text{ON})}$ (V) (定格 $I_c$ )	パッケージ	NTC	…DA... または ...U2	...SK... または ...U3	…A...
1200	TRENCH 4 FAST	100	2.05	SP3F	あり			APTGLQ100A120T3AG
		100	2.05	SP1	あり	APTGLQ100DA120T1G		
		100	2.05	SP4	あり			APTGLQ100A120TG
		150	2.05	SP4	あり			APTGLQ150A120TG
		200	2.05	SP3F	あり			APTGLQ200A120T3AG
		300	2.05	SP6C			APTGLQ300SK120G	APTGLQ300A120G
		400	2.05	SP6C	あり			APTGLQ400A120T6G
	TRENCH 7	600	1.55	SP6C		APTGX600DA120T6G		
		600	1.55	SP6C			APTGX600SK120T6G	
		100	1.55	SP1F				APTGX100A120T1G
		200	1.55	SP3F				APTGX200A120T3AG
		300	1.55	D3				APTGX300A120D3G
		300	1.55	SP6C				APTGX300A120T6G
		300	1.55	SP6LI				APTGX300A120T6LIAG
		400	1.55	D3				APTGX400A120D3G
		450	1.55	SP6C				APTGX450A120T6G
		450	1.55	SP6LI				APTGX450A120T6LIAG
		600	1.55	D3				APTGX600A120D3G
		600	1.55	SP6C				APTGX600A120T6G
		600	1.55	SP6LI				APTGX600A120T6LIAG
		75	1.55	SP1F				APTGX75A120T1G
1700	TRENCH 3	30	2	SP1	あり			APTTGT30A170T1G
		50	2	SP1	あり		APTTGT50A170T1G	APTTGT50A170T1G
		50	2	SP4	あり		APTTGT50SK170TG	APTTGT50A170TG
		100	2	SP4	あり		APTTGT100SK170TG	APTTGT100A170TG
		150	2	SP6C	オプション		APTTGT150SK170G	
		200	2	D3	オプション			APTTGT200A170D3G
		225	2	SP6C	オプション		APTTGT225SK170G	APTTGT225A170G
		300	2	SP6C	オプション	APTTGT300DA170G	APTTGT300SK170G	APTTGT300A170G
		300	2	D3	オプション	APTTGT300DA170D3G		APTTGT300A170D3G

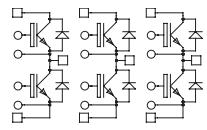
### 3相ブリッジ

$V_{(BR)CES}$ (V)	IGBT のタイプ	$I_c$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_{CE(\text{ON})}$ (V) (定格 $I_c$ )	パッケージ	NTC	製品番号
600	TRENCH 3	30	1.5	SP3F	あり	APGT30X60T3G
		50	1.5	SP3F	あり	APGT50X60T3G
		75	1.5	SP3F	あり	APGT75X60T3G
1200	TRENCH 3	25	1.7	SP3F	あり	APGT25X120T3G
		35	1.7	SP3F	あり	APGT35X120T3G
	TRENCH 4	40	1.85	SP3F	あり	MSCGL40X120T3AG
		40	1.85	SP3F	あり	APGL40X120T3G



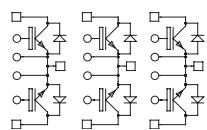
### 3相レグ

$V_{(BR)CES}$ (V)	IGBT のタイプ	$I_c$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_{CE(\text{ON})}$ (V) (定格 $I_c$ )	パッケージ	NTC	製品番号
600	TRENCH 3	50	1.5	SP6-P	オプション	APGT50TA60PG
		150	1.5	SP6-P	オプション	APGT150TA60PG
650	TRENCH 5	30	1.65	SP3F	あり	APGTQ50TA65T3G
		90	1.65	SP6-P	あり	APGTQ150TA65TPG
1200	TRENCH 3	75	1.7	SP6-P	オプション	APGT75TA120PG
		100	1.7	SP6-P	あり	APGT100TA120TPG
	TRENCH 4	120	1.85	SP6-P	あり	APGL120TA120TPG
		150	1.55	SP6P		APTGX150TA120TPG
	TRENCH 7	50	1.55	SP3F		APTGX50TA120T3AG



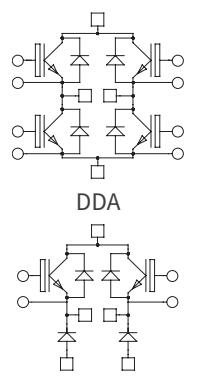
### トリプルデュアル共通ソース

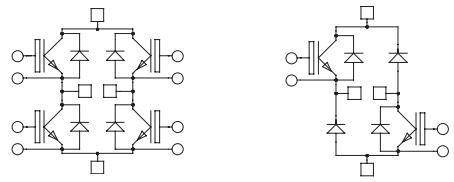
$V_{(BR)CES}$ (V)	IGBT のタイプ	$I_c$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_{CE(\text{ON})}$ (V) (定格 $I_c$ )	パッケージ	NTC	製品番号
600	TRENCH 3	50	1.5	SP6-P	オプション	APGT50TDU60PG
		75	1.5	SP6-P	オプション	APGT75TDU60PG
		100	1.5	SP6-P	オプション	APGT100TDU60PG
		150	1.5	SP6-P	オプション	APGT150TDU60PG
1200	TRENCH 3	75	1.7	SP6-P	オプション	APGT75TDU120PG
	TRENCH 4	120	1.85	SP6-P	あり	APGL120TDU120TPG
1700	TRENCH 3	50	2	SP6-P	オプション	APGT50TDU170PG



### デュアルチョップ

$V_{(BR)CES}$ (V)	IGBT のタイプ	$I_c$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_{CE(\text{ON})}$ (V) (定格 $I_c$ )	パッケージ	NTC	...DDA...	...DSK...
600	TRENCH 3	50	1.5	SP3F	あり	APGT50DDA60T3G	
		75	1.5	SP3F	あり	APGT75DDA60T3G	
650	TRENCH 5	60	1.65	SP3F	あり	APGTQ100DDA65T3G	
	TRENCH 4 FAST	50	1.85	SP3F	あり	APGLQ50DDA65T3G	
	TRENCH 4 FAST	50	1.85	SP3F	あり	APGLQ50VDA65T3G	
1200	TRENCH 3	50	1.7	SP3F	あり	APGT50DDA120T3G	
	TRENCH 4	60	1.85	SP3F	あり	APGL60DDA120T3G	
		90	1.85	SP3F	あり	APGL90DDA120T3G	APTGL90DSK120T3G





## フルおよび非対称ブリッジ

V(BR)CES (V)	IGBT のタイプ	Ic (A) (Tc = 80°C)	Vce(on) (V) (定格 Ic)	パッケージ	NTC	...H...	...DH...
600	TRENCH 3	20	1.5	SP1	あり	APTTG20H60T1G	
		30	1.5	SP1	あり	APTTG30H60T1G	
		50	1.5	SP1	あり	APTTG50H60T1G	APTTG50DH60T1G
		50	1.5	SP3F	あり	APTTG50H60T3G	
		75	1.5	SP1	あり	APTTG75H60T1G	
		75	1.5	SP3F	あり	APTTG75H60T3G	
		100	1.5	SP4	あり	APTTG100H60TG	APTTG100DH60TG
		100	1.5	SP3F	あり	APTTG100H60T3G	
		150	1.5	SP4	あり	APTTG150H60TG	APTTG150DH60TG
		200	1.5	SP6C		APTTG200H60G	APTTG200DH60G
		300	1.5	SP6C		APTTG300H60G	APTTG300DH60G
650	TRENCH 4 FAST	30	1.95	SP3F	あり	APTGLQ30H65T3G	
		50	1.85	SP1	あり	APTGLQ50H65T1G	
		50	1.85	SP3F	あり	APTGLQ50H65T3G	
		75	1.85	SP1	あり	APTGLQ75H65T1G	
		100	1.85	SP3F	あり	APTGLQ100H65T3G	
		200	1.85	SP6C		APTGLQ200H65G	
		300	1.85	SP6C	オプション	APTGLQ300H65G	
	TRENCH 5	60	1.65	SP3F	あり	APTTG100H65T3G	
1200	TRENCH 3	35	1.7	SP3F	あり	APTTG35H120T3G	
		50	1.7	SP3F	あり	APTTG50H120T3G	
		50	1.7	SP4	あり		APTTG50DH120TG
		75	1.7	SP3F	あり		APTTG75DH120T3G
		75	1.7	SP4	あり	APTTG75H120TG	
		100	1.7	SP4	あり		APTTG100DH120TG
		100	1.7	SP6C		APTTG100H120G	
		150	1.7	SP6C		APTTG150H120G	APTTG150DH120G
		200	1.7	SP6C		APTTG200H120G	APTTG200DH120G
	TRENCH 4	40	1.85	SP1	あり	APTGL40H120T1G	
		60	1.85	SP3F	あり	APTGL60H120T3G	
		90	1.85	SP3F	あり	APTGL90H120T3G	
	TRENCH 4 FAST	25	2.05	SP1	あり	APTGLQ25H120T1G	
		40	2.05	SP1	あり	APTGLQ40H120T1G	
		75	2.05	SP3F	あり	APTGLQ75H120T3G	
		75	2.05	SP4	あり	APTGLQ75H120TG	
		150	2.05	SP6C		APTGLQ150H120G	
		200	2.05	SP6C	オプション	APTGLQ200H120G	
	TRENCH 7	100	1.55	SP3F		APTX100H120T3G	
		200	1.55	SP6C		APTX200H120G	
		300	1.55	SP6C		APTX300H120G	
		50	1.55	SP1F		APTX50H120T1G	
1700	TRENCH 3	30	2	SP3F	あり	APTTG30H170T3G	
		50	2	SP4	あり	APTTG50H170TG	APTTG50DH170TG
		100	2	SP6C		APTTG100H170G	
		150	2	SP6C			APTTG150DH170G

## デュアル共通エミッタ

VBRCES (V)	IGBT のタイプ	モジュールタイプ	VCEon (V) (トレンチ)	電流 (A) Tc = 80°C	製品番号	PKG
1200	TRENCH 7	IGBT	1.55	100	APTX100DU120T3AG	SP3F
		IGBT	1.55	150	APTX150DU120T3AG	SP3F
		IGBT	1.55	200	APTX200DU120T3AG	SP3F
		IGBT	1.55	300	APTX300DU120T6G	SP6C
		IGBT	1.55	450	APTX450DU120T6G	SP6C
		IGBT	1.55	600	APTX600DU120T6G	SP6C

## 3 レベルインバータ

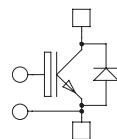
VBRCES (V)	IGBT のタイプ	モジュールタイプ	VCEon (V) (トレンチ)	電流 (A) Tc = 80°C	製品番号	PKG
1200	TRENCH 7	IGBT	1.55	300	APTX300TL120G	SP6C

## T タイプ

VBRCES (V)	IGBT のタイプ	モジュールタイプ	VCEon (V) (トレンチ)	電流 (A) Tc = 80°C	製品番号	PKG
1200	TRENCH 7	IGBT	1.55	300	APTX300HR120G	SP6C

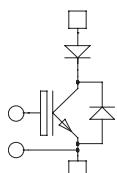
## シングルスイッチ

V <sub>CES</sub> (V)	IGBT のタイプ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
600	TRENCH 3	750	1.5	D4	なし	APGT750U60D4G
1200	TRENCH 3	400	1.7	D4	なし	APGT400U120D4G
		600	1.7	D4	なし	APGT600U120D4G
	TRENCH 4	475	1.85	D4	なし	APTGL475U120D4G
		700	1.85	D4	なし	APTGL700U120D4G
1700	TRENCH 7	600	1.55	D4		APTGX600U120D4G
		800	1.55	D4		APTGX800U120D4G
	TRENCH 3	400	2	D4	なし	APGT400U170D4G
		600	2	D4	なし	APGT600U170D4G



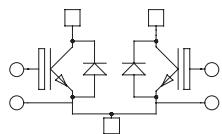
## シングルスイッチ + 直列ダイオード

V <sub>CES</sub> (V)	IGBT のタイプ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
1200	TRENCH 4	475	1.85	SP6C	なし	APTGL475U120DAG



## デュアル共通ソース

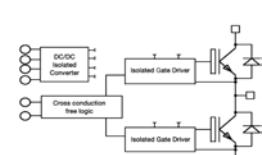
V <sub>CES</sub> (V)	IGBT のタイプ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
600	TRENCH 3	100	1.5	SP4	あり	APGT100DU60TG
		200	1.5	SP4	あり	APGT200DU60TG
		300	1.4	SP6C	なし	APGT300DU60G
		600	1.4	SP6C	なし	APGT600DU60G
1200	TRENCH 3	50	1.7	SP4	あり	APGT50DU120TG
		75	1.7	SP4	あり	APGT75DU120TG
		100	1.7	SP4	あり	APGT100DU120TG
		150	1.7	SP6C	なし	APGT150DU120G
		150	1.7	SP4	あり	APGT150DU120TG
		200	1.7	SP6C	なし	APGT200DU120G
		300	1.7	SP6C	なし	APGT300DU120G
		400	1.7	SP6C	なし	APGT400DU120G
1700	TRENCH 3	100	2	SP4	あり	APGT100DU170TG
		225	2	SP6C	なし	APGT225DU170G
		300	2	SP6C	なし	APGT300DU170G



## インテリジェント パワーモジュール

### 位相レグ

V <sub>Ces</sub> (V)	IGBT のタイプ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
600	TRENCH 3	400	1.5	LP8	なし	APTLGT400A608G
1200	TRENCH 3	300	1.7	LP8	なし	APTLGT300A1208G
		325	1.8	LP8	なし	APTLGL325A1208G



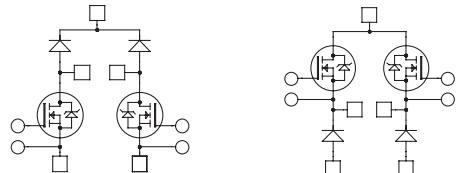
# MOSFET パワーモジュール

## チョッパ



$V_{DSS}$ (V)	MOSFET のタイプ	$R_{DS(on)}$ (mΩ)	$I_D$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	パッケージ	NTC	DA... または ...U2	SK... または ...U3
100	MOS 5	11	100	SOT-227	なし	APTM10M11JVRU2	APTM10M11JVRU3
		4.5	207	SP4	あり	APTM10DAM05TG	APTM10SKM05TG
		2.25	370	SP6C	なし	APTM10DAM02G	APTM10SKM02G
200	MOS 5	22	71	SOT-227	なし	APTM20M22JVRU2	APTM20M22JVRU3
	MOS 7™	8	147	SP4	あり	APTM20DAM08TG	APTM20SKM08TG
		5	250	SP6C	オプション	APTM20DAM05G	
		4	300	SP6C	オプション	APTM20DAM04G	APTM20SKM04G
500	MOS 5	100	30	SOT-227	なし	APTM5010JVRU2	APTM5010JVRU3
	MOS 7	100	30	SOT-227	なし	APTM5010JLLU2	APTM5010JLLU3
		75	32	SOT-227	なし	APTM50M75JLLU2	APTM50M75JLLU3
		19	125	SP6C	オプション	APTM50DAM19G	APTM50SKM19G
		17	140	SP6C	オプション	APTM50DAM17G	APTM50SKM17G
	MOS 8™	65	43	SOT-227	なし	APTM58M50JU2	APTM58M50JU3
600	スーパー ジャンクション MOSFET	24	70	SP1	あり		APTC60SKM24T1G
1000	MOS 7	180	33	SP4	あり	APTM100DA18TG	
		90	59	SP6C	オプション	APTM100DAM90G	
	MOS 8	330	17	SP1	あり		APTM100SK33T1G
1200	MOS 8	300	23	SP1	あり	APTM120DA30T1G	

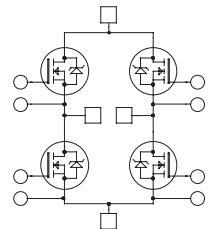
## デュアルチョッパ



$V_{DSS}$ (V)	MOSFET のタイプ	$R_{DS(on)}$ (mΩ)	$I_D$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	パッケージ	NTC	...DDA...	...DSK...
100	MOS 5	19	50	SP3F	あり		APTM10DSKM19T3G
		9	100	SP3F	あり		APTM10DSKM09T3G
500	MOS 7	100	24	SP3F	あり	APTM50DDA10T3G	
		65	37	SP3F	あり	APTM50DDAM65T3G	
600	スーパー ジャンクション MOSFET	45	38	SP1	あり	APTC60DDAM45T1G	
		24	70	SP3F	あり	APTC60DDAM24T3G	APTC60DSKM24T3G
		150	21	SP3F	あり	APTC80DDA15T3G	
1000	MOS 7	350	17	SP3F	あり		APTM100DSK35T3G

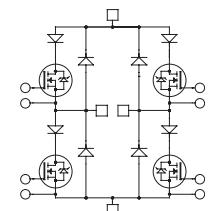
## フルブリッジ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
100	FREDFET 5	4.5	207	SP6C	なし	APTM10HM05FG
		19	50	SP3F	あり	APTM10HM19FT3G
		9	100	SP3F	あり	APTM10HM09FT3G
200	FREDFET 7	20	62	SP4	あり	APTM20HM20FTG
		16	74	SP4	あり	APTM20HM16FTG
		10	125	SP6C	なし	APTM20HM10FG
		8	147	SP6C	なし	APTM20HM08FG
500	FREDFET 7	140	18	SP3F	あり	APTM50H14FT3G
		100	24	SP3F	あり	APTM50H10FT3G
		75	32	SP4	あり	APTM50HM75FTG
		75	32	SP3F	あり	APTM50HM75FT3G
		65	37	SP4	あり	APTM50HM65FTG
		65	37	SP3F	あり	APTM50HM65FT3G
		38	64	SP6C	なし	APTM50HM38FG
		35	70	SP6C	なし	APTM50HM35FG
	FREDFET 8	150	19	SP1	あり	APTM50H15FT1G
600	スーパー ジャンクション MOSFET	45	38	SP1	あり	APTC60HM45T1G
		24	70	SP3F	あり	APTC60HM24T3G
	FREDFET 8	230	15	SP1	あり	APTM60H23FT1G
800	スーパー ジャンクション MOSFET	150	21	SP1	あり	APTC80H15T1G
		290	11	SP3F	あり	APTC80H29T3G
		150	21	SP3F	あり	APTC80H15T3G
1000	FREDFET 7	450	14	SP3F	あり	APTM100H45FT3G
		350	17	SP4	あり	APTM100H35FTG
		350	17	SP3F	あり	APTM100H35FT3G
	FREDFET 8	180	33	SP6C	なし	APTM100H18FG
1200	FREDFET 7	460	14	SP3F	あり	APTM100H46FT3G
	FREDFET 8	290	25	SP6C	なし	APTM120H29FG
	FREDFET 8	1400	6	SP1	あり	APTM120H140FT1G



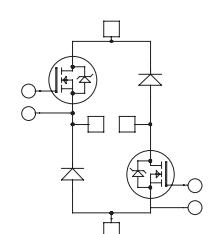
## フルブリッジ + 直列および並列

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
200	MOS 7™	20	62	SP4	あり	APTM20HM20STG
500	MOS 7	75	32	SP4	あり	APTM50HM75STG
1000	MOS 7	450	13	SP4	あり	APTM100H45STG



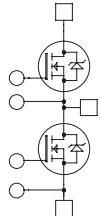
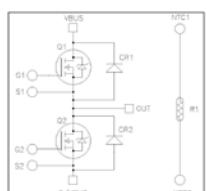
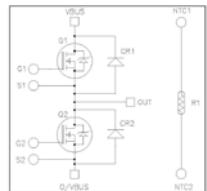
## 非対称ブリッジ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
100	MOS 5	4.5	207	SP6C	なし	APTM10DHM05G
500	MOS 7	38	64	SP6C	なし	APTM50DHM38G
600	スーパー ジャンクション MOSFET	24	70	SP3F	あり	APTC60DHM24T3G



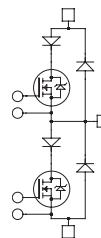
## 位相レグ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
100	FREDFET 5	4.5	207	SP4	あり	APTM10AM05FTG
		2.25	370	SP6C	オプション	APTM10AM02FG
200	FREDFET 7	10	125	SP4	あり	APTM20AM10FTG
		8	147	SP4	あり	APTM20AM08FTG
		5	250	SP6C	オプション	APTM20AM05FG
		5	280	LP8		MSCM20AM058G
		4	300	SP6C	オプション	APTM20AM04FG
500	FREDFET 7	38	64	SP4	あり	APTM50AM38FTG
		35	70	SP4	あり	APTM50AM35FTG
		19	125	SP6C	オプション	APTM50AM19FG
		17	140	SP6C	オプション	APTM50AM17FG
600	スーパー ジャンクション MOSFET	45	38	SP1	あり	APTC60AM45T1G
		24	70	SP1	あり	APTC60AM24T1G
1000	FREDFET 8	110	30	SP1	あり	APTM60A11FT1G
		180	33	SP4	あり	APTM100A18FTG
1200	FREDFET 7	90	59	SP6C	オプション	APTM100AM90FG
		290	25	SP4	あり	APTM120A29FTG
		150	45	SP6C	オプション	APTM120A15FG



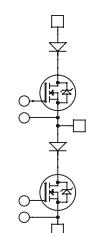
## 位相レグ + 直列および並列ダイオード

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
200	MOS 7™	10	125	SP4	あり	APTM20AM10STG
		6	225	SP6C	なし	APTM20AM06SG
500	MOS 7	38	64	SP4	あり	APTM50AM38STG
		24	110	SP6C	なし	APTM50AM24SG
1000	MOS 7	230	26	SP4	あり	APTM100A23STG
		130	49	SP6C	なし	APTM100A13SG
1200	MOS 7	200	37	SP6C	なし	APTM120A20SG



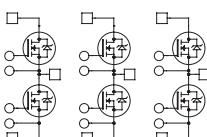
## 位相レグ + 直列ダイオード

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
1000	MOS 7	130	49	SP6C	なし	APTM100A13DG
1200	MOS 7	200	37	SP6C	なし	APTM120A20DG



## 3相レグ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
75	MOSFET	4.2	90	SP6-P	オプション	APTM08TAM04PG
100	FREDFET 5	19	50	SP6-P	オプション	APTM10TAM19FPG
200	FREDFET 7	9	100	SP6-P	オプション	APTM10TAM09FPG
500	FREDFET 7	16	74	SP6-P	オプション	APTM20TAM16FPG
600	スーパー ジャンクション MOSFET	65	37	SP6-P	オプション	APTM50TAM65FPG
1000	FREDFET 7	24	70	SP6-P	あり	APTC60TAM24TPG
		350	17	SP6-P	オプション	APTM100TA35FPG



### 3相ブリッジ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) T <sub>C</sub> = 80°C	パッケージ	NTC	製品番号
200	FREDFET 5	16	77	SP4		MSCM20XM16F4G
	FREDFET 5	10	84	SP3X		MSCM20XM10T3XG

### トリプルデュアル共通ソース

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
800	スーパー ジャンクション MOSFET	150	21	SP6-P	オプション	APTC80TDU15PG

### デュアル共通ソース

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
100	MOS 5	2.25	370	SP6C	なし	APTM10DUM02G
		8	147	SP4	あり	APTM20DUM08TG
200	MOS 7™	5	250	SP6C	なし	APTM20DUM05G
		4	300	SP6C	なし	APTM20DUM04G
1200	MOS 7	150	45	SP6C	なし	APTM120DU15G

### シングルスイッチ

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
100	FREDFET 5	2.25	430	SP6C	オプション	APTM10UM02FAG
		1.5	640	SP6C	オプション	APTM10UM01FAG
200	FREDFET 7	3	434	SP6C	オプション	APTM20UM03FAG
		9	371	SP6C	オプション	APTM50UM09FAG
1000	FREDFET 7	60	97	SP6C	オプション	APTM100UM60FAG
		45	160	SP6C	オプション	APTM100UM45FAG
1200	FREDFET 7	70	126	SP6C	オプション	APTM120UM70FAG

### シングルスイッチ + 直列ダイオード

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
1000	MOS 7	65	110	SP6C	なし	APTM100UM65DAG
		45	160	SP6C	なし	APTM100UM45DAG
1200	MOS 7	70	126	SP6C	なし	APTM120UM70DAG

### シングルスイッチ + 直列および並列ダイオード

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
200	MOS 7	4	310	SP6C	オプション	APTM20UM04SAG
500	MOS 7	13	250	SP6C	オプション	APTM50UM13SAG
1000	MOS 7	65	110	SP6C	オプション	APTM100UM65SAG
1200	MOS 7	100	86	SP6C	オプション	APTM120U10SAG

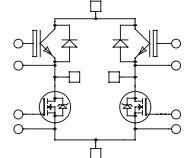
### インターリーブ PFC

V <sub>DSS</sub> (V)	MOSFET のタイプ	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ)	I <sub>D</sub> (A) (T <sub>C</sub> = 80°C)	パッケージ	NTC	製品番号
600	スーパー ジャンクション MOSFET	45	38	SP1	あり	APTC60VDAM45T1G
		24	70	SP3F	あり	APTC60VDAM24T3G

# 再生可能エネルギー パワーモジュール

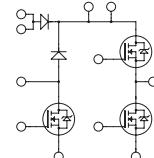
## フルブリッジ

V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
600	トレンチIGBT & スーパー ジャンクション MOSFET 混在	50	83 mΩ/1.5	SP1	あり	APTCV40H60CT1G
		50	45 mΩ/1.5	SP3F	あり	APTCV50H60T3G



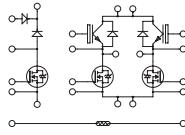
## PFC + バイパス ダイオード + 位相レグ

V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	I <sub>d</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	R <sub>DS(on)</sub> (mΩ) (定格 I <sub>d</sub> )	パッケージ	NTC	特殊	製品番号
600	スーパー ジャンクション MOSFET	38	45	SP1	N/A	10A PFC mSiC ダイオード	APTC60AM45BC1G
		38	45	SP1	N/A		APTC60AM45B1G



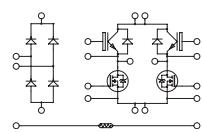
## PFC + バイパス ダイオード + フルブリッジ

V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	特殊	製品番号
600	トレンチIGBT & スーパー ジャンクション MOSFET 混在	38	45 mΩ/1.5	SP3F	あり	20A PFC mSiC ダイオード	APTCV60HM45BC20T3G
		38	45 mΩ/1.5	SP3F	あり		APTCV60HM45BT3G



## 2 次側高速整流器 + フルブリッジ

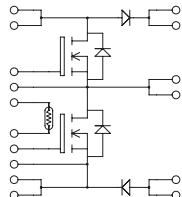
V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	特殊	製品番号
600	トレンチIGBT & スーパー ジャンクション MOSFET 混在	38	45 mΩ/1.5	SP3F	あり	20A SiC 逆並列ダイオード	APTCV60HM45RCT3G
		38	45 mΩ/1.5	SP3F	あり		APTCV60HM45RT3G
	TRENCH 3	50	1.5	SP3F	あり		APGT50H60RT3G



MOSFET の R<sub>DS(on)</sub> 値の単位は mΩ、IGBT の V<sub>CE(on)</sub> 値の単位は V です。

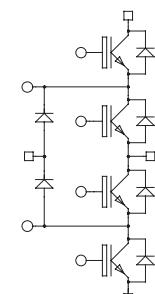
## 昇降圧

V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
600	スーパー ジャンクション MOSFET	70	24 mΩ	SP3F	あり	APTC60BBM24T3G
	TRENCH 3	100	1.5	SP3F	あり	APTTG100BB60T3G

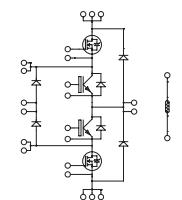


## 3 レベル NPC インバータ

V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
600	TRENCH 3	20	1.5	SP1	なし	APTTG20TL601G
		30	1.5	SP1	なし	APTTG30TL601G
		50	1.5	SP3F	あり	APTTG50TL60T3G
		50	1.5	SP1	なし	APTTG50TL601G
		75	1.5	SP3F	あり	APTTG75TL60T3G
		100	1.5	SP3F	あり	APTTG100TL60T3G
		150	1.5	SP6C	なし	APTTG150TL60G
		200	1.5	SP6C	なし	APTTG200TL60G
		300	1.5	SP6C	なし	APTTG300TL60G
650	TRENCH 3	300	1.5	SP6C	なし	APTTG300TL65G
		400	1.5	SP6C	なし	APTTG400TL65G
	TRENCH 4 FAST	50	1.85	SP3F	あり	APTGLQ50TL65T3G
1200	TRENCH 4	60	1.85	SP3F	あり	APTGL60TL120T3G
		240	1.8	SP6C	なし	APTGL240TL120G
1700	TRENCH 3	100	2	SP6C	なし	APTTG100TL170G

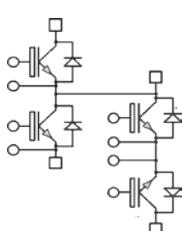


V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	R <sub>DS(on)</sub> スーパー ジャンク ション MOSFET (mΩ)	V <sub>CE(on)</sub> (V) IGBT (V)/ I <sub>c</sub> (A)	パッケージ	NTC	製品番号
600	トレンチ IGBT + スーパー ジャンクション MOSFET 混在	24	1.5/75	SP3F	あり	APTCV60TLM24T3G
		45	1.5/75	SP3F	あり	APTCV60TLM45T3G
		99	1.5/30	SP3F	あり	APTCV60TLM99T3G



## T タイプ 3 レベルインバータ

V <sub>CES</sub> (V)	テクノロジ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	特殊	製品番号
600/1200	TRENCH 4 FAST	40	2.05	SP3F	あり	10A/600V mSiC ダイオード	APTGLQ40HR120CT3G
		80	2.05	SP3F	あり	30A/600V mSiC ダイオード	APTGLQ80HR120CT3G
		200	2.05	SP6	なし		APTGLQ200HR120G



## Vienna 整流器

V <sub>CES</sub> (V)	IGBT のタイプ	I <sub>c</sub> (A) (T <sub>c</sub> = 80°C)	V <sub>CE(on)</sub> (V) (定格 I <sub>c</sub> )	パッケージ	NTC	製品番号
650	TRENCH 5	40	45 mΩ	SP6-P	あり	MSCC60VRM45TAPG
		81	23 mΩ	SP4		MSCC60AM23C4AG
650	TRENCH 5	80	1.65	SP1		MSCGTQ100HD65C1AG

MOSFET の R<sub>DS(on)</sub> 値の単位は mΩ、IGBT の V<sub>CE(on)</sub> 値の単位は V です。

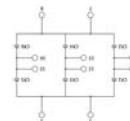
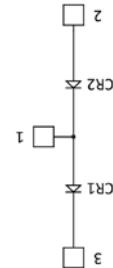
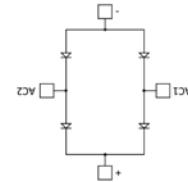
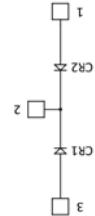
# mSiC™ ダイオード モジュール

## パワーモジュールの利点

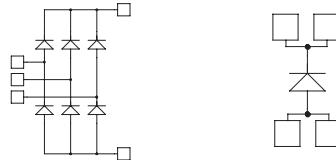
- 高速スイッチング
- 低スイッチング損失
- 低入力容量
- 高電力密度
- 薄型パッケージ
- 最小限の寄生インダクタンス
- 低システムコスト
- 標準モジュールとカスタム モジュール
- 30 年を超える設計経験

## mSiC ダイオード モジュール

製品番号	構成	電圧 (V)	電流 (A)	VF (V)	パッケージ	
MSCDC100KK70D1PAG	デュアル共通カソード	700	100	1.5	D1P	
MSCDC150KK70D1PAG			150	1.5	D1P	
MSCDC200KK70D1PAG			200	1.5	D1P	
MSCDC100KK120D1PAG		1200	100	1.5	D1P	
MSCDC150KK120D1PAG			150	1.5	D1P	
MSCDC200KK120D1PAG			200	1.5	D1P	
MSCDC100KK170D1PAG		1700	100	1.5	D1P	
MSCDC150KK170D1PAG			150	1.5	D1P	
MSCDC200KK170D1PAG			200	1.5	D1P	
MSC50DC70HJ	フルブリッジ	700	50	1.5	SOT-227	
MSCDC50H701AG				1.5	SP1F	
MSCDC100H70AG			100	1.5	SP6C	
MSCDC200H70AG			200	1.5	SP6C	
MSC50DC120HJ		1200	50	1.5	SOT-227	
MSCDC50H1201AG				1.5	SP1F	
MSCDC100H120AG			100	1.5	SP6C	
MSCDC200H120AG			200	1.5	SP6C	
MSC50DC170HJ		1700	50	1.5	SOT-227	
MSCDC50H1701AG				1.5	SP1F	
MSCDC100H170AG			100	1.5	SP6C	
MSCDC200H170AG			200	1.5	SP6C	
MSCDC100A70D1PAG	位相レグ	700	100	1.5	D1P	
MSCDC150A70D1PAG			150	1.5	D1P	
MSCDC200A70D1PAG			200	1.5	D1P	
MSCDC300A70AG			300	1.5	SP6C	
MSCDC450A70AG			450	1.5	SP6C	
MSCDC600A70AG		1200	600	1.5	SP6C	
MSCDC100A120D1PAG			100	1.5	D1P	
MSCDC150A120D1PAG			150	1.5	D1P	
MSCDC200A120D1PAG			200	1.5	D1P	
MSCDC300A120AG			300	1.5	SP6C	
MSCDC450A120AG	1700		450	1.5	SP6C	
MSCDC600A120AG			600	1.5	SP6C	
MSCDC100A170D1PAG			100	1.5	D1P	
MSCDC150A170D1PAG			150	1.5	D1P	
MSCDC200A170D1PAG			200	1.5	D1P	
MSCDC300A170AG			300	1.5	SP6C	
MSCDC450A170AG			450	1.5	SP6C	
MSCDC600A170AG			600	1.5	SP6C	
MSCDC50X701AG	3 相ブリッジ	700	50	1.5	SP1F	
MSCDC50X1201AG		1200	50	1.5	SP1F	
MSCDC50X1701AG		1700	50	1.5	SP1F	



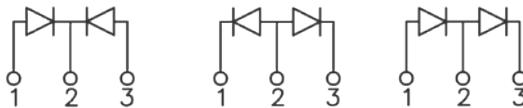
# ダイオード パワーモジュール



$V_{RRM}$ (V)	ダイオードのタイプ	$I_F$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_F$ (V) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	パッケージ	製品番号
200	FRED	500	1.1	LP4	APTD500U20G
400		500	1.5		APTD500U40G
600		450	1.8		APTD450U60G
1000		430	2.3		APTD430U100G
1200		400	2.5		APTD400U120G

## シングル ダイオード

$V_{RRM}$ (V)	ダイオードのタイプ	$I_F$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_F$ (V) ( $T_J = 25^\circ\text{C}$ )	パッケージ	製品番号
1600	整流器	40	1.3	SP1	APTDR40X1601G
		90	1.3	SP1	APTD90X1601G

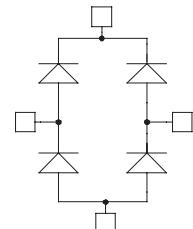


## 共通カソード - 共通アノード - ダブラー

$V_{RRM}$ (V)	ダイオードのタイプ	$I_F$ (A) (ダイオード 1個あたり)	$V_F$ (V) ( $T_J = 25^\circ\text{C}$ )	パッケージ	共通カソード	共通アノード	ダブルー
200	FRED	400	1	SP6C	APTD400KK20G	APTD400AA20G	APTD400AK20G
600			1.6		APTD400KK60G	APTD400AA60G	APTD400AK60G
1000			2.1		APTD400KK100G	APTD400AA100G	APTD400AK100G
1200			2.4		APTD400KK120G	APTD400AA120G	APTD400AK120G
1700			2.2		APTD400KK170G	APTD400AA170G	APTD400AK170G

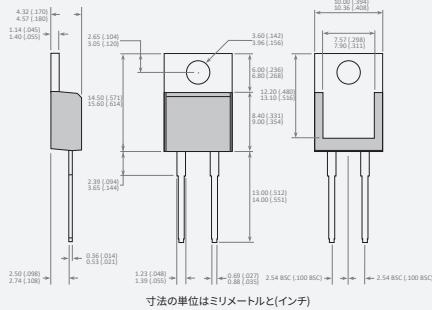
## フルブリッジ

$V_{RRM}$ (V)	ダイオードのタイプ	$I_F$ (A) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	$V_F$ (V) ( $T_c = 80^\circ\text{C}$ )	パッケージ	製品番号	
200	FRED	30	1	SOT-227	APTD30DF20HJ	
		60	1	SOT-227	APTD60DF20HJ	
		100	1	SP4	APTD100H20G	
600		30	1.8	SP1	APTD30H601G	
		30	1.8	SOT-227	APTD30DF60HJ	
		60	1.8	SOT-227	APTD60DF60HJ	
		60	1.8	SP1	APTD60H601G	
		100	1.6	SOT-227	APTD100DL60HJ	
		100	1.6	SP1	APTD100H601G	
1000		200	1.6	SP6	APTD200H60G	
		30	2.1	SOT-227	APTD30DF100HJ	
		100	2.1	SP4	APTD100H100G	
1200		200	2.1	SP6C	APTD200H100G	
		30	2.6	SP1	APTD30H1201G	
		60	2.6	SP1	APTD60H1201G	
		75	1.6	SOT-227	APTD75DL120HJ	
1700		200	2.4	SP6C	APTD200H120G	
		50	1.8	SOT-227	APTD50DF170HJ	
		75	1.8	SOT-227	APTD75DF170HJ	
1600	整流器	40	1.3	SOT-227	APTD40DR160HJ	
	90	1.3	SOT-227	APTD90DR160HJ		

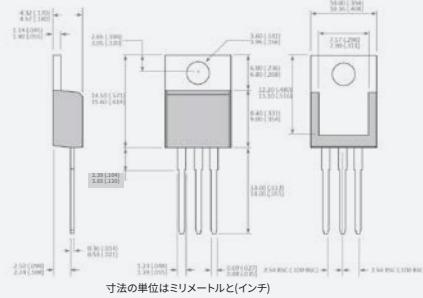


## パワー ディスクリートおよびモジュールの外形

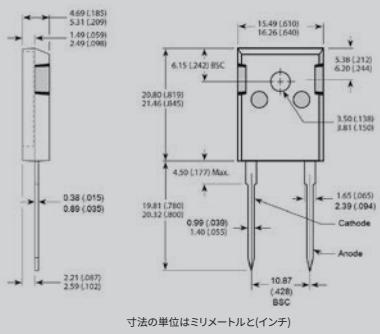
TO-220 2 ピン



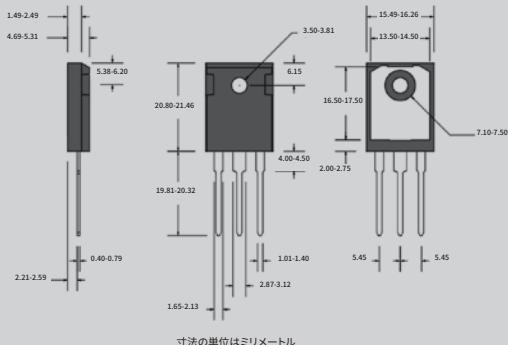
TO-220 3 ピン



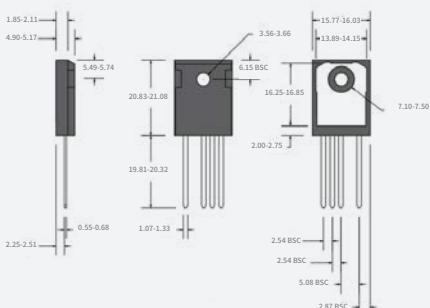
TO-247 2 ピン



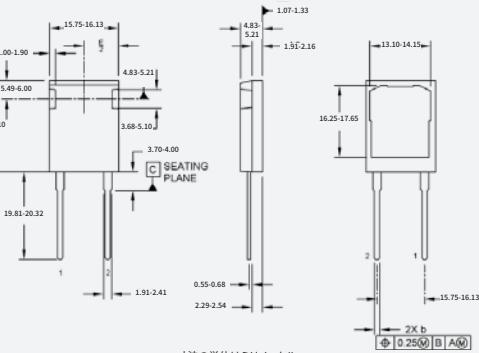
TO-247 3 ピン



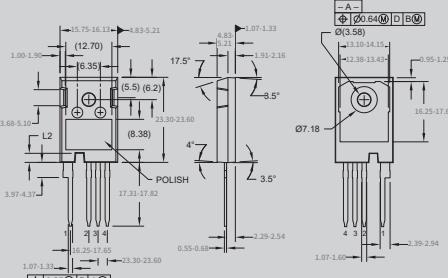
TO-247 4 ピン



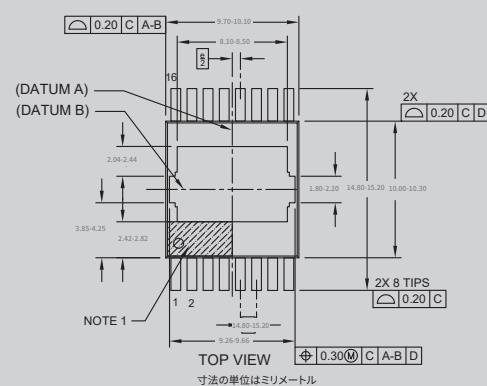
T-MAX®

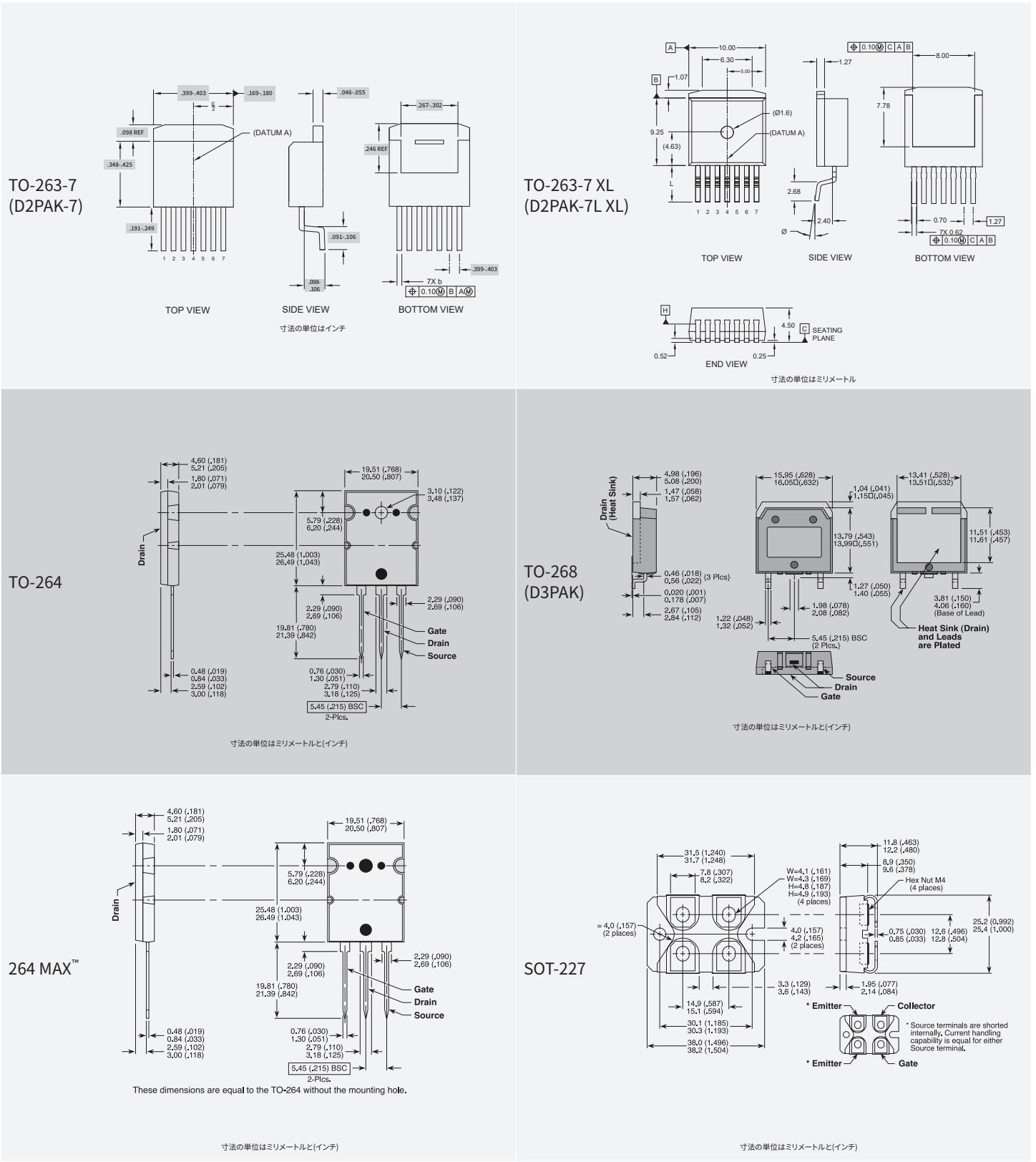


TO-247-4L Notch

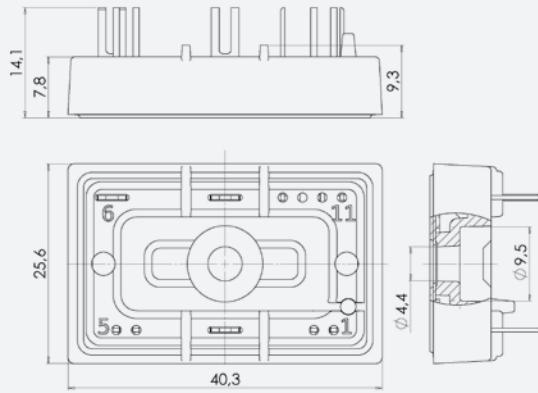


PSMT

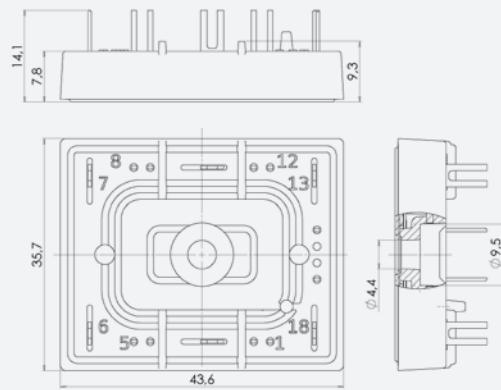




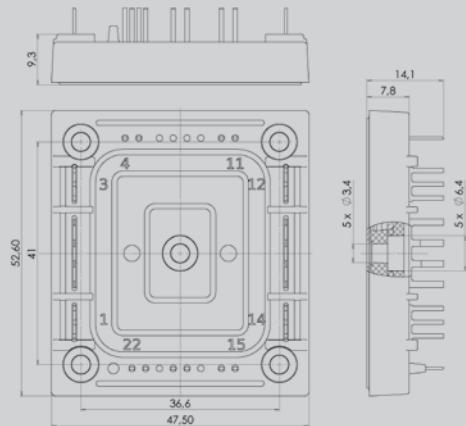
BL1



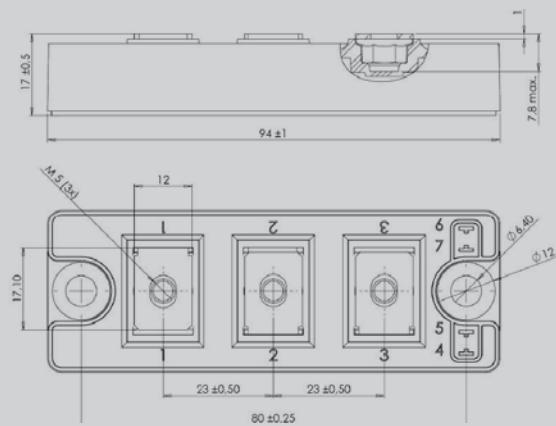
BL2



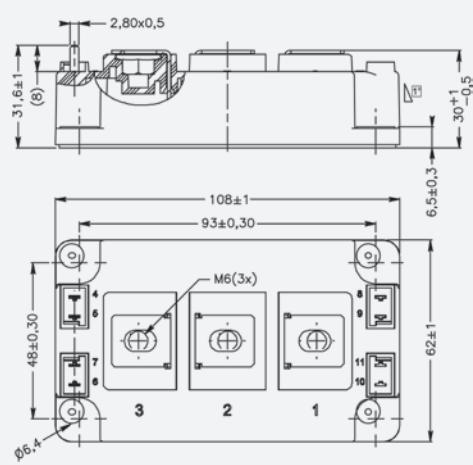
BL3



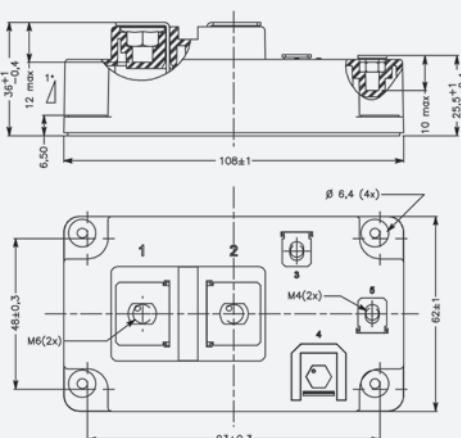
D1P



D3

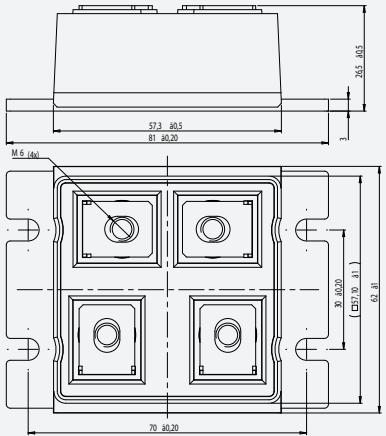


D4

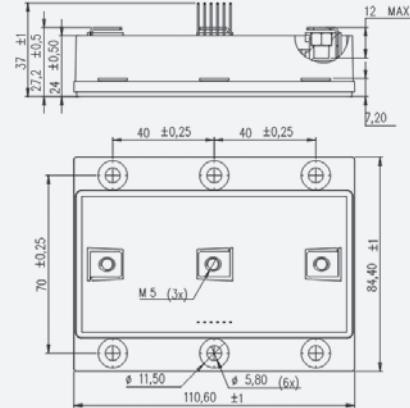


ピン配置はモジュールの構成によって異なります。ピン割り当ては製品データシートを参照してください。特に明記しない限り、全ての寸法はミリメートルで表示しています。

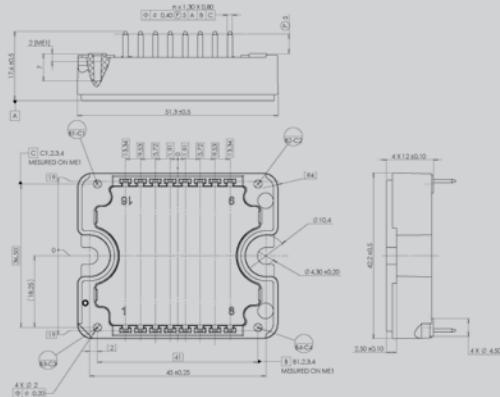
LP4



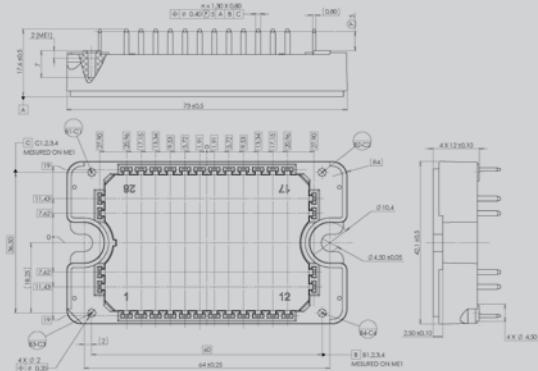
LP8



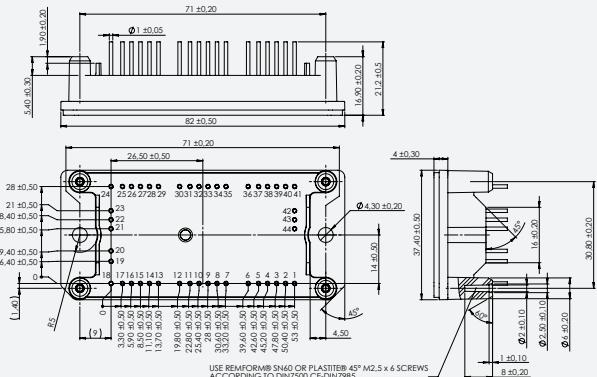
SP1F



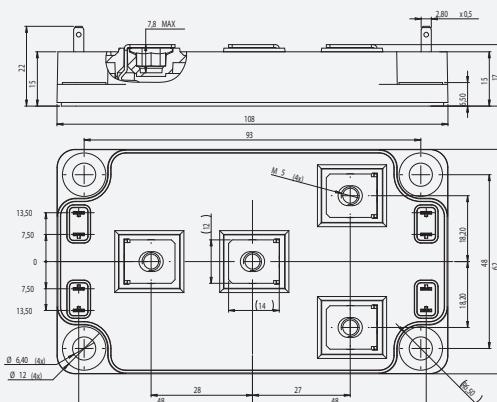
SP3F



SP3X

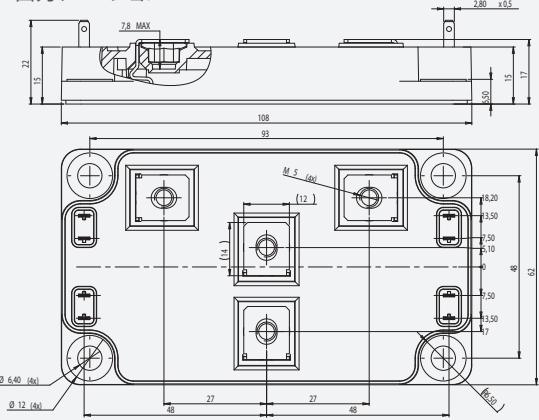


SP6C 4出力、バージョン1

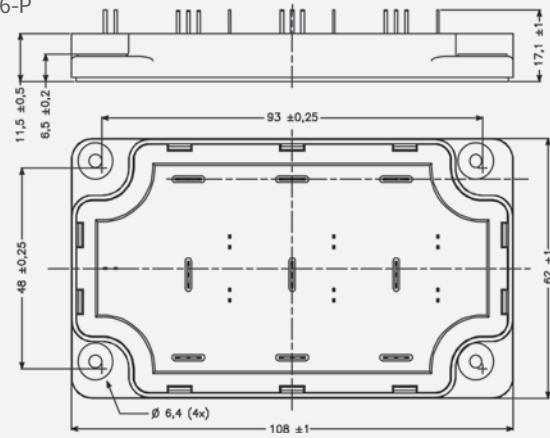


ピン配置はモジュールの構成によって異なります。ピン割り当ては製品データシートを参照してください。全ての寸法はミリメートルで表示しています。

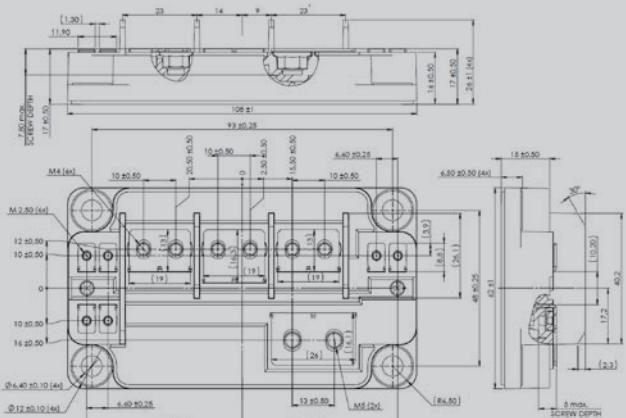
SP6C 4出力、バージョン2



SP6-P



SP6LI

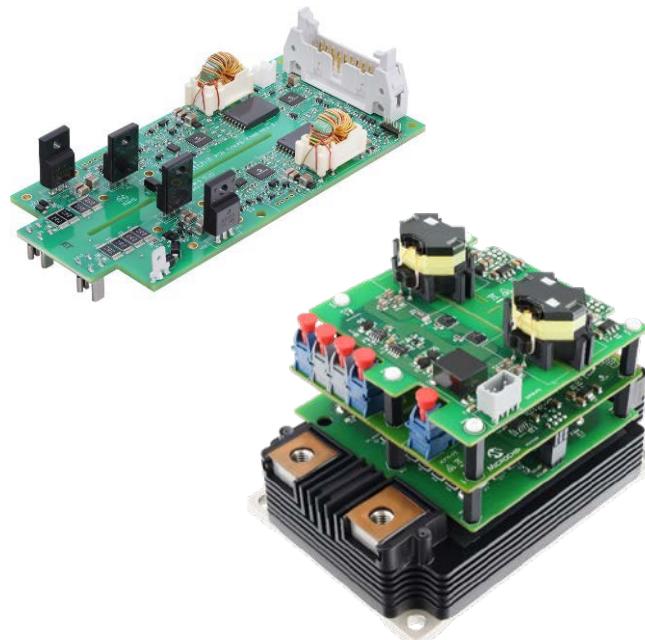


ピン配置はモジュールの構成によって異なります。ピン割り当ては製品データシートを参照してください。全ての寸法はミリメートルで表示しています。

# パワーモジュール向けプラグアンドプレイ mSiC™ ゲートドライバ | 1200V~3.3 kV

## 開発期間を短縮するプラグアンドプレイ ゲートドライバソリューション

Microchip 社の構成可能なプラグアンドプレイ mSiC™ ゲートドライバのポートフォリオは、mSiC モジュールを補完するだけでなく、異なる SiC モジュールや IGBT モジュールに適合する柔軟性も備えています。コンパクトでありながら、温度監視、DC リンク監視、UVLO、OVLO、DESAT、NTC(負の温度係数)といった高度な監視および保護機能を備えています。これにより、パワーシステムの信頼性を向上させつつ、開発期間を大幅に短縮できます。



プラグアンドプレイ 製品番号	電圧	D3	SP6C	HV LinPaK / XHP HV100	IHM IGBT モジュール
HPFM	3.3 kV (max.)				✓
XIFM	3.3 kV			✓	
	1700V			✓	
62EM1-00001	1700V	✓	✓		
	1200V	✓	✓		

## プラグアンドプレイ構成可能 mSiC ゲートドライバ

製品番号	電圧 (V)	ドライバタイプ	プログラミング ツール	Augmented Switching™	ターンオン 電圧レンジ	ターンオフ 電圧レンジ
62EM1-00001	1700	デュアル チャンネル	ASBK-014	ターンオフ	固定 (+20V)	固定 (-5V)
XIFM	3300	デュアル チャンネル	ASBK-014	ターンオン ターンオフ	構成可能 (+20V)	構成可能 (-5V)

# 高耐圧リファレンス デザイン

## SiC 設計サポート - ハードウェア

ハードウェア プラットフォーム	AC/DC	DC/DC	DC/AC	SSCB	評価用ボード
高耐圧補助 E ヒューズ リファレンス デザイン				✓	
3.8 kW/7.6 kW トーテムポール デモ アプリケーション	✓		✓		
30 kW 3 相 Vienna PFC リファレンス デザイン	✓				
11 kW デュアル アクティブ ブリッジ DC/DC デモ アプリケーション		✓			
11 kW トーテムポール デモ アプリケーション	✓		✓		
250~1000V (63W) 補助電源リファレンス デザイン		✓			
150 kVA 3 相 SiC パワースタック リファレンス デザイン	✓	✓	✓		
SP6LIEVB					✓
800V トラクション インバータ向け 45W 補助電源リファレンス デザイン		✓			

## 使いやすいリファレンス デザイン

Microchip 社とそのパートナー エコシステムはオープンソースで使いやすい mSiC MOSFET リファレンス デザイン ソリューションを提供しており、mSiC MOSFET およびパワーモジュールをお使いのお客様は開発期間を短縮できます。多くの回路方式で、弊社製の mSiC MOSFET を使った絶縁型デュアルゲート ドライバのリファレンス デザインを利用できます。

## Vienna 三相 PFC(効率改善回路) リファレンス デザイン

この 3 相 Vienna PFC リファレンス デザインは、HEV/EV(ハイブリッド車/電気自動車) 用充電器、大電力スイッチング モード電源アプリケーション向けに設計されたもので、30 kW 出力時に 98.6% の効率を達成します。

- 30 kW アプリケーション向けに設計
- アバランシェ耐性および反復 UIS(非クランプ誘導性スイッチング) 耐性に優れた 1200V mSiC ダイオードおよび 700V mSiC MOSFET
- 入力電圧 : 3 相 380/400V RMS、50/60 Hz
- スイッチング周波数 : 140 kHz
- 出力電圧 : DC700V
- 安全性、電流ストレス、機械的ストレス、ノイズ耐性について最適化された PCB レイアウト
- dsPIC33CH DSC(デジタルシグナル コントローラ) によるデジタル制御



[microchip.com/pfc](http://microchip.com/pfc)

### 3.8 kW/7.6 kW トーテムポール デモ アプリケーション

このデモ プラットフォームは EV(電気自動車) の充電に使用される OBC(車載型充電器) の構成要素の 1 つであり、dsPIC® DSC(デジタルシグナル コントローラ) と SiC(シリコン カーバイド)MOSFET を中心に構成されています。また、8 ビット MCU、ゲートドライバ、降圧型レギュレータ、SMPS(スイッチング モード電源) コントローラ、プッシュプル PWM コントローラ、CAN FD トランシーバ、LDO も備えています PIM(プラグイン モジュール) を使って高度にモジュール化された構成可能なハードウェアと、柔軟なソフトウェアにより、様々な動作モードをサポートします。以下に例を挙げます。

- EV(電気自動車) 用 OBC(車載型充電器) 向けに双方向電力変換を実現
- 異なるモードでの動作を可能にする、高度にモジュール化されたハードウェアおよび ファームウェア
- コード生成支援ツールによるサポートで、開発期間を短縮
- AEC-Q100 認定済みコンポーネントによる強制空冷ソリューション



<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/3-8kw-7-6kw-dspic33c-totem-pole-development-application>

### 11 kW デュアル アクティブ ブリッジ DC/DC デモ アプリケーション

このデモ プラットフォームは EV(電気自動車) の充電に使用される OBC(車載型充電器) の構成要素の 1 つであり、dsPIC DSC(デジタルシグナル コントローラ) と SiC(シリコン カーバイド)MOSFET を中心に構成されています。また、8 ビット MCU、ゲートドライバ、降圧型レギュレータ、SMPS(スイッチング モード電源) コントローラ、プッシュプル PWM コントローラ、CAN FD トランシーバ、LDO も備えています PIM(プラグイン モジュール) を使って高度にモジュール化された構成可能なハードウェアと、柔軟なソフトウェアにより、様々な動作モードをサポートします。

- 入出力電圧 : DC700~900V、双向動作
- 非線形/適応制御アルゴリズムによる性能向上
- AEC-Q100 認定済みコンポーネントによる強制空冷ソリューション



<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/11-kw-dual-active-bridge-dc-dc-demonstration-application>

## Mersen 150 kVA 3 相 SiC パワースタック評価用キット

EV(電気自動車)や商業輸送、再生可能エネルギー、エネルギー貯蔵システムの設計者に役立つSiCスタックソリューションです。性能とコスト効率を向上させ、開発期間を短縮できます。

- ・ 電力密度 : 16 kW/L
- ・ 最高接合部温度 : 130°C
- ・ ピーク効率 : 98%
- ・ 1200V mSiC MOSFET モジュール
- ・ AgileSwitch® ゲートドライバコア
- ・ DC700V/200 ARMS
- ・ コンパクトな水冷設計
- ・ 最大スイッチング周波数 : 20 kHz



<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/150-kva-3-phase-sic-power-stack-reference-design>

## 高耐圧補助 E ヒューズ デモンストレータ

高耐圧補助 E ヒューズ技術は、HEV(ハイブリッド車)、EV(電気自動車)に加え、車載以外のDC半導体サーキットブレーカーアプリケーションにも利用できます。この技術デモンストレータは、Microchip社の700Vおよび1200V mSiC MOSFETやその他の技術の利点を活用し、包括的なソリューションを提供します。

- ・ 構成可能な電流制限プロファイル
- ・ 構成および診断用のLIN通信インターフェイス
- ・ 駆動方式:ハイサイド/ローサイド対応
- ・ 短絡耐量時間:10 μs
- ・ 定格電流:30A
- ・ 低電圧動作電圧レンジ:9~16V
- ・ 高電圧動作電圧レンジ:200~900V
- ・ 動作温度レンジ:-40~85°C
- ・ AEC認定済みコンポーネントのみで構成された車載グレードのハードウェア設計
- ・ 400V/800Vバス電圧および10A、20A、30Aの連続電流定格をサポートする、6種類の高耐圧補助Eヒューズ設計
- ・ 最大スイッチング周波数:20 kHz



[microchip.com/e-fuse](https://microchip.com/e-fuse)

## 11 kW トーテムポール デモ アプリケーション

このデモ プラットフォームは、mSiC MOSFET、dsPIC® DSC(デジタルシグナル コントローラ)を中心構成されています。また、Microchip社の8ビットマイクロコントローラ、ゲートドライバ、降圧型レギュレータ、SMPS(スイッチングモード電源)コントローラ、プッシュプル PWMコントローラ、CAN FDトランシーバ、LDOも備えています。PIM(プラグインモジュール)を使って高度にモジュール化された構成可能なハードウェアと、柔軟なソフトウェアにより、様々な動作モードをサポートします。以下に例を挙げます。

- ・ 3相PFC(効率改善回路)
- ・ 単相PFC(シングルレグおよびマルチレグ)
- ・ 3相インバータ
- ・ 単相インバータ



<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/11-kw-totem-pole-demonstration-application>

## 250～1000V 補助電源リファレンス デザイン

この補助電源は電力コンバータの重要な構成要素であり、HV(高電圧)DC バスからの電力を、制御回路やセンシング回路、冷却ファン等の機器へ電力を供給する LV(低電圧) ソースに変換します。

- ・ シングル スイッチモード フライバックトポロジ
- ・ 250～1000V の幅広い入力電圧レンジ
- ・ +24V/2A および +15V/1A のデュアル出力、合計出力電力 63W
- ・ 広い電力レンジにわたり高い電力変換効率
- ・ 電流モード PWM(パルス幅変調) コントローラベースの閉ループ制御

[https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/  
reference-designs/1000v-auxiliary-power-supply-reference-design](https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/1000v-auxiliary-power-supply-reference-design)



[microchip.com/auxps](http://microchip.com/auxps)

## 800V トラクション インバータ向け 45W 補助電源リファレンス デザイン

このコンパクトな 45W 補助電源は、EV、HEV、PHEV のトラクション インバータ向けに高耐圧および高信頼性の要件を満たすように設計されており、40V～1000V の広い入力範囲とデュアル出力 (+22V 安定化、-6V 非安定化) に対応する高電圧フライバック コンバータを中心に構成されています。800V バッテリシステムに最適化されており、回生ブレーキもサポートし、安定した性能を実現します。AEC-Q101 認定済みの 1400V mSiC™ MOSFET を採用する事で、スイッチング損失を低減し、ゲートドライバを不要にし、効率と信頼性を大幅に向上させます。強化絶縁に対応した車載グレードのトランジistorと、待機電力を低減するアクティブ起動回路も搭載しています。

- ・ AEC-Q101 認定済みの 1400V mSiC™ MOSFET を採用する事で、スイッチング損失を低減し、ゲートドライバを不要にし、熱特性を大幅に向上させます。
- ・ 40～1000V の入力をサポートする事で、様々な EV アーキテクチャに適応でき、高い電力レベルへの拡張性を備えています。
- ・ 強化絶縁に対応した車載グレードのトランジistorとアクティブ起動回路により、安全性を確保し、待機電力を削減し、回生ブレーキをサポートします。

[https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/45w-auxiliary-power-supply-for-800v-traction-inverters-  
reference-design](https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/45w-auxiliary-power-supply-for-800v-traction-inverters-reference-design)



# SiC 評価用ボード

## SP6LI mSiC™ MOSFET モジュール評価用ボード

SP6LI mSiC MOSFET モジュール評価用ボードは、パワー エレクトロニクスにおいて SP6LI SiC モジュールの活用を検討している開発者に欠かせない、多用途なツールです。設計プロセスを合理化し、開発リスクを低減すると共に、エネルギー効率の高い高性能なパワー エレクトロニクス システムの開発を強力に後押しします。

このボードを使うと、以下が可能となります。

- ・ スイッチング損失 ( $E_{on}$ 、 $E_{off}$ 、 $Q_{rr}$ ) の計測、ハイサイド/ローサイドの過電流保護 (DSAT)
- ・ ゲートドライバのスイッチング動作の最適化
- ・ 最大 1200V の SP6LI mSiC MOSFET モジュールの評価
- ・ 実動作環境を想定した厳重な熱テストによる性能評価

<https://www.microchip.com/en-us/development-tool/MSCDR-SP6LIEVB-001>



## パワー マザーボード高速評価ツール

- ・ 降圧コンバータと昇圧コンバータの両方で動作するため、多様なパワー エレクトロニクス構成を柔軟に評価可能
- ・ 700～1200V のパワーデバイスの DPT(ダブルパルス テスト)をサポートし、スイッチング損失と逆回復特性を高精度に計測可能
- ・ 最大 800V の動作電圧と最大 20A の電流容量に対応
- ・ 開発期間を大幅に短縮し、早期市場投入を実現



<https://www.microchip.com/en-us/development-tool/EV67D28A>

## ハーフブリッジ ボード評価ツール

- ・ 最大 800V、20A の SiC MOSFET 評価に対応し、ゲート駆動パラメータを容易にカスタマイズして精密な性能チューニングが可能
- ・ インターリーブバス接続が寄生インダクタンスを最小限に抑え、スイッチング効率を高め、電圧オーバーシュートを低減し、回路の安定性を向上
- ・ PWM ロジック回路が予期せぬクロス コンダクションの発生を防止し、信頼性の高い動作を確保



<https://www.microchip.com/en-us/development-tool/EV40T43A>

## シングル チャンネル ディスクリート ゲートドライバ評価用ボード

- ・ 2W の絶縁電源により、より高い周波数での MOSFET 駆動が可能
- ・ 700V および 1200V の SiC MOSFET を駆動するように設計されており、5A のピークソースおよびシンク出力電流に対応
- ・ ゲートターンオン抵抗とターンオフ抵抗が独立しているため、スイッチングのターンオンおよびターンオフ波形を最適化可能



<https://www.microchip.com/en-us/development-tool/EV84K75A>

## シングル チャンネル モジュール ゲートドライバ評価用ボード

- ・ 2W の絶縁電源により、より大型の MOSFET をより高い周波数で駆動可能
- ・ 700V および 1200V の SiC MOSFET およびモジュールを駆動するように設計されており、10A のピークソースおよびシンク出力電流に対応
- ・ DESAT 保護回路、アクティブミラークランプ、独立した UVLO(低電圧ロックアウト)を搭載し、システムを保護
- ・ ゲートターンオン抵抗とターンオフ抵抗が独立しているため、スイッチングのターンオンおよびターンオフ波形を最適化可能



<https://www.microchip.com/en-us/development-tool/EV39N46A>

# シミュレーションとモデル

Microchip 社は、設計の複雑さの低減と設計期間の短縮に役立つ各種シミュレーション ツールを提供しています。デバイス評価、システム開発、既存システムレベル モデルのスケーリング向けのデバイスレベルとシステムレベルのツールを提供しています。

Microchip 社のモデルとシミュレーション ツールは、SiC ベースのパワーシステムを開発する際にかかる時間とコストを削減するために設計されています。実環境に近い精度を提供する事で、お客様の設計をより迅速に市場へ投入できるよう支援します。Microchip 社の MPLAB SiC Power Simulator では、コンバータレベルのシミュレーションモデルを用いて、複数の回路方式で mSiC™ 製品をリスクなしで評価できます。



## MPLAB® SiC Power Simulator

MPLAB SiC Power Simulator では、DC/AC、AC/DC、DC/DC アプリケーションの一般的な電力コンバータトポロジのラボ試験データを用いて、SiC デバイスの電力損失の計算や接合部温度の推定を行えます。

関連リンク : [microchip.com/sicpowersim](http://microchip.com/sicpowersim)



## MPLAB® Mindi™ アナログ シミュレータ

SIMetrix/SIMPLIS シミュレーション環境を使った無償の SPICE 回路シミュレーションツール

提供しているもの : MPLAB Mindi アナログ シミュレータの無償ダウンロード 700V、1200V、1700V mSiC MOSFET およびショットキー バリアダイオードの SiC モデル

関連リンク : シミュレーション ツールのダウンロード : [microchip.com/mplab/mplab-mindi](http://microchip.com/mplab/mplab-mindi)、SiC モデル : [microchip.com](http://microchip.com)

## SPICE モデル

SPICE は、回路設計内のデバイスを評価するポピュラーな回路シミュレーションです。SPICE モデルは、設計者によるこのシミュレーション作業をサポートします。

提供しているもの : 700V、1200V、1700V のブロッキング電圧に対する最新の全ての mSiC ダイオードおよび mSiC MOSFET の SPICE モデル

<https://www.microchip.com/en-us/software-library/sic-products-spice-files>

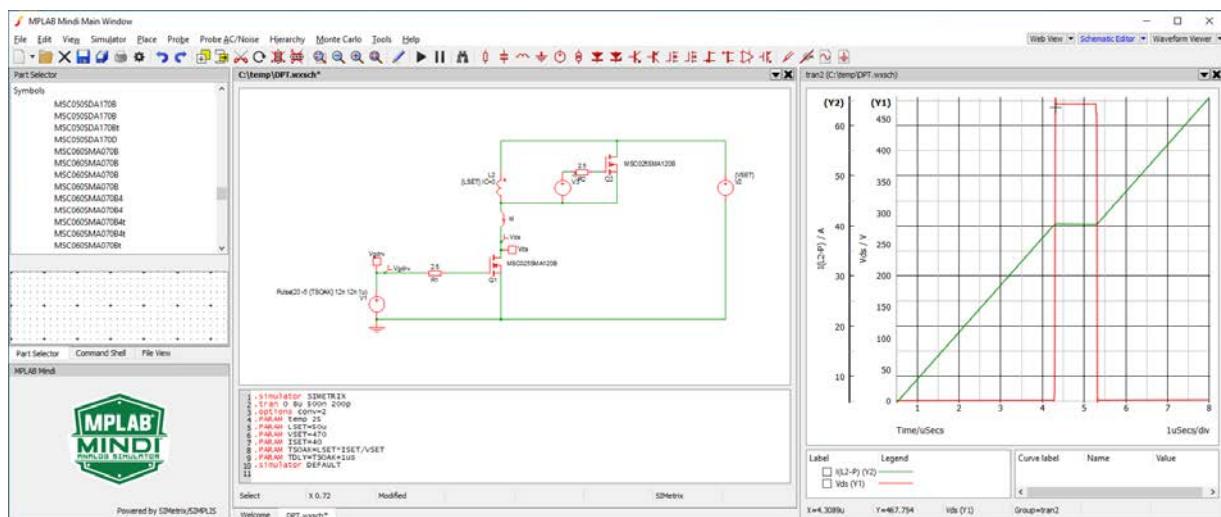
## PLECS モデル

PLECS モデルを使うと、PLECS マルチドメイン シミュレーションでデバイスの熱特性とスイッチングおよび伝導損失をモデル化できます。

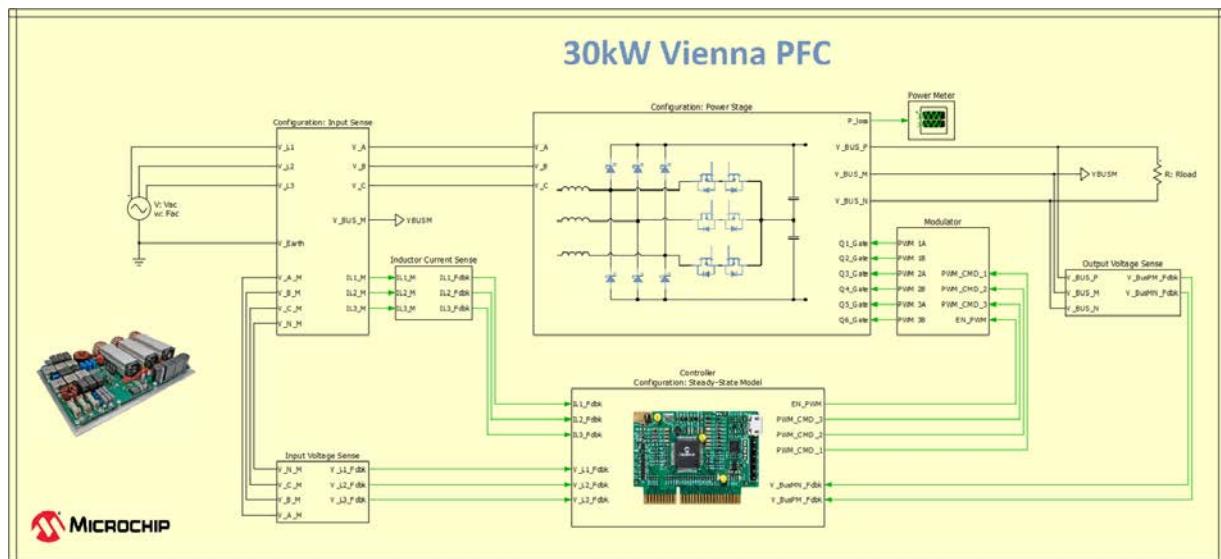
提供しているもの : Vienna 3 相 PFC(力率改善回路) リファレンス デザインの PLECS シミュレーション モデル

関連リンク : [microchip.com/plecs](http://microchip.com/plecs)

## MPLAB® Mindi™ SPICE 回路シミュレーション モデル



## 30 kW Vienna PFC の PLECS シミュレーション モデル





## サポート

Microchip 社は、お客様に短期間で効率良く製品を開発して頂けるようサポートの充実に努めています。製品とシステムのサポートを提供できる、フィールド アプリケーション エンジニアと技術サポートの世界的ネットワークを維持しています。詳細は [www.microchip.com](http://www.microchip.com) を参照してください。

技術サポート : [www.microchip.com/support](http://www.microchip.com/support)

Microchip 社デバイスの無償評価サンプル :  
[www.microchip.com/sample](http://www.microchip.com/sample)

ナレッジ データベースとユーザー同士のディスカッション :  
[www.microchip.com/forums](http://www.microchip.com/forums)

営業所と正規代理店 : [www.microchip.com/sales](http://www.microchip.com/sales)



## トレーニング

追加トレーニングのご希望に応えるため、Microchip 社は詳細な技術トレーニング、参考資料、自分のペースで進められるチュートリアル、各種オンラインリソースを含む複数のリソースを提供しています。

技術トレーニング リソースの概要 :  
[www.microchip.com/training](http://www.microchip.com/training)

Microchip University:  
[www.microchip.com/mu](http://www.microchip.com/mu)

Developer Help ウェブサイト :  
[www.microchip.com/developerhelp](http://www.microchip.com/developerhelp)

技術トレーニング センター:  
[www.microchip.com/seminars](http://www.microchip.com/seminars)



SMART | CONNECTED | SECURE

Microchip Technology Inc. | 2355 W. Chandler Blvd. | Chandler AZ, 85224-6199 | [microchip.com](http://microchip.com)

Microchip 社の名称とロゴ、Microchip ロゴ、MPLAB は米国およびその他の国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。 AgileSwitch は米国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。 Augmented Switching と Mindi は米国およびその他の国における Microchip Technology Incorporated の商標です。

© 2025, Microchip Technology Incorporated and its subsidiaries. All Rights Reserved. 12/25

DS00003052M\_JP

