



ROHM

車載充電器:OBC (On Board Charger) 向け ソリューション提案

2021.07.27
システムソリューションエンジニアリング本部
FAE1部 ハイパワーFAE課
電動パワートレインG



■ ■ ■ 車載取り組み紹介

■ ■ ■ 車載充電器 市場トレンド

■ ■ ■ 回路別ソリューション 推奨アイテム

■ ■ ■ SiC Power Module ご提案

■ ■ ■ 保護回路へのご提案

■ ■ ■ ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案

■ ■ ■ アプリケーションサポート紹介

■ ■ ■ 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

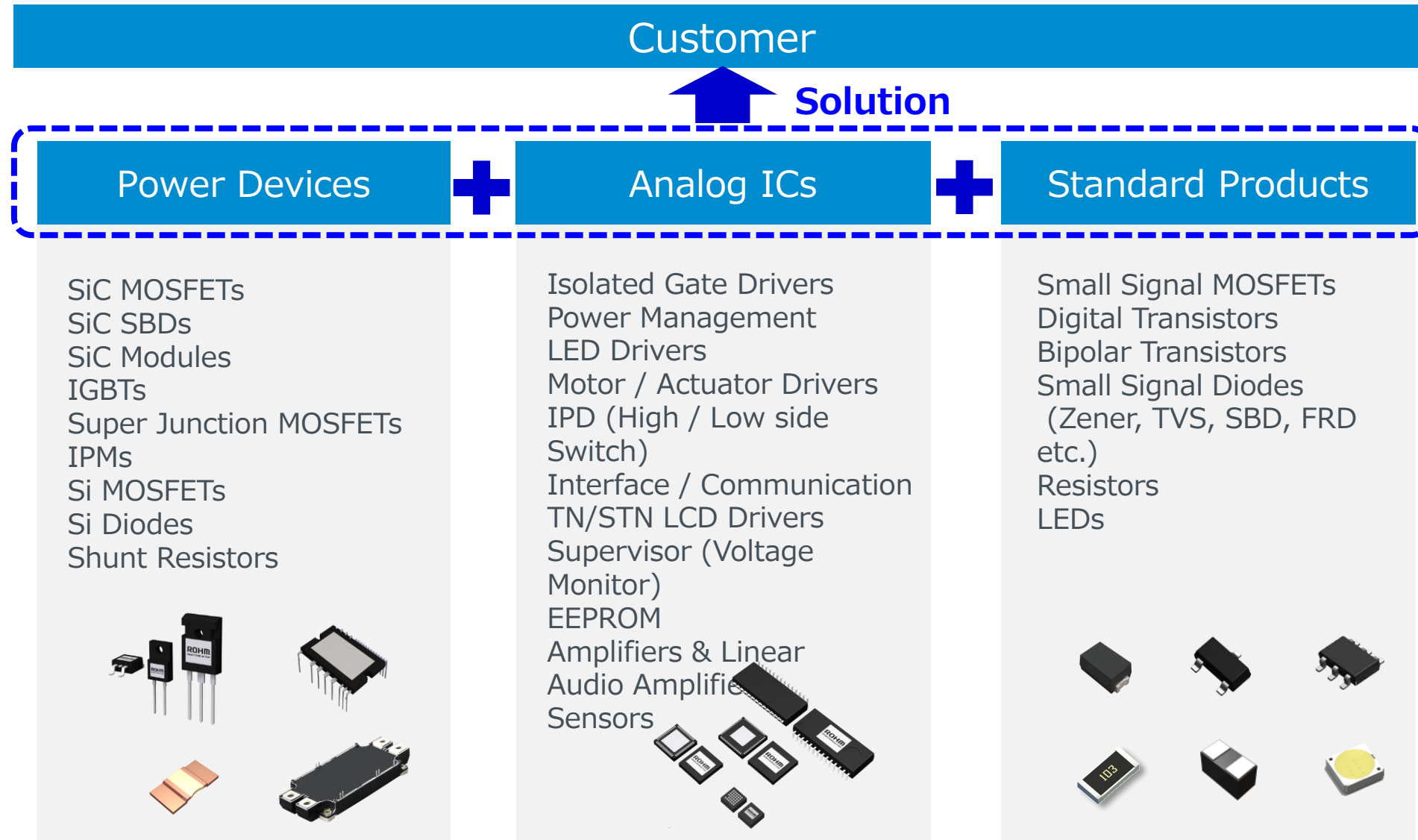
New Hybrid-IGBT

New SiC Power Module

New 高性能オペアンプ & 抵抗

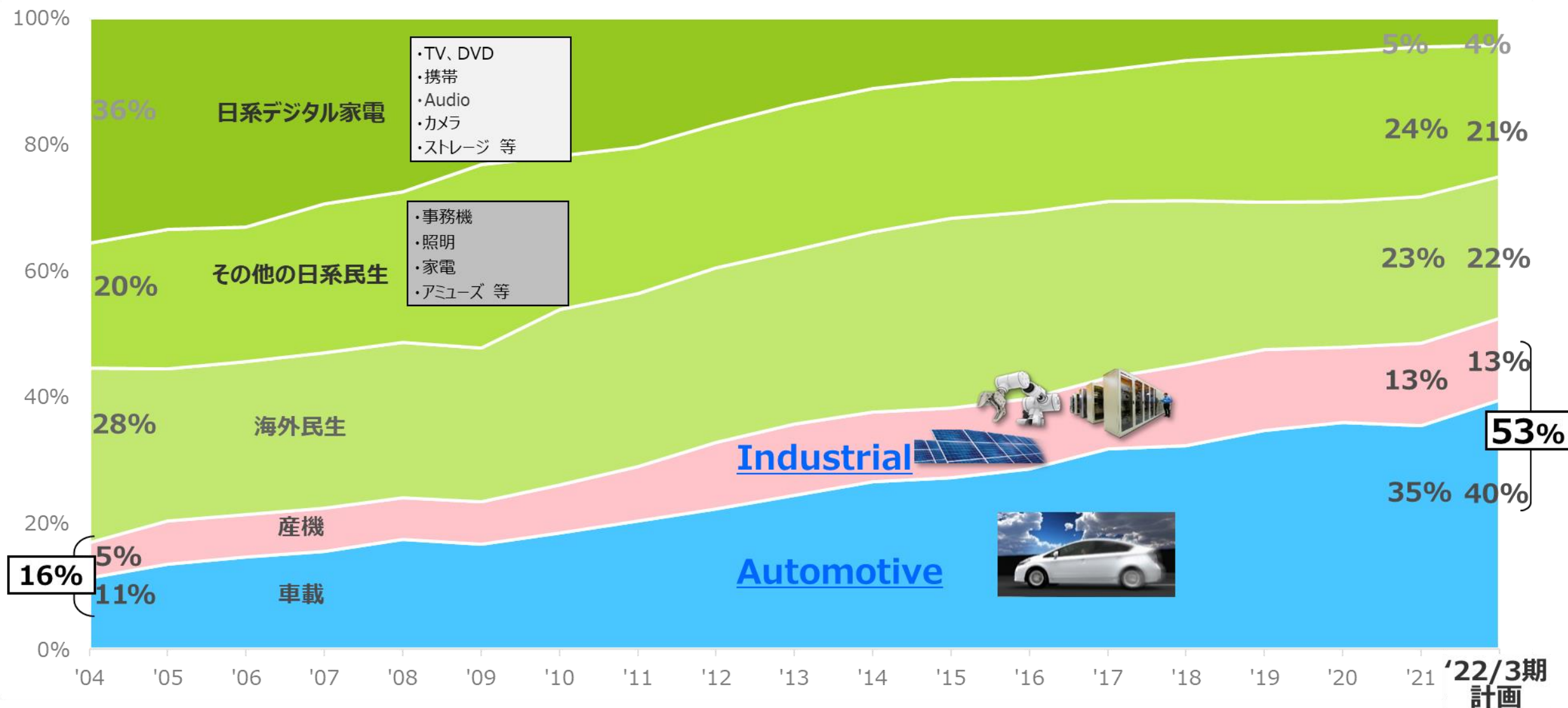
ロームが注力する3つの商品群

ロームが注力する3つの商品群をソリューションでご提案します。



ロームの市場別売上比率

ロームは車載&産機市場に注力しており、売り上げ比率53%を目標にしております。

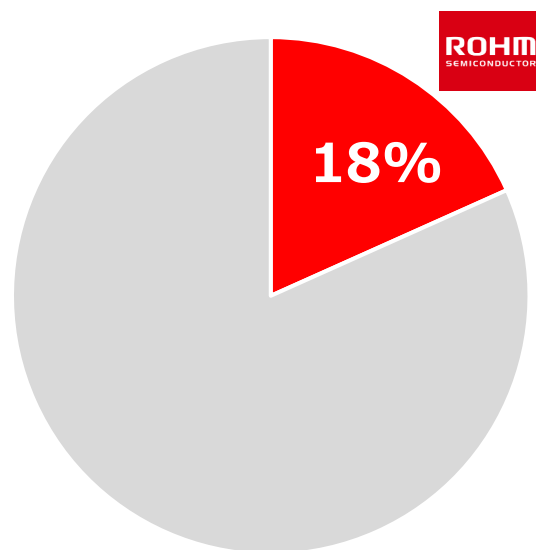


ロームの市場実績（Discrete）

ROHMのディスクリート製品は汎用品からパワーデバイスまで豊富にラインナップしており、車載市場で高いシェアをいただいております。

抵抗器

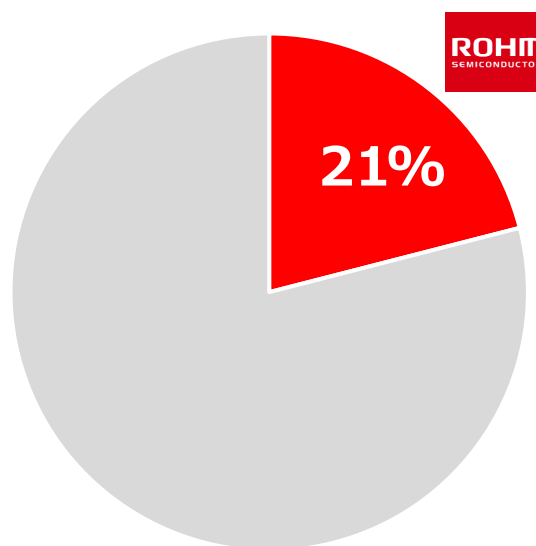
車載市場 No.1



※Source : Fuji Chimera (2018)

ダイオード

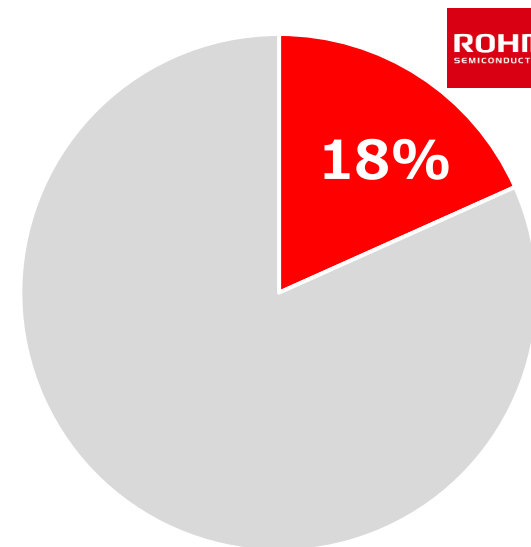
車載市場 No.1



※Source : Gartner (2018)

SiC

W/W市場



※Source : Yole (2019)

ロームの車載市場実績（LSI）

ロームのアナログICは自動車のあらゆるユニットに採用されています。
高信頼性と安定供給性をご評価いただき、車載市場で高いシェアを有しています。

絶縁ゲート
ドライバ

主機インバータ：11社 採用中
車載充電器：4社 採用中

xEV

LDO

車載市場 出荷実績
累計 30億個以上

マイコン

スイッチング
レギュレータ

車載市場 出荷実績
累計 4億個以上

マイコン
ディスプレイ

LED
ドライバ

車載市場 出荷実績
年間 2億個以上

外装ランプ
内装ランプ

Supplier Award

Continental AG社様より、2019年度Supplier of the yearを受賞（個別半導体部門）



- ・コンチネンタルAG社様では、自社で定める一定基準を満たした900社以上の戦略的サプライヤーに対して、品質や技術、物流、コストなどあらゆる面で総合的に評価を行い、2008年以降、毎年、優秀サプライヤーを表彰されています。2019年度は、12社が優秀サプライヤーに選出されました。ロームは今回で5度目の受賞となります。

- ・コンチネンタルAG社様のVice President Purchasing Electronics DiscretesであるElena Rasmussen氏より、

「ロームは品質と優れた物流サポートに重点を置いており、急速に変化する市場の課題に対応している信頼できるサプライヤーです。ロームは、高耐圧インバーター向けSiCと、電源ICの両方で優先パートナーであり、今後もロームとの緊密で信頼できる協力関係を継続していきたいと思います。」

とのお言葉を頂戴しました。

パワーソリューション製品への積極的な投資・飛躍的な生産能力増強

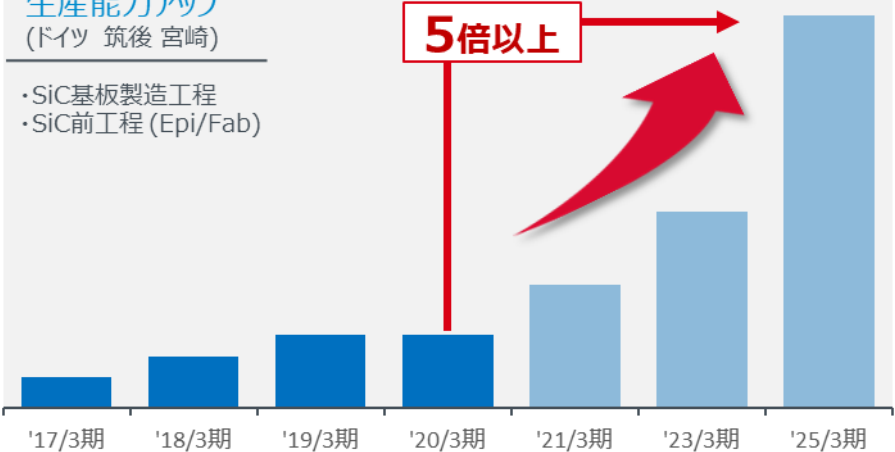


アポロ筑後工場新棟
2020.12竣工

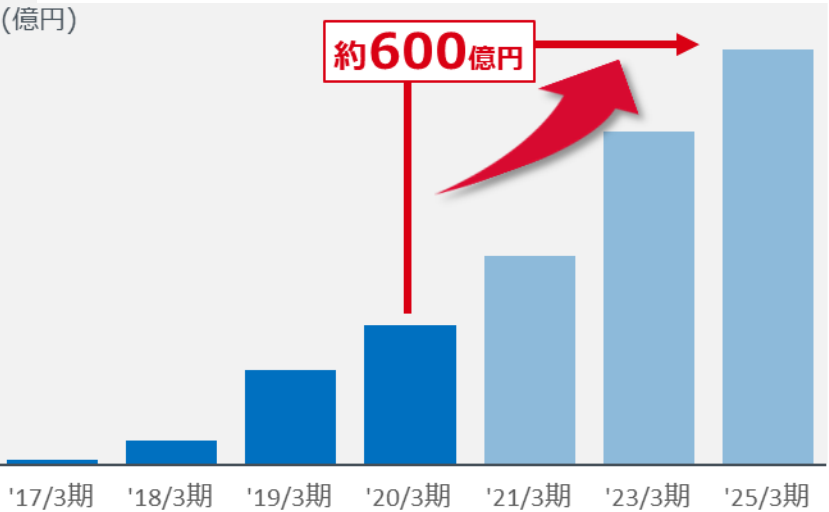
SiC 生産能力

生産能力アップ
(ドイツ 筑後 宮崎)

- ・SiC基板製造工程
- ・SiC前工程 (Epi/Fab)



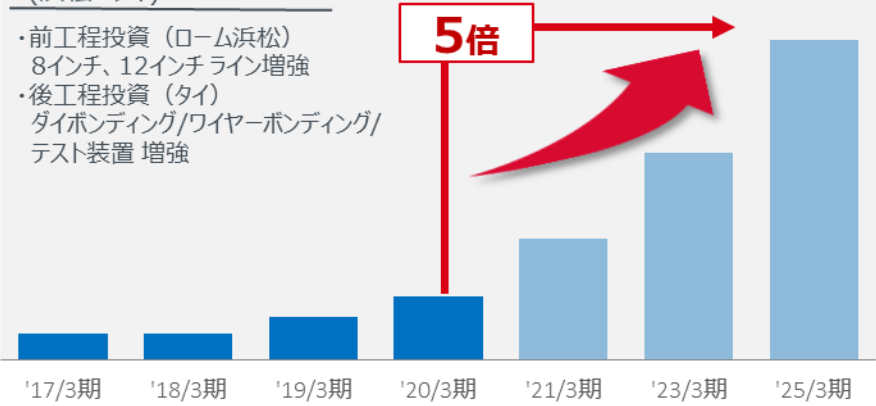
投資計画 (SiCデバイス + ゲートドライバIC)



ゲートドライバ生産能力

生産能力アップ
(浜松 タイ)

- ・前工程投資 (ローム浜松)
8インチ、12インチライン増強
- ・後工程投資 (タイ)
ダイボンディング/ワイヤーボンディング/
テスト装置 増強



Standard Products

トップシェアメーカーとして、汎用品の長期安定供給に努めています。



最新工場も続々と立上げ、市場要求に対応



本社を中心に世界中で、品質保証のサポートを行います

QAセンター

お客様のあらゆる品質の課題やご要求を現場により近い拠点で、QAエンジニアが早期密着対応を行っています。



分析センター（京都本社）

最新鋭の分析・解析装置を駆使し品質・信頼性の保証のために、日々研究・開発・評価に取り組んでいます。

**国際試験所認定規格
【ISO/IEC17025】を取得**

《対象試験》

「高周波プラズマ発光分光分析法(ICP-AES)」

「蛍光X線分析法(XRF)」



世界中でFAEと営業が技術と安定供給の両面でサポートします

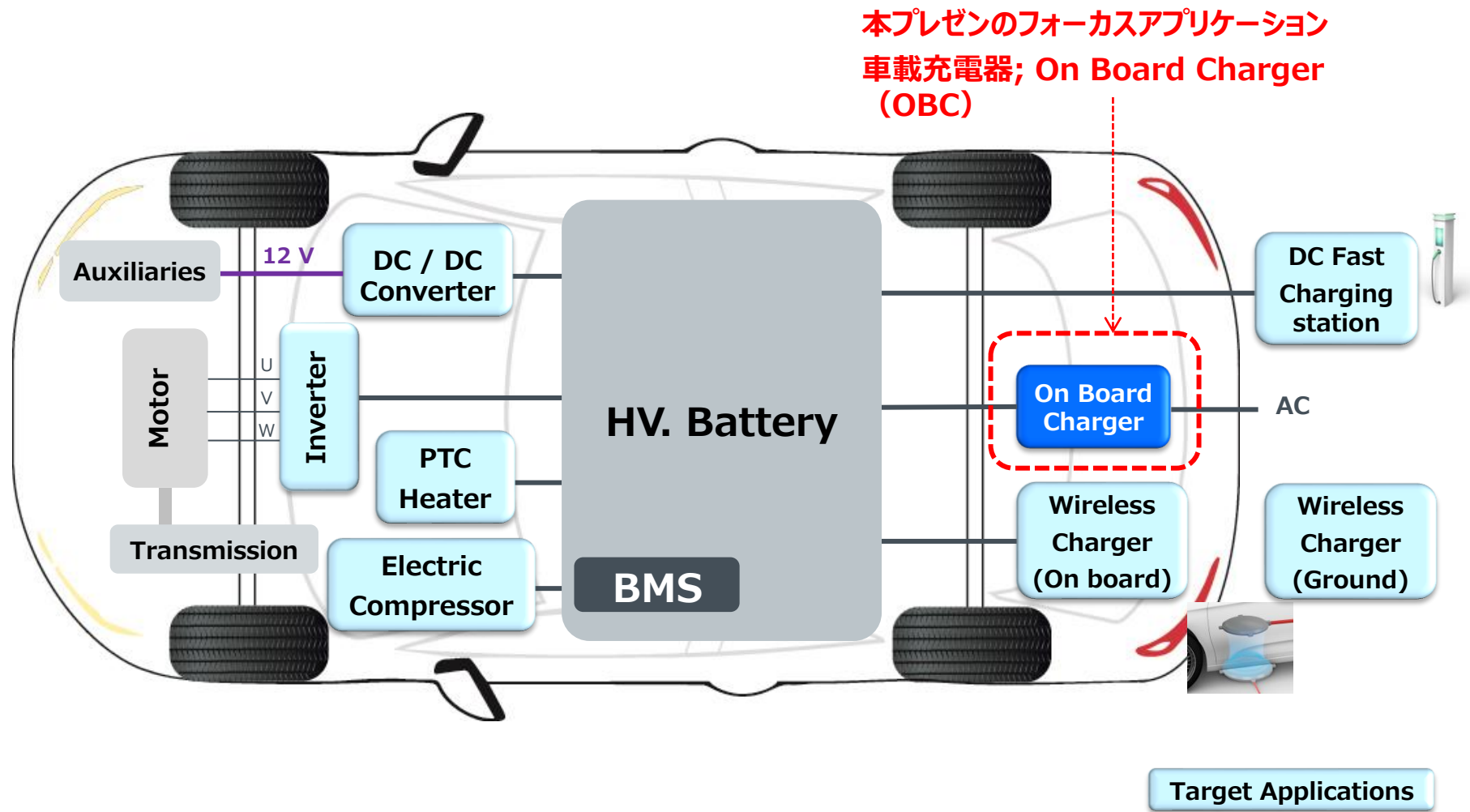


- ■ 車載取り組み紹介
- ■ 車載充電器 市場トレンド
- ■ 回路別ソリューション 推奨アイテム
- ■ SiC Power Module ご提案
- ■ 保護回路へのご提案
- ■ ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案
- ■ アプリケーションサポート紹介
- ■ 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

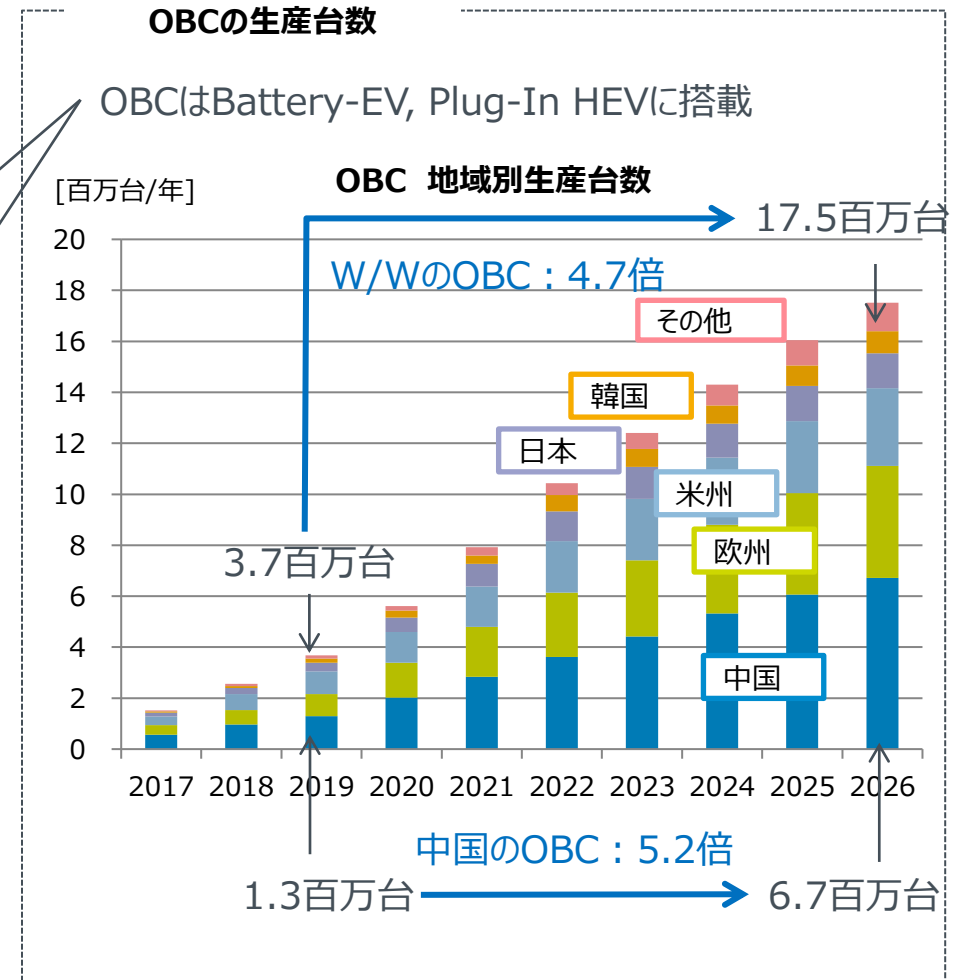
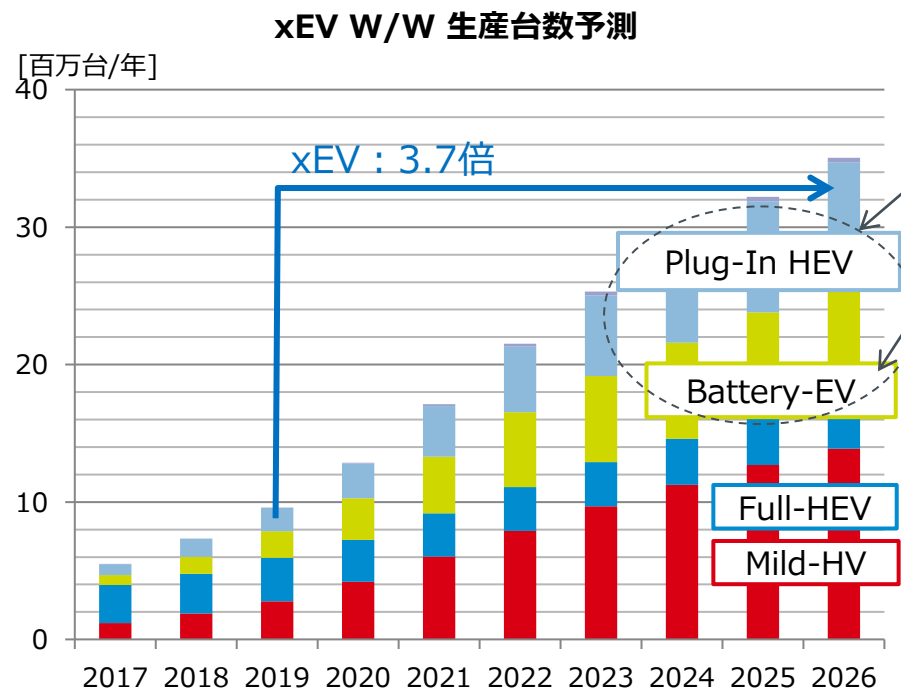
xEV ターゲットアプリケーション

高電圧バッテリー周辺アプリケーションに、SiCを中心としたトータルソリューションをご提案



車載充電器 市場トレンド

**xEV市場の中でOBCを搭載するBattery-EV&Plug-In-HEV の伸びが大きい。
中国市場の占有率が高い。**



様々なOBCのご要求に、パワーデバイスを中心にパッケージ品やモジュールでお応えします

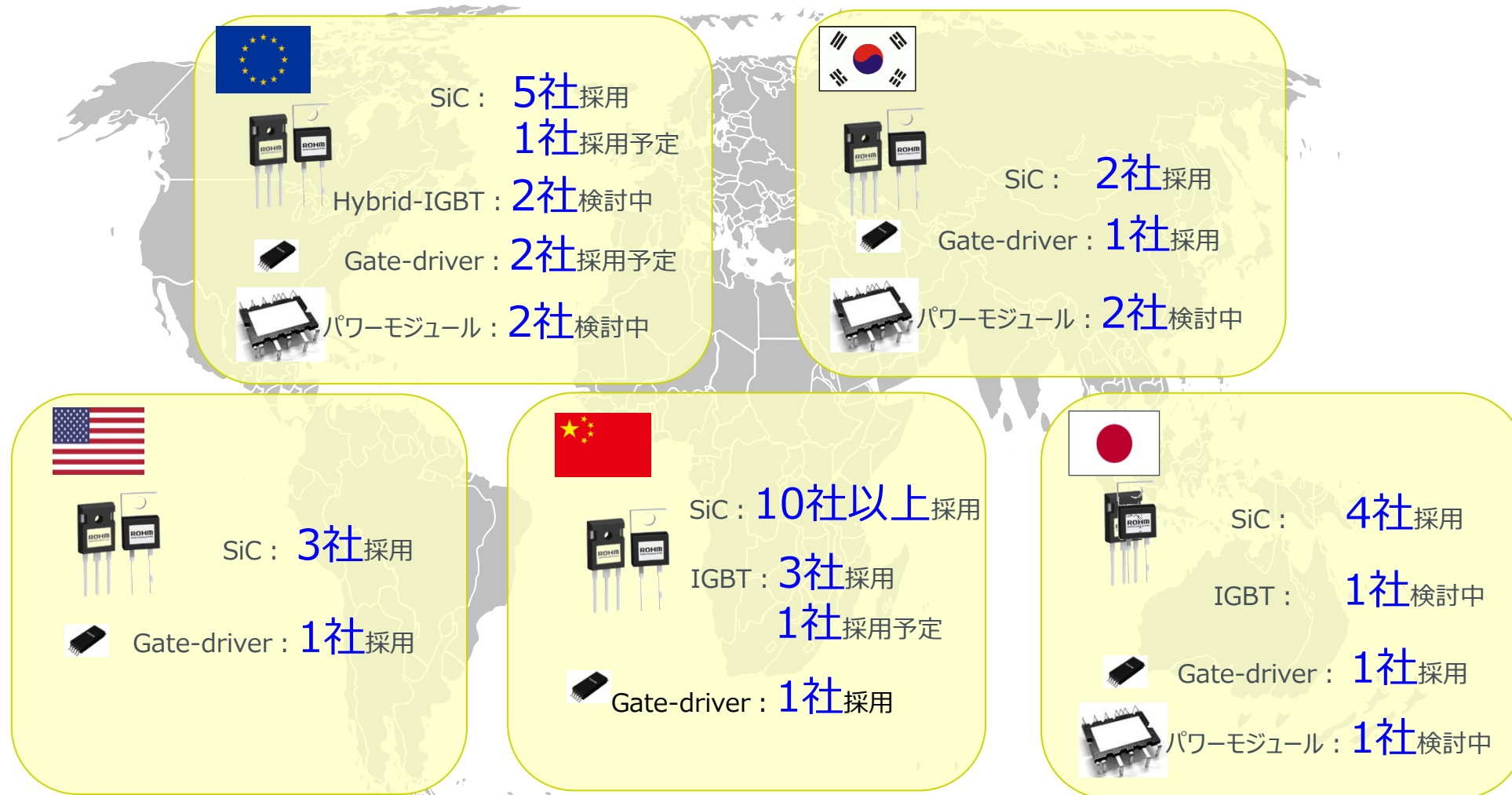
OBCの取り組み	半導体ニーズ	ROHMの取り組み およびロードマップ
高電圧対応 ・800Vバッテリー対応	・高耐圧パワーデバイス	・1200V SiC 量産中 ・1200V IGBT 量産中
多様化 ・出力電力 3.3～22kW ・単相/三相、単方向/双方向	・効率重視、コスト重視など ニーズに応じた 幅広いラインアップ	・SiC-MOS/SBD 量産中 ・ Hybrid-IGBT 開発中 ※ <small>TO-247 : QS available TO-263 : 21年9月QS</small> ・IGBT 量産中
小型・軽量化 ・高周波化によるインダクタ、 トランスの小型化 ・放熱構造の最適化	・小型/面実装パッケージ ・高放熱パッケージ ・モジュール化	・ドライバソース端子付パッケージ TO247-4, TO263-7 開発中 ・ HSDIPモジュール 開発中 ※ <small>22年Q1 : DS</small>
低コスト化 ・インダクタ、トランスの小型化 ・放熱構造の簡素化 ・実装コスト削減	・小型化 ・ハイパワー化 ・複合化	・上面放熱パッケージ 企画中 ・リードレスDFNパッケージ (Si-MOS)

※ 開発品については、予告なく計画が変更される可能性があります。

QS : Qualification Sample、DS : Design Sample

車載充電器での採用状況

ロームのSiCは 20社以上の車載メーカーで、ご採用頂いております。
ニーズの多様化に伴い、IGBTやHybrid-IGBT、パワーモジュールの採用・検討も増加しております。

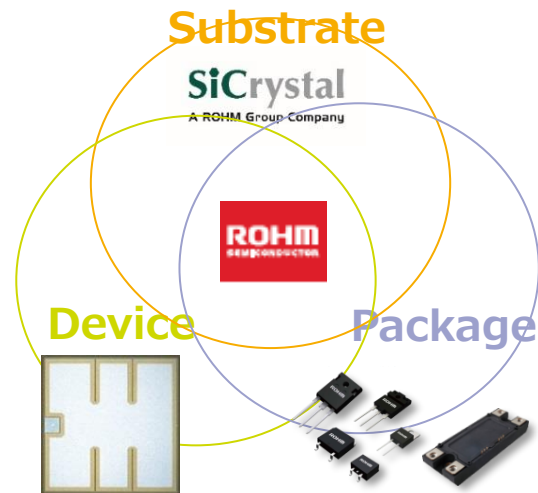


Why choose ROHM's SiC?

一貫生産体制、トータルソリューション提案、世界をリードする技術力に支えられた車載実績

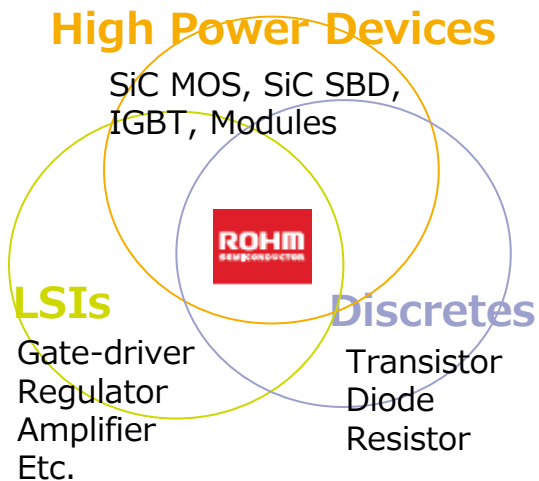
豊富な車載実績

一貫生産体制



SiCウエハからパッケージまでの
一貫生産による品質保証と
長期安定供給体制

トータルソリューション提案



強いデバイスの組み合わせによって
お客様のアプリケーションを理解した
ソリューション提案

テクノロジーリーダー

2012年：世界初
AEC-Q101 準拠
SiC SBD リリース
車載充電器に採用

2017年：
AEC-Q101 準拠
プレーナタイプSiC MOSFET
車載充電器と
DCDCコンバータに採用

2018年：世界初
AEC-Q101 準拠
SiC Trench MOS リリース

トレンチ構造を初リリース
車載品をいち早くリリース

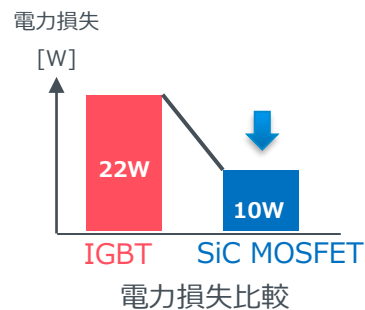
アプリケーションへの貢献

SiCなどの最適なパワーデバイスを中心にセットの小型化・高効率化に貢献

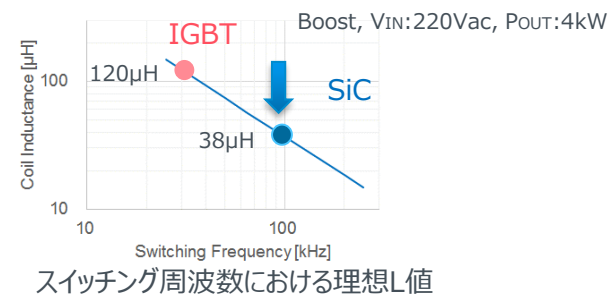
ロームの 解決案



SiCによる電力削減



SiCによる高周波化

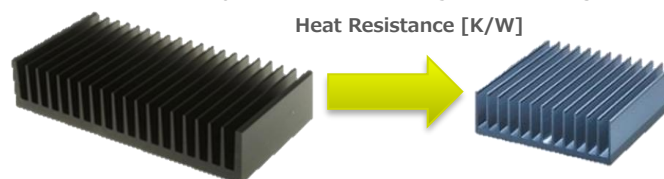
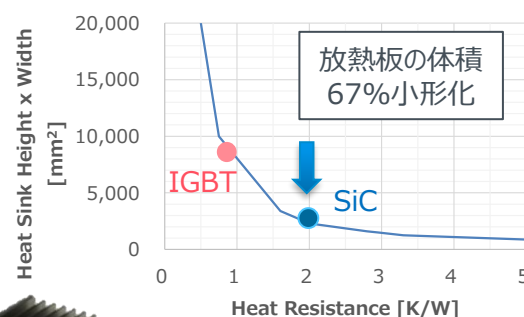


お客様のご要望

基板を**小型**にし、
コストダウンしたい

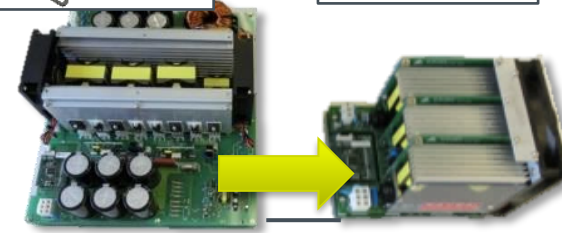


放熱板の小型化



放熱板小型化イメージ

巻き線の削減やコアの小型化による コイルの小型化



実装面積削減イメージ

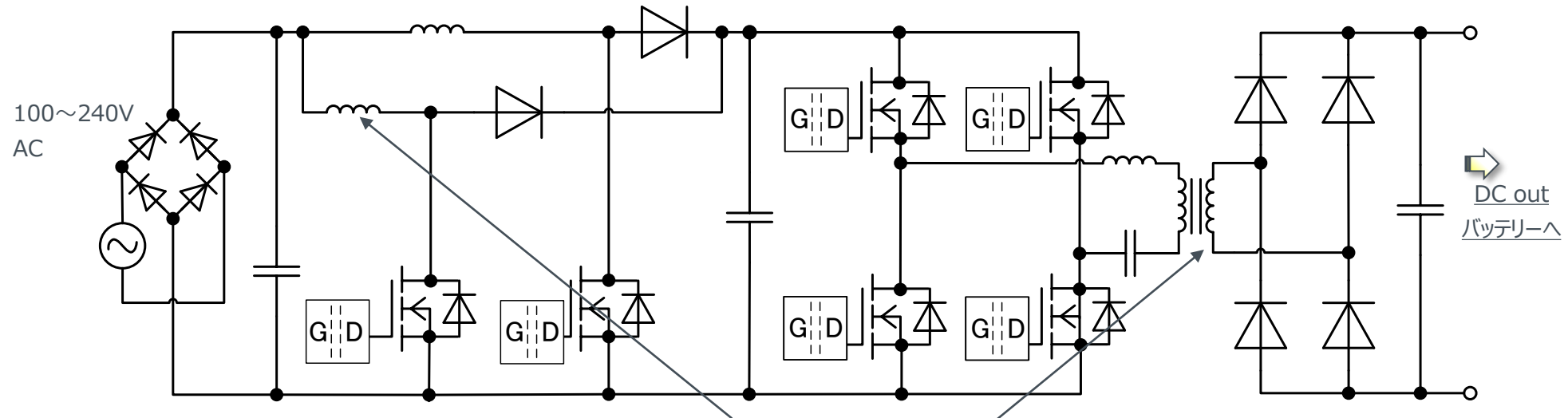
双方向化、ハイパワー化している全てのトポロジーに対してソリューション提案可能

			出力電力			
PFC			3.3-3.6kW	6.6-7.2kW	10-11kW	20-22kW
Single Phase	Uni-direction	Interleaved	✓	✓		
		Bridgeless Totem-pole	✓	✓	✓	
	Bi-direction		✓	✓	✓	
Three Phase	Uni-direction	Bridgeless			✓	✓
		Vienna Rectifier			✓	✓
	Bi-direction	Bridgeless			✓	✓
		Vienna Rectifier			✓	✓

インターリーブPFC

SiC SBDで効率改善に貢献

- 主に低出力タイプで使用する（コスト重視）
- SiC SBDがPFCや2次側整流部分で広く採用（リカバリ特性）
- 高周波化によるインダクタ・トランスの小型化（SiC）



高周波化によるメリット ...

インダクタの
小型化

トランスの
小型化

高効率化によるメリット ...

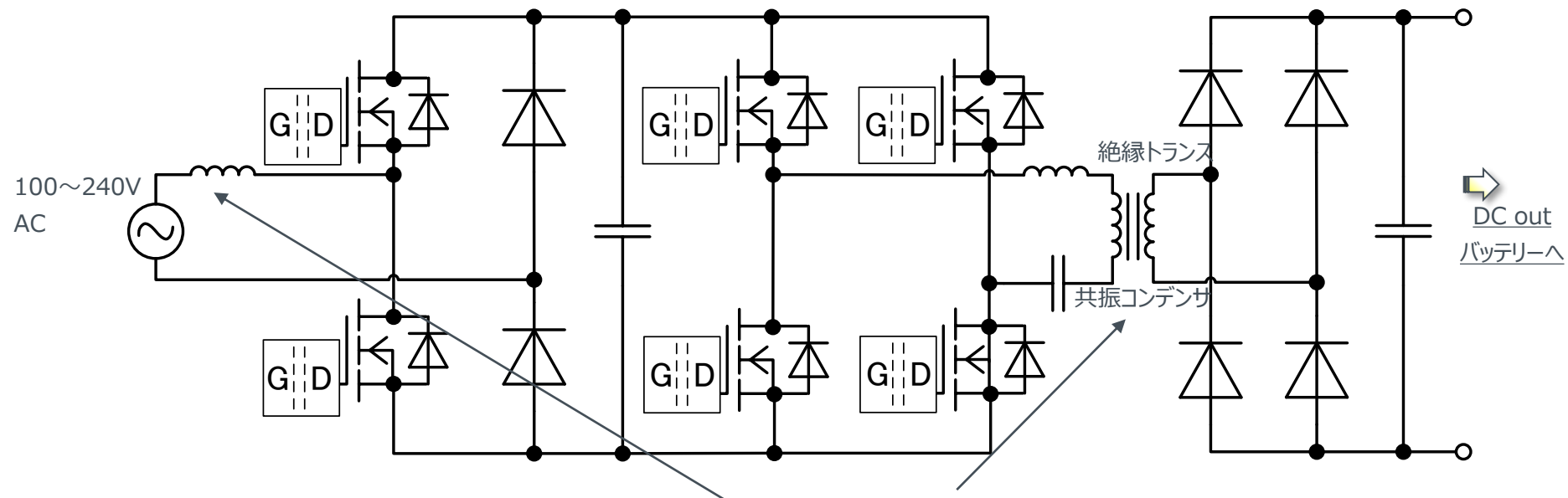
ヒートシンク
の小型化

充電時間
短縮

ブリッジレス トーテムポールPFC（単方向）

SiC MOSの高速リカバリ特性が最適

- 主に低～中出力タイプで使われる（効率重視）
- ダイオードブリッジをなくすことで効率改善
- SiC MOSのボディダイオードは、高速リカバリを実現



高周波化によるメリット ...

高効率化によるメリット ...

インダクタの
小型化

ヒートシンク
の小型化

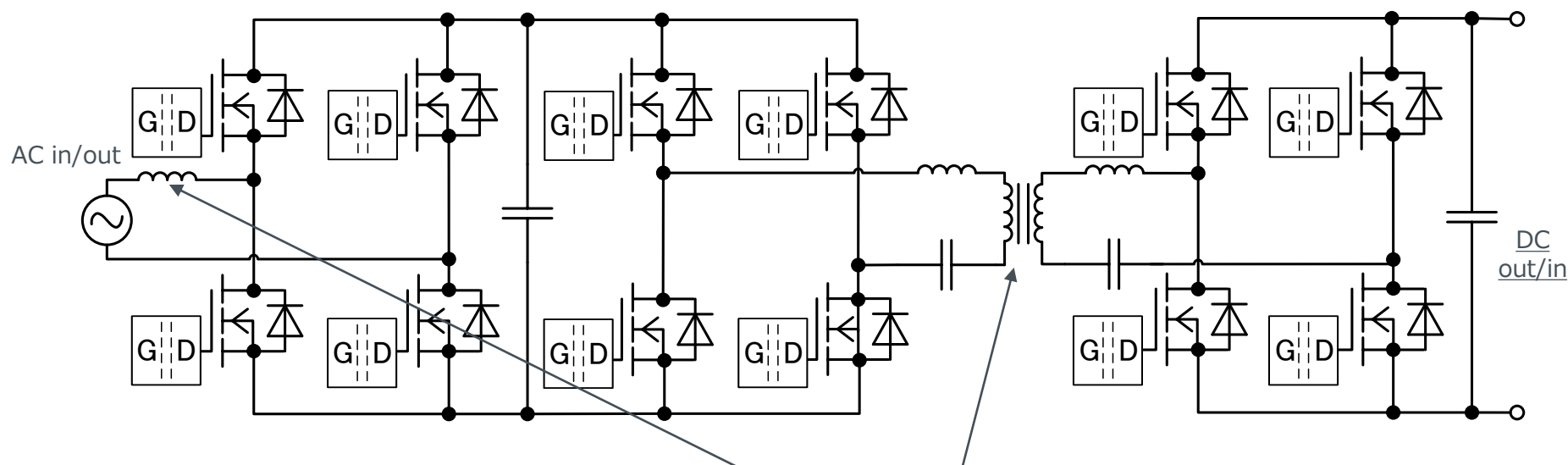
トランスの
小型化

充電時間
短縮

トータムポールPFC 双方向（充放電）

SiC MOSの高速リカバリ特性が最適

- MOSFETブリッジ構成により、AC出力が可能
- レジャー用途や緊急時のAC電源を確保
- SiC MOSのボディダイオードは、高速リカバリを実現



高周波化によるメリット ...

インダクタの
小型化

トランスの
小型化

高効率化によるメリット ...

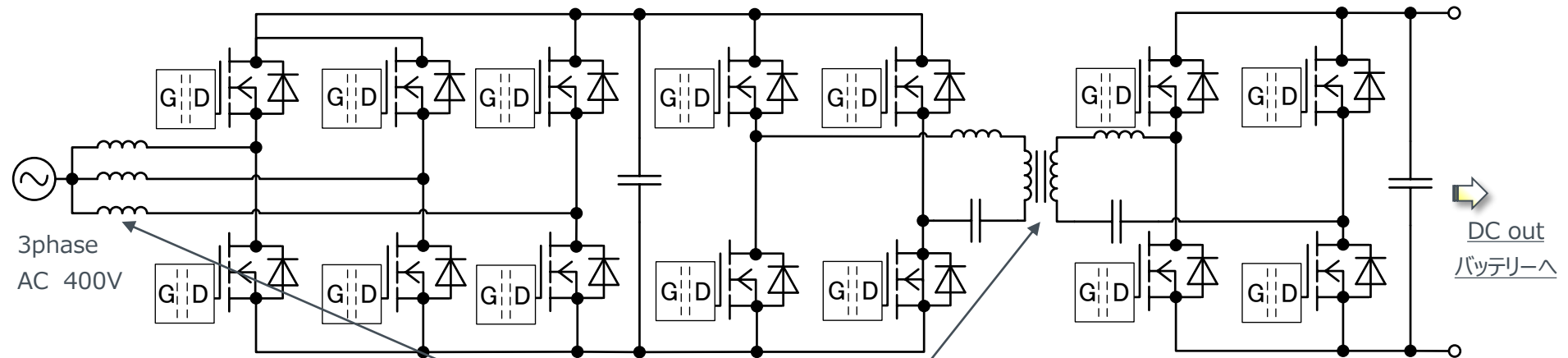
ヒートシンク
の小型化

給電ロスと
発熱を削減

三相PFCタイプ双方向（充放電）

高耐圧(1200V) かつ低損失はSiCが最も得意な領域

- AC入力400Vに対応し、ハイパワー化を実現する構成
- MOSFETブリッジ構成により、AC出力が可能
- SiC MOSは1200Vクラスの高耐圧かつ低Ronを実現



高周波化によるメリット ...

インダクタの
小型化

トランスの
小型化

高効率化によるメリット ...

ヒートシンク
の小型化

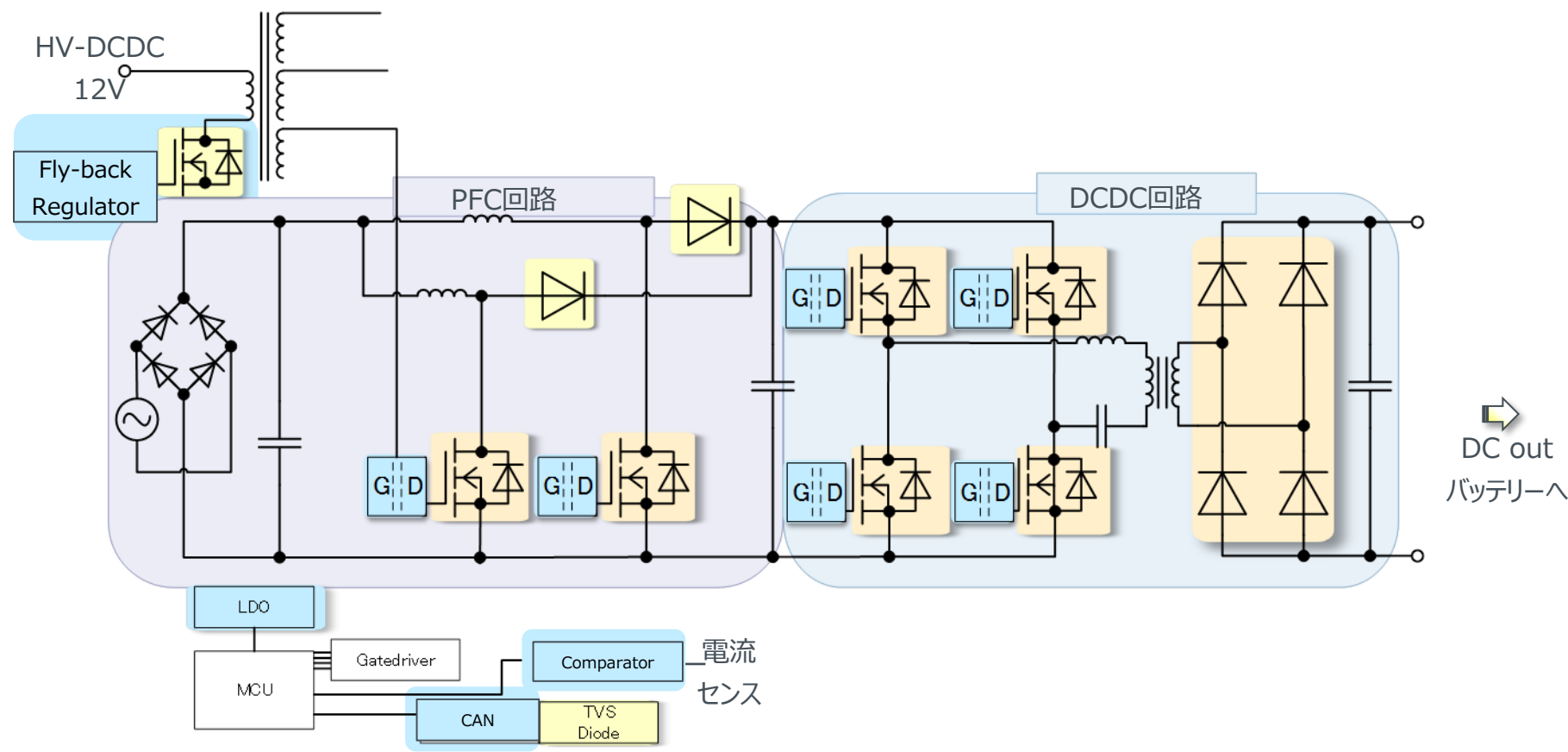
給電ロスと
発熱を削減

- 車載取り組み紹介
- 車載充電器 市場トレンド
- 回路別ソリューション 推奨アイテム
 - 1. 単方向OBC用ソリューション
 - 1 インターリーブ PFC回路用ソリューション
 - 2 トレムポールPFC回路用ソリューション
 - 3 DCDCコンバータ回路用ソリューション
 - 2. 双方向OBC用ソリューション
 - 3. 三相OBC用ソリューション
- SiC Power Module ご提案
- 保護回路へのご提案
- ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案
- アプリケーションサポート紹介
- 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

単方向OBC ローム製品の提案概要

LSI・パワー・ディスクリートまで、幅広いラインアップでソリューション提案します



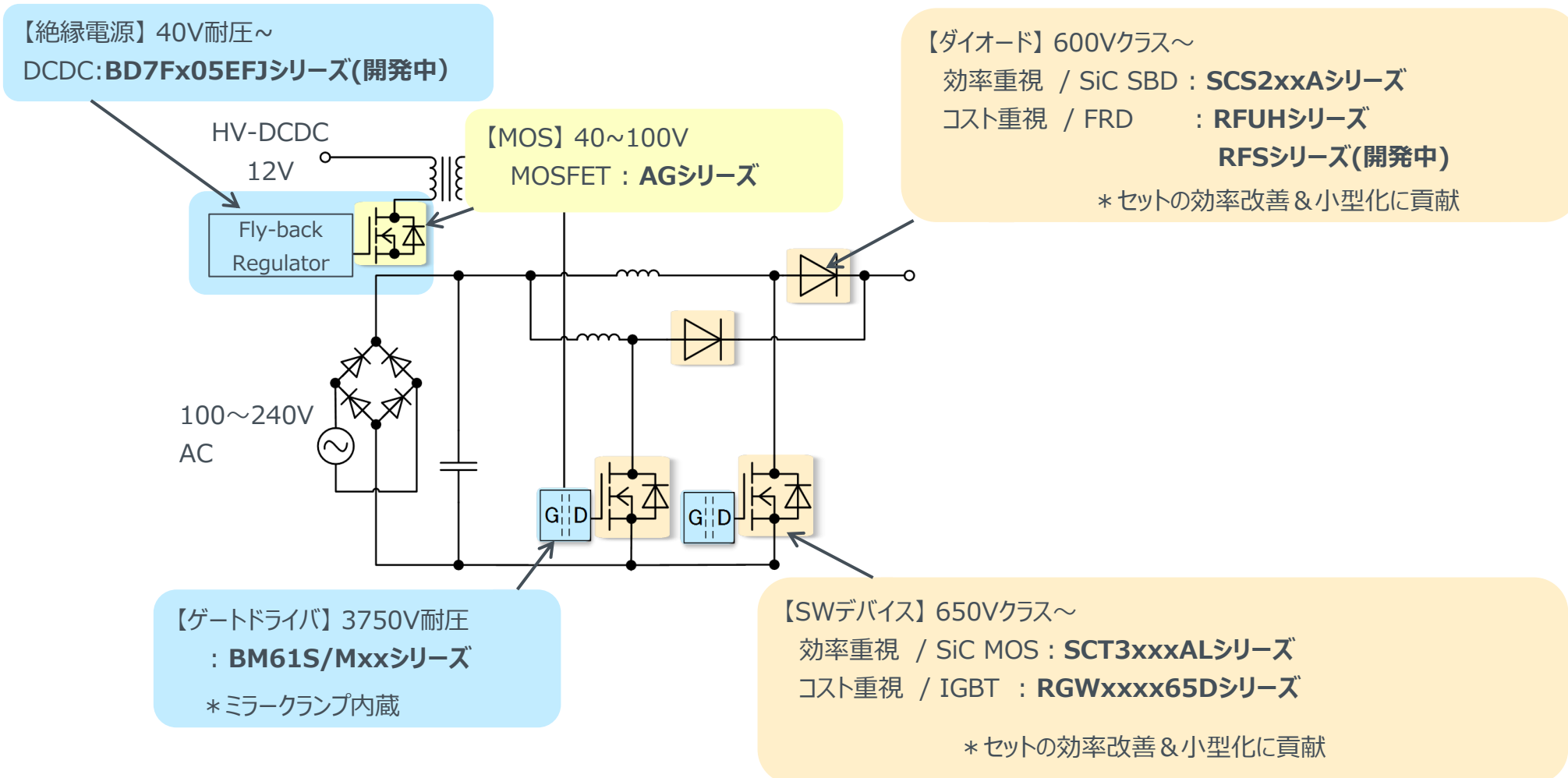
高信頼性を実現！
電源＆ドライバ **LSI**

高耐圧＆低損失
IGBT/SiC **パワーデバイス**

安定供給と豊富なラインアップ
TR/DI/R **ディスクリート**

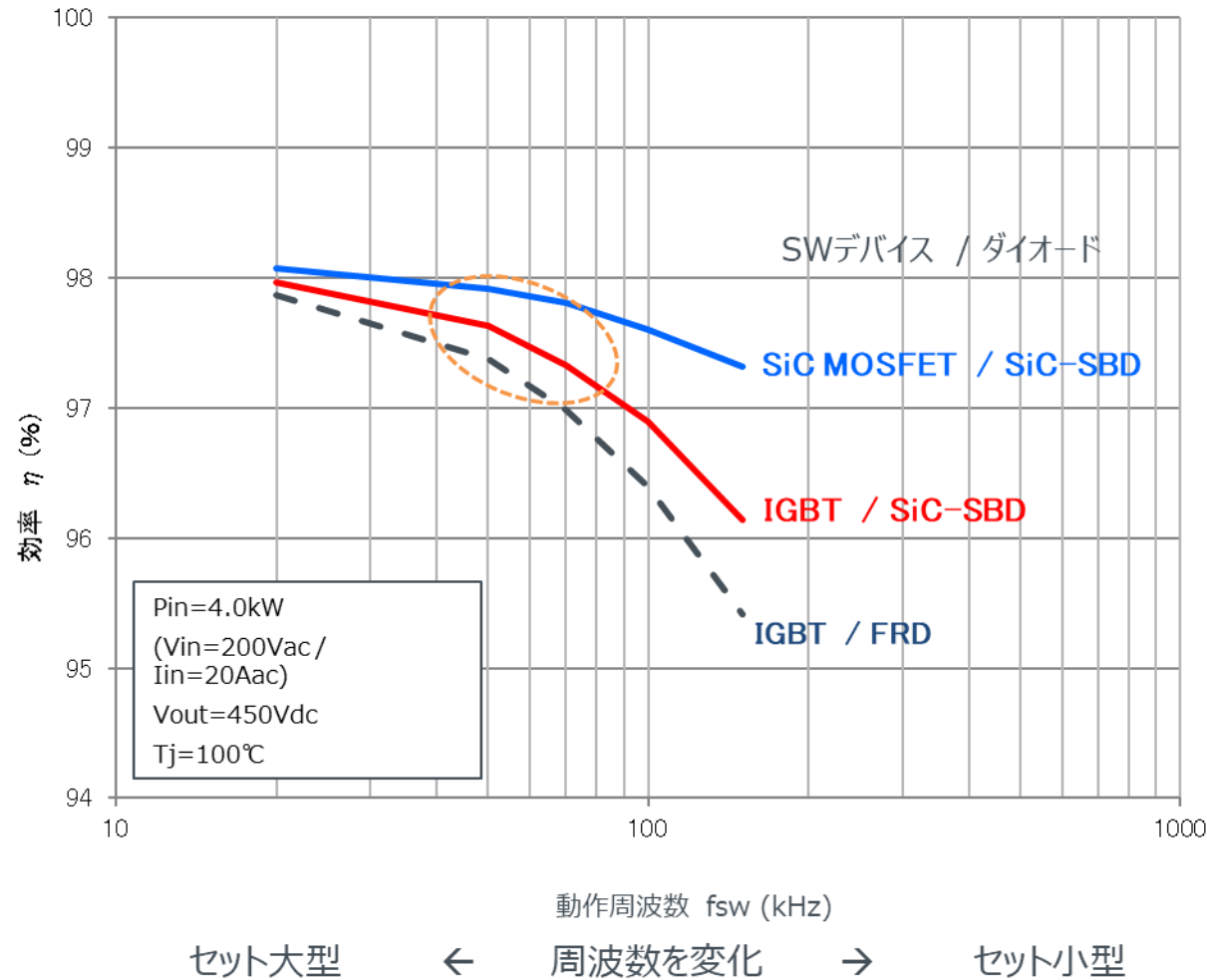
単方向OBC (インターリーブPFC回路)

PFCのダイオードはSiC-SBDが主流に。コスト重視であればSi FRDやIGBTも提案可能



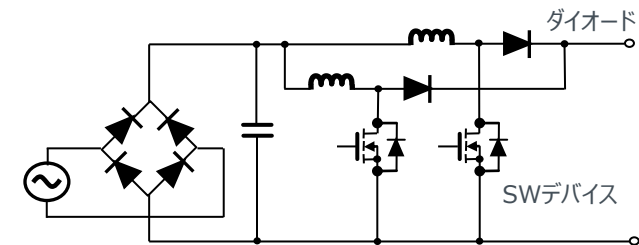
インターリーブPFC Si vs SiC 効率シミュレーション-1

FRDをSiC-SBDに変更するだけで効率0.3%アップ、SiC-MOSを使えばさらに効率アップ



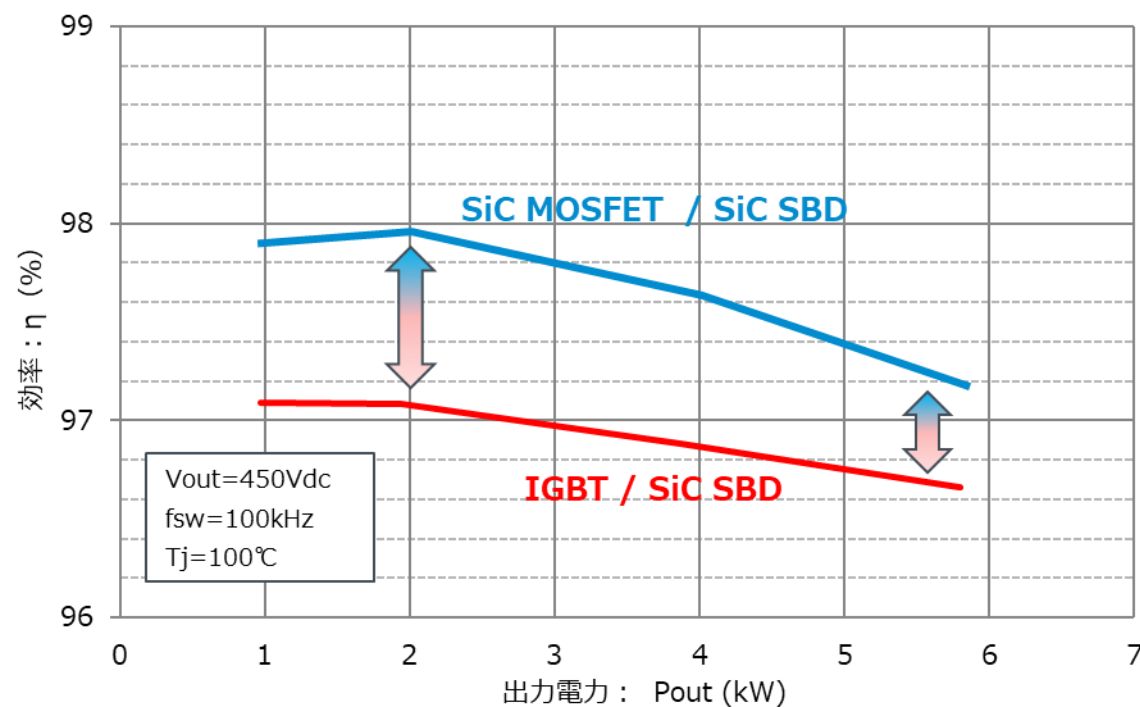
IGBTをSiC MOSに変更すると、
SiC MOSのSW特性の優位性で、
効率 約0.6%アップ
→約24Wの損失削減 @ 4.0kW
ヒートシンクの小型化
熱設計マージンの確保

FRDをSiC SBDに変更すると
リカバリ特性が優れるため
効率 約0.3%アップ
→約12Wの損失削減 @ 4.0kW
ヒートシンクの小型化
熱設計マージンの確保



インターリーブPFC Si vs SiC 効率シミュレーション-2

SiC-MOSを使えば、軽負荷～重負荷まですべてのレンジで高効率を達成



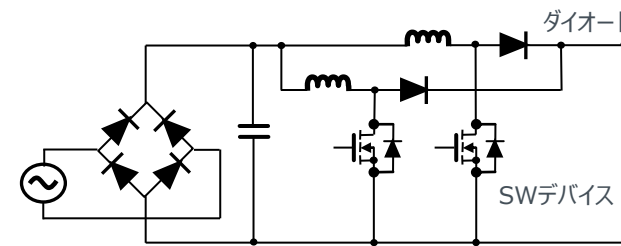
軽負荷

← 出力電力を変化 →

重負荷

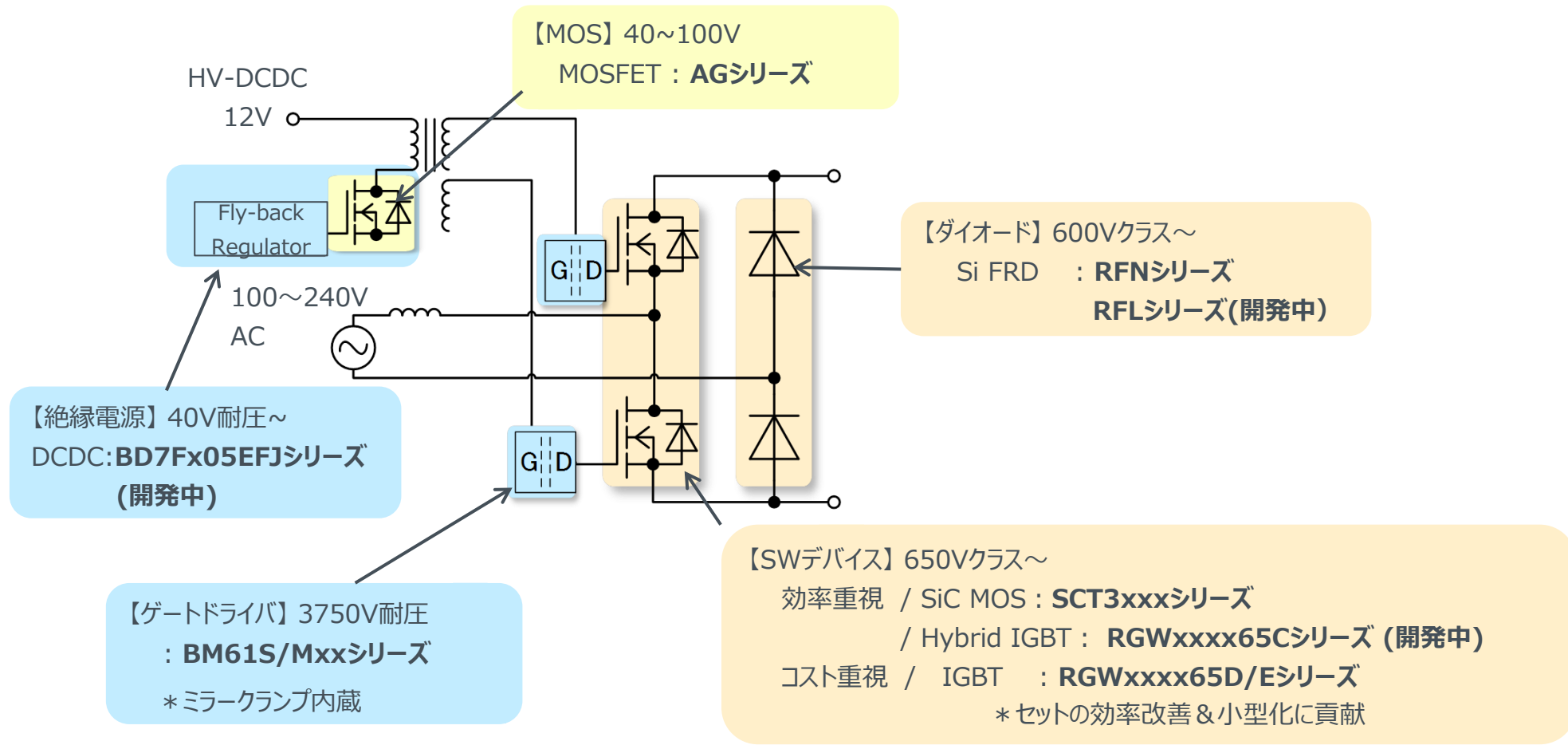
インターリーブPFC回路では、
軽負荷ではSWロスの影響が大きく、
重負荷になるほどオン抵抗のロスが効率
に影響。

SiC-MOSであれば
どの領域においても高効率を達成。



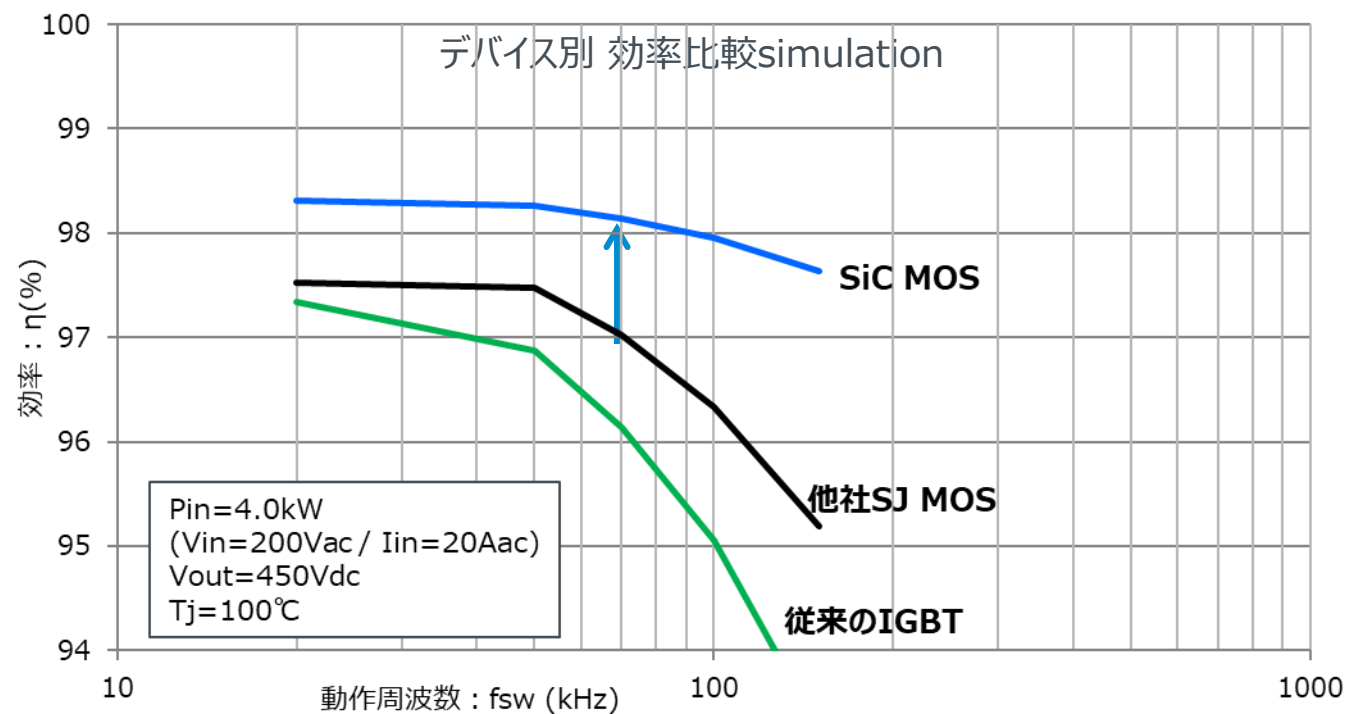
単方向OBC (トータムポールPFC回路)

SiCの高速リカバリはトータムポールに最適。Hybrid IGBTはSJ-MOSよりも高効率！



トータムポールPFC 効率シミュレーション-1 :Si vs SiC

効率重視のトータムポールPFCには、リカバリ損の小さいSiC-MOSが最適

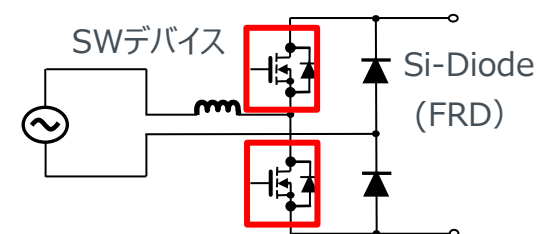


SiC MOSは、SJ MOSに比べ
リカバリ損が小さく

効率 約1.1%アップ @70kHz
→ 約44Wの損失改善 @4.0kW

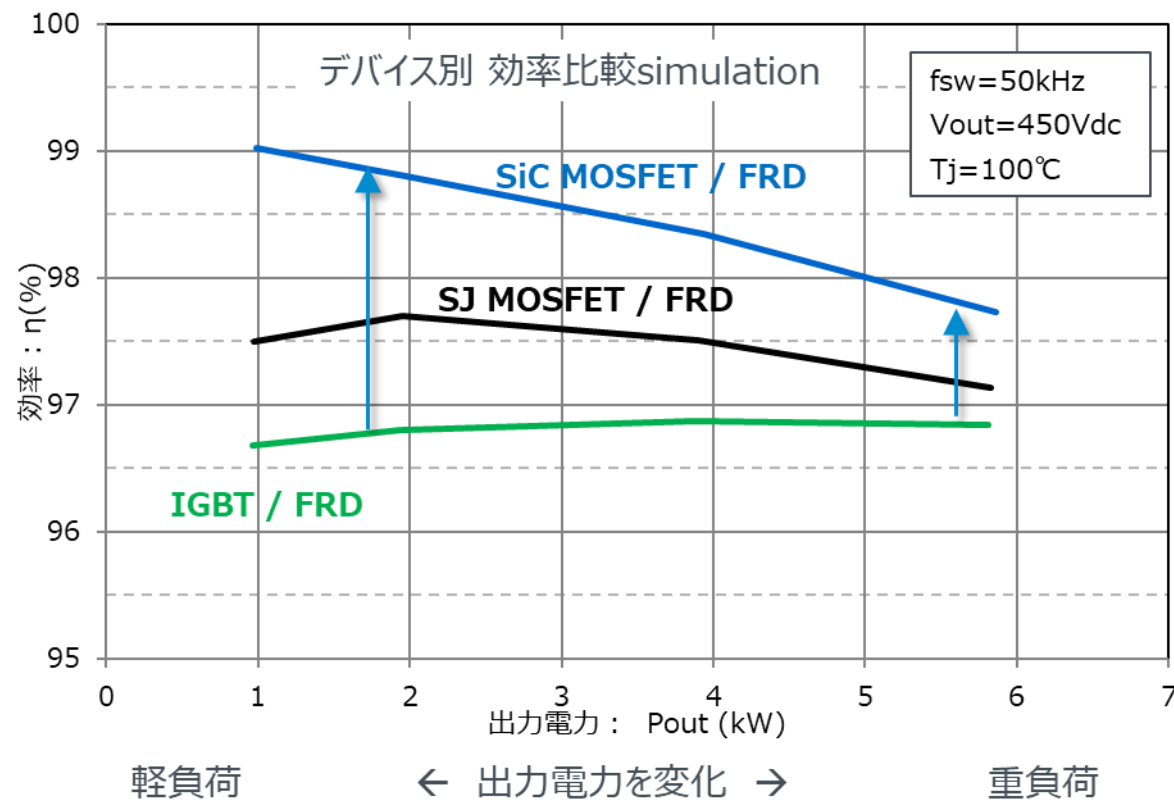
- ・ ヒートシンクの小型化
- ・ 熱設計マージンの確保

Lower freq. ← frequency condition → Higher freq.



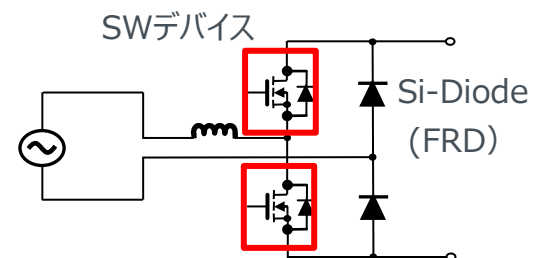
トータムポールPFC 効率シミュレーション-2 :Si vs SiC

SiC-MOSを使えば、軽負荷～重負荷まですべてのレンジで高効率を達成



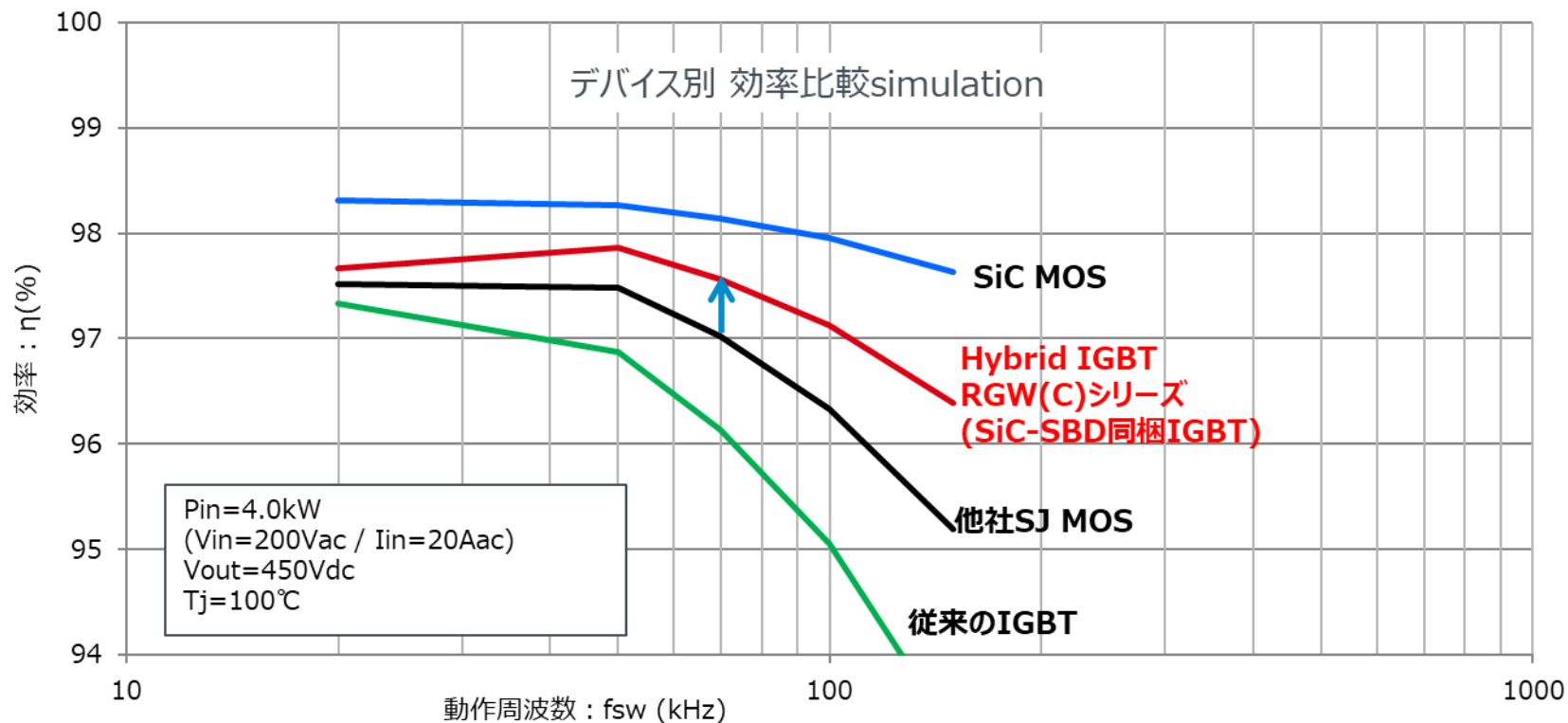
トータムポールPFC回路では、
軽負荷ではスイッチングロスが、
重負荷ではオン抵抗のロスが
効率に効いてくる。

SiC MOSは、どの領域においても
高効率を達成。

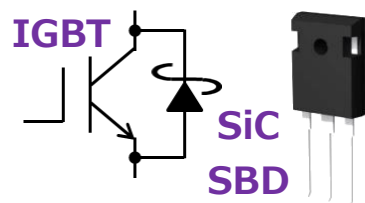


トータムポールPFC 効率シミュレーション-3:Hybrid IGBT

Hybrid IGBTは、SJ-MOSよりも高効率でトータムポールPFCに最適！



Hybrid IGBTとは、
IGBTチップとSiC-SBDチップを
1パッケージに同梱



Hybrid IGBT/RGW(C)シリーズは
SJ MOSに比べ

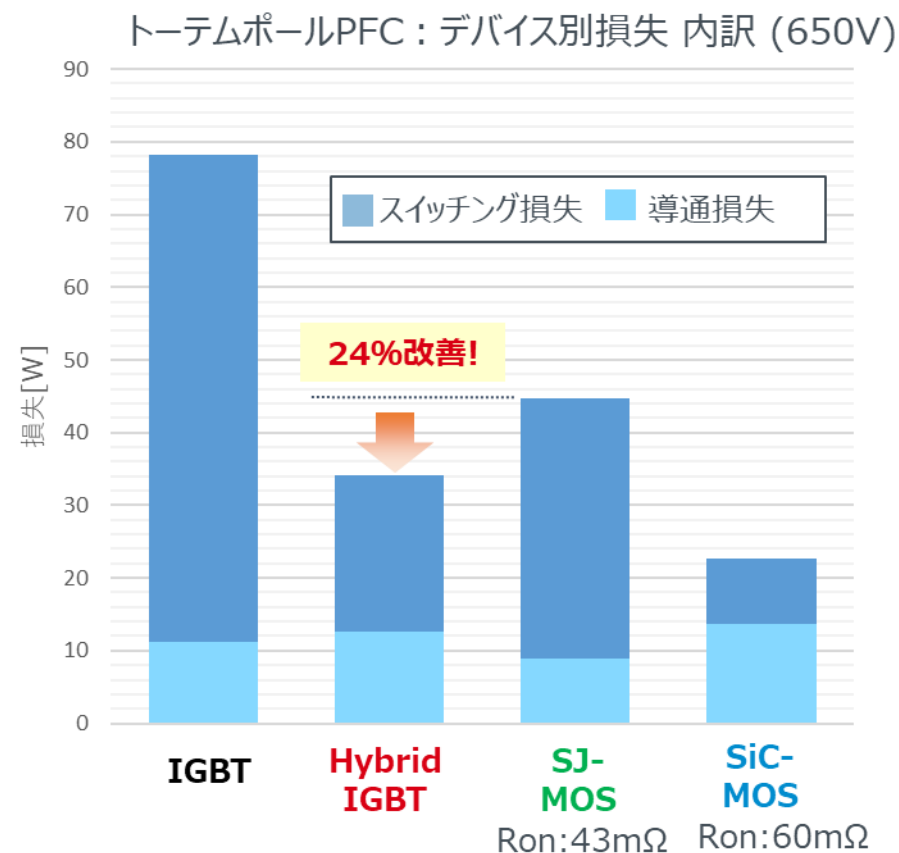
効率約0.5%アップ @70kHz

→約20Wの損失改善 @4.0kW

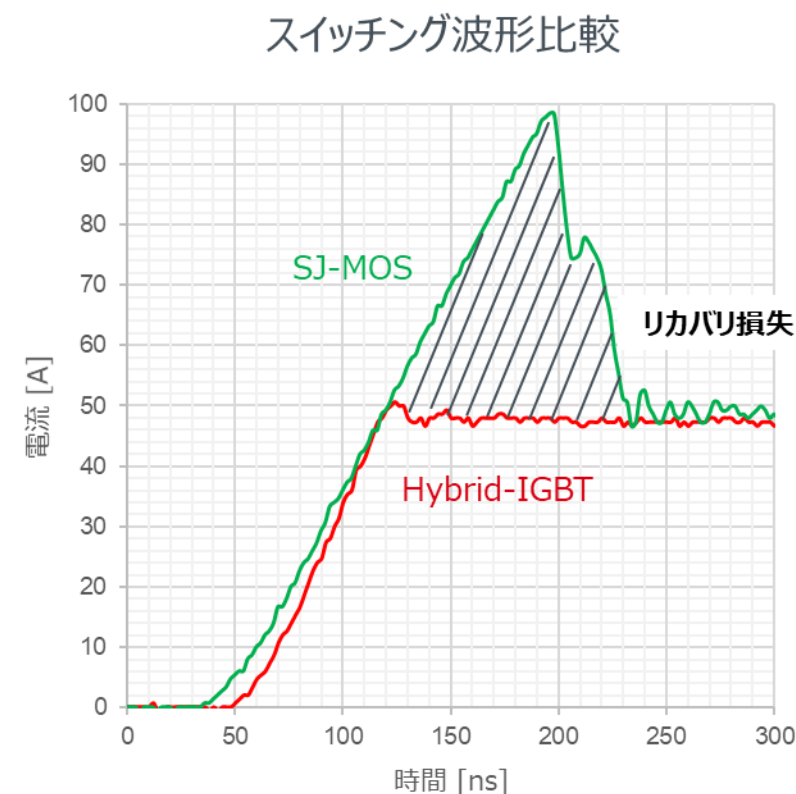
- ・ ヒートシンクの小型化
- ・ 熱設計マージンの確保

トータムポールPFC : Hybrid IGBT vs SJ-MOS

Hybrid IGBTはリカバリ電流がほぼなく、スイッチングロスが少ないため、SJ-MOSよりも高効率



トータムポールPFCの効率には
導通損失よりスイッチング損失が支配的
→Hybrid-IGBT : 24%損失改善

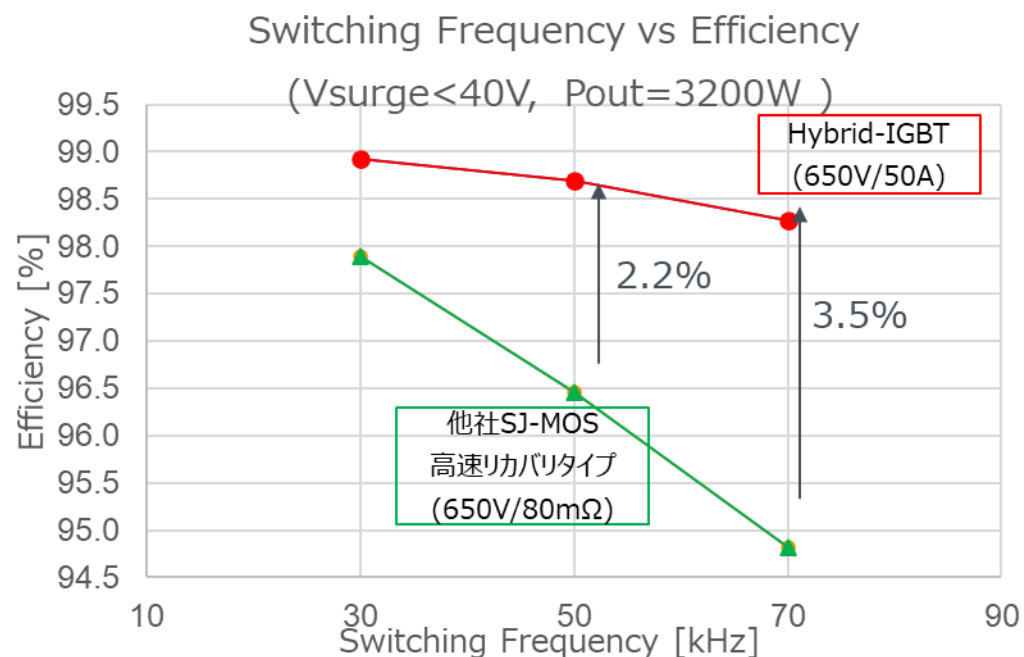


Hybrid-IGBTはリカバリ電流がほぼなく
スイッチングロスを低減できるため、
高効率を実現！

トータムポールPFC：実機 Hybrid IGBT vs SJ-MOS

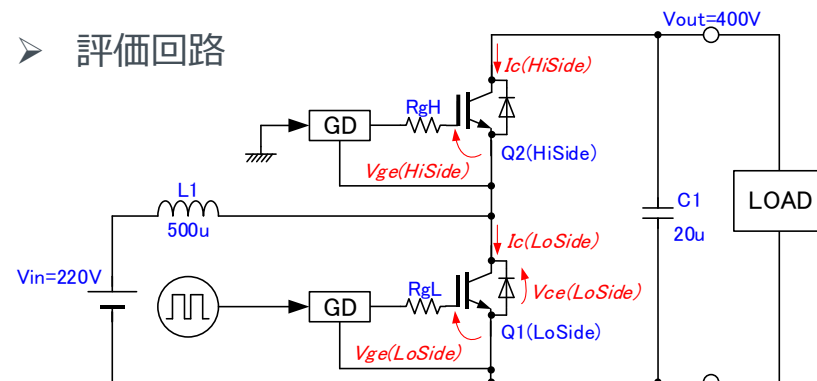
Hybrid IGBTは、SJ-MOSよりも高効率でトータムポールPFCに最適！

デバイス別 効率比較 実機評価



効率3.5%改善@70kHz
：3.2kW出力に対し、112Wの損失改善

➤ 評価回路



* ハイサイド側 $V_g = 0\text{V}$ 固定したboost回路でトータムポールPFCを想定

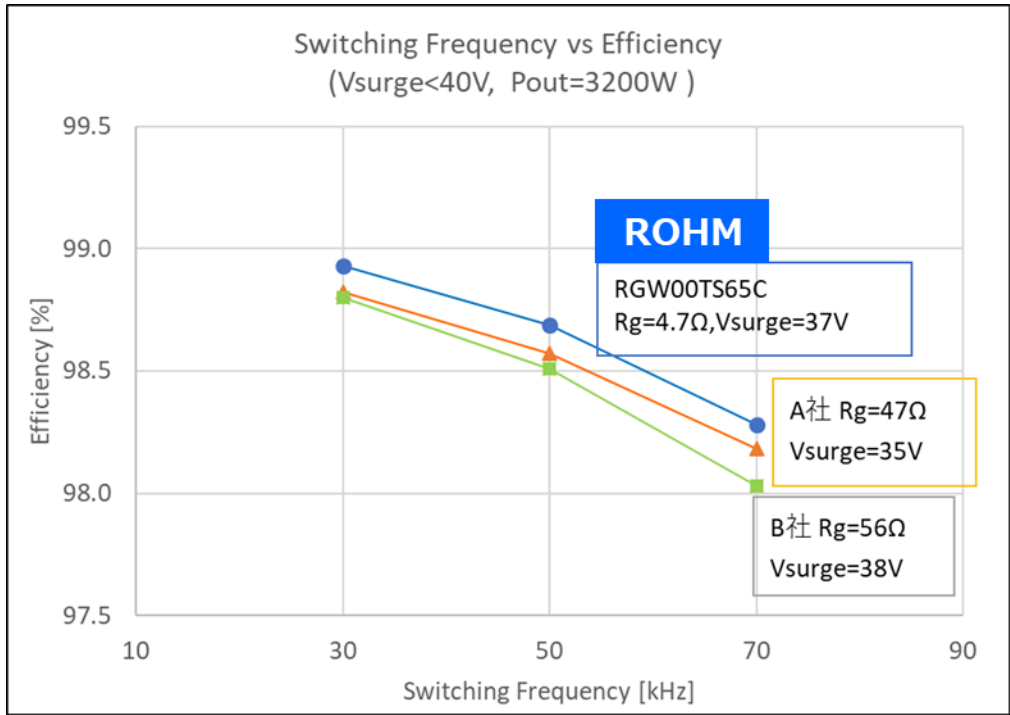
➤ 評価基板



トータムポールPFC：実機 Hybrid IGBT 他社比較

ロームHybrid-IGBTは他社品より高効率を実現（サージ電圧<40V）

他社比較 実機評価



評価条件

Vin=220Vdc, Vout=400Vdc
Iout=8Amax (Pout=3.2kWmax)
fsw=30k, 50k, 70kHz
Rg : Vsurge<40VになるRg値に調整（EMCを考慮）

・セットのEMC対策を考慮し、
サージ電圧40V以下で動作させた場合、
Vcesatが低いRGW00TS65Cの効率は、
他社Hybrid-IGBTよりも効率が良い

	ローム	A社	B社
効率 (SW=50KHz)	98.7%	98.6%	98.5%
効率 (SW=70KHz)	98.3%	98.2%	98.0%
Vcesat	1.9V	2.1V	2.1V

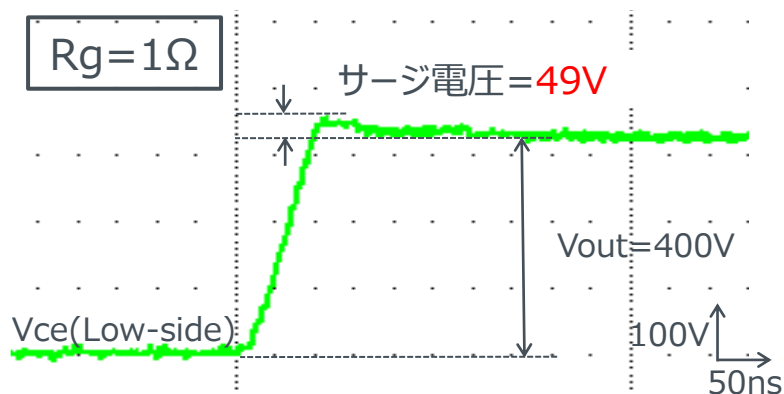
・3社ともSiC-SBDのリカバリー電流はほぼゼロのため
SWロスの差は小さい。
したがって、
Vcesatの小さいローム品が最も高効率！

トータムポールPFC：実機 Hybrid IGBT 他社サージ比較

ローム品はサージ電圧が小さく、EMC対策が容易

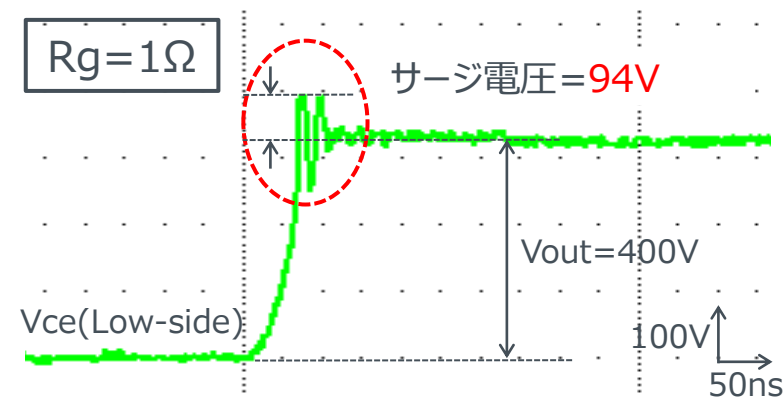
■ スwitching波形比較

- ROHM：RGW00TS65C
サージ電圧小（EMCリスク小）

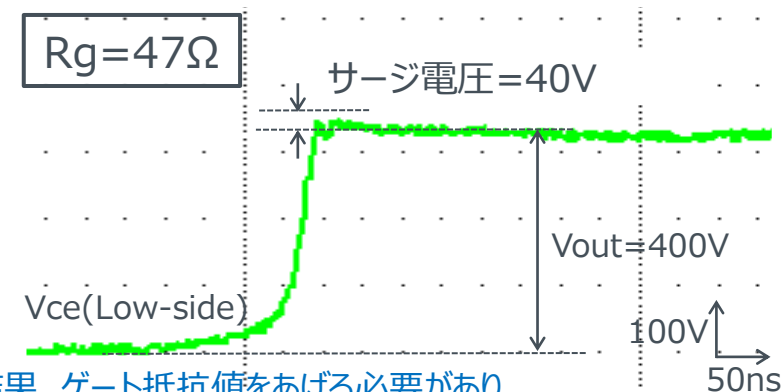


- ✓ サージ電圧が小さく、EMC設計が容易
- ⇒ EMCノイズが大きくなると、
対策のための外付け部品が増加

- 他社品（A社）
サージ電圧大（EMCリスク大）



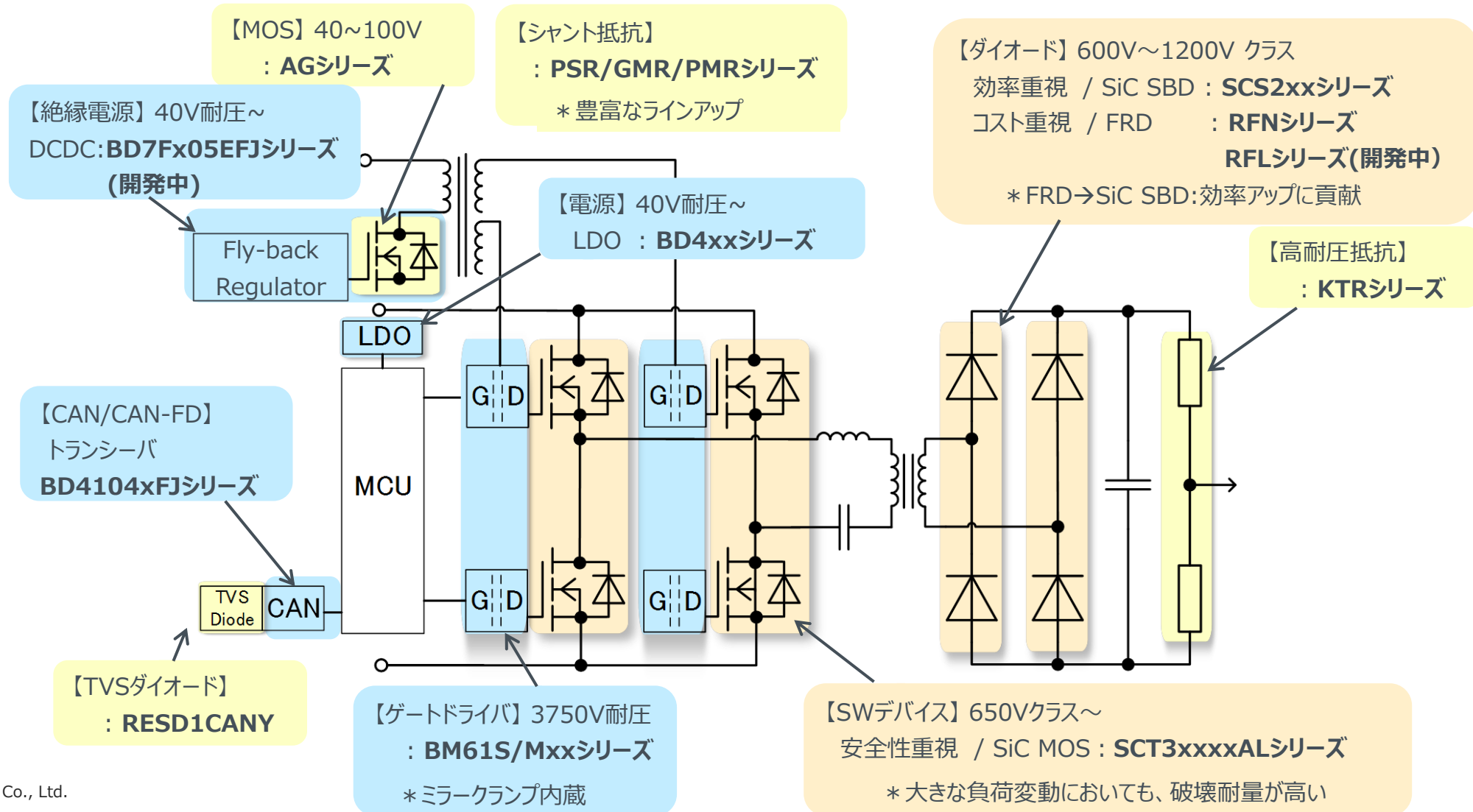
サージ電圧を40V以下に
抑えるためには？



結果、ゲート抵抗値をあげる必要があり、
効率が低下。（前ページ：効率グラフ参照）

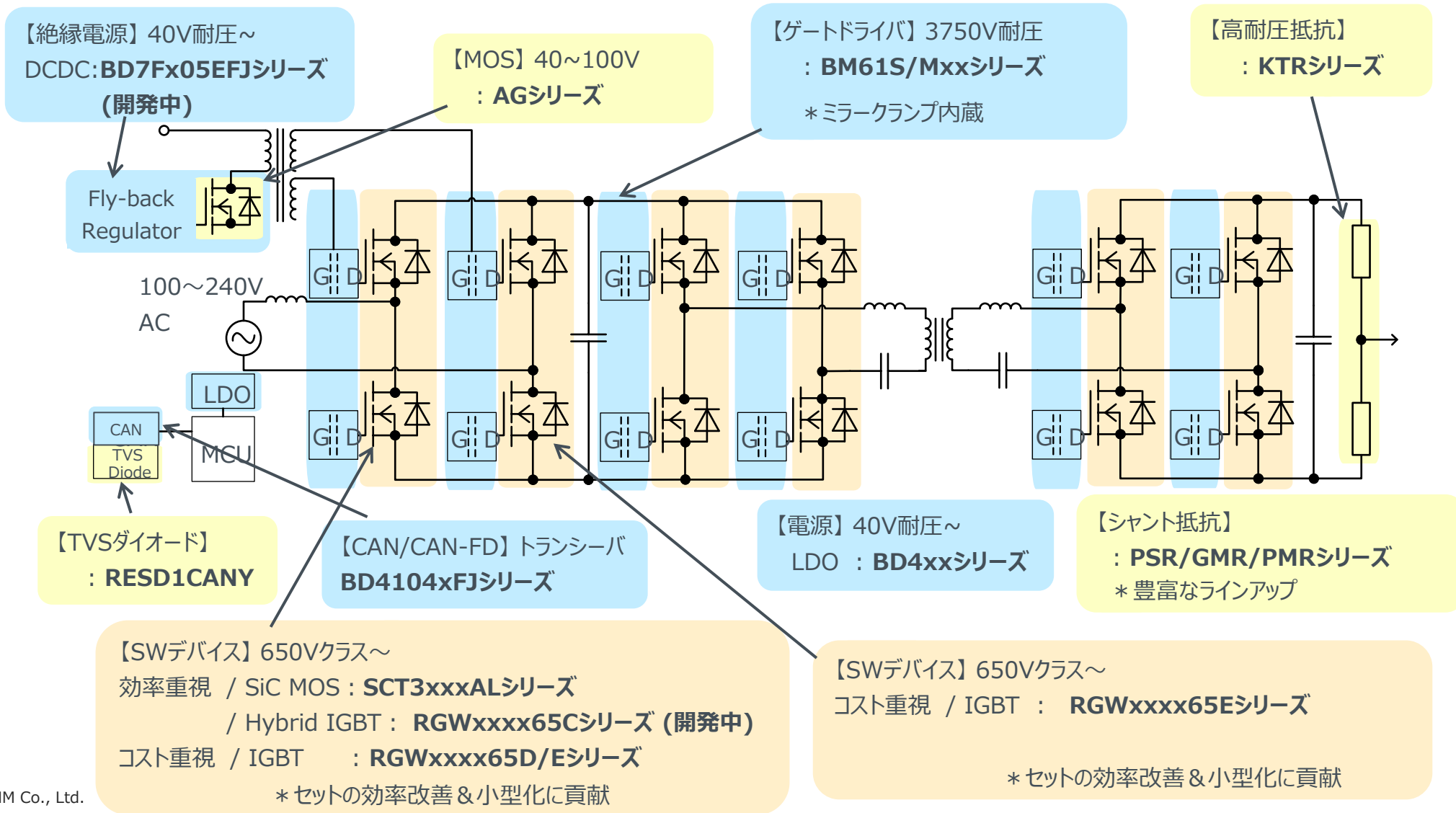
単方向OBC（DCDCブロック回路）

**SiCのメリットを活かし高周波駆動で周辺部品をより小型に！
2次側はSiC-SBDの採用で効率大幅アップ**



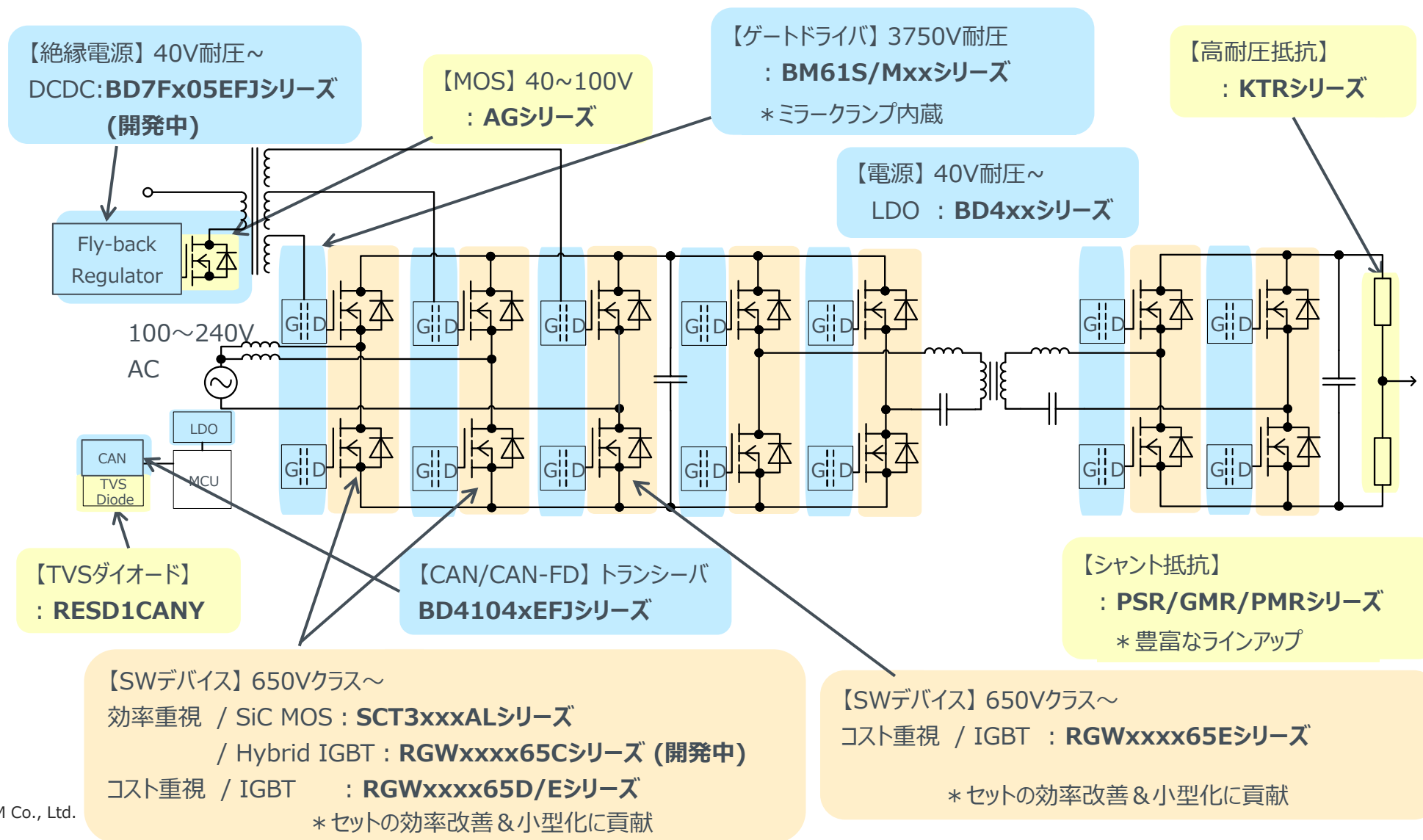
双方向OBC向け ソリューション (トータムポールPFC)

SiCの高速リカバリがPFC回路およびLLC回路すべてに最適



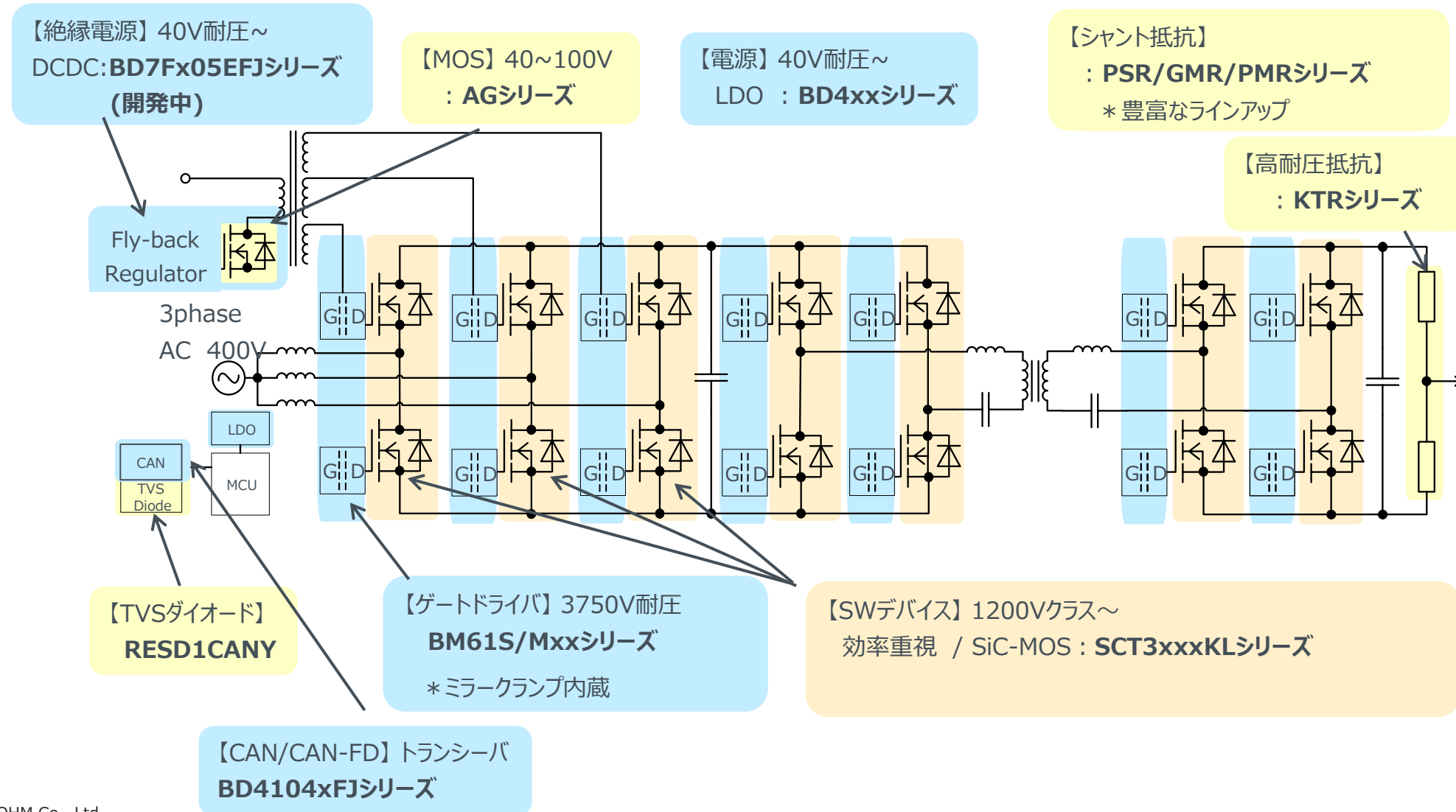
双方向OBC向け ソリューション (2相インターリーブ トーテムポールPFC)

SiCの高速リカバリがPFC回路およびLLC回路すべてに最適



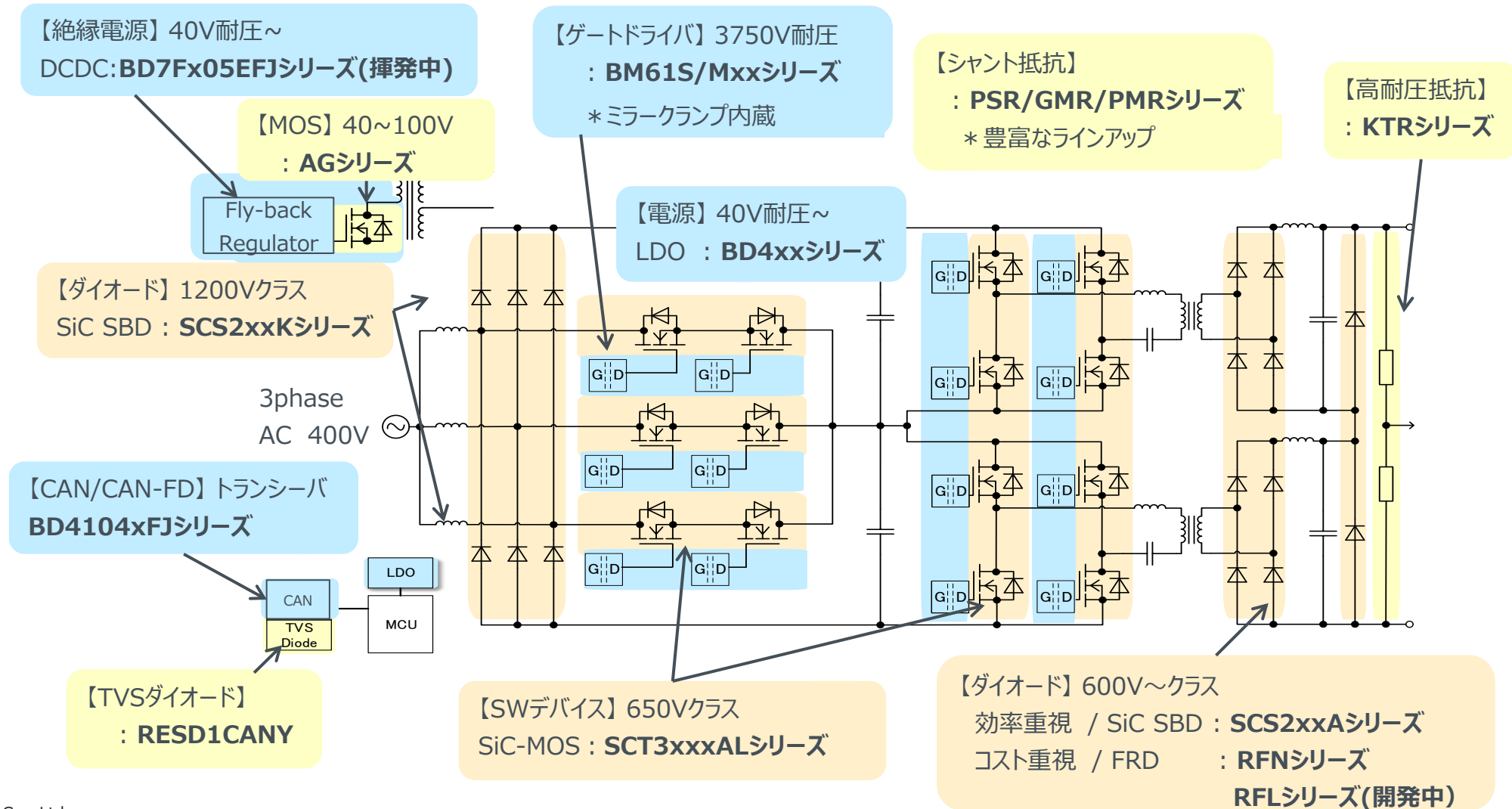
双方向OBC向け ソリューション (三相PFC)

高耐圧(1200V) かつ低損失はSiCが最も得意な領域



単方向OBC向け ソリューション（三相Vienna PFC）

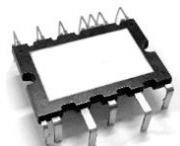
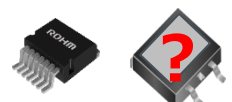
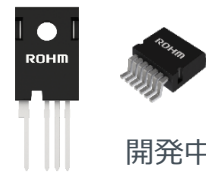
高耐圧かつリカバリー損失の小さいSiC-SBDが入力部に最適
パッケージの小型化が可能なSiC-MOSでセットの小型化に貢献



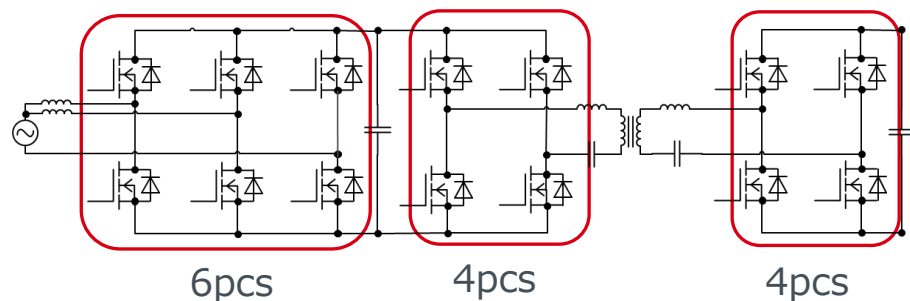
- ■ ■ 車載取り組み紹介
- ■ ■ 車載充電器 市場トレンド
- ■ ■ 回路別ソリューション 推奨アイテム
- ■ ■ SiC Power Module ご提案
- ■ ■ 保護回路へのご提案
- ■ ■ ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案
- ■ ■ アプリケーションサポート紹介
- ■ ■ 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

OBCの小型化・高周波化トレンドに対応、ディスクリートに加えSiC Power module をご提案

	OBC市場要求	
	小型化	高周波化
SiC Power Module	複合化+絶縁+ドライバソース端子付  開発中	
Discrete	面実装, 上面放熱  開発中 企画中	ドライバソース端子付  開発中

例) 双方向OBC

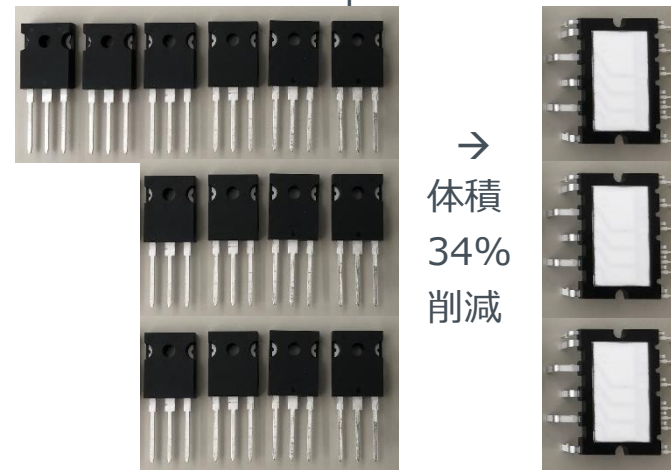


SiC Power Moduleのメリット

- 絶縁設計が容易
- 絶縁シートが不要
- 複合化で小型化に貢献
- ドライバソース端子による高周波動作が可能

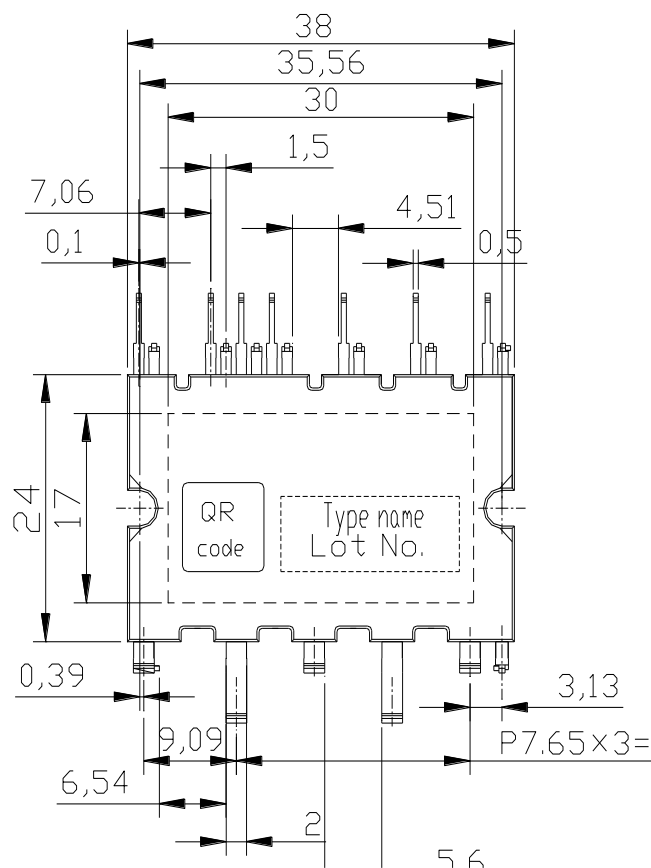
セットの小型化に貢献

TO-247:14pcs → HSDIP:3pcs

→
体積
34%
削減

耐圧ラインアップ[°] : 750V/1200V、で800Vバッテリー車にも対応可能

外形寸法図



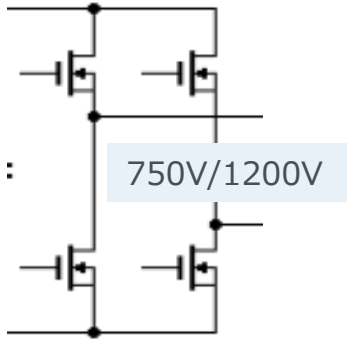
製品概要

- Gen4-SiC-MOS内蔵
- 750V/45mΩ (4in1、6in1)
- 750V/26mΩ (4in1、6in1)
- 1200V/62mΩ (4in1、6in1)
- 1200V/36mΩ (4in1、6in1)
- 2500V絶縁 (terminal to Heat sink)
- 基板上的端子間沿面距離=6.1mm

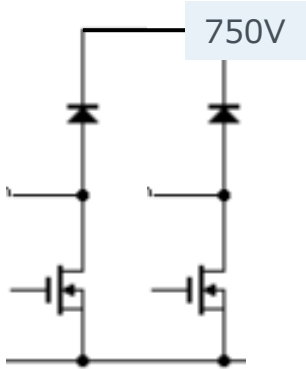
目標スケジュール

- 22年Q1 : Design Sample
- 23年Q1 : Mass Production

1) H bridge

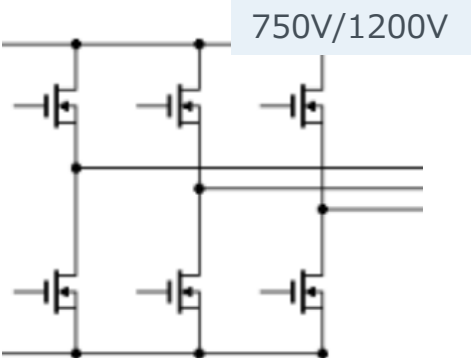


2) boost



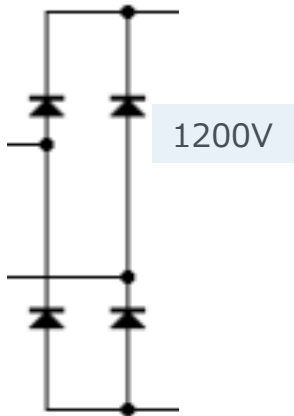
*MOS: SJ or SiC

3) 3phase B6



*Without external SBD

4)Diode bridge



Circuit block

Phase Shift, LLC
DAB
Single phase inverter
Bi-directional chopper

Boost PFC(interleave)

3 phase inverter
3 phase rectifier

Secondary side
rectification

Target applications

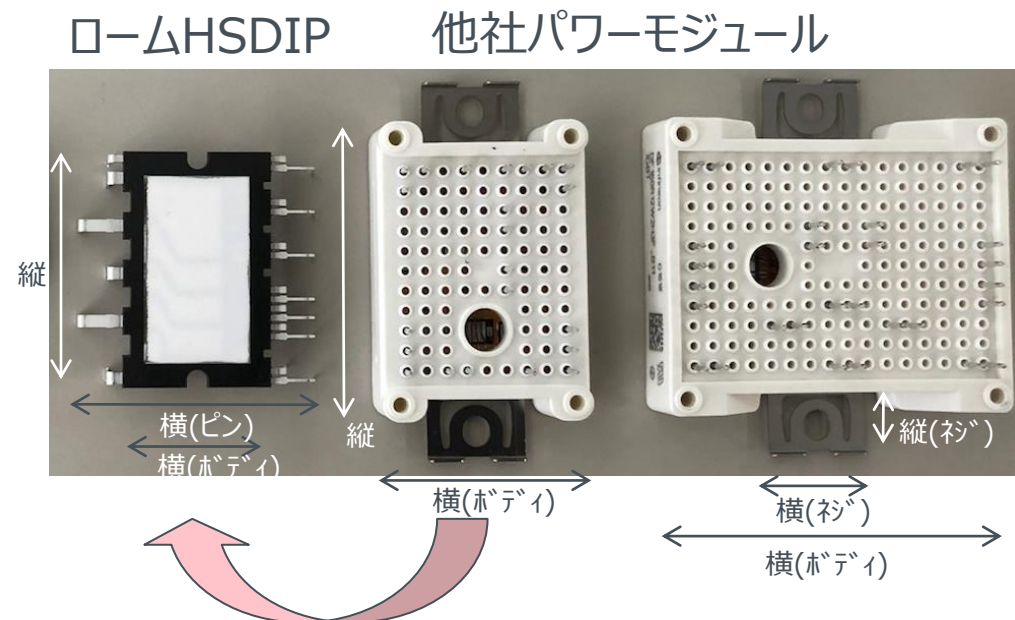
Data center
OBC, 12V DCDC
PV, Energy storage
Wireless charger
SMPS

Data center
OBC
PV inverter
SMPS

Motor drive
(elevator, servo, HVAC)
PV inverter, UPS
SMPS

OBC
Wireless charger
SMPS

従来の汎用モジュールに比べて実装面積24%削減！OBCの小型化に貢献



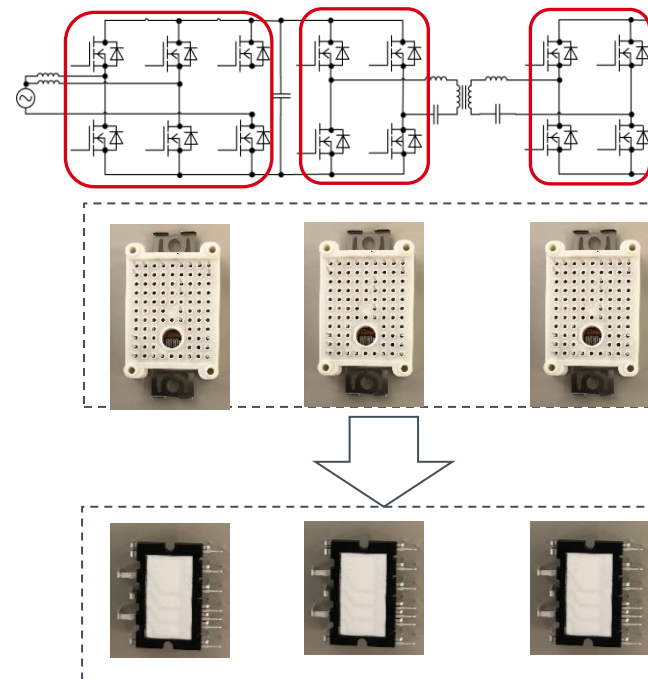
	ロームHSDIP	競合A	競合B
縦(縦ネジ)	38.0mm	48.0(7.4)mm	48.0(7.4)mm
横(ピン/ホテイ)	38.2/24mm	33.8mm	56.7mm
高さ	5.5mm	12.0mm	12.0mm
実装面積(ピン,ネジ)	1,451.6mm ²	1,909.5mm ²	3,008.7mm ²
体積 (ホテイ)	5,016mm ³	19,468.8mm ³	32,659.2mm ³
Rth (Junction to case)	(1.12)K/W tentative		

例) 双方向OBC

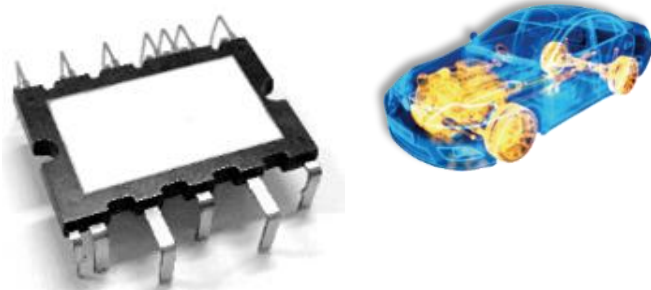
実装面積：24%減、省スペース化

体積：75%減、小型化！

低背：12mm→5.5mm、小型化！



Automotive grade (AQC-324 qualified)

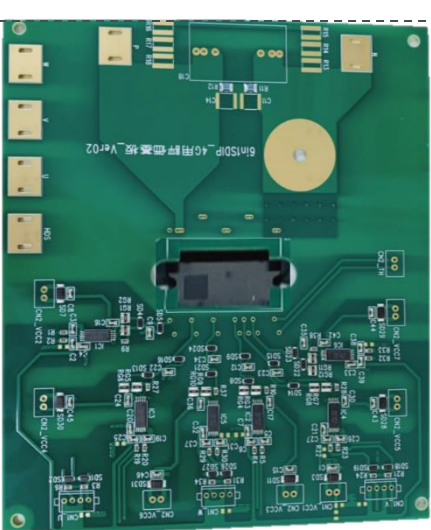
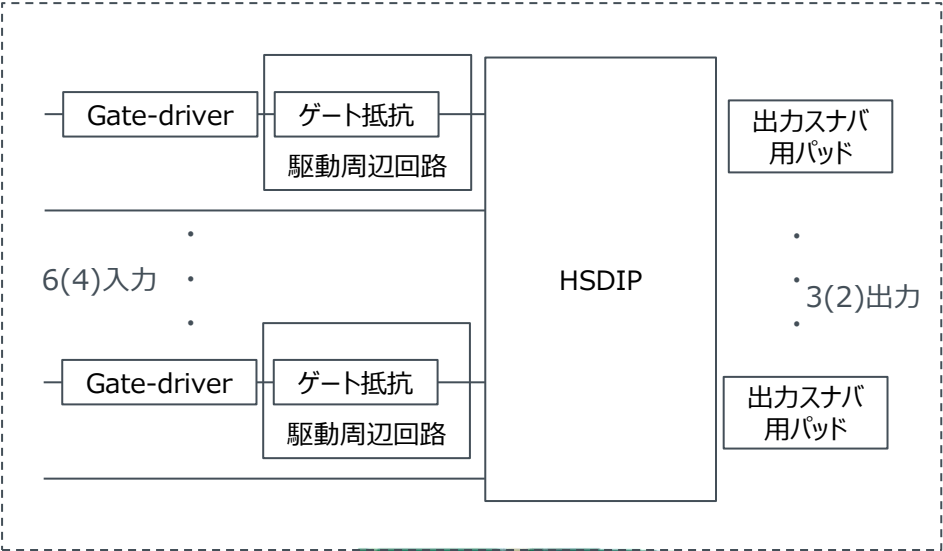


V _{DSS}	R _{on} @V _{GS} 18V(typ.)	topology	DS Sample	CS Sample	MP
750V	45mΩ	4in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023
		6in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023
	26mΩ	4in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023
		6in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023
1200V	62mΩ	4in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023
		6in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023
	36mΩ	4in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023
		6in1	1Q/2022	1Q/2023	2Q/2023

* as of Jun. 2021

評価用ボードも準備しております。ぜひご活用ください。

HSDIPモジュール 評価ボード概要

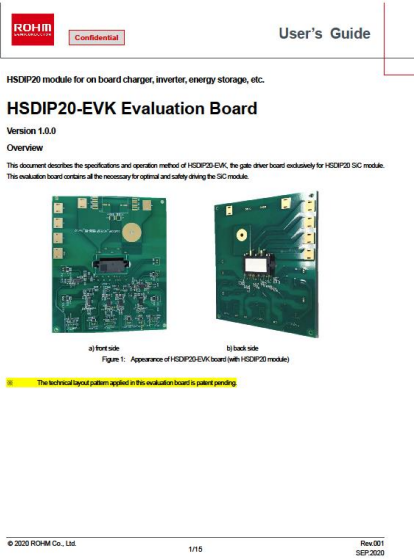


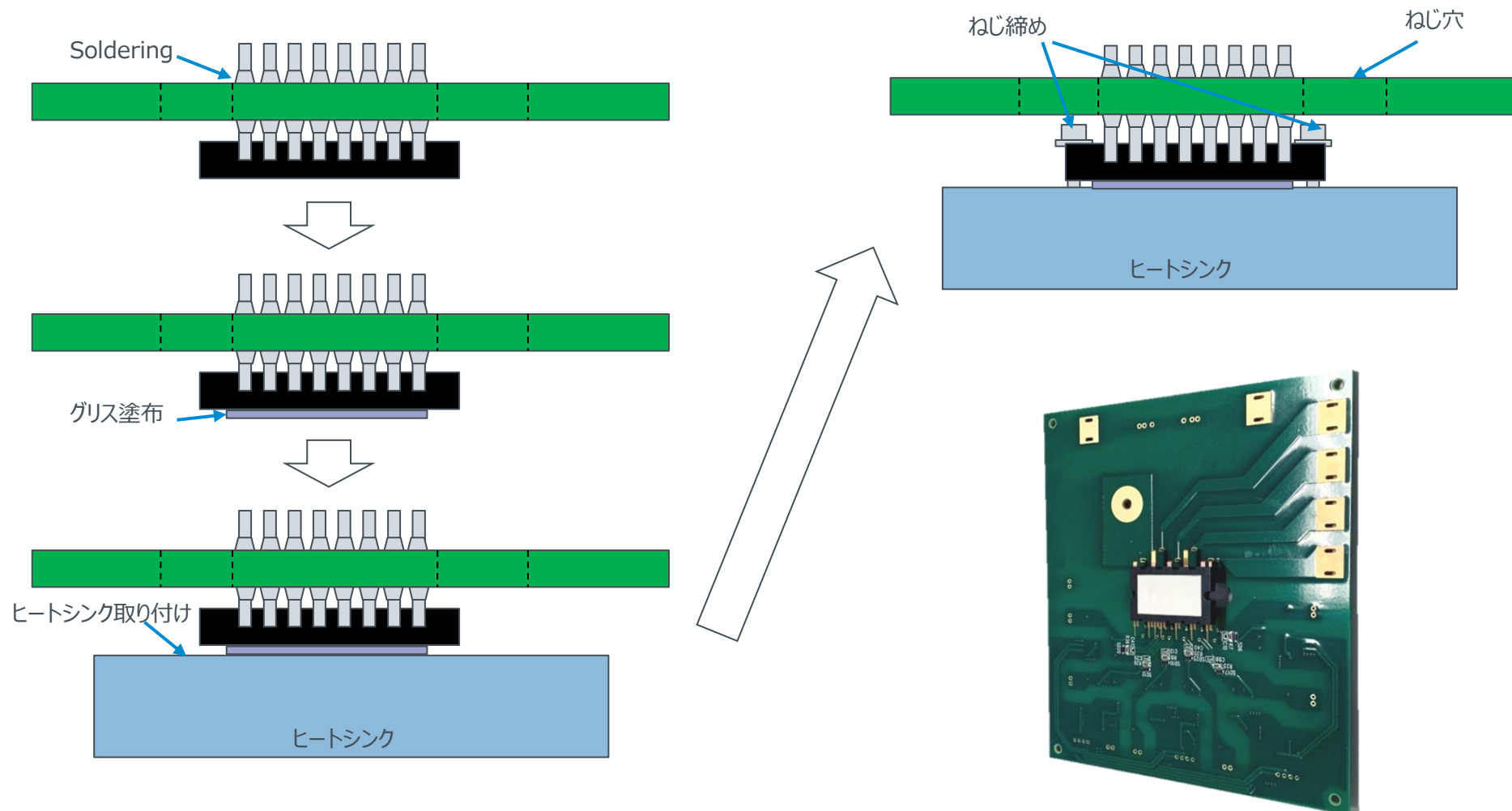
Front Side

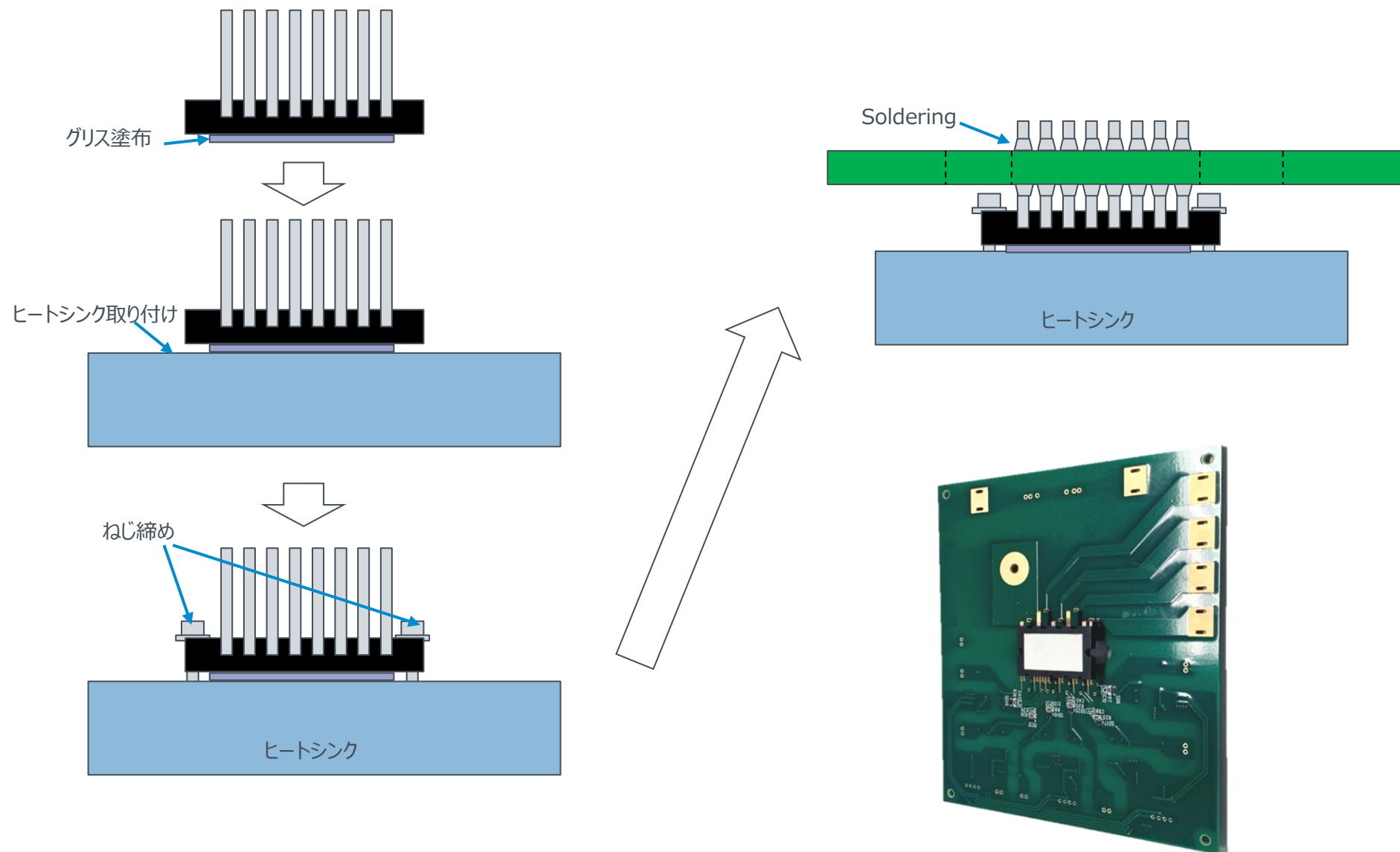


Back Side

評価ボード User's Guide





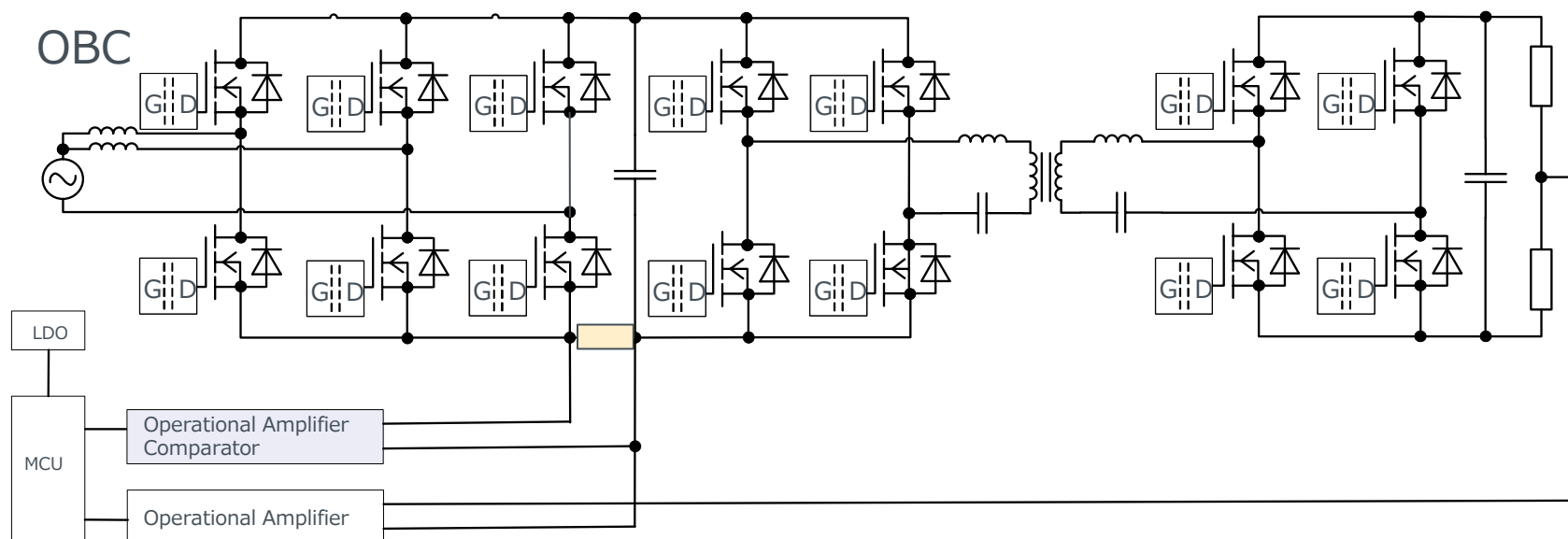


- ■ ■ 車載取り組み紹介
- ■ ■ 車載充電器 市場トレンド
- ■ ■ 回路別ソリューション 推奨アイテム
- ■ ■ SiC Power Module ご提案
- ■ ■ 保護回路へのご提案
- ■ ■ ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案
- ■ ■ アプリケーションサポート紹介
- ■ ■ 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

電流制御回路（搭載される場所）

電流を高精度に検出し、高速応答可能なソリューションをご提案



► 高速応答

- ・高速検出オペアンプ
地絡など大電流の異常時には、瞬時にCPUに伝達し、保護シーケンスが働くように安全設計する必要がある

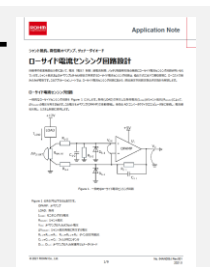
➤ 省スペース化

- ・超低抵抗：
PSR/PMR/GMR/LTRシリーズ
抵抗値、許容電力、サイズ、形状など
小型で豊富なラインアップで省スペース
に貢献

➤ アプリケーションノート

- ## ・ローサイド電流センシング回路設計

シャント抵抗およびオペアンプと外付け部品で実現するローサイド電流センシング回路における、部品選定や回路定数の決定指針を解説



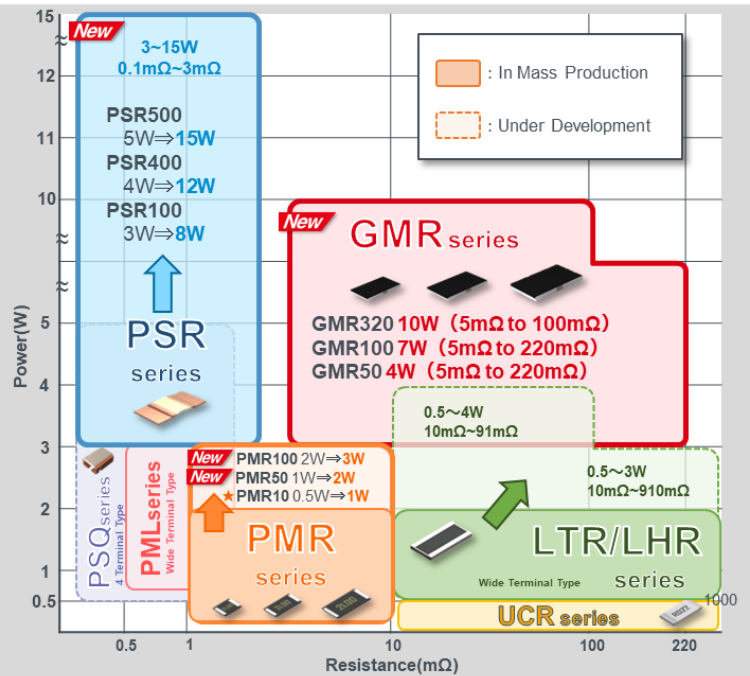
電流制御回路へのご提案（高速応答）

小型で超低抵抗のシャント抵抗で省スペースを実現し、過電流検出用には高速応答可能なオペアンプをご提案

セット要求	検出抵抗への要求	検出オペアンプへの要求
駆動制御の安全/保護のために、回路電流やパワーデバイスの電流を検出し、高速に制御をコントロール(停止)させる	<ul style="list-style-type: none">超低抵抗、大電力、小型 検出電流:30~50A(typ.)を 電圧：約0.05~0.1V で検出するため 超低抵抗:1~3mΩ程度、かつ 大電力:1.5~5W程度 が要求される。	<ul style="list-style-type: none">高速応答（High Speed） （異常検出時に、より早く制御を止めるため） 入力変化に対し、1μs以下などの高速出力が必要

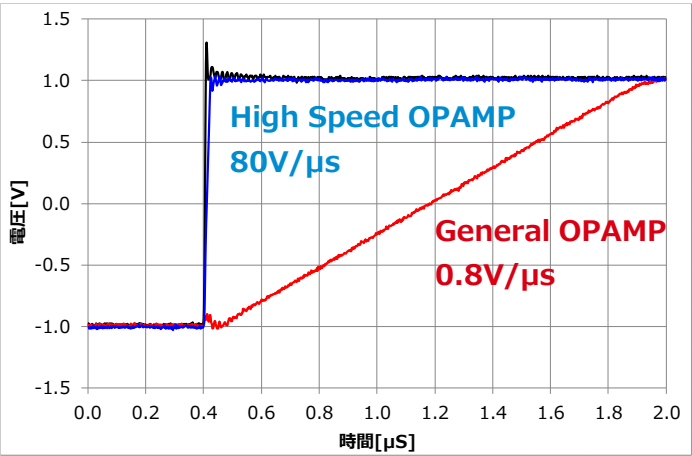
➤超低抵抗 シャント抵抗 特長

- ✓ 50Aを超える大電流検出に
⇒ **PSRシリーズ**
- ✓ 高精度な電流検出回路に
⇒ **GMRシリーズ**
- ✓ 様々な用途に幅広く対応
⇒ **PMRシリーズ**
LTRシリーズ



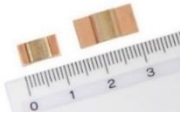
➤高速応答 オペアンプ 特長

- High Slew Rate : 80V/μs
- Gain Bandwidth Product : 150MHz



➤ 提案製品

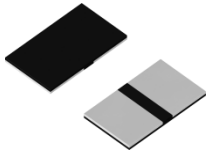
・超低抵抗 金属板/高電力タイプ PSRシリーズ



Type	Size mm(inch)	Tolerance	Resistance Value (mΩ)	Rated Power at 70℃ (Ambient Temperature)	★Rated Power (Terminal Temperature)		TCR (ppm/℃) +20 ~ +125℃	Operating Temp.
					Rated Temperature 1	Rated Temperature 2		
PSR 100	6432 (2512)	F (±1%)	0.3	3W	8W(75℃)	4W(140℃)	±150	-65 ~ 175℃
			0.5		8W(75℃)	4W(140℃)	±115	
			1.0		8W(75℃)	4W(140℃)	±100	
			2.0		6W(75℃)	4W(140℃)	±50	
			3.0		★4W(75℃)	★3W(140℃)	±50	
PSR 400	10×5.2 (3921)	F (±1%)	0.2	4W	12W(75℃)	5W(130℃)	125±50	
			0.3		★10W(75℃)	★5W(130℃)	±175	
			0.5		10W(75℃)	5W(130℃)	±175	
			1.0		8W(75℃)	5W(130℃)	±75	
			2.0		★6W(75℃)	★4W(115℃)	±75	
PSR 500	15×7.75 (5931)	F (±1%)	3.0	5W	5W(70℃)	3W(115℃)	±75	
			0.1		15W(75℃)	10W(120℃)	200±50	
			0.2		★15W(75℃)	★10W(120℃)	±225	
			0.3		★10W(75℃)	★7W(120℃)	±150	
			0.4		★10W(75℃)	★7W(120℃)	±150	
			0.5		10W(75℃)	7W(120℃)	±150	
			1.0		10W(75℃)	6W(120℃)	±75	
			2.0		7W(70℃)	4W(115℃)	±75	

・低抵抗 金属板/高電力タイプ

Type	Size mm(inch)	Rated Power (Terminal Temp.)	Tolerance	R.V range (mΩ)	TCR* (ppm/℃)	Operating Temp.
GMR50	5025 (2010)	3W(110℃) 4W(90℃)	F (±1%)	5	0 to +25	-55 ~ +170℃ ★-65 ~ +170℃
				10 ~ 220	±25	
GMR100	6432 (2512)	3W(110℃) ★5W(110℃) ★7W(70℃)		5	0 ~ +25	
				10 ~ 220	±20	
GMR320	7142 (2817)	7W(110℃) 10W(70℃)		5	0 ~ +25	
				10 ~ 100	±25	



・超低抵抗 金属板/汎用タイプ PMRシリーズ



タイプ	サイズ mm(inch)	定格電力	抵抗値 許容差	抵抗値範囲 (mΩ)	抵抗温度係数 (ppm/℃)	使用温度範囲
PMR01	1005 (0402)	0.2W	J(±5%)	10	0～200	-55～+155℃
PMR03	1608 (0603)	0.25W	J(±5%) F(±1%)	10	0～150	
PMR10	2012 (0805)	0.5W		2,3,4,5,6, 7,8,9,10	±150	
PMR18	3216 (1206)	1W ★1.5W		1,2,3,4,5 6,7,8,9,10 ★1.5W:1,2	±100	
PMR25	3225 (1210)	1W ★1.75W		1,2,3,4,5 ★1.75W:1	±100	
PMR50	5025 (2010)	1W ★2.0W		1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10 ★2.0W:1,2	±100	
PMR100	6432 (2512)	2W		1,2	±150	
			3,4,5,6 7,8,9,10	±100		
		★3W	1,2	±150	-55～+170℃	

電流制御回路：ご提案製品ラインアップ

➤ 提案製品
・高速オペアンプ

Part No.	ch	Input Offset Voltage[Max]	Slew Rate[Typ.]	GBW[Typ.]	Supply Current[Max]	DS	CS	EMARMOUR	Package
BA3472YF/FV/FVM-C BA3474YFV-C	2 4	10mV	10V/μs	4MHz	4.00mA/ch	✓ ✓	✓ ✓	-	SOP8/SSOP-B8/MSOP8 SSOP-B14
BA83472YF/FVM-C BA83474YFV-C	2 4	10mV	8.5V/μs	3MHz	4.30mA/ch	✓ ✓	✓ ✓	✓	SOP8/MSOP8 SSOP-B14
LMR1701YG-C LMR2701YFVM-C	1 2	8mV	80V/μs	150MHz	9.60mA/ch	✓ Under plan	✓ Under plan	-	SSOP5 MSOP8

・低ノイズ・低オフセット オペアンプ

Part No.	ch	Input Offset Voltage[Max]	Temp Coefficient [Typ.]	Noise Voltage Density[Typ.]	Supply Current[Max.]	DS	CS	Package
LMR1801YG-C	1	950μV	-	5.0nV/√Hz@1KHz	0.95mA/ch	✓	✓	SSOP5
LMR1802YG-C	1	450μV	-	2.9nV/√Hz@1KHz	1.10mA/ch	✓	✓	SSOP5
TLR377YG-C TLR2377YFVM-C TLR4377YFV-C	1 2 4	1,300μV	4μV/℃	8.0nV/√Hz@1KHz	1.00mA/ch	✓ ✓ ✓	✓ ✓ '21/4Q	SSOP5 MSOP8 SSOP-B14
TLR376YG-C TLR2376YFVM-C TLR4377YFV-C	1 2 4	550μV	4μV/℃	8.0nV/√Hz@1KHz	1.00mA/ch	✓ ✓ ✓	✓ ✓ '21 4Q	SSOP5 MSOP8 SSOP-B14
LMR1001YF-C	1	12μV	0.05μV/℃	70nV/Hz@1KHz	2.5mA/ch	✓	Under Way	SOP8

電流制御回路：ご採用事例

市場採用実績があります。ぜひ、御社でもご検討お願いいたします。

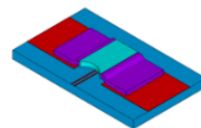
➤超低抵抗 シャント抵抗

採用実績

- 電動コンプレッサ
C社 (PSR500)、D社 (PSR100)、他

ご採用メリット

- ・大電流の検出における消費電力を下げたい
(例) 30Aの検出を10mohmと1mohmで行った場合、
消費電力は9Wと0.9Wと消費電力に大きな差が生じる。
ハイパワーかつ低抵抗のシャント抵抗が最適。
- ・シミュレーションなど技術サポートで差別化
材料物性で特性が決まるため、製品仕様での優位性は出しにくい。
ランドパターンと電圧測定点を変更した時の、電位分布をSIM比較し、最適なパターン・ボード設計を提案可能です。
**ご要望あれば、システムでソリューションサポート
させていただきます。**



➤高速応答・低オフセットオペアンプ

採用実績

- 電動コンプレッサ
P社 (BA3474YFV-C)、F社 (TLR4376YFV-C)

ご採用メリット

- ・回路変更する手間をかけず、VA(低価格) したい
競合品の相当品を多くラインアップしております。
ご使用中の製品と要望事項を教えていただければ、相当品をご提案させていただきます。
 - ・要望例
応答スピード、オフセット、ノイズ、パッケージ、など

HVバッテリー電圧モニター回路へのご提案：KTRシリーズ

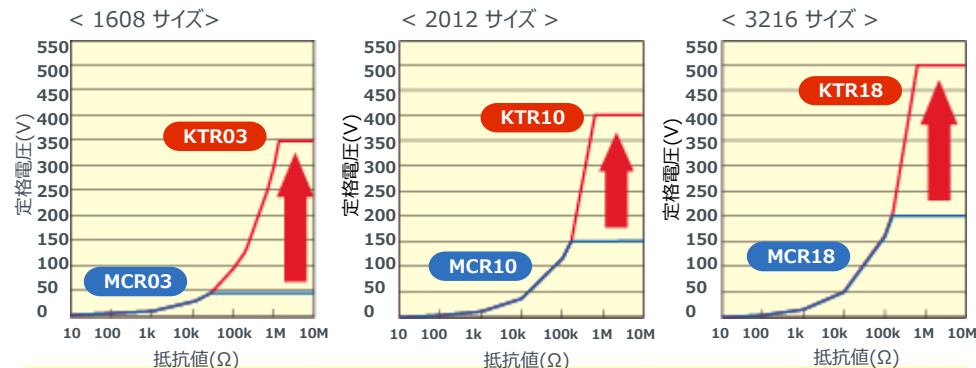
高耐圧抵抗を用いると、高電圧のバッテリー電圧の分圧を抵抗数削減し省スペースすることが可能です。

セット要求	検出抵抗への要求
<p>駆動制御の安全/保護のために、バッテリー電圧の過電圧/減電圧を検出し、制御をコントロール(停止)させる必要がある</p>	<ul style="list-style-type: none"> 高精度(±1%) Fクラス 高耐圧抵抗 <p>400Vバッテリー車： 350V耐圧品以上の2~3直列</p> <p>800Vバッテリー車： 500V耐圧品以上の2~3直列</p>

➤ 高耐圧抵抗 KTRシリーズ 特長

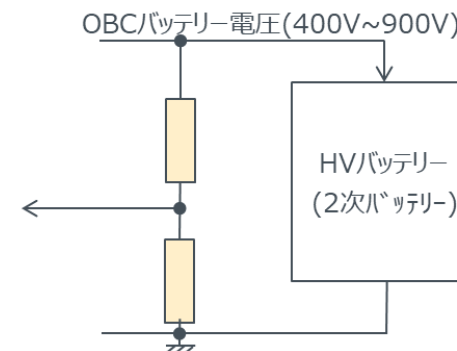
350V、400V、500V、600V耐圧ラインアップから選択可能

■ 定格電圧比較(KTRシリーズ vs MCRシリーズ)



電圧負荷が集中しにくいローム独自の特殊構造により、素子最高電圧が、ローム汎用品(MCRシリーズ)に比べ大幅アップ！

➤ 搭載場所



➤ 省スペース化

・高耐圧抵抗：KTRシリーズ(350~600V耐圧)
400Vや800Vなどのバッテリー電圧を抵抗分圧するため、高耐圧のKTRシリーズであれば、員数削減でき省スペース化が可能！

➤ 採用実績 (A社：KTR18)

MCR18 200V保証 x 5pcs



KTR18 500V保証 x 2pcs



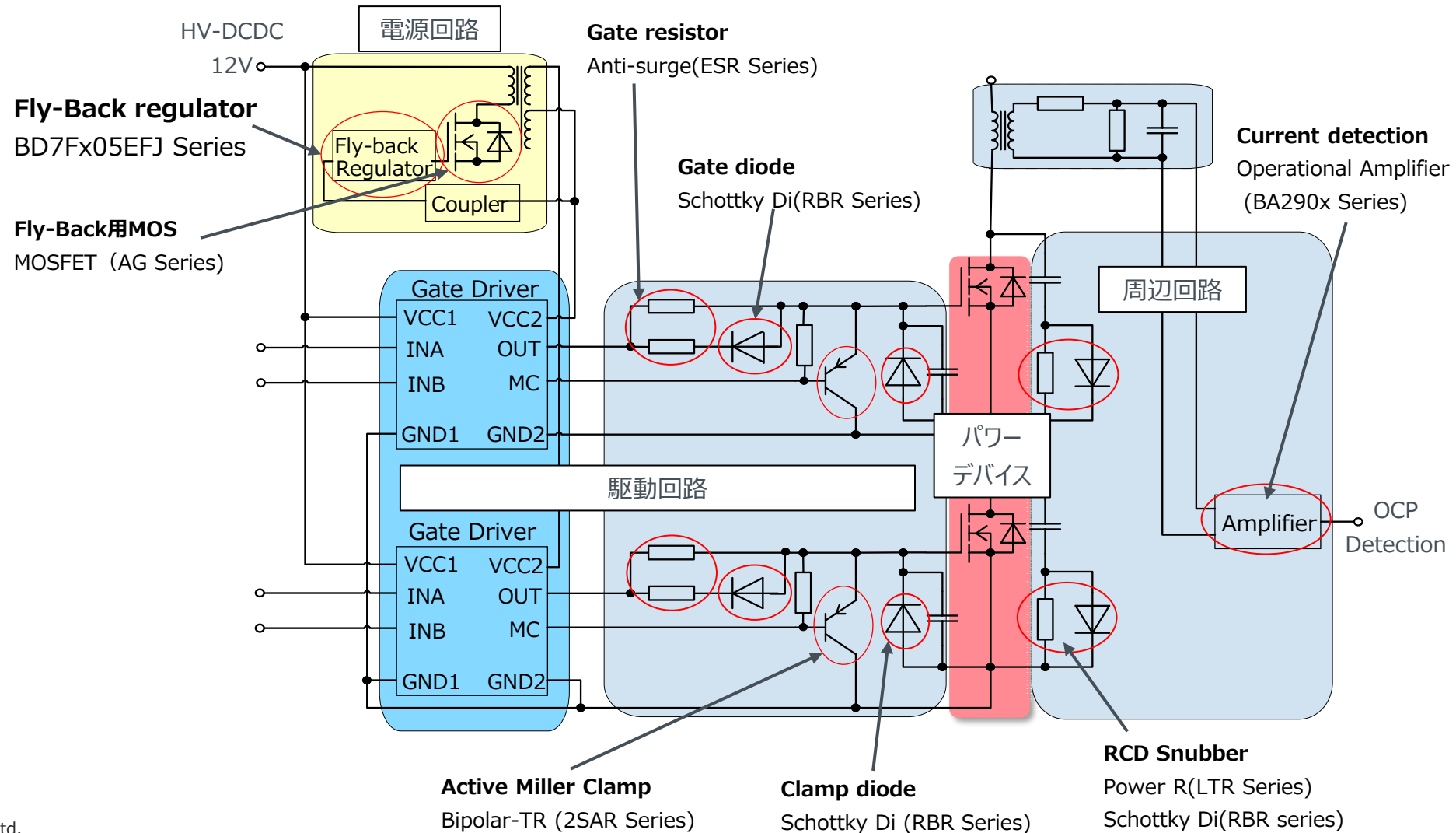
・員数削減でき
実装コストも削減！

- ■ ■ 車載取り組み紹介
- ■ ■ 車載充電器 市場トレンド
- ■ ■ 回路別ソリューション 推奨アイテム
- ■ ■ SiC Power Module ご提案
- ■ ■ 保護回路へのご提案
- ■ ■ ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案
- ■ ■ アプリケーションサポート紹介
- ■ ■ 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

パワーデバイス&ドライブ回路 周辺部品ソリューション

豊富なディスクリート製品 (TR/DI/R) や、電源,ドライバ,オペアンプなどのLSI製品を組み合わせ、最適な回路ソリューションをご提案



- ■ 車載取り組み紹介
- ■ 車載充電器 市場トレンド
- ■ 回路別ソリューション 推奨アイテム
- ■ SiC Power Module ご提案
- ■ 保護回路へのご提案
- ■ ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案
- ■ アプリケーションサポート紹介
- ■ 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

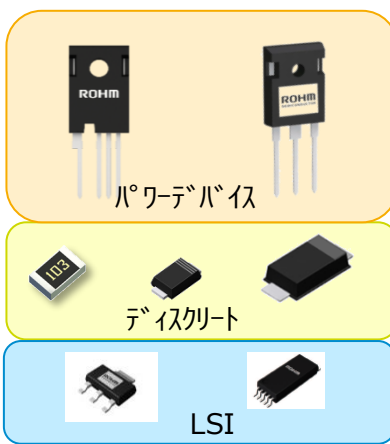
ハーフブリッジ ドライブ評価ボード

パワーデバイス駆動回路をLSI/ディスクリートを含めソリューション技術サポート



P02SCT3040KR-EVK-001

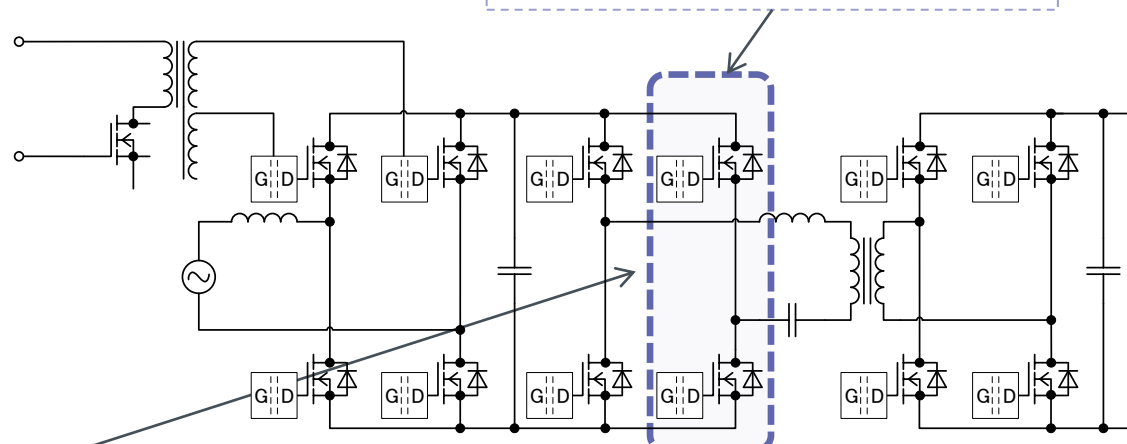
パワーデバイス&ドライブ回路
周辺部品ソリューション



<評価ボード概要>

Power Device	: SiC MOS : SCT3xxxシリーズ
Gate Driver	: Isolated Gate Driver : BM6101FV
電源回路	: マイコン用LDO、フライバック電源
ドライブ周辺回路	: ゲート抵抗、保護ダイオード、ミラークランプMOS、etc.

ハーフブリッジドライブ評価ボード



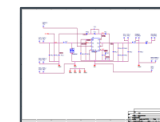
- ・最大150Aのダブルパルス試験、
- ・最大500kHzのスイッチング動作が可能
- ・各種電源トポロジに対応（Buck, Boost, Half-Bridge）
- ・ゲート駆動用負バイアスとゼロバイアスをジャンパ端子で切り替えが可能
- ・上下アームの同時オン防止
- ・過電流保護機能（DESAT, OCP）内蔵

ロームのアプリケーションサポート

お客様の開発フローにおいてすべてをカバーするアプリケーションサポートを実施しています

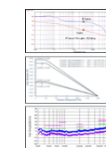
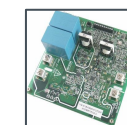
Specification

- ✓ 技術セミナー（オンサイト、Webセミナー）
- ✓ パワーデバイス+駆動ICや、パワーツリー等ソリューション提案
- ✓ 外付け部品も含めたご提案



Proto-typing

- ✓ 評価ボード(EVK) / ユーザーガイド
- ✓ リファレンスデザイン
- ✓ お客様の外付け定数を反映した評価ボードご提供と諸特性取得



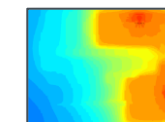
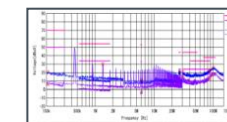
Schematic Design

- ✓ 設計値計算ツール(Calculation Sheet)
- ✓ アプリケーションノート
- ✓ SPICEモデル / PLECSモデル / 熱モデル
- ✓ ROHM Solution Simulator (Webシミュレーション)



PCB Design

- ✓ PCBライブラリ(フットプリント、3Dデータ)
- ✓ PCB設計ガイドライン
- ✓ EMC設計ガイド / EMCシミュレーション
- ✓ 熱設計ガイド / 熱シミュレーション



Evaluation

- ✓ お客様の外付け定数を反映したボード or お客様ボードで諸特性の取得
- ✓ EMC測定と改善案のご提案
- ✓ 熱測定と改善案のご提案

Mass Production



重点サポート技術

特に、セット設計において手間がかかっている3つの技術を重点サポートしています。



xEV
主機インバータ
OBC
DC/DCコンバータ



ADAS

クラスター
インフォテイメント





LEDランプ

Automotive ソリューション



データセンタ
基地局



ソーラーパネル



各種モーター

Industry ソリューション

高機能化・複雑化

小型化・デザイン優先

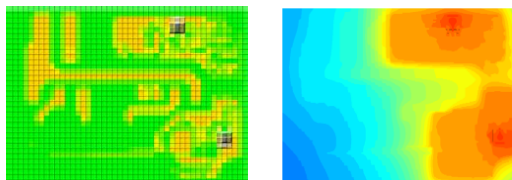
高出力化

高効率化

規制・規格

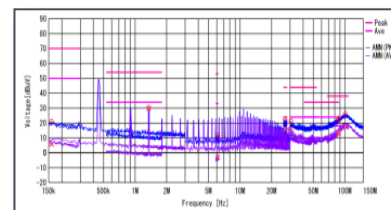
Thermal(熱)技術

熱マネジメントの重要性が高まりつつある
過渡熱解析・熱シミュレーションモデルの提供・実基板の
熱解析測定で貢献



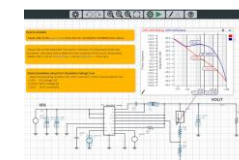
EMC(ノイズ)技術

厳格な各種EMC規格への対応を、回路設計・PCB設計で培ったノウハウでサポート



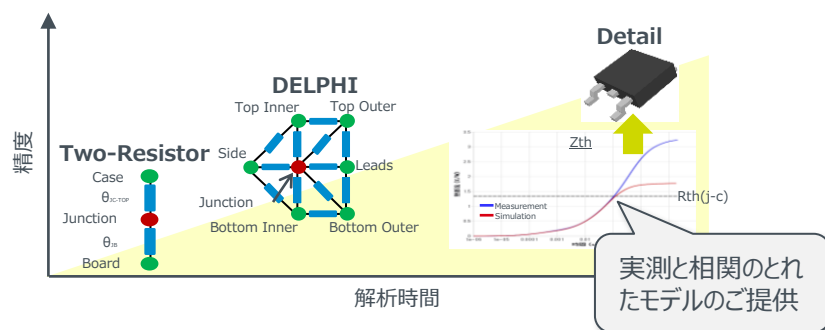
シミュレーション技術

お客様の検証用途や目的に合わせたデバイスのシミュレーションモデルや検証環境をご提供しモデルベース設計(MBD)をサポートします。

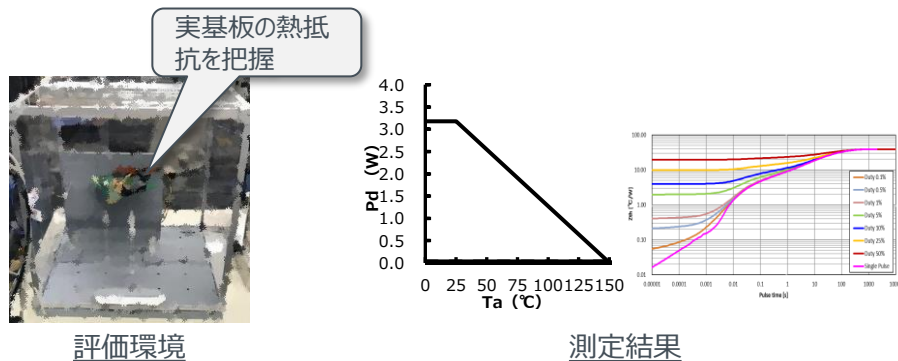


基板パターンも含めた熱シミュレーションで、PCB発注前に熱設計を検証できます。
熱問題が発生した場合も、実測とシミュレーションで改善提案を行います。

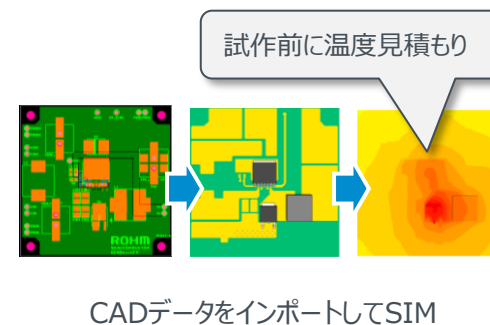
- 熱シミュレーションを自社で行うお客様にご提供



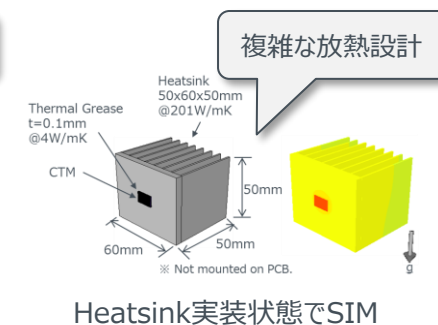
- 試作,量産基板を借用し、熱抵抗測定



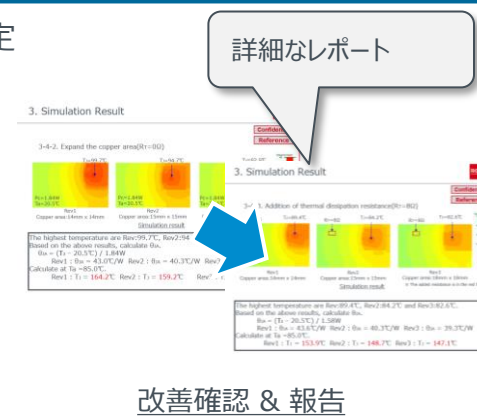
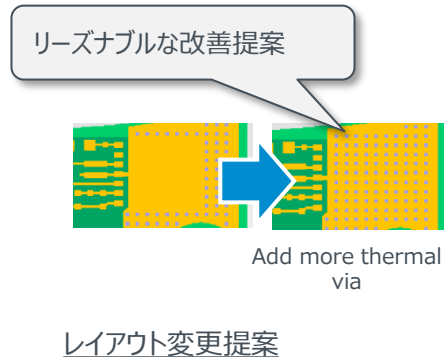
- 顧客基板データを使用



-顧客ヒートシンク情報使用



- 試作,量産基板を借用し、熱抵抗測定



EMC設計サポート

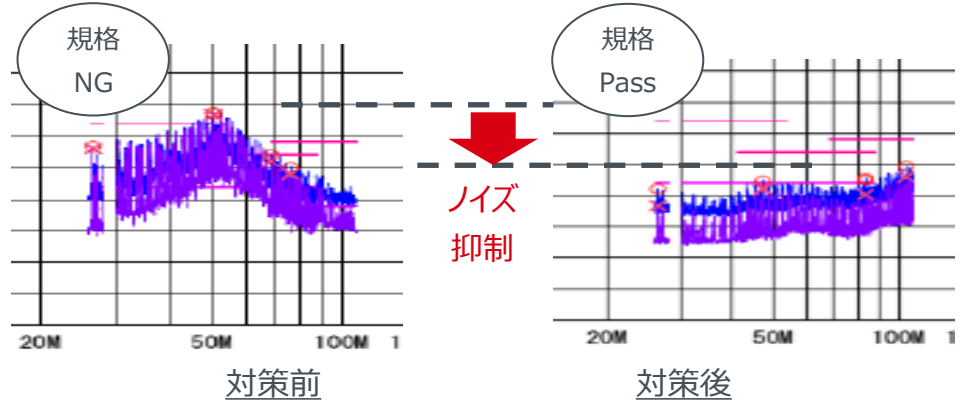
構想～設計～試作段階で、お客様のEMC課題の解決をサポート
 数多くのお客様サポートを通じて、ノウハウが蓄積したエンジニアが分析

EMC実測サポート

- 新横浜オフィスに電波暗室を整備
- お客様のEMC課題再現、改善提案の検証評価が可能

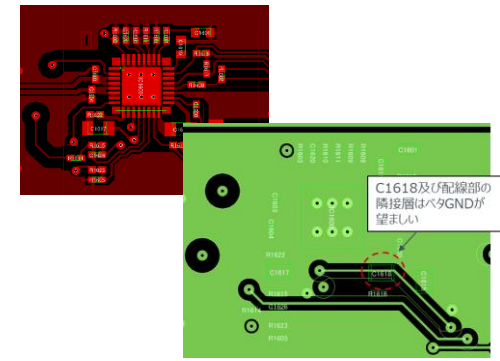


EMC測定用の電波暗室(YTC)

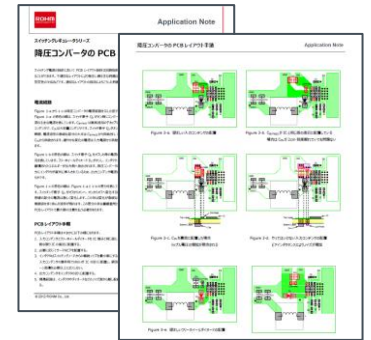


EMC基板設計サポート

- レイアウトデータをもとにエンジニアがEMC視点でチェック
- レイアウト作成に役立つアプリケーションノート



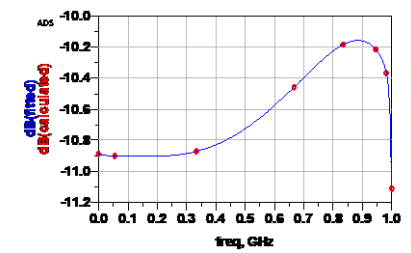
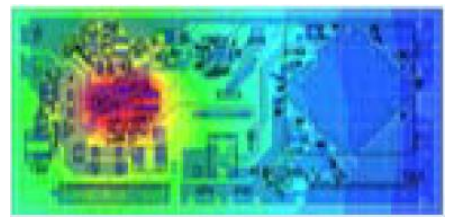
PCBレイアウトチェック



PCBレイアウト手法
アプリケーションノート

EMCシミュレーションサポート

- レイアウトデータをもとに基板性能を数値化
- EMCの可視化



パワーデバイス、駆動IC、電源ICのソリューション提案と シミュレーション・リファレンスデザイン/ボードの連携でお客様の開発工数削減

提案, H/W, Sim, 技術サポート
でお客様の開発工程全てで
サポート

ソリューション 提案

- ・各種アプリケーションの電源・パワーエレに最適なトポロジとパラメータ設定をリファレンスとして提案



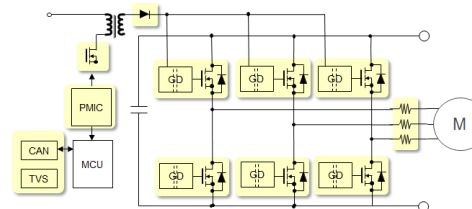
SiC-MOSFET
SCT3040KR



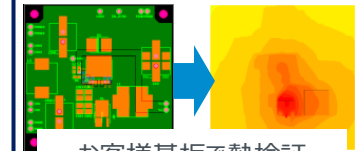
ゲートドライバIC
BM6101FV-C



電源IC
BD9P シリーズ

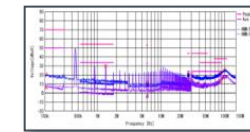


熱設計サポート



お客様基板で熱検証

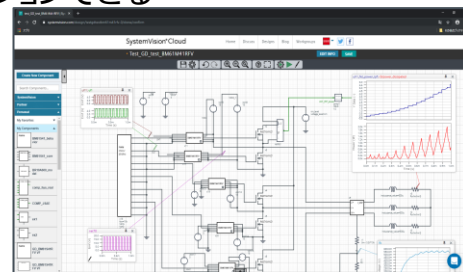
EMCサポート



お客様基板でEMC検証

シミュレーション(モデルとWeb Sim)

- ・実デバイスを忠実に再現する高精度モデル
- ・リファレンスデザイン、各種電源トポロジーのリファレンス回路ライブラリを用意
- ・Webで簡単にシミュレーションできる
- ・熱連成シミュレーション
- ・EMCシミュレーション

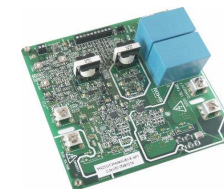


連携

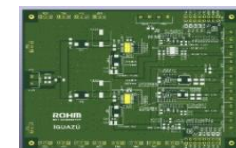
リファレンスデザイン / ボード

- ・熱設計、EMC設計検証済のリファレンスデザイン
- ・使用環境に近い条件でデバイス評価可能
- ・各種デザインファイル提供

3G-SiC Power Solution リファレンス
車載OBC、Inverter、PV向け



車載ADAS/インフォテインメント
8系統パワーツリー
リファレンスデザイン



簡単手軽にシステム検証可能なROHM Solution Simulator

Web上で簡単に回路シミュレーションが可能で、部品選定や回路設計工数の削減に貢献します。

無償のWebシミュレーションツール



<https://www.rohm.co.jp/solution-simulator>

* ユーザー登録が必要です。

シミュレーションからサンプル注文まで簡単

- 4Stepでシミュレーション、結果確認、サンプル注文まで
- ユーザー独自回路へも展開可能

STEP1

ソリューション回路を選択

ロームが作成したソリューション回路を選択します。

STEP2

デバイス選択と値変更

ソリューション回路上で、デバイスの変更と、抵抗値などの変更が可能です。

STEP3

シミュレーション実行と結果のモニタリング

ソリューションレベルでのシミュレーション結果を自由にプロットできます。

STEP4

サンプル注文

サンプル注文のページへもリンクされており、簡単にサンプルを注文することができます。

STEP5

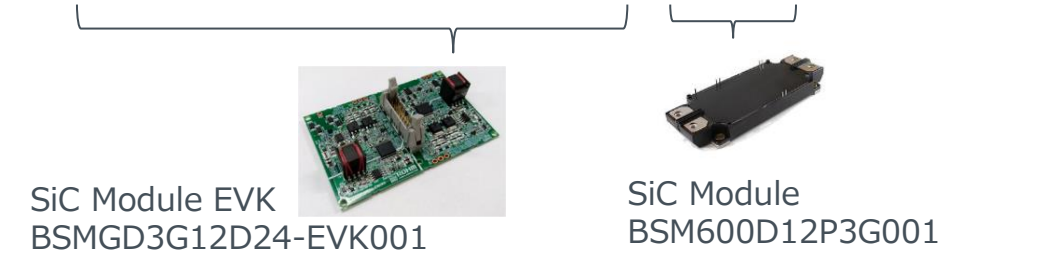
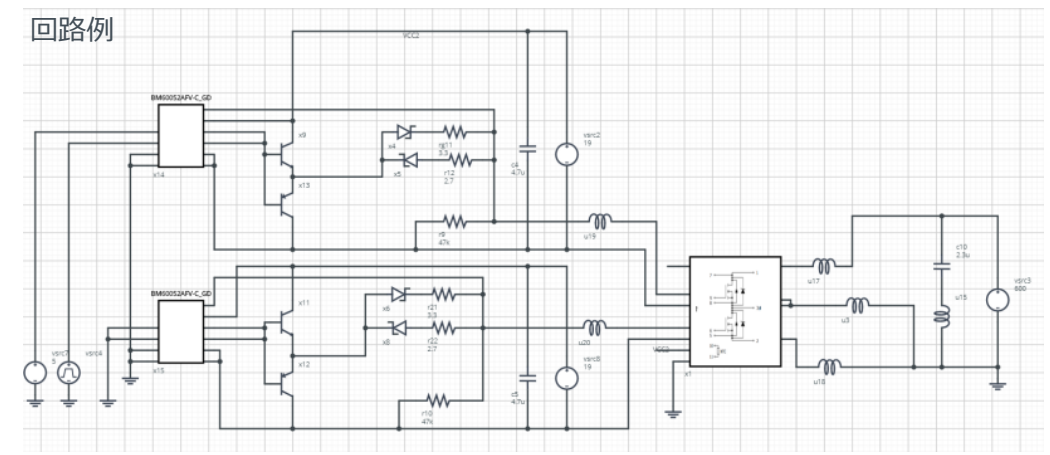
ユーザーの独自回路へ拡張

シミュレーションした回路をメンター社が提供する汎用のSVCツールへコピーできるため、ユーザー独自のアプリケーション回路上でシミュレーション可能です。

パワーデバイス+ゲートドライバを中心とした豊富なソリューション回路から選択可能

- Power Device Solution Circuit
- Automotive Power Tree Solution
- ICs Solution Circuit

'21/3月現在で128種の回路。今後、続々と掲載予定



パワーデバイス向けアプリケーションノート

高電圧かつ大電流のパワーデバイスを駆動するための回路設計ノウハウをご紹介します！

New

・SiCパワーデバイス モジュール



SiCデバイスの物性的
基本特性から、各回路での
応用回路例まで、右記のアプリノ
ートを網羅。

項目

- ・SiC半導体
- ・SiC-SBD/MOSFETの特徴
- ・ディスクリート用評価基板
- ・How to ゲートドライブ
- ・SiC パワーモジュールの特徴
- ・モジュール用評価基板
- ・信頼性
- ・形名の構成
- ・応用回路例



https://fscdn.rohm.com/jp/products/data-book/applinote/discr-etc/sic/common/sic_appli-j.pdf

・ゲートソース電圧の振る舞い

ブリッジ構成における
ゲート駆動回路の基本。
ターンオン、ターンオフ時の電流や
電圧の振る舞いなどの考え方について



・スナバ回路の設計方法

ドレイン-ソース間のサージの理論から
各種スナバ回路の選定及び設計方法など



熱評価もガイドします

New

・熱抵抗 R_{thJC} の測定方法と使い方

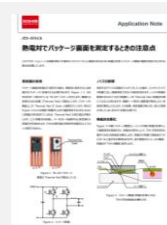
ディスクリートパワーデバイスのジャンクションからケース間
の熱抵抗を測定する方法と、 R_{thJC} の使い方に関する
注意点など



New

・熱電対でパッケージ裏面を 測定するときの注意点

実動作時に半導体チップのジャンクション温度を求
めるために熱電対を使ってパッケージ裏面の温度を
測定するときの注意点



・ゲートソース電圧のサージ抑制方法

ゲート-ソース電圧に発生するサージ、
正電圧サージ、負電圧サージ、などの
対策方法の考え方をアドバイス



・ドライバソース端子によるスイッチング損失の改善

ケルビンソース端子を有するパッケージの効果や
使用上の注意など
(TO-247-4L, TO-263-7L)



・ゲートソース電圧測定時の注意点

ゲートソース間のサージ電圧の正確な測定。
プローブ取り付け位置や注意点など



パワーデバイスサポートページへアクセス！

- 評価ボードラインアップ
(ネット商社購買へのリンク)
- 各種ツール・ドキュメント
(アプリケーションノート、製品へのリンク)
- 採用事例紹介



<https://www.rohm.co.jp/power-device-support>

- ■ ■ 車載取り組み紹介
- ■ ■ 車載充電器 市場トレンド
- ■ ■ 回路別ソリューション 推奨アイテム
- ■ ■ SiC Power Module ご提案
- ■ ■ 保護回路へのご提案
- ■ ■ ドライブ回路ソリューション 周辺部品提案
- ■ ■ アプリケーションサポート紹介
- ■ ■ 製品紹介 ハイライト

簡単なデバイス紹介資料となっています。
ご興味がありましたら、詳細のプレゼン資料を用意していますので、
遠慮なく、弊社、営業の方へ問い合わせください

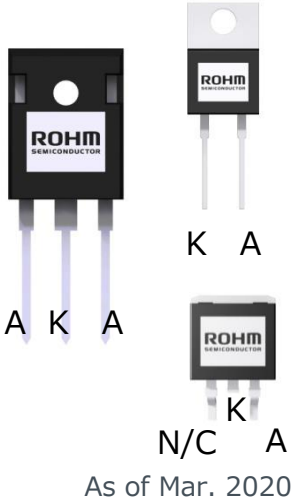
SiC schottky barrier diodes (2nd Gen)

AEC-Q101 qualified



650V	P/N	6A	8A	10A	12A	15A	20A	30A	40A
TO-220AC	SCS2xxAGHR	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
TO-247	SCS2xxAE2HR Dual chip						✓	✓	✓
TO-263AB (LPTL / D2PAK)	SCS2xxAJHR	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

1200V	P/N	5A	10A	15A	20A	30A	40A
TO-220AC	SCS2xxKGHR	✓	✓	✓	✓		
TO-247	SCS2xxKEHR	✓					
	SCS2xxKE2HR Dual chip		✓		✓	✓	✓



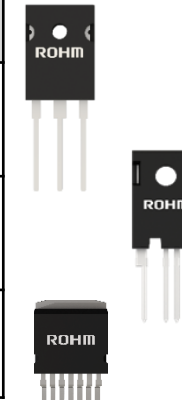
✓ Mass Production

SiC MOSFETs (3rd Gen trench type)

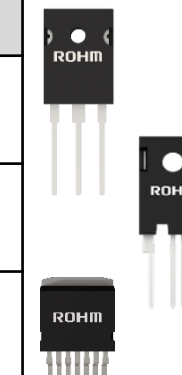
Automotive grade (AEC-Q101 qualified)



650V	Part No. / Status	17mΩ	22mΩ	30mΩ	60mΩ	80mΩ	120mΩ
TO-247N	SCT3xxxALHR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TO247-4L	SCT3xxxARHR MP: Q1/22			✓	✓	✓	
TO-263-7L	SCT3xxxAW7HR MP: Q1/22			✓	✓	✓	✓



1200V	Part No. / Status	22mΩ	30mΩ	40mΩ	80mΩ	105mΩ	160mΩ
TO-247N	SCT3xxxKLHR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TO247-4L	SCT3xxxKRHR MP: Q1/22			✓	✓	✓	
TO-263-7L	SCT3xxxKW7HR MP: Q1/22			✓	✓	✓	✓



* as of Jun. 2021

MP: Mass production

✓ Mass Production ✓ Under development

RGW series for Automotive Application

Gen.3 Auto

■ Features

- Trench Gate & Thin Wafer Technology (3rd gen.)
- Low VCE(sat) 1.5V typ.
- High Speed SW tf 30ns typ.
- Low SW Loss & Low SW Noise
- Low Gate Charge
- Built in Very Fast & Soft Recovery FRD
- Based upon AEC-Q101

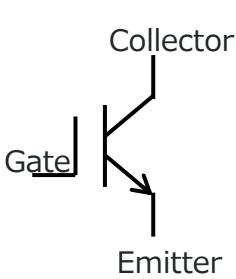
■ Applications

On-board Charger , PFC , DC/DC , DC/AC

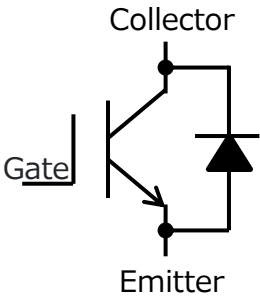
TO-247N



• Without FRD



• Built in FRD



■ Line up (650V)

P/N	IC[A]		VCE(sat)[V]		tf[ns]		Cies[pF]		Cres[pF]		FRD	VF[V]		trr[ns]		Package	
	25℃	100℃	Typ.	IC [A]	Typ.	IC [A]	Typ.	VCE [V]	Typ.	VCE [V]		Typ.	IF [A]	Typ.	IF [A]		
RGW60TS65HR	60	30	1.5	30	35	30	2530	30	46	30	-	-	-	-	-	TO-247N	
RGW60TS65DHR											✓	1.45	20	92	20		
RGW60TS65EHR											✓	1.45	30	95	30		
RGW80TS65HR	78	40	1.5	40	34	40	3320		60		-	-	-	-	-		-
RGW80TS65DHR											✓	1.45	20	92	20		
RGW80TS65EHR											✓	1.45	40	101	40		
RGW00TS65HR	96	50	1.5	50	33	50	4200		79		-	-	-	-	-		-
RGW00TS65DHR											✓	1.45	30	95	30		
RGW00TS65EHR											✓	1.45	50	102	50		
RGWX5TS65HR	132	75	1.5	75	31	75	5980		118		-	-	-	-	-		-
RGWX5TS65DHR											✓	1.45	40	101	40		
RGWX5TS65EHR											✓	1.45	75	109	75		

* This table shows development plan as of today. Schedule and target specification are subject to change without notice.

RGW series for Automotive Application

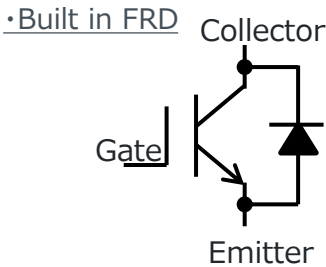
Gen.3 Auto

◆OBC / PFC / UPS / IH / Welding / PV Inverter

<Features>

- High speed switching
- Based upon AEC-Q101

P/N	IC[A]		VCE(sat)[V]		FRD	VF[V]	
	25℃	100℃	Typ.	IC [A]		Typ.	IF [A]
★RGW40NL65DHR	TBD	20	1.5	20	✓	1.45	10
★RGW50NL65DHR	TBD	25	1.5	25	✓	1.45	12
★RGW60NL65DHR	TBD	30	1.5	30	✓	1.45	15
★RGW80NL65DHR	TBD	40	1.5	40	✓	1.45	20

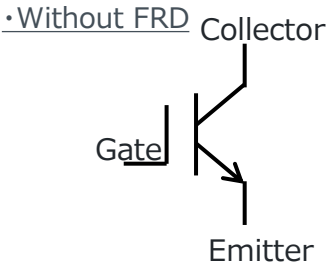


◆OBC / PFC / UPS / IH / Welding / PV Inverter

<Features>

- High speed switching
- Without FRD
- Based upon AEC-Q101

P/N	IC[A]		VCE(sat)[V]	
	25℃	100℃	Typ.	IC [A]
★RGW40NL65HR	TBD	20	1.5	20
★RGW50NL65HR	TBD	25	1.5	25
★RGW60NL65HR	TBD	30	1.5	30
★RGW80NL65HR	TBD	40	1.5	40



Hybrid IGBT (RGW series built in SiC-SBD)

Developing

ROHM
SEMICONDUCTOR

Gen.3 Auto

■ Features

- Trench Gate & Thin Wafer Technology (3rd gen.)
- Low $V_{CE(sat)}$ 1.5V typ.
- High Speed SW tf 30ns typ.
- Low SW Loss & Low SW Noise
- Low Gate Charge
- **Built in Extreme Fast Silicon Carbide SBD**
- Based upon AEC-Q101

■ Applications

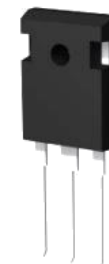
On-Board Charger , PFC , DC/DC , DC/AC

■ Line up (650V)

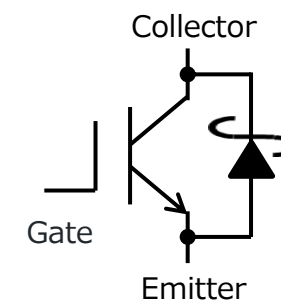
P/N	IC[A]		VCE(sat)[V]		tf[ns]		Cies[pF]		Cres[pF]	
	25°C	100°C	Typ.	IC [A]	Typ.	IC [A]	Typ.	VCE [V]	Typ.	VCE [V]
RGW60TS65CHR	60	30	1.5	30	70	15	2530	30	46	30
RGW80TS65CHR	78	40	1.5	40	40	20	3320		60	
RGW00TS65CHR	96	50	1.5	50	40	25	4200		79	

Sample schedule	Qualification sample
RGW60TS65CHR	Available
RGW80TS65CHR	Aug. 2021
RGW00TS65CHR	Available

TO-247N



• Built in SiC-SBD



FRD	VF[V]		trr[ns]		Package
	Typ.	IF [A]	Typ.	IF [A]	
SiC-SBD	1.35	20	34	15	TO-247N
SiC-SBD	1.35	20	34	20	
SiC-SBD	1.35	20	33	25	

Hybrid IGBT (RGW series built in SiC-SBD)

Developing



Gen.3 Auto

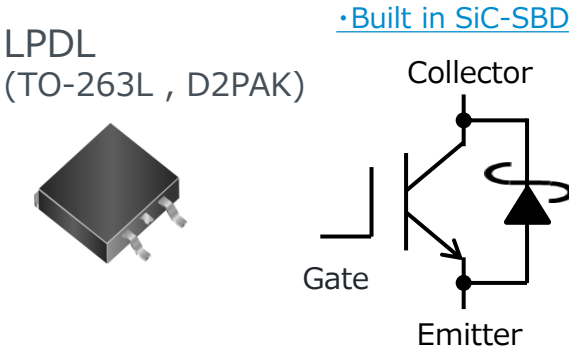
- Features
 - Trench Gate & Thin Wafer Technology (3rd gen.)
 - Low VCE(sat) 1.5V typ.
 - High Speed SW tf 30ns typ.
 - Low SW Loss & Low SW Noise
 - Low Gate Charge
 - **Built in Extreme Fast Silicon Carbide SBD**
 - Based upon AEC-Q101

- Applications
 - On-Board Charger , PFC , DC/DC , DC/AC

■ Line up (650V)

P/N	IC[A]		VCE(sat)[V]		tf[ns]		Cies[pF]		Cres[pF]	
	25℃	100℃	Typ.	IC [A]	Typ.	IC [A]	Typ.	VCE [V]	Typ.	VCE [V]
★RGW40NL65CHR	40	20	1.5	20	49	10	1680	30	31	30
★RGW50NL65CHR	50	25	1.5	25	54	12.5	2080		38	
★RGW60NL65CHR	60	30	1.5	30	70	15	2530		46	

Sample schedule	Design sample	Qualification sample
RGW40NL65CHR	Available	Sep.2021
RGW50NL65CHR	Available	Sep 2021
RGW60NL65CHR	Available	Sep.2021



★ Under development

FRD	VF[V]		trr[ns]		Package
	Typ.	IF [A]	Typ.	IF [A]	
SiC-SBD	1.35	12	18	10	LPDL
SiC-SBD	1.35	12	18	12.5	
SiC-SBD	1.35	12	18	15	

IGBT RGS series

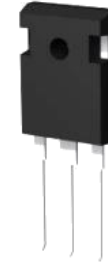
■ Features

- Trench Gate & Thin Wafer Technology (2nd gen.)
- Short Circuit SOA 8-10μs min.
- Low SW Loss & Low SW Noise
- Low Gate Charge
- Built in Very Fast & Soft Recovery FRD
- Based upon AEC-Q101

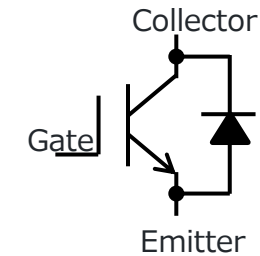
■ Applications

Compressor / Heating system

TO-247N



• Built in FRD



■ Line up (650V) / Short Circuit Withstand Time 8μs

P/N	IC[A]		VCE(sat)[V]		tf[ns]		Cies[pF]		Cres[pF]	
	25°C	100°C	Typ.	IC [A]	Typ.	IC [A]	Typ.	VCE [V]	Typ.	VCE [V]
RGS60TS65D	56	<u>30</u>	1.65	30	101	30	980	30	13	30
RGS80TS65D	73	<u>40</u>	1.65	40	96	40	1240		16	
RGS00TS65D	88	<u>50</u>	1.65	50	91	50	1570		23	
RGS00TS65E	88	<u>50</u>	1.65	50	91	50	1570		23	
RGSX5TS65D	114	<u>75</u>	1.7	75	87	75	2324		23	
RGSX5TS65E	114	<u>75</u>	1.7	75	87	75	2324		23	

FRD	VF[V]		trr[ns]	
	Typ.	IF [A]	Typ.	IF [A]
↙	1.45	30	98	30
	1.45	30	98	30
	1.45	30	98	30
	1.45	50	113	50
	1.45	50	113	50
	1.45	75	116	75

■ Line up (1200V) / Short Circuit Withstand Time 10μs

RGS30TSX2D	30	<u>15</u>	1.7	15	128	15	1272	30	8	30
RGS50TSX2D	50	<u>25</u>	1.7	25	205	25	2095		12	
RGS80TSX2D	80	<u>40</u>	1.7	40	227	40	2820		25	

↙	1.65	15	157	15
	1.65	25	182	25
	1.65	40	198	40

* This table shows development plan as of today. Schedule and target specification are subject to change without notice.

Gate Drivers (Simple Type)

ITEM	FEATURES									Status
	Channel	Package	Isolation [kVrms]	Delay Time [ns] (max)	Output Current	Miller Clamp	Separated Output	UVLO	OVP	
BM61M22BFJ	1ch	SOP-JW8	2.5	60	2A	NA	✓	7.4V	NA	MP Ready
BM61S40RFV	1ch	SSOP-B10W	3.75	65	4A	B	NA	14.5V	21.5V	MP
BM61S41RFV	1ch	SSOP-B10W	3.75	65	4A	B	NA	14.5V	NA	MP
BM61M41RFV	1ch	SSOP-B10W	3.75	65	4A	B	NA	7.4V	NA	MP
BM60212FV	2ch	SSOP-B20W	High: 1.2kVDC Low: Not Isolated	75	3A	B	✓	8.5V	NA	MP
BM60213FV	2ch	SSOP-B20W	High: 1.2kVDC Low: Not Isolated	75	3A	NA	✓	8.5V	NA	MP

B: Built-in
 NA: Not Available
 MP : Mass Production

Gate Drivers (Complex type)

ITEM	FEATURES														Status
	Package	Isolation [kVrms]	Negative Power Supply	Output Current	GCCD(Source)	Gate Resistance Selecting	Miller Clamp	Short Circuit Protection	Soft Turn OFF	A-Soft Turn OFF	Tj Feedback for SCP Vth	Flyback Controller	Temp Monitor	N of Fail Output	
BM6101FV	SSOP-B20W	2.5	✓	3A	NA	NA	E	✓	✓	NA	NA	NA	NA	1	MP
BM6102FV	SSOP-B20W	2.5	NA	3A	NA	NA	E	✓	✓	NA	NA	NA	NA	1	MP
BM6104FV	SSOP-B20W	2.5	✓	3A	NA	NA	E	✓	✓	NA	NA	NA	NA	1	MP
BM6112FV	SSOP-B28W	3.75	✓	20A	NA	NA	E	✓	✓	✓	NA	NA	✓	2	MP
BM60052AFV	SSOP-B28W	2.5	✓	3A	NA	NA	B	D	✓	NA	NA	✓	NA	2	MP
BM60054AFV	SSOP-B28W	2.5	✓	3A	NA	NA	B	✓	✓	NA	NA	✓	NA	2	MP
BM60055FV	SSOP-B28W	2.5	NA	5A	NA	NA	B	✓	✓	NA	✓	✓	NA	3	MP
BM60059FV	SSOP-B28W	2.5	NA	10A (Sink)	✓	NA	B	✓	✓	✓	NA	✓	✓	1	MP Ready
BM60060FV	SSOP-B28W	2.5	NA	9A	NA	✓	B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	MP

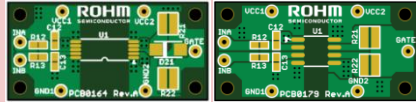
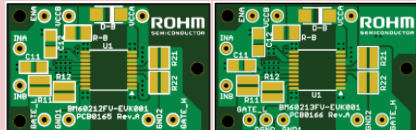
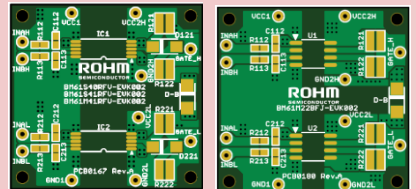
CCGD: Gate Constant Current Driving
 B: Built-in, E: External Nch MOSFET
 D:Desat
 N:Not Available
 MP : Mass Production

絶縁ゲートドライバ 評価ボード

ゲートドライバの置き換え評価が可能

- ・ ターゲット 車載DCDC、OBC、電動コンプ、PTCヒータ など
- ・ 既存基板からの置き換え評価が容易
- ・ WEB商社での販売を開始

(Digikey / Mouser / Future / AMEYA360 / チップワンストップ / ザイコストア)

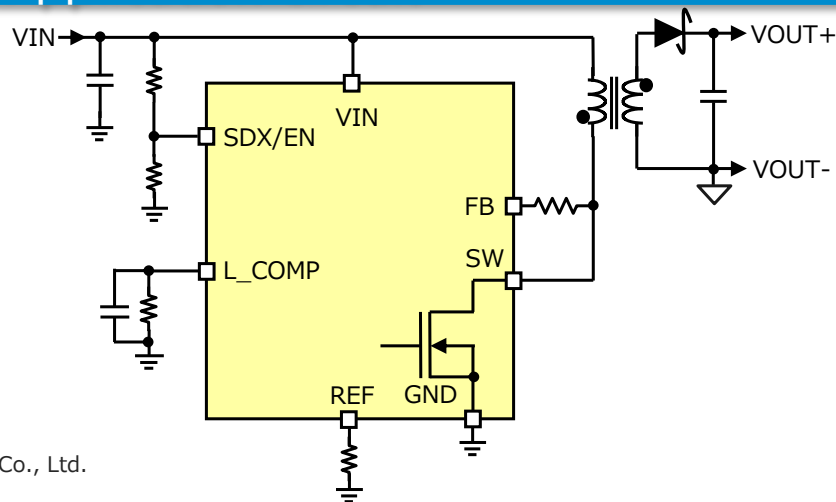
EVK Name	ch.	Drive for	Board	Size[mm]
BM61S40RFV-EVK001	1	SiC-MOS	 <p>BM61S40RFV-EVK001 BM61S41RFV-EVK001 BM61M41RFV-EVK001</p>	33 x 16
BM61S41RFV-EVK001	1	SiC-MOS		
BM61M41RFV-EVK001	1	Si-MOS		
BM61M22BFJ-EVK001	1	IGBT,Si-MOS		
BM60212FV-EVK001	2	IGBT,Si-MOS	 <p>BM60212FV-EVK001 BM60213FV-EVK001</p>	33 x 21
BM60213FV-EVK001	2	IGBT,Si-MOS		
BM61S40RFV-EVK002	2	SiC-MOS	 <p>BM61S40RFV-EVK002 BM61S41RFV-EVK002 BM61M41RFV-EVK002</p>	33 x 32
BM61S41RFV-EVK002	2	SiC-MOS		
BM61M41RFV-EVK002	2	Si-MOS		
BM61M22BFJ-EVK002	2	IGBT,Si-MOS		

高圧基盤と低圧基盤間の電源供給に最適。車載対応の高信頼性設計

Feature

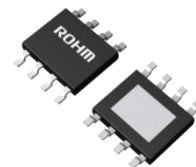
- AEC-Q100 Qualified (Grade 1)
- Primary control without optocoupler and sub winding
- No Need compensation network by On-time control
- Low ripple voltage and fast response by On-time control
- Low EMI by spread spectrum and ON-time control
- High efficiency by Light load mode
- Output voltage compensation of secondary diode Vf
- Input voltage 3.0V to 40V
- Integrated 60V MOSFET
- Protection function
(OCP, UVLO, SCP, REF OPEN, BSP, TSD)
- Output voltage adjustable with external resister and transformer winding ratio

Application circuit



Spec

- Input voltage : 3.0V to 40V (Maximum 45V)
*IC don't stop at VIN=2.7V for cold clanking.
- Drain voltage : 60V
- Junction temperature : -40 to 150°C
- Operating Current : 500μA @ VIN=12V
- Switching frequency : 400kHz (Typ.)
- Current limit : 2.2A/3.8A



HTSOP-J8
4.90mm×6.00mm×1.00mm
1.27mm pitch

Line up

Product Name	Output Power@ VIN=6~32V	Current Limit
BD7F105EFJ-C	4.0W	2.20A
BD7F205EFJ-C	8.0W	3.80A

Design Sample: Nov. 2021
Qualification Sample : Jun. 2022

As of Jul. 2021

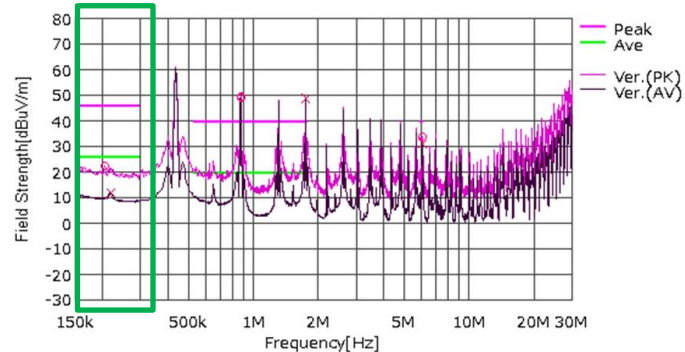
絶縁フライバック電源 BD7Fx05EFJ 特長

Developing

低ノイズ、高速応答、低クロスレギュレーション。保護回路を充実させた高信頼性設計でシステムの安定動作に貢献

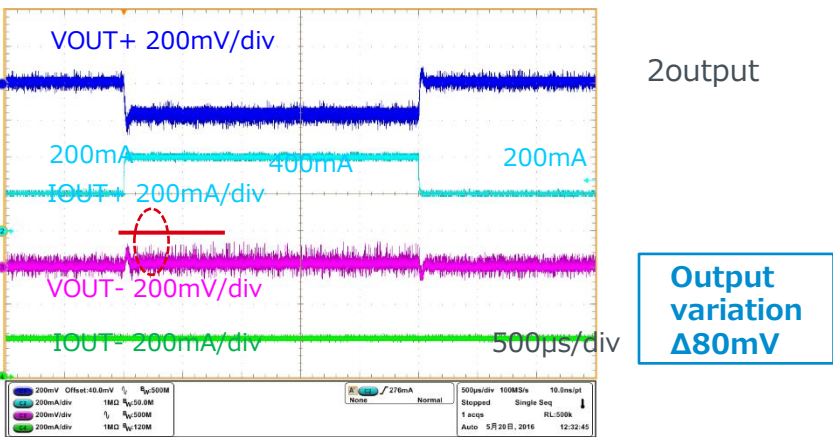
① Low EMI

EMI result at ROHM * No input filter

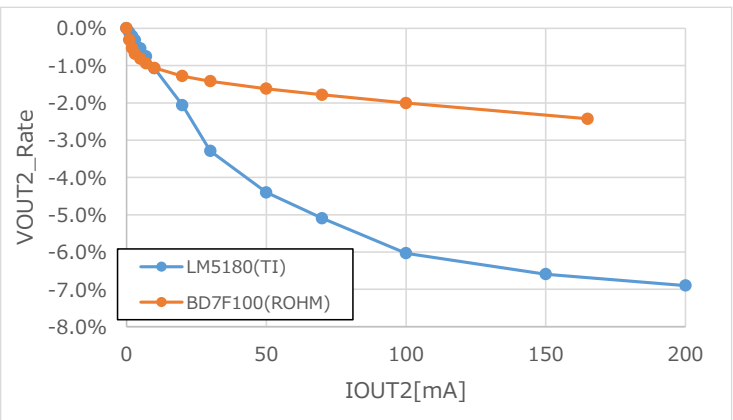


AM width (150~300kHz) : OK

② Fast Response



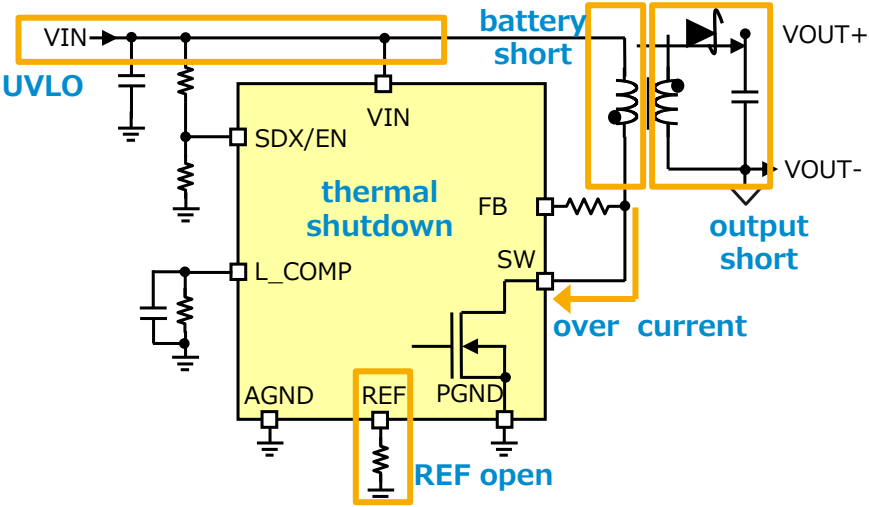
③ Cross regulation



CH1(IOUT1) vs CH2(VOUT2_rate) (IOUT2 : 82mA fix)

* Output voltage of CH2 are different from ROHM and T company. So they compare to use output rate for 0mA.

④ Rich Protection



OPEN & Short protection for IC Pin & External parts

リニアレギュレータファミリー1

xx=電圧 yy=PKG
赤字：開発中機種 青字：計画中機種 水色字：企画機種



車載向け 1ch LDOシリーズ

Standard LDOs
スタンダードシリーズ

Nano Energy™ LDO
ナノエナジー

Nano Cap™ LDO
ナノキャップ

耐圧 / 電流	～0.1A	0.2A	0.3A	0.5A	1.0A～
45-50V	<div>[低消費電流・小型LDOシリーズ] BD7xxL05G-C ※0.05A品</div> <div>[Nano Energy™ LDOシリーズ] BD9xxL1yy-C ※0.1A品</div>	<div>[低消費電流LDOシリーズ] BD7xxL2yy-C</div> <div>[スタンダードLDOシリーズ] BD4xxM2yy-C BD4xxS2yy-C BD6xxM2yy-C</div> <div>[Nano Energy™ LDOシリーズ] BD9xxL2yy-C</div> <div>[Nano Cap™ LDOシリーズ] BD9xxN1yy-C ※0.15A品</div>	<div>[スタンダードLDOシリーズ] BD6xxM3yy-C</div>	<div>[低消費電流LDOシリーズ] BD7xxL5yy-C</div> <div>[スタンダードLDOシリーズ] BD4xxM5yy-C BD4xxS5yy-C BD6xxM5yy-C BD800M5yy-C</div> <div>[Nano Energy™ LDOシリーズ] BD9xxL5yy-C</div> <div>[Nano Cap™ LDOシリーズ] BD9xxN5yy-C</div>	<div>[スタンダードLDOシリーズ] BD6xxC0yy-C (仮) ※1A品 BD6xxD0yy-C (仮) ※2A品</div>
30-36V			BD3650FP-M		BDxxC0Ayy-C
15V-20V			BDxxGA3MEFJ-M BDxxGA3MEFJ-C	BDxxGA5MEFJ-M BDL00A5yy-C	BDxxGC0MEFJ-M
10V			BDxxHA3MEFJ-M BDxxHA3MEFJ-C	BDxxHA5MEFJ-M	BDxxHC0MEFJ-M BDxxHC5MEFJ-M
6.5V-7V		BUxxSD2MG-M BUxxJA2VG-C BUxxJA2DG-C BUxxJA2MNVX-C	<div>[新セカンダリLDOシリーズ] BUxxJA3DG-C</div>	BDxxIA5MEFJ-M BD00IA5MHFV-M	BDxxIC0MEFJ-M BD00JC0MNUX-M

リニアレギュレータファミリー2

赤字：開発中機種 青字：計画中機種 水色字：企画機種

車載向け 電圧トラッカ シリーズ

Standard LDOs
スタンダードシリーズ

耐圧 / 電流	0.05A	0.07A	0.25A	0.40A
45-50V	BD42500G-C BD92500G-C	BD42540FJ-C BD92540G-C	BD42530EFJ/FPJ/FP2-C BD92530yy-C	BD92510FPJ-C

車載向け 複合機能付LDOシリーズ

Multi-Function LDOs
複合機能付きシリーズ

耐圧 / 電流	0.2A	0.5A
45-50V	<div>[複合スタンダード] BD3010AFV-M : 5V LDO + 4.25V RESET + WDT(T/O) BD4269EFJ/FJ-C : 5V LDO + 2ch 可変RESET</div> <div>[低暗電流シリーズ] BD820F50EFJ-C : 5V LDO + 4.20V RESET + WDT(T/O)</div>	<div>[複合スタンダード] BD3020HFP-M : 5V LDO + 可変RESET + WDT(T/O) BD3021HFP-M : 5V LDO + 4.50V RESET + WDT(T/O) BD4271HFP/FP2/EFJ-C : 5V LDO + 4.65V RESET + WDT(T/O) BD42754HFP/FP2-C : 5V LDO + 4.62V RESET</div>

車載向け WDT + RESET シリーズ

RESET：電圧監視リセット機能 WDT：ウォッチドッグタイマ機能
T/O：タイムアウト型ウォッチドッグタイマ W：ウインドウ型ウォッチドッグタイマ

耐圧 / 機能	WDT + RESET
40V	BD37/87Bxxyy-C : 2.3V-4.6V 固定RESET + WDT(T/O) BD87B00yy-C : 可変RESET + WDT(T/O) BD87Cxxyy-C : 2.3V-4.6V 固定RESET + WDT(W)

マイコン用LDO BD4xx/7xxシリーズ

キーオフ時のセット消費電流要求に応じて、スタンダードシリーズと低暗電流シリーズを選択可能なラインアップ

BD4xxMxxx-C（スタンダードシリーズ） 特長

- 出力電圧精度 : $\pm 2\%$ ($T_j = -40 \sim 150^\circ\text{C}$)
- 出力トランジスタ : Pch DMOS
出力 ON抵抗 : 0.6Ω (5V、500mA品 ; Typ.)
 1.6Ω (5V、200mA品 ; Typ.)
- 出力コンデンサ : $10\mu\text{F} \sim$
(電解コンデンサ使用可。ESR $\leq 5\Omega$)
- EN機能付
- スタンバイ電流 : $5\mu\text{A}$ (Max) @ $T_a = 125^\circ\text{C}$
- 過電流保護 / 過熱保護
- AEC-Q100準拠

BD4xxMxxx-Cシリーズ 仕様概要

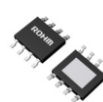
- 入力電圧範囲 : $3.0\text{V} \sim 42\text{V}$
- 出力電圧 : $3.3\text{V} / 5.0\text{V}$
- 出力電流 : $200\text{mA} / 500\text{mA}$
- 消費電流 : $40/38\mu\text{A}$ (Typ.)
- 動作温度範囲(T_j) : $-40^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$

BD7xxLxxx-C（超低暗電流シリーズ） 特長

- 出力電圧精度 : $\pm 2\%$ ($T_a = -40 \sim 125^\circ\text{C}$)
- 出力トランジスタ : Pch DMOS
出力 ON抵抗 : 1.25Ω (5V、500mA品 ; Typ.)
 2Ω (5V、200mA品 ; Typ.)
- 出力コンデンサ : $4.7\mu\text{F} \sim$
(電解コンデンサ使用可。ESR $\leq 10\Omega$)
- 過電流保護 / 過熱保護
- AEC-Q100準拠

BD7xxLxxx-Cシリーズ 仕様概要

- 入力電圧範囲 : $3.0\text{V} \sim 45\text{V}$
- 出力電圧 : $3.3\text{V} / 5.0\text{V}$
- 出力電流 : $200\text{mA} / 500\text{mA}$
- 消費電流 : $6\mu\text{A}$ (Typ.)
- 動作温度範囲 (T_a) : $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$



リセットIC ラインアップ：車載対応 動作保証温度範囲：-40℃ to 125℃

スタンダード RESET

品名	機種数	検出電圧精度 [%]	検出電圧 V _{DET} [V]	検出電圧 ステップ [V]	出力形式	回路電流[μA]		ヒステリシス 電圧 [V]	パッケージ
						ON時	OFF時		
BD70HxxG-2Cシリーズ	5	±1.4 (-40 to 125℃)	3.06, 3.46 to 3.76	0.1	オープンドレイン	0.27	0.3	－	SSOP5
BD73HxxG-2Cシリーズ	4				CMOS				

遅延時間可変タイプ RESET

品名	機種数	検出電圧精度 [%]	検出電圧 V _{DET} [V]	検出電圧 ステップ [V]	出力形式	回路電流[μA]		ヒステリシス 電圧 [V]	パッケージ
						ON時	OFF時		
BD52xxG-2Cシリーズ	42	±3 (-40 to 125℃)	0.9 to 5.0	0.1	オープンドレイン	0.23	0.27	V _{DET} ×0.05	SSOP5
BD53xxG-2Cシリーズ	42				CMOS				
BD52xxNVX-2Cシリーズ	6	±2.5 (-40 to 125℃)	2.6 to 3.1	0.1	オープンドレイン			V _{DET} ×0.05	SSON004R1010
BD53xxNVX-2Cシリーズ	6				CMOS				

■ 高EMI耐量 オペアンプ ラインアップ

機種名	Ch	Device Type	電源電圧	入力オフセット電圧 [MAX]	スルーレート [TYP.]	Input Common-mode Voltage Range	回路電流 [MAX]	パッケージ
BA82904Yxxx-C	2	Bipolar	3V ~ 36V	9mV	0.2V/ μ s	0V ~ VCC-2.0V (Ground Sense)	1.2mA	SOP8 / MSOP8
BA82902Yxxx-C	4						3.0mA	SOP14 / SSOP-B14
BA83472Yxxx-C	2		3V ~ 36V	10mV	8.5V/ μ s	0V ~ VCC-2.6V (Ground Sense)	6.0mA	SOP8 / MSOP8
BA83474YFV-C	4							SSOP-B14
BD87581YG-C	1	CMOS	4V ~ 14V	10mV	3.5V/ μ s	0V ~ VCC (Rail to Rail)	4.5mA	SSOP5
BD87582YFVM-C	2						8.0mA	MSOP8

■ 高EMI耐量 コンパレータ ラインアップ

機種名	Ch	Device Type	電源電圧	入力オフセット電圧 [MAX]	Response Time [TYP.]	Input Common-mode Voltage Range	回路電流 [MAX]	パッケージ
BA82903Yxxx-C	2	Bipolar	3V ~ 36V	9mV	0.2V/ μ s	0V ~ VCC-2.0V (Ground Sense)	2.5mA	SOP8 / MSOP8
BA82901Yxxx-C	4							SOP14 / SSOP-B14

高速オペアンプ

■ Summary

「高スルーレート」

「広い高周波数帯域」

を備えた超高速オペアンプ

モーター過電流検出や高速な応答性を必要とする
各種検出回路などに最適なオペアンプです。

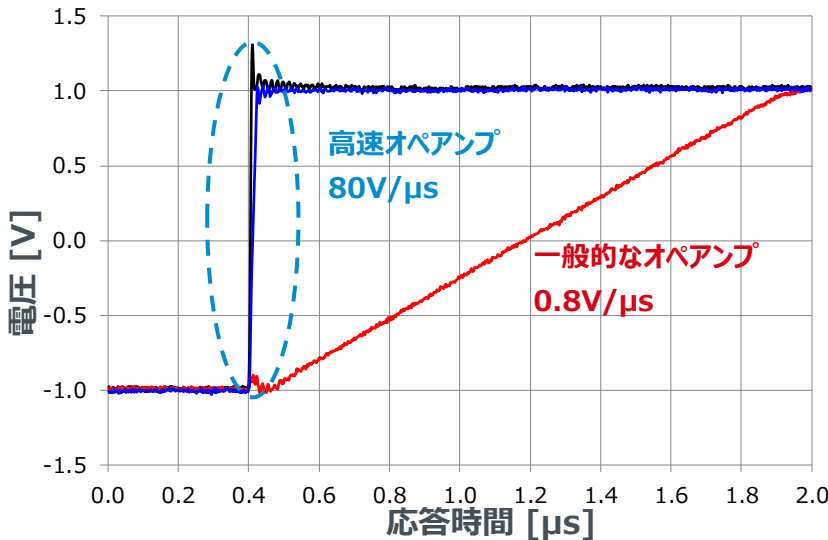
・高スルーレート

80V/μs

・利得帯域増幅率

150MHz

■ Feature



■ 高速・広帯域 5V CMOS オペアンプ

NEW

機種名	Ch	入力 オフセット 電圧 [MAX.]	スルーレート [TYP.]	回路電流 [MAX.]	DS	CS	パッケージ
LMR1701YG-C	1	8mV	80V/μs	16mA	✓	✓	SSOP5
LMR2702YFVM-C	2			32mA	開発中	開発中	MSOP8

「高速」な電圧応答時間により素早い制御系を実現します

低オフセット & 低ノイズ CMOSオペアンプ

Summary

「低入力オフセット電圧」

「業界TOPクラスの低ノイズ」

を備えた高精度オペアンプ

・低オフセット電圧

950 μ V, 450 μ V, 550 μ V

・低入力バイアス電流 0.5pA (Ta=25℃)

・低入力換算雑音電圧 (低ノイズ)

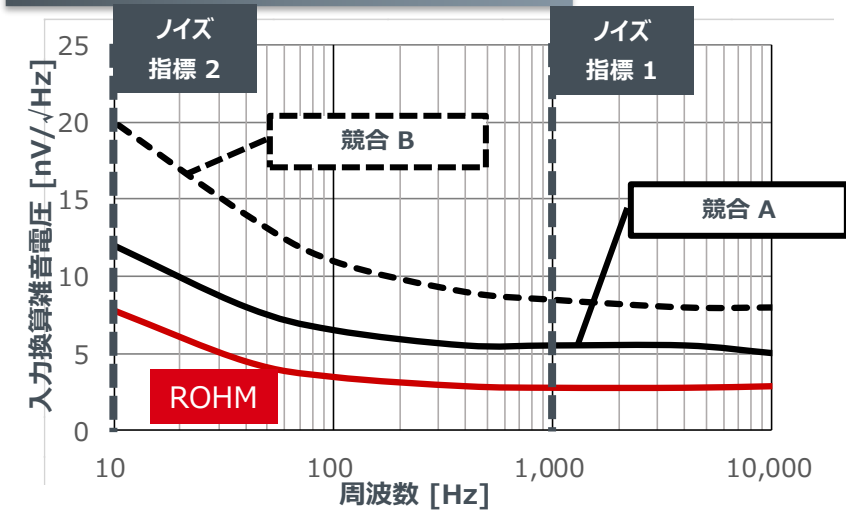
2.9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (1kHz) 7.8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (10Hz)

■ 低ノイズ 5V CMOSオペアンプ ラインアップ

NEW

機種名	Ch	入力 オフセット 電圧 【MAX.】	入力換算 雑音電圧 【TYP.】	回路電流 【TYP.】	DS	CS	パッケージ
LMR1801YG-C (Ground Sense)	1	950 μ V	5.0nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ @1kHz	0.95mA	✓	✓	SSOP5
LMR1802YG-C (Ground Sense)	1	450 μ V	2.9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ @1kHz	1.10mA	✓	✓	SSOP5
TLRx377YG-C (Rail to Rail)	1,2	1,300 μ V	8.0nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ @1kHz	1.00mA @1ch	✓ ✓ ✓	✓ ✓ '21/4Q	SSOP5 MSOP8 SSOP-B14
TLRx376YG-C (Rail to Rail)	1,2,4	550 μ V	8.0nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ @1kHz	1.00mA @1ch	✓ ✓ ✓	✓ ✓ '21 4Q	SSOP5 MSOP8 SSOP-B14

Feature



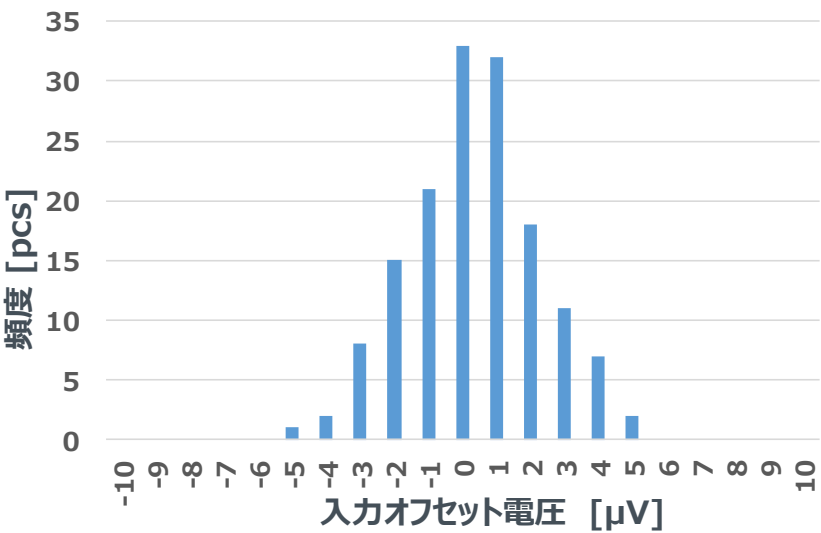
超低オフセット チョッパース式 CMOSオペアンプ

■ Summary

チョッパース方式により、
「**超低オフセット電圧**」を
備えた高精度オペアンプ

- ・入力オフセット電圧
12μV【MAX.】
- ・入力オフセット電圧温度ドリフト
0.05μV/℃【TYP.】
- ・入力バイアス電流
±150pA【TYP.】
- ・回路電流
1.5mA【MAX.】

■ Feature



■ 超低オフセット 5V CMOSオペアンプ

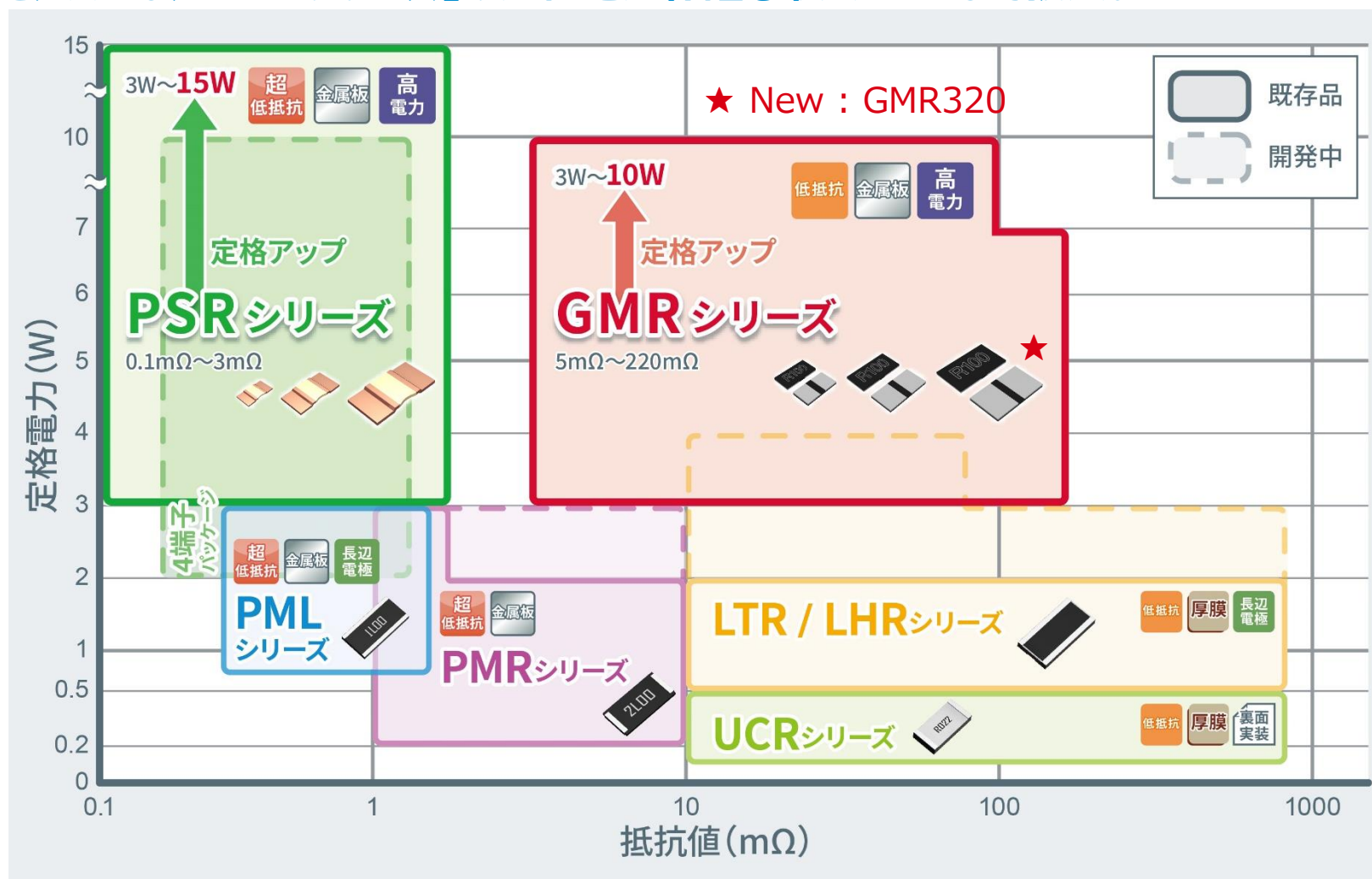
Under Development

機種名	Ch	入力 オフセット 電圧 【MAX】	温度 ドリフト 【TYP】	回路電流 【MAX】	DS	CS	パッケージ
LMR1001YF-C	1	12μV	0.05μV/℃	1.5mA	✓	Under Way	SOP8

微小電圧の増幅に最適な超高精度オペアンプ

シャント抵抗 ラインアップ

最大10Wを保証した高電力シャント抵抗器「GMR320シリーズ」を開発。
超低抵抗領域をカバーした「PSRシリーズ」の定格電力保証も最大15Wまで拡大。



特長

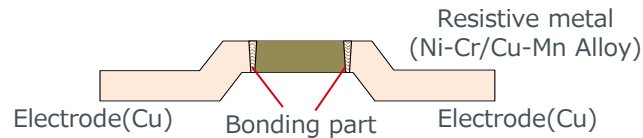
・ 3W～15Wクラスの大電力

独自の精密溶接技術により抵抗体金属と厚い銅電極を接合し高い放熱性と熱容量を持った構造を実現。

・ 0.1mΩ～の超低抵抗

抵抗体金属に高機能合金材料を採用し超低抵抗領域でも低TCR(抵抗温度係数)を達成。

構造



アプリケーション

各種電流検出用

- ・車載（EPS、バッテリー監視ユニット他）
- ・エネルギー関係（パワーコンディショナー）
- ・大型電気機器（エアコン、冷蔵庫）



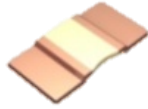
仕様： 0.1mΩ～3.0mΩ展開

金属板 / 高電力

Type	Size mm (inch)	Tolerance	Resistance Value (mΩ)	Rated Power		Conventional	New	Operating Temp.
				Ambient Temperature	New Terminal Temperature	TCR(ppm/°C) +20 ~ +125°C	TCR(ppm/°C) +20 ~ +175°C	
PSR100	6432 (2512)	F (±1%)	0.3	3W (Ta@70°C)	8W(Tk@75°C) 4W(Tk@140°C)	±150	0～+150	-65 ~ 175°C
			0.5		8W(Tk@75°C) 4W(Tk@140°C)	±115	0～+100	
			1.0		8W(Tk@75°C) 4W(Tk@140°C)	±100	0～+100	
			2.0		6W(Tk@75°C) 4W(Tk@140°C)	±50	0～+50	
			3.0		4W(Tk@75°C) 3W(Tk@140°C)	±50	0～+50	
PSR400	10×5.2 (3921)	F (±1%)	0.2	4W (Ta@70°C)	12W(Tk@75°C) 5W(Tk@130°C)	125±50	125±50	
			0.3		10W(Tk@75°C) 5W(Tk@130°C)	±175	0～+100	
			0.5		10W(Tk@75°C) 5W(Tk@130°C)	±175	0～+100	
			1.0		8W(Tk@75°C) 5W(Tk@130°C)	±75	0～+75	
			2.0		6W(Tk@75°C) 4W(Tk@115°C)	±75	0～+75	
			3.0		5W(Tk@70°C) 3W(Tk@115°C)	±75	0～+75	
PSR500	15×7.75 (5931)	F (±1%)	0.1	5W (Ta@70°C)	15W(Tk@75°C) 10W(Tk@120°C)	200±50	200±50	
			0.2		15W(Tk@75°C) 10W(Tk@120°C)	±225	0～+150	
			0.3		10W(Tk@75°C) 7W(Tk@120°C)	±150	0～+150	
			0.4		10W(Tk@75°C) 7W(Tk@120°C)	±150	0～+150	
			0.5		10W(Tk@75°C) 7W(Tk@120°C)	±150	0～+150	
			1.0		10W(Tk@75°C) 6W(Tk@120°C)	±75	0～+75	
			2.0		7W(Tk@70°C) 4W(Tk@115°C)	±75	0～+75	

PSR 超低抵抗シリーズ 金属板 / 高電力 ご採用事例

製品



- ・ PSR シリーズ
(PSR100/400/500)
高電力シャント抵抗

ご採用実績



2 社

ご採用メリット

➤ 小型パッケージで高電力を実現！

- ・ 大電流を検出する際に最適。
(1mΩ以下の低抵抗で、3~5Wの高電力を検出する際の消費電力を下げられる)

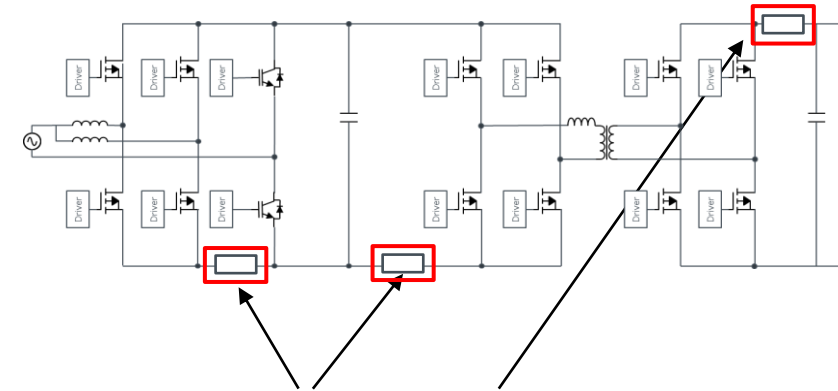
➤ シミュレーションによる技術サポート

- ・ 電流検出を精度よく行うためには、最適なPCBレイアウトやランドパターンの設計が非常に重要です。

ロームはそれらに対し、simulationを用いて技術サポートすることが可能です。

トポロジー

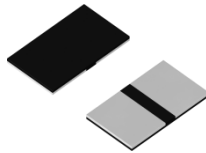
- ・ PFC, LLC, 2次側
電流検出用



電流検出

特長

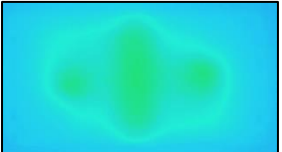
- 最大10Wの高定格電力
- ローム独自の新構造による優れた放熱性能
- 5mΩ～220mΩの範囲でラインアップ
- 特殊合金を採用する事で低TCRを実現



表面温度比較

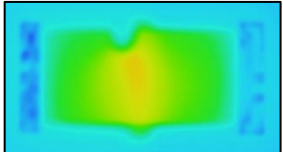
他社よりも優れた放熱性を実現

<GMR100/10mΩ>



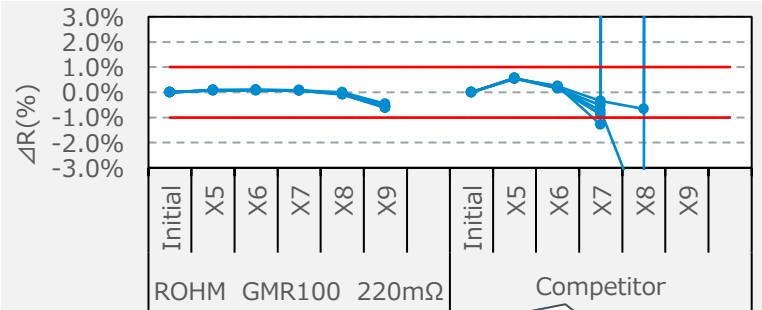
<107°C at 3W>

<Competitor/10mΩ>



<140°C at 3W>

■ 過負荷試験



競合品はx8の過負荷で
±3%以上変動

仕様 : 5mΩ～220mΩ展開

大電力
低抵抗温度係数
広い温度範囲

金属板 / 高電力

Type	Size mm(inch)	Rated Power (Terminal Temp.)	Tolerance	R.V range (mΩ)	TCR* (ppm/°C)	Operating Temp.
New GMR50	5025 (2010)	4W(90°C) 3W(110°C)	F (±1%)	5	0 to +25	-65 ~ +170°C
				10 ~ 220	±25	
New GMR100	6432 (2512)	7W(70°C) 5W(110°C)		5	0 ~ +25	
				10 ~ 220	±20	
New GMR320	7142 (2817)	10W(70°C) 7W(110°C)		5	0 ~ +25	
				10 ~ 100	±25	

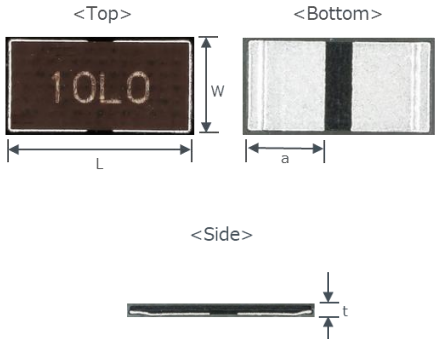
アプリケーション

各種電流検出

- 車載（ECU，モーター周辺回路，他）
- 産機（汎用インバーター）
- 蓄電関係（パワコン）
- 大型電気機器（エアコン，冷蔵庫）
- 各種電源

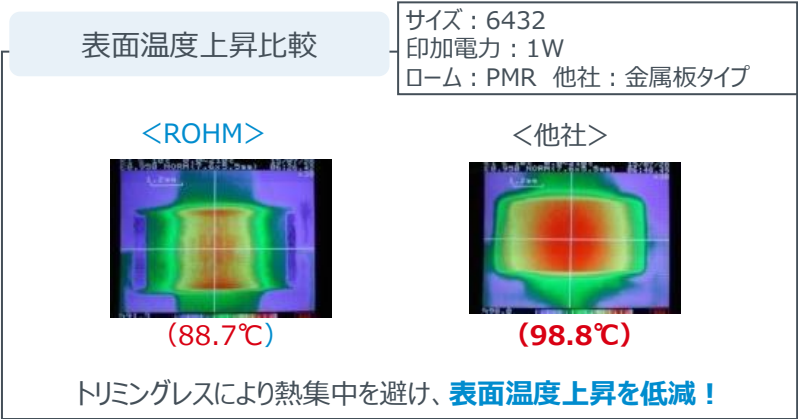


外観



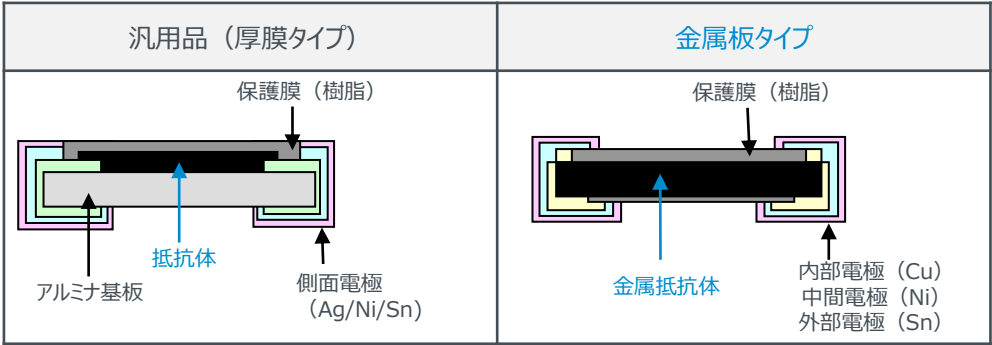
特長

◆ ローム独自のトリミングレス構造



構造

◆ 抵抗体に特殊合金採用！



仕様：1mΩ～10mΩ展開

タイプ	サイズ mm(inch)	定格電力	抵抗値 許容差	抵抗値範囲 (mΩ)	抵抗温度係数 (ppm/℃)	使用温度範囲
PMR01	1005 (0402)	0.2W	J (±5%)	10	0～200	-55～+155℃
PMR03	1608 (0603)	0.25W	J (±5%) F (±1%)	10	0～150	
PMR10	2012 (0805)	0.5W		2,3,4,5,6, 7,8,9,10	±150	
PMR18	3216 (1206)	1W		1,2,3,4,5 6,7,8,9,10	±100	
PMR25	3225 (1210)	1W		1,2,3,4,5	±100	
PMR50	5025 (2010)	1W		1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10	±100	
PMR100	6432 (2512)	2W		1,2	±150	
			3,4,5,6 7,8,9,10	±100		

アプリケーション

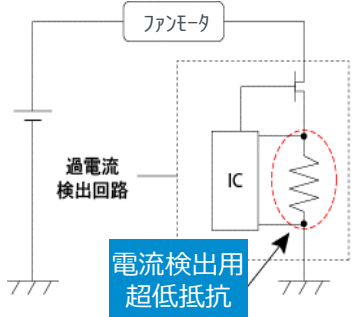
各種電流検出用

ノートPC・HDD・携帯電話・
充電器・DC/DCコンバータ・
車載モータ・小型バッテリー制御
過電流検知



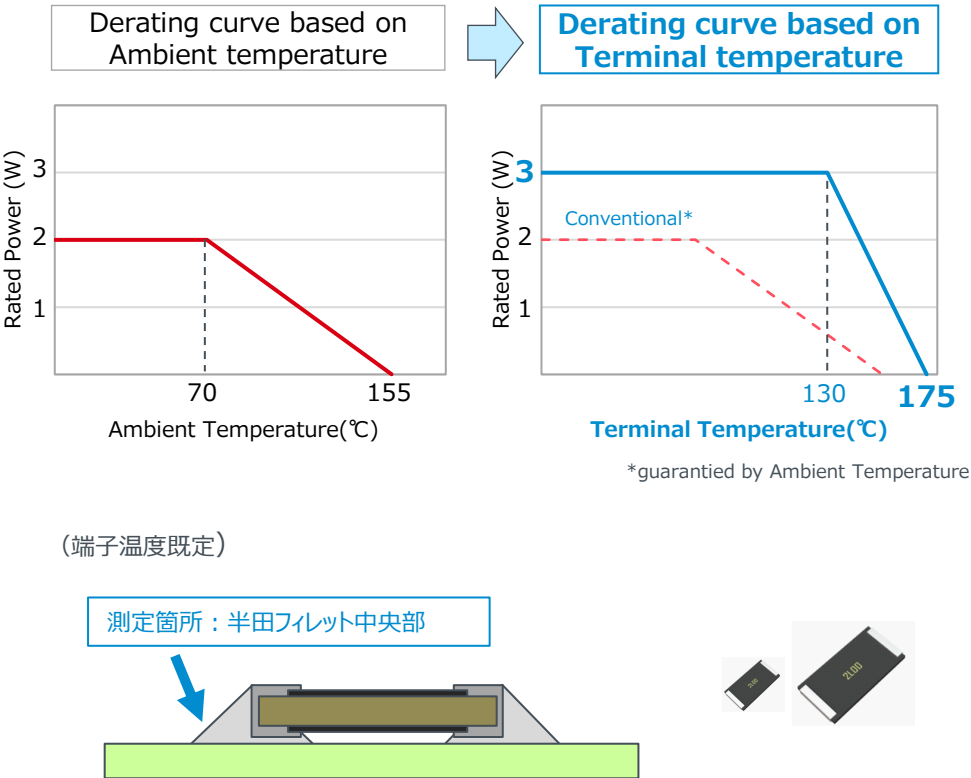
仕様回路例

<過電流検知用>



概要

- ・端子温度規定により、高電力を保証！
- ・使用温度範囲の拡大
- ・抵抗温度係数の見直し



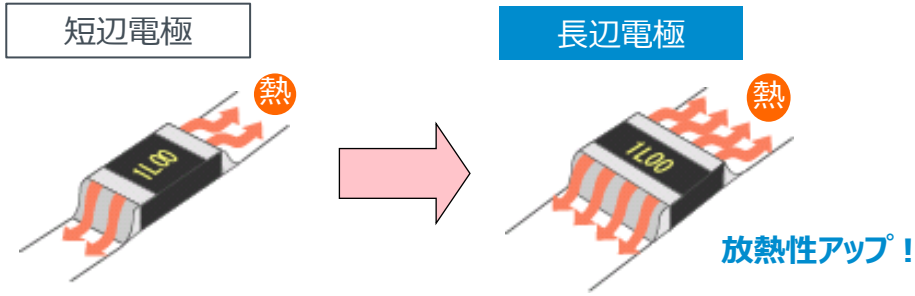
仕様：-65℃～+175℃対応

	サイズ mm(inch)	定格電力	定格端子 温度	抵抗値 許容差	抵抗値 (mΩ)	抵抗温度 係数 (ppm/℃)	使用温度 範囲	スケジュール
PMR01	1005 (0402)	★0.5W	130℃	J (±5%)	10	0～200	-65～ +155℃	'21/3Q
PMR03	1608 (0603)	★0.75W		J (±5%) F (±1%)	10	0～150		'21/3Q
PMR10	2012 (0805)	★1.0W			2	±100		'21/2Q
PMR18	3216 (1206)	★1.5W			1, 2	±100		'21/2Q
PMR25	3225 (1210)	★2W			1	±75(F) ±150(J)	-65～ +175℃	'21/2Q
PMR50	5025 (2010)	★2W			1, 2	±75(F) ±150(J)		'21/2Q
PMR100	6432 (2512)	New 3W			1, 2	±75(F) ±150(J)		Available

★：開発中（開発中の製品につきましては、設計・仕様が変更する場合があります。）

特長

長辺電極構造採用により電極強度と放熱性を向上！



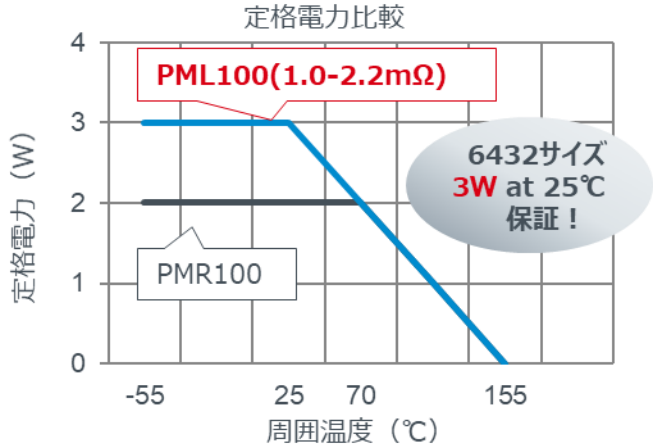
- 特性、信頼性に優れた特殊合金を抵抗体に採用。
- ローム独自のトリミングレス構造で電流検出精度、放熱性向上。

仕様 : 0.5mΩ~2.5mΩ展開

大電流に対応！超低抵抗値0.5mΩからラインアップ！

タイプ	サイズ mm(inch)	定格電力	抵抗値 許容差	抵抗値範囲 (mΩ)	抵抗温度係数 (ppm/℃)	使用温度 範囲
PML10	1220 (0508)	0.66W	J (±5%) G (±2%)	1.0, 1.5, 2.0, 2.5	±200	-55~+155℃
PML18	1632 (0612)	1W		0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5	±150	
PML50	2550 (1020)	2W	J (±5%)	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.2	±200	
PML100	3264 (1225)	2W (3W at 25℃)		1.0, 1.5, 2.0, 2.2	±100	
		2W		0.5	±150	

定格電力比較



アプリケーション

・モータ制御、各種電流検出

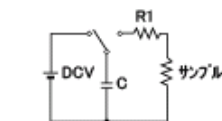
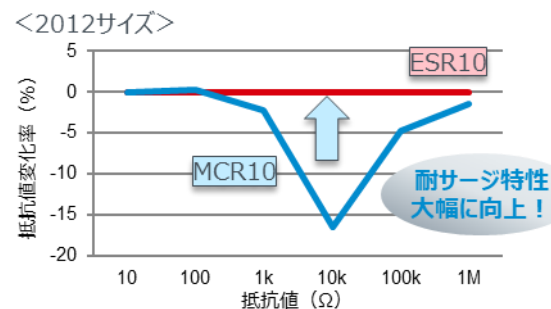


大電流の検出に最適！

特長

◆ 静電耐圧 2 ～ 5 kV保証 (EIAJ4701-1 ヒューマンモデル)

■ 耐サージチップ抵抗器 (ESRシリーズ) vs 汎用チップ抵抗器 (MCRシリーズ)



	ESR01	ESR03 /10/18	ESR25
SCV(印加電圧)	2kV	3kV	5kV
印加サイクル	±5回	±10回	±10回
C(コンデンサ)	100pF	100pF	100pF
R1(放電抵抗)	1.5kΩ	1.5kΩ	1.5kΩ

電圧負荷が集中しにくい抵抗体パターンにすることにより、耐サージ特性を大幅向上!

◆ 定格電力アップ!

mm	ESR シリーズ	MCR シリーズ
1005	0.20W	0.063W
1608	0.25W	0.10W
2012	0.40W	0.125W
3216	0.50W	0.25W
3225	0.66W	0.25W
5025	-	0.50W

耐電圧特性大幅向上により、ワンサイズ小型への
置換え可能! セットの省スペース化に貢献!

仕様

タイプ	サイズ mm(inch)	定格電力	抵抗値 許容差	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗温度係数 (ppm/°C)	使用温度 範囲
ESR01	1005 (0402)	0.2W	J (±5%)	1 ~ 9.1 10 ~ 10M	+500/-250 ±200	-55~+155℃
			F (±1%)	10 ~ 2.2M	±100	
ESR03	1608 (0603)	0.25W	J (±5%)	1 ~ 10M	±200	
			F (±1%)	1 ~ 9.76 10 ~ 10M	±200 ±100	
			D(±0.5%)	10 ~ 1M	±100	
ESR10	2012 (0805)	0.4W	J (±5%)	1 ~ 30M	±200	
			F (±1%)	1 ~ 10M	±100	
			D(±0.5%)	10 ~ 1M	±100	
ESR18	3216 (1206)	0.5W	J (±5%)	1 ~ 15M	±200	
			F (±1%)	1 ~ 10M	±100	
			D(±0.5%)	10 ~ 1M	±100	
ESR25	3225 (1210)	0.66W	J (±5%) F (±1%) D(±0.5%)	J,F: 1 ~ 10M D: 10 ~ 1M	J: ±200 F,D: ±100	



ESR01
(2kV保証)



ESR03
(3kV保証)



ESR10
(3kV保証)



ESR18
(3kV保証)



ESR25
(5kV保証)

特長

✓ ローム独自の放熱設計により、**高い定格電力を保証！**

■ 定格電力比較

サイズ mm(inch)	MCRシリーズ (汎用品)	LTRシリーズ
2012(0805)	0.25W	0.5W
3216(1206)	0.25W	1.0W
5025(2010)	0.5W	2.0W
6432(2512)	1.0W	3.0W

汎用品より
2~4倍Up

✓ 一般品からの小型置換えが可能

<一般品>

5025 size / 1W

<ROHM LTR18>

1632 size / 1W

60% 実装面積削減 !!

仕様： 10mΩ～9.1Ω展開

タイプ	サイズ mm(inch)	定格電力	抵抗値 許容差	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗温度係数 (ppm/℃)	使用温度 範囲
LTR10	1220 (0508)	0.5W	J (±5%) F (±1%)	47m ~ 9.1	±150	-55~+155℃
LTR18	1632 (0612)	1.0W		10m ~ 18m	0 ~ 300	
				20m ~ 47m	0 ~ 200	
				51m ~ 470m	0 ~ 150	
				510m ~ 1.0	±100	
New LTR50	2550 (1020)	2.0W		10m ~ 18m	0 ~ 300	
				20m ~ 47m	0 ~ 200	
				51m ~ 91m	0 ~ 150	
LTR100	3264 (1225)	★4.0W 2.0W ★3.0W		100m ~ 910m	±100	-65~+155℃
				★10m ~ 18m	0 ~ 300	
				★20m ~ 47m	0 ~ 200	
				★51m ~ 91m	0 ~ 150	
				100m ~ 910m	J : ±200	-55~+155℃
				100m ~ 200m	F : 0~150	
			220m ~ 910m	F : 0~100		

★：開発中（開発中の製品につきましては、設計・仕様が変更する場合があります。）

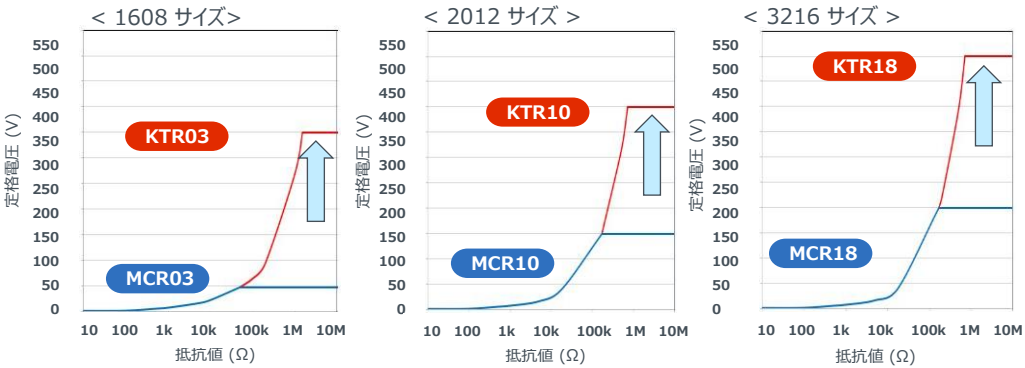
アプリケーション

- ・車載機器, 電源などの各種電流検出
- ・モーター制御回路
- ・バッテリー保護回路

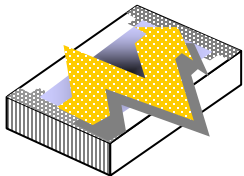


特長

■ 定格電圧比較（KTRシリーズ vs MCRシリーズ）



電圧負荷が集中しにくいローム独自の特殊構造により、
素子最高電圧が、ローム汎用品（MCRシリーズ）に比べ大幅アップ！



導通距離の長い
抵抗体パターンを採用！
電圧負荷を低減！

複数の抵抗器を使っていた高圧回路もKTRなら、
員数削減に貢献！また、リード抵抗からの置換えも可能！

仕様

タイプ	サイズ mm(inch)	定格電力	素子最高 電圧	抵抗値 許容差	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗温度係数 (ppm/℃)	使用温度 範囲
KTR03	1608 (0603)	0.1W	350V	J (±5%) F (±1%)	1 ~ 10M	J : ±200 F : ±100	-55 ~ +155℃
KTR10	2012 (0805)	0.125W	400V		1 ~ 10M		
KTR18	3216 (1206)	0.25W	500V		1 ~ 10M		
KTR25	3225 (1210)	0.33W	600V		1 ~ 10M		



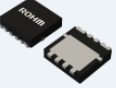
用途 / アプリケーション

各種高電圧回路

- AC/DC 電源
- 車載（xEV、主機INV、BMS他）
- FA機器（汎用インバーター、ACサーボ）
- 事務機関係（MFP、LBP）
- エネルギー関係（パワーコンディショナー）
- 白物家電（エアコン、冷蔵庫）



Gen.4th Nch MOSFET for Automotive


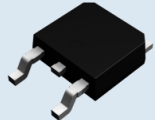
Package	Part No.	BV _{DSS} (V)	P _w T _c =25°C (W)	ID (A)	RON Typ. (mΩ)		RON Max (mΩ)		Qg(nC) V _{GS} =10V	Ciss(pF)	
					V _{GS} =10V	V _{GS} =4.5V	V _{GS} =10V	V _{GS} =4.5V			
DFN2020WF-L7 	RF9G120BF	40	23	12	21	26	27	35	9.1	520	★
DFN2020WF-L8 	RF7G120BF										★
HSMT8AG 	RQ3G270BF	40	T.B.D	27	8.8	10.8	11.7	14.8	21	1170	★
	RQ3G120BF	40	T.B.D	12	21	26	27	35	9.1	520	★

★:DS OK

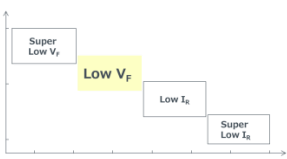
Gen.4th Nch MOSFET for Automotive

Developing



Package	Part No.	BV _{DSS} (V)	P _w T _c =25°C (W)	ID (A)	RON Typ. (mΩ)		RON Max (mΩ)		Qg(nC) V _{GS} =10V	Ciss(pF)	
					V _{GS} =10V	V _{GS} =4.5V	V _{GS} =10V	V _{GS} =4.5V			
HPLF5060 (SOT-669) 	AG073DGS4	40	133	120	1.8	2.2	2.3	3.0	98	5500	★
	AG070DGS4	40	115	120	2.2	3.0	3.0	4.0	80	4000	★
	AG072DGS4	40	37	38	15	19	19	26	9.5	550	
TO-252 	AG004DGD3	40	136	80	2.5	2.9	3.3	4.0	105	5800	★
	AG086DGD3	40	97	80	3.5	4.3	4.6	5.9	51	2900	★
	AG087DGD3	40	78	80	4.5	5.7	6.0	7.9	36	2000	★
	AG042DLD3	60	T.B.D	80	7.6	8.4	10.2	11.3	47	2650	
	AG043DLD3	60	71	80	11.2	12.5	15	17.1	30	1700	★
	AG045DLD3	60	39	15	36.1	40.0	48.7	54.0	9.3	460	

★ :DS OK



SBD RBRシリーズ — 低 V_F タイプ・ショットキーバリアダイオード

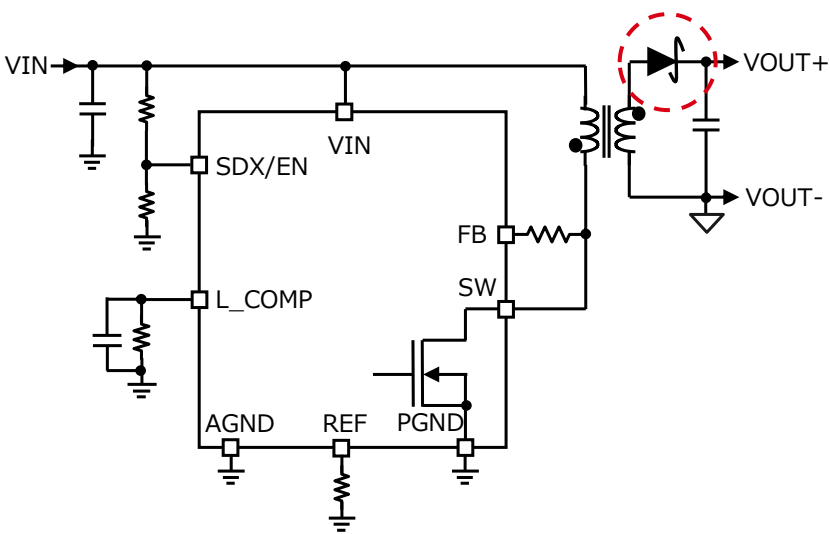
■ 特長

- ・低 V_F 特性で多彩なアプリケーションに対応するSBD
- ・高精度プロセス導入により高電流効率化
- ・ $V_{RM}=30V/40V/60V$ の3耐圧ラインアップ

■ アプリケーション

- ・AC-DC/DC-DC回路 2次側整流
- ・フリーホイール
- ・逆接続防止

■ アプリケーション例



■ 豊富な定格・パッケージラインアップ

パッケージ	電流定格(I_O)カバー範囲
[PMDE] 2.5×1.3×0.95mm	30V 1A 2A 40V 60V
SOD-123FL [PMDU] 3.5×1.6×0.8mm	30V 1A3A 40V 60V
SOD-128 [PMDTM] 4.7×2.5×0.95mm	30V 1A 5A 40V 60V
SMA [PMDS] 4.7×2.5×0.95mm	30V 1A 5A 40V 60V
New TO-277A 6.4×4.3×1.1mm	40V 3A 10A (開発中・P.13)
TO-252AA 10.0×6.6×2.2mm	30V 10A 20A 40V 60V
TO-263S 13.1×10.1×4.5mm	30V 10A 40A 40V 60V
TO-220FN 19.0×10.0×4.5mm	30V 10A 30A 40V 60V

Middle power FRD series

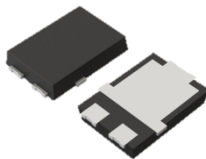
☆Under Development☆



New topics : PMDE



/ TO-277



Feature

- Low forward voltage
- High current overload capacity
- Low thermal resistance

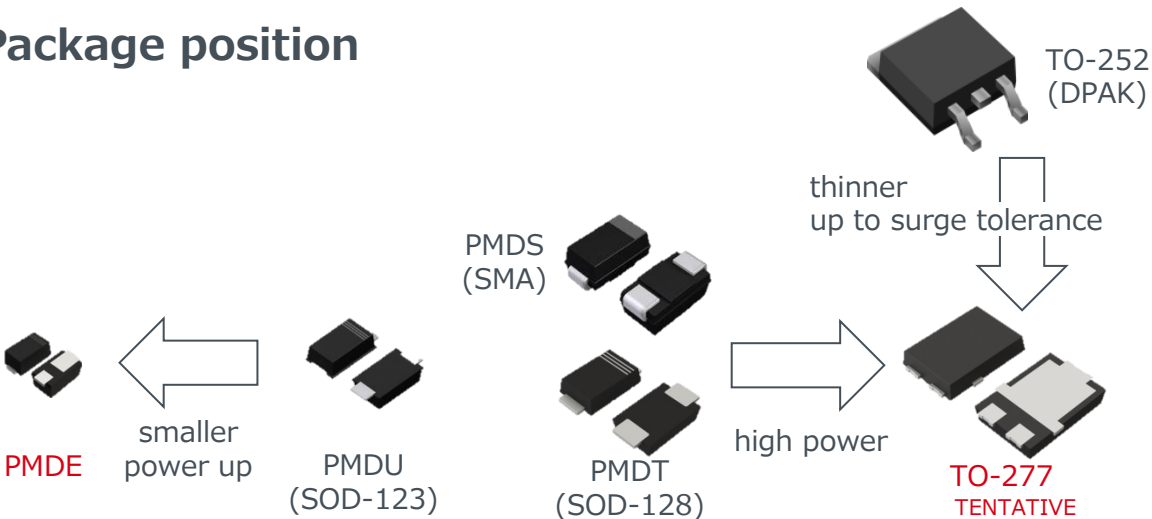
Applications

ECU/ADAS etc. - automotive applications
Switching power supply - high frequency rectifiers

Circuit

surge absorber
reverse connection prevention

Package position



full name			package	I _o [A]	I _{FSM} [A] sin 60Hz	V _F max [V]		I _R max [μA]		t _{rr} max [ns]	circuit	AEC-Q101	sample / mass pro.
P/N	code	tube				I _F [A]	V _R [V]						
RFN1VWM2S	-	TR	PMDE	1	15	0.93	1	1	200	25	single	-	CS : OK, MP : Jun./ '21
	TF	TR										qualified	MP : Oct./ '21
RFN2VWM2S	-	TR	PMDE	2	15	0.99	2	1	200	25	single	-	CS : OK, MP : Jun./ '21
	TF	TR										qualified	MP : Oct./ '21
RFN4RSM2S	-	TL	TO-277	4	40	0.93	4	1	200	25	single	-	CS : Oct./'21, MP : Dec./ '21
	TF	TL										qualified	MP : Feb./ '22
RFN6RSM2S	-	TL	TO-277	6	60	0.93	6	1	200	25	single	-	CS : Oct./'21, MP : Dec./ '21
	TF	TL										qualified	MP : Feb./ '22
RFN10RSM2S	-	TL	TO-277	10	100	0.98	10	1	200	30	single	-	CS : Oct./'21, MP : Dec./ '21
	TF	TL										qualified	MP : Feb./ '22

Middle power FRD package line up

Another line ups (200V~700V)

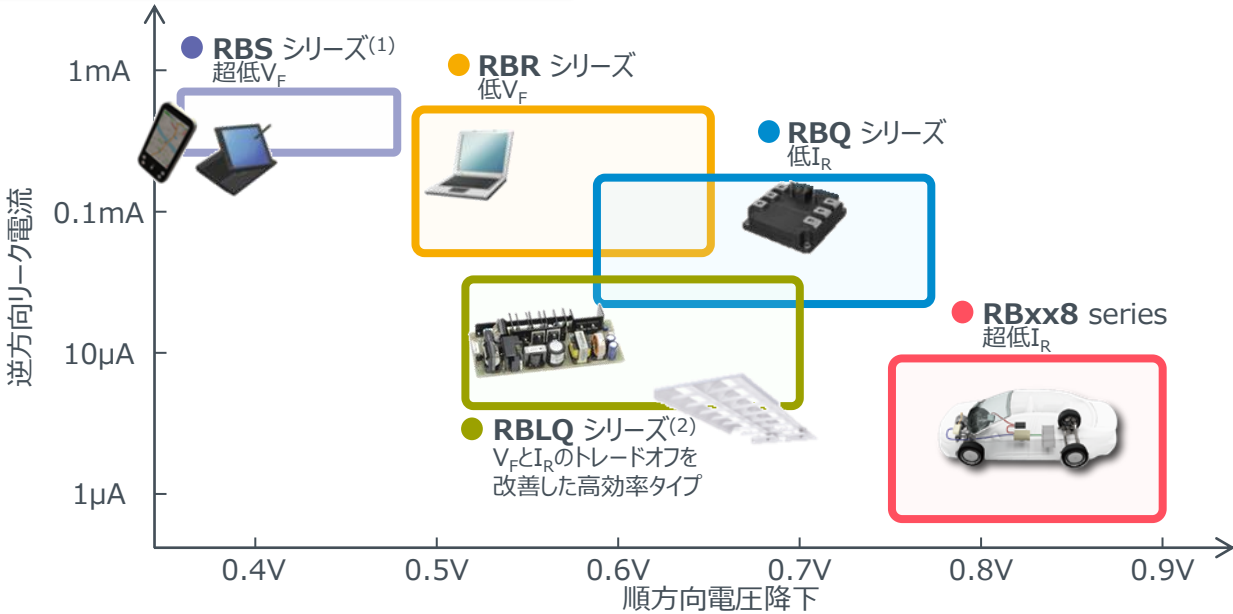
full name			package	I _o [A]	I _{FSM} [A] sin 60Hz	V _F max [V]		I _R max [μA]		t _{rr} max [ns]	circuit	AEC-Q101
P/N	code	tube					I _F [A]		V _R [V]			
RFC02MM2S	-	TR	SOD-123FL(PMDU)	0.5	10	0.95	0.5	1	200	35	single	Qualified (add code "TF")
RF071MM2S	-	TR	SOD-123FL(PMDU)	0.7	15	0.85	0.7	10	200	25	single	Qualified (add code "TF")
RF081MM2S	-	TR	SOD-123FL(PMDU)	0.8	20	0.95	0.8	10	200	25	single	Qualified (add code "TF")
RF081LAM2S	-	TR	SOD-128(PMDT)	1.1	25	0.98	1	10	200	25	single	Qualified (add code "TF")
RF101LAM2S	-	TR	SOD-128(PMDT)	1	20	0.87	1	10	200	25	single	Qualified (add code "TF")
RF201LAM2S	-	TR	SOD-128(PMDT)	2	20	0.87	2	10	200	25	single	Qualified (add code "TF")
RF202LAM2S	-	TR	SOD-128(PMDT)	2	20	0.93	2	10	200	25	single	Qualified (add code "TF")
RF302LAM2S	-	TR	SOD-128(PMDT)	3	20	0.92	3	10	200	25	single	Qualified (add code "TF")
RF071LAM4S	-	TR	SOD-128(PMDT)	1	15	1.25	0.7	10	400	25	single	Qualified (add code "TF")
RF101LAM4S	-	TR	SOD-128(PMDT)	1	25	1.25	1	10	400	25	single	Qualified (add code "TF")
RF201LAM4S	-	TR	SOD-128(PMDT)	1.5	50	1.2	1.5	1	400	30	single	Qualified (add code "TF")
RFN2LAM4S	-	TR	SOD-128(PMDT)	1.5	50	1.2	1.5	1	400	30	single	Qualified (add code "TF")
RFN1LAM6S	-	TR	SOD-128(PMDT)	0.8	15	1.45	0.8	1	600	35	single	Qualified (add code "TF")
RFN2LAM6S	-	TR	SOD-128(PMDT)	1.5	40	1.55	1.5	1	600	35	single	Qualified (add code "TF")
RFN1LAM7S	-	TR	SOD-128(PMDT)	0.8	15	1.5	0.8	1	700	80	single	Qualified (add code "TF")
RF081L2S	TF	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	1.1	25	0.98	1	10	200	25	single	Qualified (only automotive grade)
RF101L2S	DD	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	1	20	0.87	1	10	200	25	single	Qualified (only automotive grade)
RF201L2S	DD	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	2	20	0.87	2	10	200	25	single	Qualified (only automotive grade)
RF071L4S	TF	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	1	15	1.25	0.7	10	400	25	single	Qualified (only automotive grade)
RF101L4S	TF	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	1	25	1.25	1	10	400	25	single	Qualified (only automotive grade)
RF201L4S	DD	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	1.5	50	1.2	1.5	1	400	30	single	Qualified (only automotive grade)
RFN2L4S	DD	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	1.5	50	1.2	1.5	1	400	30	single	Qualified (only automotive grade)
RFN1L6S	DD	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	0.8	15	1.45	0.8	1	600	35	single	Qualified (only automotive grade)
RFN2L6S	DD	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	1.5	40	1.55	1.5	1	600	35	single	Qualified (only automotive grade)
RFN1L7S	DD	TE25	SMA, DO-214AC(PMDS)	0.8	15	1.5	0.8	1	700	80	single	Qualified (only automotive grade)

ショットキーバリアダイオード 特長

■ 特長

- 超低 V_F ～超低 I_R まで5シリーズをラインアップで幅広い要求をカバー
- 豊富な耐圧ランク・パッケージ
- 車載も対応する高品質 (HR品番)

■ アプリケーション



■ パッケージ

PMDE New 2.5×1.3×0.95mm	SOD-123FL (PMDU) 3.5×1.6×0.8mm	SOD-128 (PMDTM) 4.7×2.5×0.95mm	DO-214AC/SMA (PMDS) 5.0×2.6×2.0mm	TO-277A New 6.4×4.3×1.1mm	TO-252AA/DPAK (TO-252) 	TO-263S (D2PAK) 	TO-220FN
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	--	---	----------------------------	---------------------	--------------

■ シリーズ/耐圧別・ラインアップ

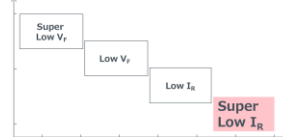
シリーズ	RBS	RBR	RBQ	RBxx8	RBLQ
車載グレード	-	○	○	○	○
構造	プレーナー				トレンチ
特長	超低 V_F	低 V_F	低 I_R	超低 I_R	高効率
20V	✓(1)				
30V		✓		✓	
40/45V		✓	✓	✓	
60/65V		✓	✓	✓	
100V			✓	✓	✓(2) New
150V				✓	
200V				✓ New	

(1) RBS シリーズには車載グレードの製品はありません

(2) RBLQ シリーズは現在開発中です

RBxx8シリーズ

— 超低 I_R タイプ・ショットキーバリアダイオード



■ 特長

- ・ 低リーク ⇒ 熱暴走しない
- ・ 高信頼性

■ アプリケーション

- ・ 車載 電源 産機 (高温環境下)

Proposal of ROHM

1. RB058L150 (DO-214AC/150V/3A)
2. RB168MM150 (SOD-123FL/150V/1A/)

Input

Proposal of ROHM

1. RB068MM-40 (SOD-123FL/40V/2A)
2. RB088BM100 (TO-252/100V/10A)

Power Supply

Proposal of ROHM

1. RB238NS150 (TO-263S/150V/10A)
2. RB168MM150 (TO-123FL/150V/10A/)

Rectifier (At the secondary side)

■ 提案例

REC
[200V/3A]
SOD-214AB(SMC)

REC
[200V/1A]
DO-214AC(PMDS/SMA)

実装面積：
72% down

実装面積：
64% down

AEC-Q101準拠
(HR品仕様に限る)

RB058LAM150
[150V/3A]
SOD-218(SMAL)(PMDTM)

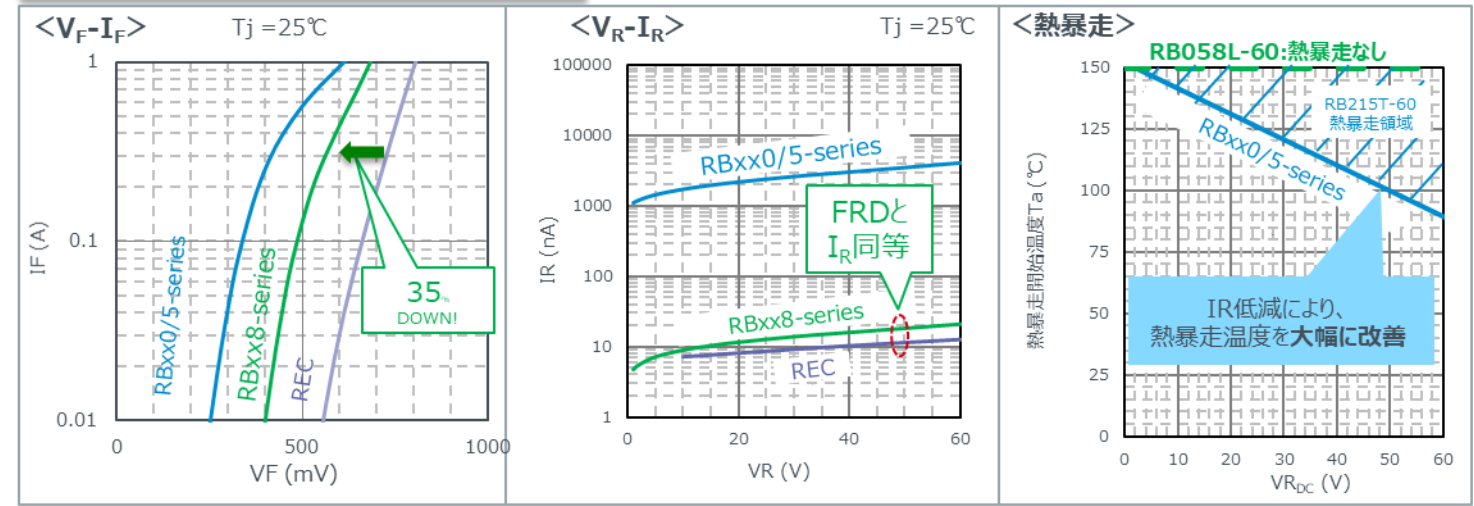
RB168MM-60
[60V/1A]
SOD-123FL(PMDU)

低 V_F 化により損失が低減し、**小型パッケージで同電流定格**の保証が可能に！

■ ラインアップ

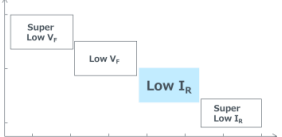
- ・ 30~200V / 0.5~40A / TUMD2M~D2PAK

■ 電気的特性 $[V_{RM}=60V / I_O=3A]$



RBQシリーズ

— 低 I_R タイプ・ショットキーバリアダイオード



■ 特長

- ・低 I_R かつ中 V_F 特性でスイッチング電源に最適なSBD
- ・高精度プロセス導入により高電流効率化を達成
- ・ $V_{RM}=45V/ 65V/ 100V$ の3耐圧ラインアップ

■ アプリケーション

- ・AC-DC/DC-DC回路 2次側整流
- ・フリーホイール
- ・逆接続防止

■ パッケージ

TO-277A

New

6.4×4.3×1.1mm

TO-252AA/(DPAK)

10.0×6.6×2.2mm

TO-263S (D2PAK)

(Short terminal type)

13.1×10.1×4.5mm

LPDL (D2PAK)

(Long terminal type)

15.1×10.1×4.5mm

TO-220FN

19.0×10.0×4.5mm

■ ラインアップ

AEC-Q101準拠*

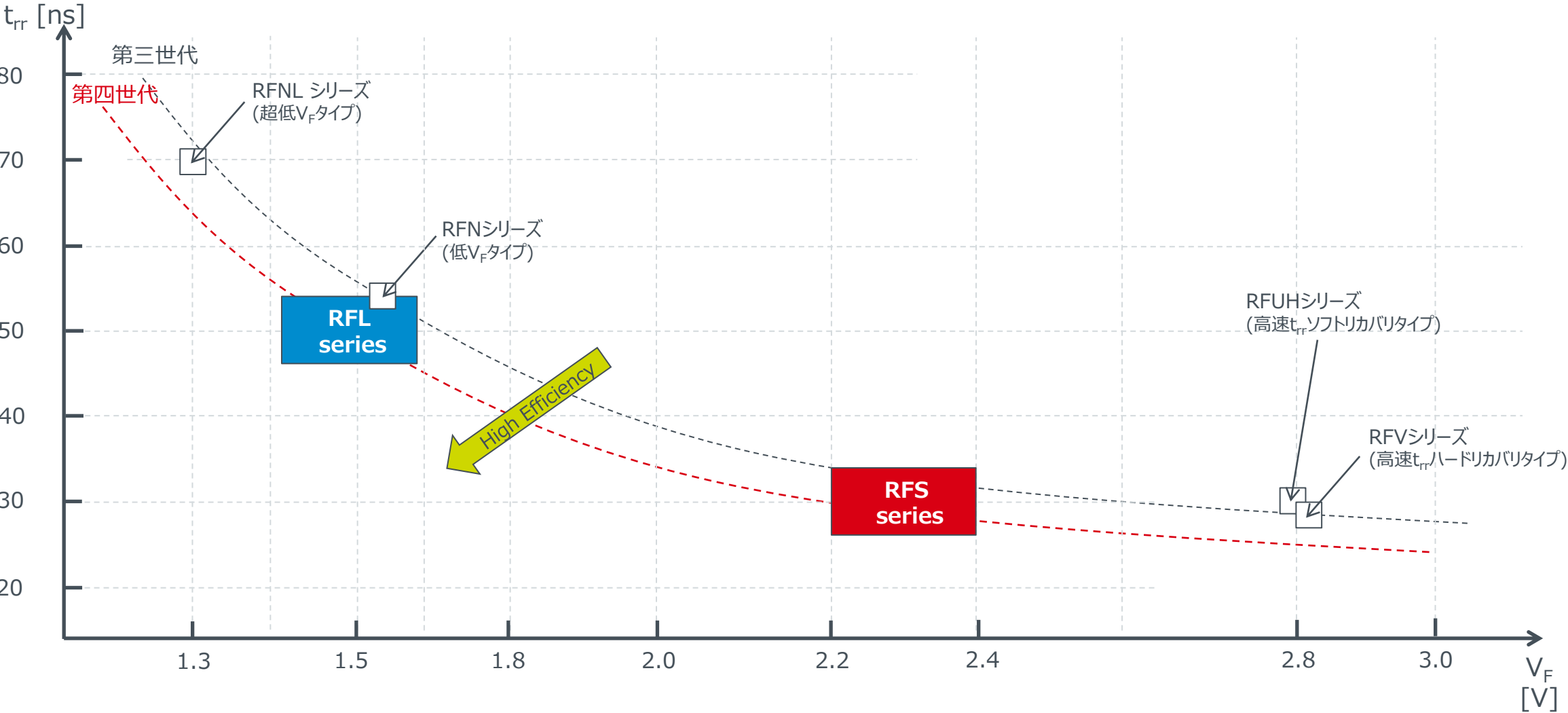
*: HR品仕様に限る

Package	Circuit	Part No.	Absolute Maximum Ratings		Electrical Characteristics (T _J =25°C)		
			V _{RM} (V)	I _O (A)	V _F Max. (V) <div>at I_F(A)</div>		I _R Max.(μA) (V _R =V _{RM})
V _{RM} = 45V Type							
TO-252		RBQ10BM45A	45	10	0.65	5	70
		RBQ15BM45A	45	15	0.59	7.5	140
		RBQ20BM45A	45	20	0.59	10	200
RBQ10NS45A		45	10	0.65	5	70	
RBQ20NS45A		45	20	0.65	10	140	
RBQ30NS45A		45	30	0.65	15	200	
TO-220FN		RBQ10T45A	45	10	0.65	5	70
		RBQ20T45A	45	20	0.65	10	140
		RBQ30T45A	45	30	0.65	15	200
LPDL		<div>U/D</div> RBQ10NB45B	45	10	0.62	10	100
<div>U/D</div> RBQ16NB45B		45	16	0.61	16	200	
RBQ30NS45B		45	30	0.59	30	350	
RBQ30TB45B		45	30	0.59	30	350	
V _{RM} = 65V Type							
TO-277A		<div>New</div> RBQ3RSM65B	65	3	0.57	3	50
		<div>New</div> RBQ5RSM65B	65	5	0.64	5	50
		<div>New</div> RBQ10RSM65B	65	10	0.67	10	90
TO-252		RBQ10BM65A	65	10	0.69	5	70
		RBQ15BM65A	65	15	0.63	7.5	140
		RBQ20BM65A	65	20	0.63	10	200
RBQ10NS65A		65	10	0.69	5	70	
RBQ20NS65A		65	20	0.69	10	140	
RBQ30NS65A		65	30	0.69	15	200	
TO-263S		RBQ10T65A	65	10	0.69	5	70
		RBQ20T65A	65	20	0.69	10	140
		RBQ30T65A	65	30	0.69	15	200
TO-220FN							
V _{RM} = 100V Type							
TO-277A		<div>New</div> RBQ3RSM10B	100	3	0.70	3	80
		<div>New</div> RBQ5RSM10B	100	5	0.70	5	140
		<div>New</div> RBQ10RSM10B	100	10	0.70	10	250
TO-252		<div>New</div> RBQ10BM100A	100	10	0.77	5	80
		<div>New</div> RBQ15BM100A	100	15	0.71	7.5	140
		<div>New</div> RBQ20BM100A	100	20	0.69	10	200
<div>New</div> RBQ10NS100A		100	10	0.77	5	80	
<div>New</div> RBQ20NS100A		100	20	0.77	10	140	
<div>New</div> RBQ30NS100A		100	30	0.77	15	200	
TO-263S		RBQ10T100A	100	10	0.77	5	80
		RBQ20T100A	100	20	0.77	10	140
		RBQ30T100A	100	30	0.77	15	200
TO-220FN							

第四世代 650V FRD (RFS/RFL シリーズ)

開発中

V_F - t_{rr} トレードオフ



RFSシリーズ

— 高速タイプ・第四世代ファストリカバリダイオード

開発中

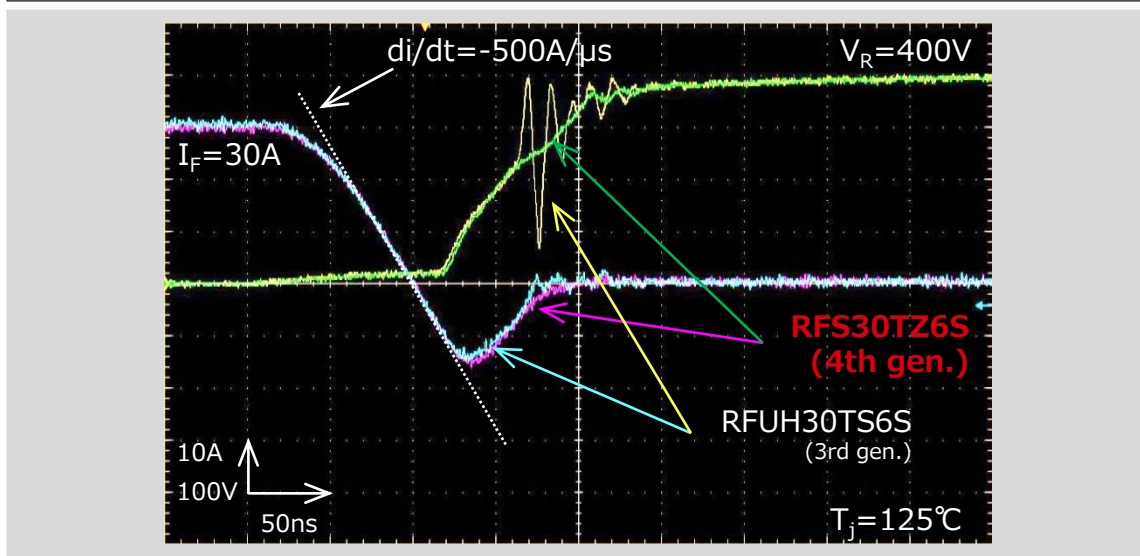


■ 特長

RFUHシリーズから進化した第四世代FRD

- **Super soft recovery** (低ノイズ設計)
- 低 V_F
- 低 I_R
- 超高速スイッチング

第四世代 vs 第三世代 リカバリ波形比較



RFSシリーズはRFUHシリーズに比べ、超低ノイズになっています
 ですので、EMCへの影響が良くなることが期待されます

■ アプリケーション

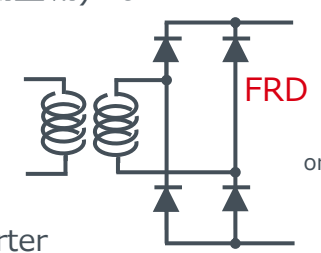
民生 / 産機

CCM PFC (例.エアコン)
 2次側整流回路

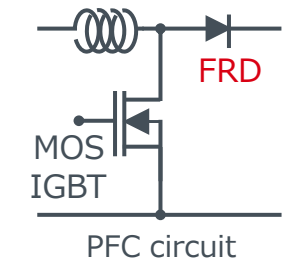
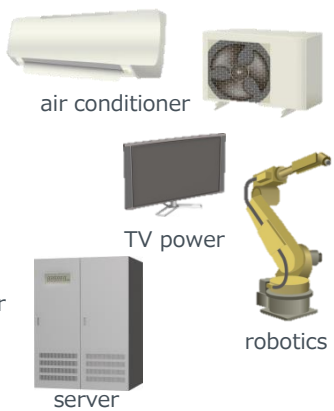
車載

OBC(オンボードチャージャー)
 充電ステーション

(PFC, 2次側整流) など



Full bridge LLC converter



PFC circuit

■ スケジュール

	DS	CS	MP
民生	OK	OK	Jun. 2021
車載	OK	未定	未定

このスケジュールは開発中につき予告なく変更することがあります

RFLシリーズ

— 低 V_F タイプ・第四世代ファストリカバリダイオード

開発中

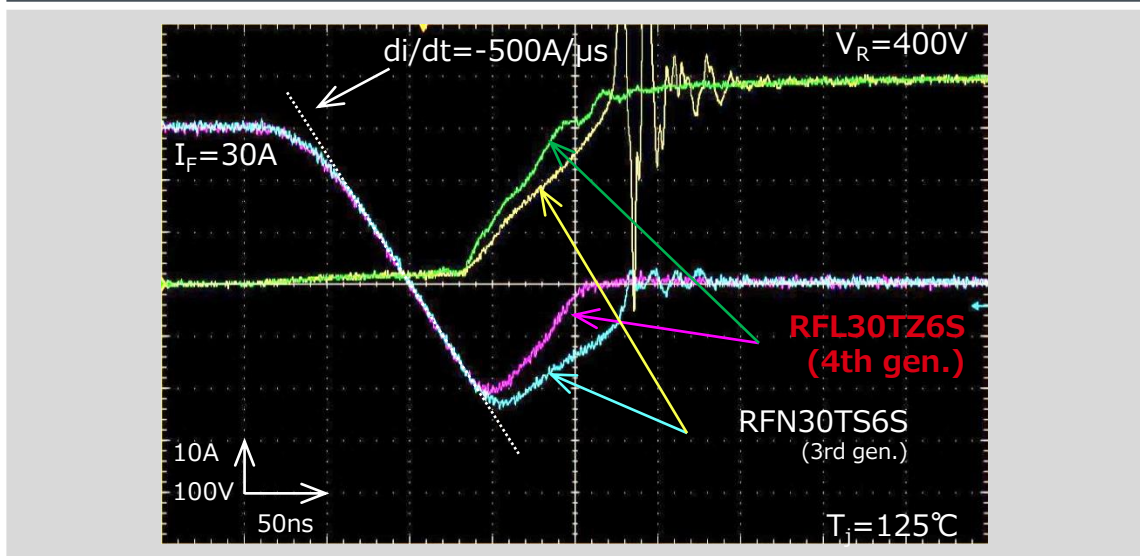


■ 特長

RFNシリーズから進化した第四世代FRD

- **Super soft recovery** (低ノイズ設計)
- 低 V_F
- 低 I_R
- 高速スイッチング

第四世代 vs 第三世代 リカバリ波形比較



RFLシリーズはRFNシリーズに比べ、超低ノイズになっています
ですので、EMCへの影響が良くなることが期待されます

■ アプリケーション

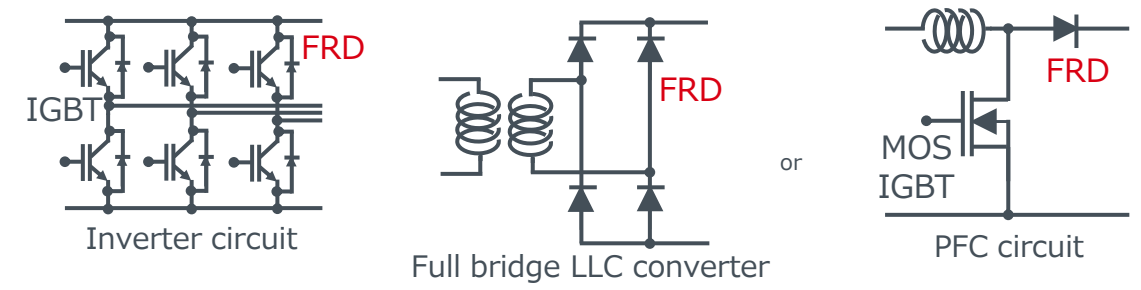
民生 / 産機

DCM PFC (ex.エアコン)
インバータ用還流ダイオード
(例. エアコン, 洗濯機, 冷蔵庫)



車載

OBC(オンボードチャージャー)
(2次側整流) など

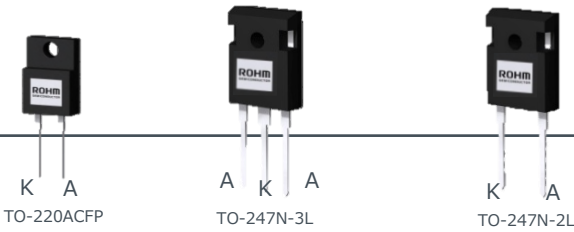


■ スケジュール

	DS	CS	MP
民生	OK	OK	Jun. 2021
車載	OK	未定	未定

このスケジュールは開発中につき予告なく変更することがあります

第四世代・650V FRD製品ラインアップ



RFS series (t_{rr} type)

full name			package	I_o [A]	I_{FSM} [A] sin 60Hz	V_F max [V]		I_R max [μ A]		t_{rr} max [ns]	circuit	AEC-Q101
P/N	code	tube				I_F [A]	V_R [V]	I_R max [μ A]	V_R [V]			
RFS20TJ6S	G	C18	TO-220FP-2L	20	120	2.3	20	5	650	30	single	-
	FHG	C9	TO-220ACFP	20	120	2.3	20	5	650	30	single	qualified
RFS30TZ6S	G	C13	TO-247GE-2L	30	160	2.3	30	5	650	35	single	-
	FHG	C11	TO-247N-2L	30	160	2.3	30	5	650	35	single	qualified
RFS60TZ6S	G	C13	TO-247GE-2L	60	250	2.3	60	10	650	55	single	-
	FHG	C11	TO-247N-2L	60	250	2.3	60	10	650	55	single	qualified
RFS30TS6D	G	C13	TO-247GE-3L	15 x2	80	2.3	15	5	650	30	cathode common	-
RFS60TS6D	G	C13	TO-247GE-3L	30x2	150	2.3	30	5	650	35	cathode common	-

RFL series (V_F type)

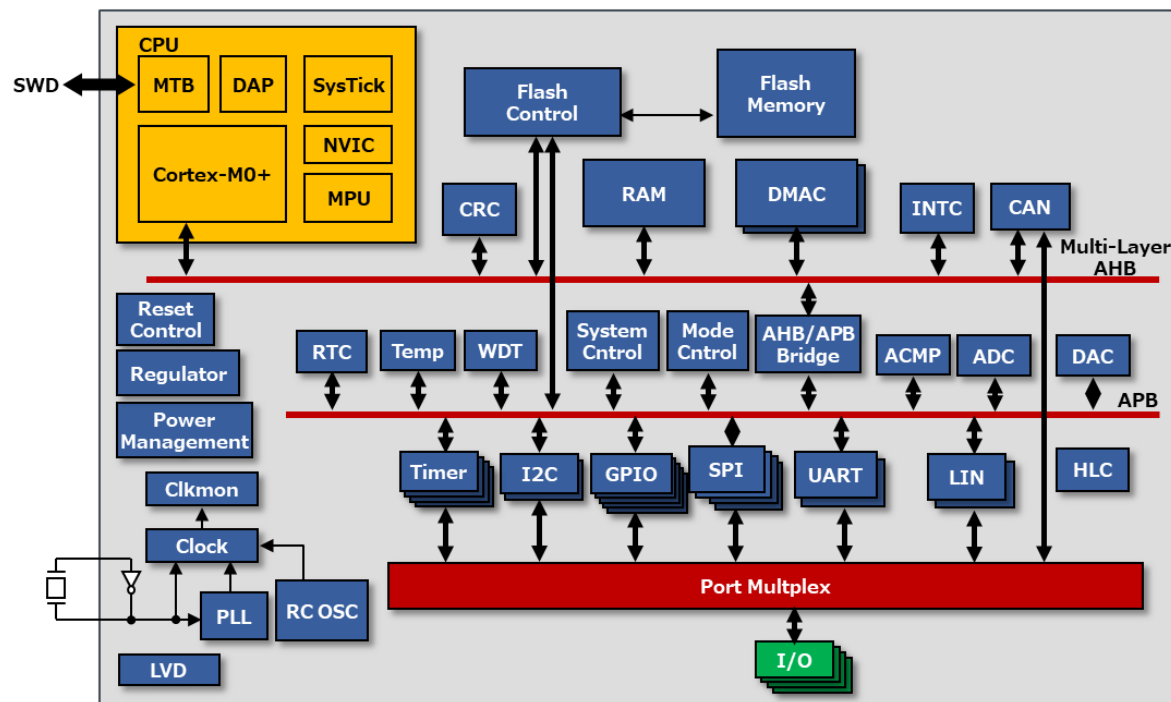
full name			package	I_o [A]	I_{FSM} [A] sin 60Hz	V_F max [V]		I_R max [μ A]		t_{rr} max [ns]	circuit	AEC-Q101
P/N	code	tube				I_F [A]	V_R [V]	I_R max [μ A]	V_R [V]			
RFL30TZ6S	G	C13	TO-247GE-2L	30	200	1.5	30	5	650	55	single	-
	FHG	C11	TO-247N-2L	30	200	1.5	30	5	650	55	single	qualified
RFL60TZ6S	G	C13	TO-247GE-2L	60	320	1.5	60	10	650	75	single	-
	FHG	C11	TO-247N-2L	60	320	1.5	60	10	650	75	single	qualified
RFL30TS6D	G	C13	TO-247GE-3L	15 x2	100	1.5	15	5	650	45	cathode common	-
RFL60TS6D	G	C13	TO-247GE-3L	30x2	180	1.5	30	5	650	55	cathode common	-

G : halogen free
 FHG : halogen free for automotive grade
 t_{rr} condition : $I_F=0.5A, I_R=1A, I_{rr}=0.25 \times I_R$

スペックは、暫定です。予告なく変更する場合があります

車載マイコン ML63Q8000

CPU使わずペリフェラル間の連携動作可能な機能を搭載し、
車載モジュールのソフト量を低減できます



ACMP: Analog Comparator
HLC: Hardware Linkage Controller

開発中； 21年12月 ES出荷予定

■概略仕様および特長

- 機能安全をサポート (ISO26262)
- 32bit ARM® Cortex®-M0+ Coreを搭載
- 動作速度 CPU/BUS : 48MHz ペリフェラル : 64MHz
- フラッシュメモリ プログラム領域最大480KB データ領域16KB
- RAM容量 最大32KB
- ウインドウモード対応、専用クロックのWDT内蔵
- CAN FD, CAN2.0B対応 CANコントローラ搭載
- LINコントローラ搭載
- 12bit ADC 16ch入力 CPU使わず平均化とCH切換が可能
- 12bit DAC
- CPU使わず各ペリフェラルとタイマでシーケンス動作する機能搭載
- CPU使わずペリフェラル間の連携動作可能な機能搭載 (HLC)
- 17ch, 4種類, 多段に連携可能な16bitタイマ搭載
- 3相出力対応のPWM
- 汎用通信インタフェースを搭載 SPI, UART, I2C
- 年/月/日/時/分/秒カウンタを有するRTC
- 低速内蔵クロック、高速内蔵若しくは外部クロック
- 機能とI/Oの組み合わせが設定できるPort Multiplex

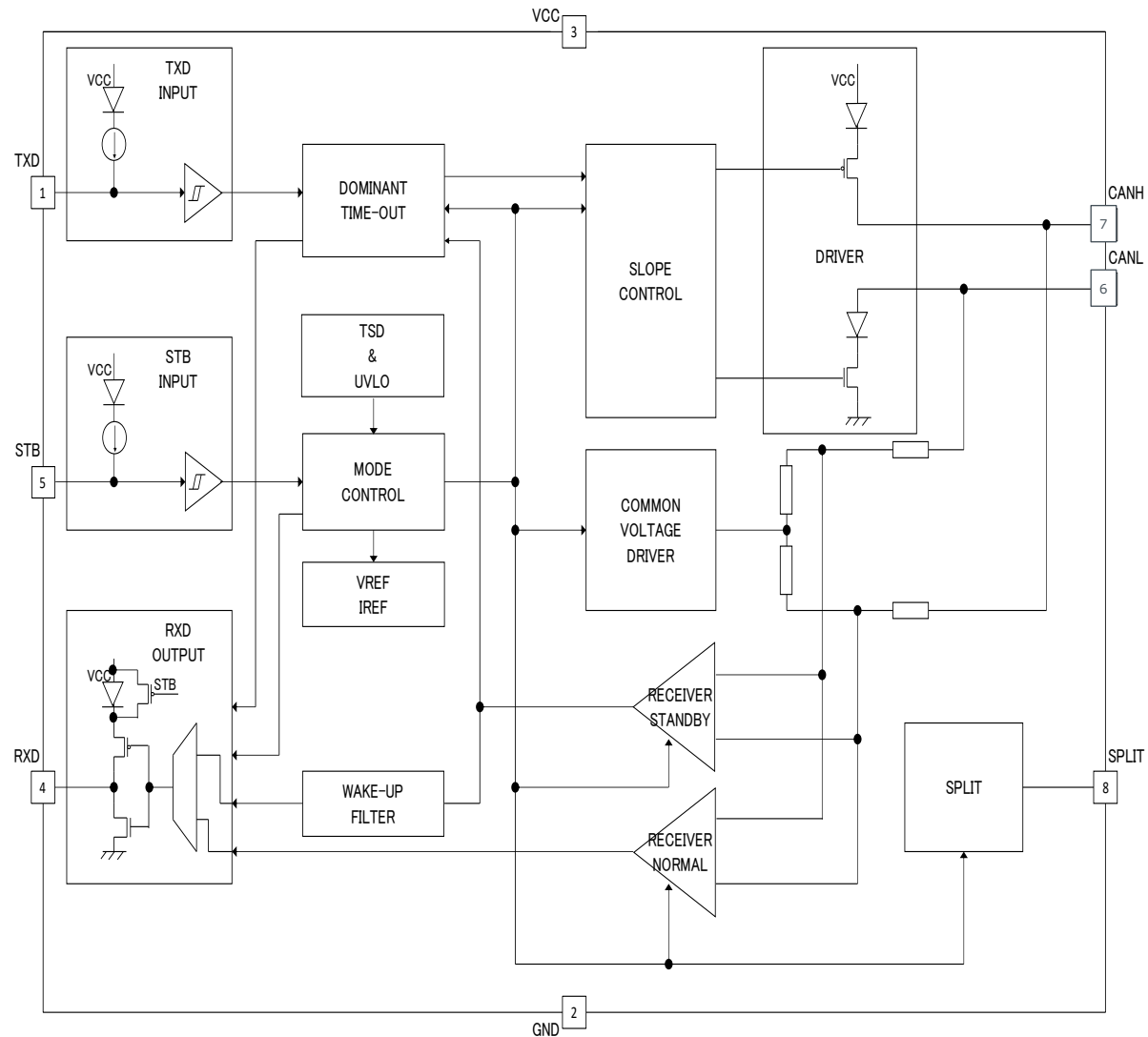
■動作範囲

- VCC=2.7 to 5.5V
- Ta=-40~+125℃

■パッケージ

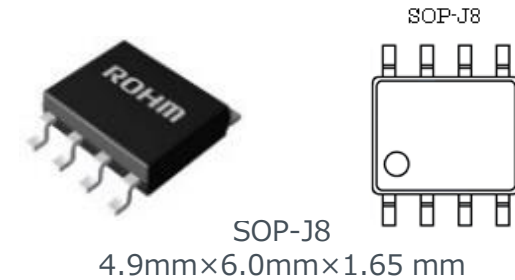
- 48pin TQFP 7×7×1.0mm ピッチ0.5mm
- 64pin TQFP 10×10×1.0mm ピッチ0.5mm

CANトランシーバ BD41041FJ-C

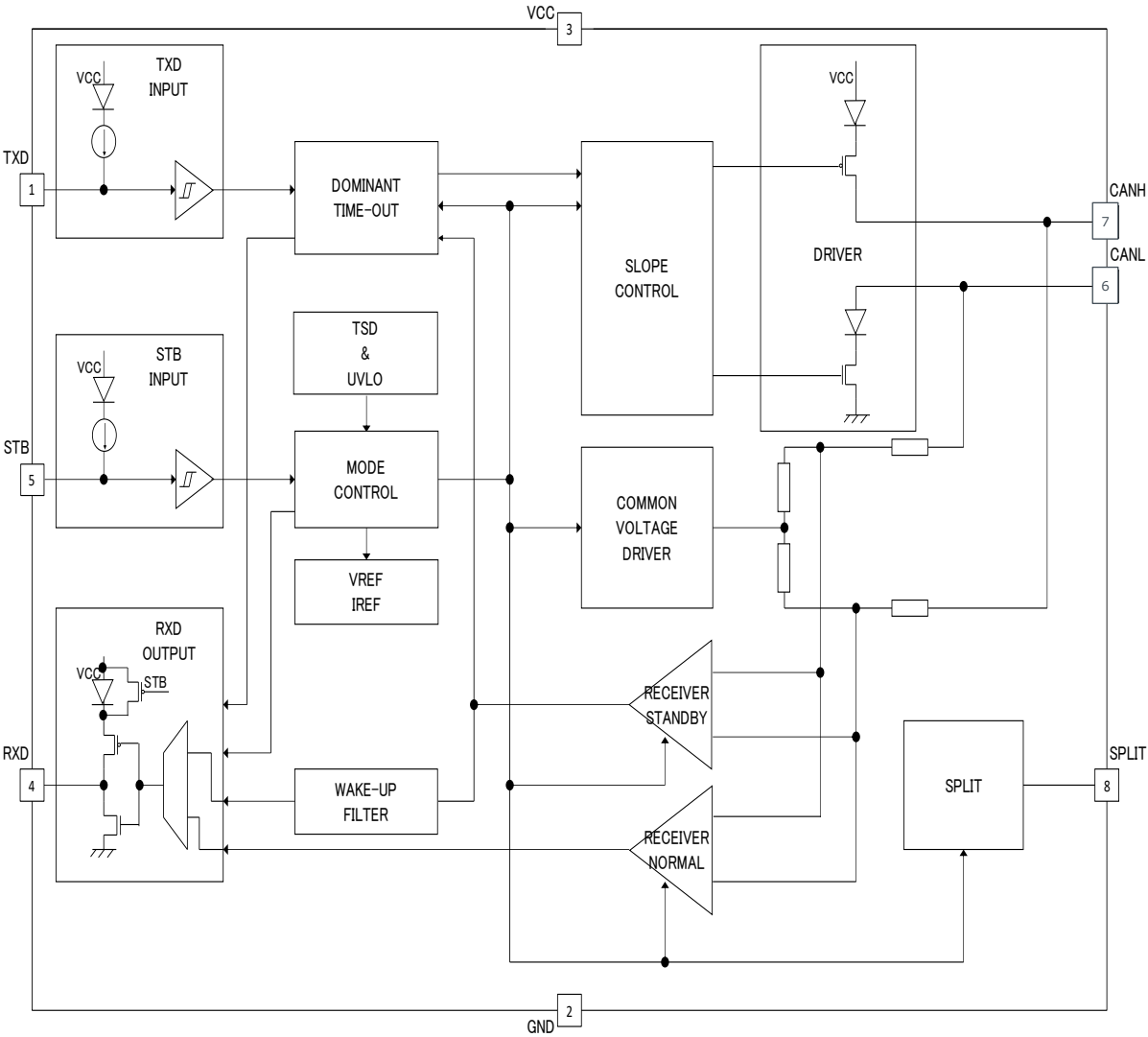


BD41041FJ-C 特長

- ISO11898-2:2016規格準拠
- VCC端子 : 5V
- CANH/CANL/SPLIT端子 : -27~40V
- 通信速度 : ~1Mbps
- Stand-by Mode による
低消費電流モードに対応 : Max. 15μA
- 送受信データのdominant time-out機能
- 各種Fail Safe機能内蔵
Thermal Shut Down
Under Voltage Lock Out
- パッケージ : SOP-J8 (JEDEC標準)

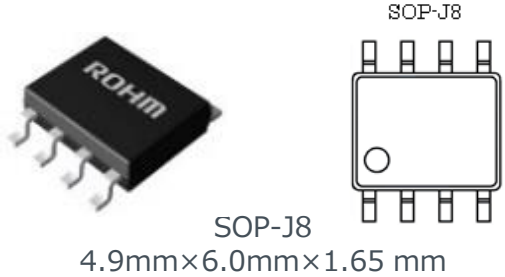


CAN-FDトランシーバ BD41044FJ-C



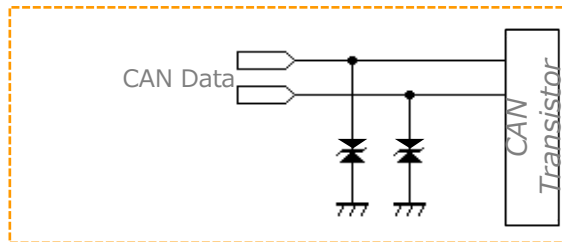
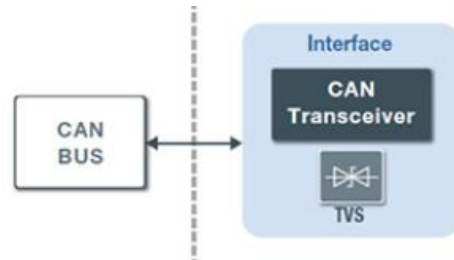
BD41044FJ-C 特長

- ISO11898-2:2016規格準拠
- VCC端子 : 5V
- CANH/CANL/SPLIT端子 : -27~40V
- 通信速度 : ~5Mbps
- Stand-by Mode による
低消費電流モードに対応 : Max. 15μA
- 送受信データのdominant time-out機能
- 各種Fail Safe機能内蔵
Thermal Shut Down
Under Voltage Lock Out
- パッケージ : SOP-J8 (JEDEC標準)



TVS for CAN Communication Surge Protection

■ Suitable Item, "RESD1CANYFH"



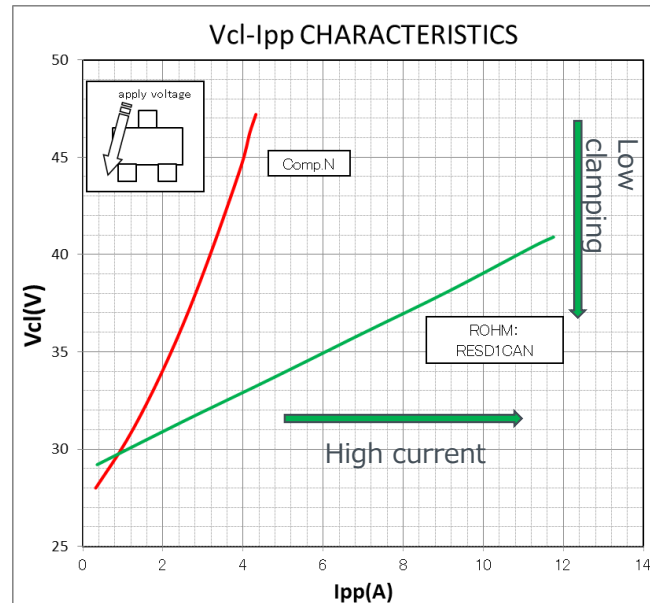
▼ Recommended Point

▼ MP Status : On MP

- Very common package and has been used for so long in the market
- **full-compatibility** w/ competitors → Very easy to replace as the alternative
- ROHM has the enough capacity and no worry about that.
- **Productive efficiency is very high** and it helps your design better.

RESD1CANY has been designed to protect CAN transceiver in high speed and fault tolerant network from ESD and other harmful transient voltage event. (AEC-Q101 qualified)

ROHM is **high P_{pp}** surprisingly in spite of **high current** and **low clamping** voltage.



ROHM has some **green lights** for competitors!

	Com p.N	Com p.O	ROHM
P/N	P**D1C*N	SZ*J**10*L*N**21*5*	RESD1CANYFH
PKG	SOT-23	SOT-23	SOT-23
Circuit	C-com m on B drection)	C-com m on B drection)	C-com m on B drection)
Pd	N/A	N/A	225m W
V _{RWM}	24V	24V	24V
Ct	17pF	30pF	30pF
P _{pp}	200W	350W	350W
Tj	150C	-55-150C	150C
Tamb	-65-150C	N/A	N/A
Tstg	-65-150C	-55-150C	-65-150C
V _{ESD(Con)}	±23kV	±30kV	±30kV
M L-STD883	±10kV	N/A	±16kV
I _R	50nA	100nA	100nA
V _{BR}	25.4V-30.3V	26.2V-32V	26.2V-32V
V _{CL}	70V max	44V	44V
I _{PP}	3A	8A	8A



SOT-23
(2.9 x 2.4 mm)

▼DFN New Products

- 100% Final test(HOT)
- 100% Gate oxide screening at Vgs>Vgsmax
- AEC-Q006 During evaluation



Part Number	Qualified to AECQ101	Polarity	VDSS[V]	ID[A]	Drive Voltage [V]	RDS(on)[mΩ]														Package	Status (DS Schedule)
						@VGS=10V		@VGS=4.5V		@VGS=4.0V		@VGS=2.5V		@VGS=1.8V		@VGS=1.5V		@VGS=1.2V			
						Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.		
RV4C020ZP HZG	Yes	P	-20	-2.0	-1.5	-	-	180	260	-	-	240	340	360	480	400	560	-	-	DFN1616-6W	MP
RV4E031RP HZG	Yes	P	-30	-3.1	-4.0	75	105	108	152	122	172	-	-	-	-	-	-	-	-	DFN1616-6W	MP
RV4E032UN HZG	Yes	N	30	3.2	2.5	-	-	75	94	78	98	101	128	-	-	-	-	-	-	DFN1616-6W	DS
RV4L016SN HZG	Yes	N	60	1.6	4.0	237	305	290	374	317	408	-	-	-	-	-	-	-	-	DFN1616-6W	CS
RV6E022UN HZG	Yes	N	30	2.2	2.5	-	-	110	150	-	-	140	200	-	-	-	-	-	-	DFN1212-3W	TBD
RV6L009SP HZG	Yes	P	-60	-0.9	-4.0	629	808	753	967	804	1036	-	-	-	-	-	-	-	-	DFN1212-3W	TBD
RV8C010UN HZG	Yes	N	20	1.0	1.2	-	-	340	470	-	-	400	560	470	650	540	810	700	1050	DFN1010-3W	MP
RV8L002SN HZG	Yes	N	60	0.25	2.5	1700	2400	2100	3000	2300	3200	3000	12000	-	-	-	-	-	-	DFN1010-3W	MP
BSS84X HZG	Yes	P	-60	-0.25	-4.5	2800	5300	3500	6400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DFN1010-3W	MP
RV8E016UN HZG	Yes	N	30	1.6	2.5	-	-	200	287	-	-	278	390	-	-	-	-	-	-	DFN1010-3W	2021/10

Bipolar Transistor (車載向け)



●Features

- Low $V_{CE(sat)}$
- Fast switching speed
- Halogen free
- Terminal finish : Sn 100%

P/N	Polarity	V_{CEO} [V]	I_C [A]	h_{FE}	Conventional product							
					P/N	V_{CEO} [V]	I_C [A]	HFE	P/N	V_{CEO} [V]	I_C [A]	h_{FE}
2SAR293P HZG	PNP	-30	-1	270~680	2SAR293P FRA	-30	-1	270~680	2SB1132 FRA	-30	-1	120~390
2SAR512P HZG	PNP	-30	-2	200~500	2SAR512P FRA	-30	-2	200~500	2SB1188 FRA	-32	-2	120~390
2SAR552P HZG	PNP	-30	-3	200~500	2SAR552P FRA	-30	-3	200~500	-	-	-	-
★2SAR592P HZG	PNP	-30	-5	200~500	2SAR542P FRA	-30	-5	200~500	-	-	-	-
2SAR513P HZG	PNP	-50	-1	180~450	2SAR513P FRA	-50	-1	180~450	2SA1900 FRA	-50	-1	120~270
2SAR553P HZG	PNP	-50	-2	180~450	2SAR553P FRA	-50	-2	180~450	2SB1561 FRA	-60	-2	120~270
2SAR533P HZG	PNP	-50	-3	180~450	2SAR533P FRA	-50	-3	180~450	2SA1797 FRA	-50	-3	120~270
2SAR514P HZG	PNP	-80	-0.7	120~390	2SAR514P FRA	-80	-0.7	120~390	2SB1260 FRA	-80	-1	120~390
2SAR554P HZG	PNP	-80	-1.5	120~390	2SAR554P FRA	-80	-1.5	120~390	-	-	-	-
2SAR544P HZG	PNP	-80	-2.5	120~390	2SAR544P FRA	-80	-2.5	120~390	2SA2109 FRA	-90	-2	120~270
2SCR293P HZG	NPN	30	1	270~680	2SCR293P FRA	30	1	270~680	2SD1664 FRA	30	1	120~390
2SCR512P HZG	NPN	30	2	200~500	2SCR512P FRA	30	2	200~500	2SD1766 FRA	32	2	120~390
2SCR552P HZG	NPN	30	3	200~500	2SCR552P FRA	30	3	200~500	-	-	-	-
★2SCR592P HZG	NPN	30	5	200~500	2SCR542P FRA	30	5	200~500	-	-	-	-
2SCR513P HZG	NPN	50	1	180~450	2SCR513P FRA	50	1	180~450	2SC5053 FRA	50	1	120~390
2SCR553P HZG	NPN	50	2	180~450	2SCR553P FRA	50	2	180~450	2SD2391 FRA	60	2	120~270
2SCR533P HZG	NPN	50	3	180~450	2SCR533P FRA	50	3	180~450	2SC4672 FRA	50	3	120~390
2SCR514P HZG	NPN	80	0.7	120~390	2SCR514P FRA	80	0.7	120~390	2SD1898 FRA	80	1	120~390
2SCR554P HZG	NPN	80	1.5	120~390	2SCR554P FRA	80	1.5	120~390	-	-	-	-
2SCR544P HZG	NPN	80	2.5	120~390	2SCR544P FRA	80	2.5	120~390	2SC5918 FRA	90	2	120~390
2SCR372P HZG	NPN	120	0.7	120~390	2SCR372P FRA	120	0.7	120~390	-	-	-	-
2SCR375P HZG	NPN	120	1.5	120~390	2SCR375P FRA	120	1.5	120~390	2SC4132 FRA	120	2	82~390

★Under development

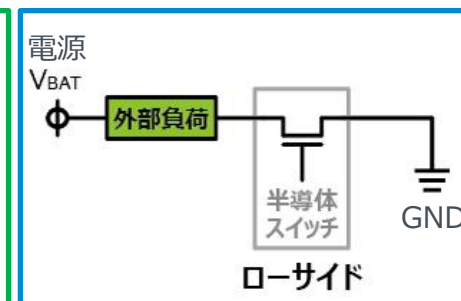
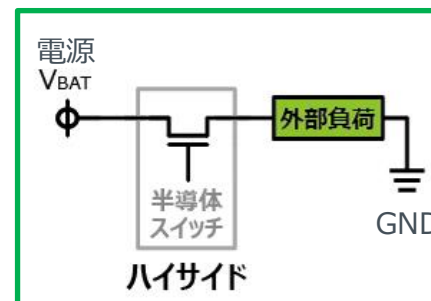
ハイサイドIPDとローサイドIPD

ハイサイドとローサイドについて

負荷(外部回路)に対して、スイッチを

電源側に設置すると：**ハイサイド**

GND側に設置すると：**ローサイド**



ハイサイドIPDとローサイドIPDの使い方

ハイサイドIPD

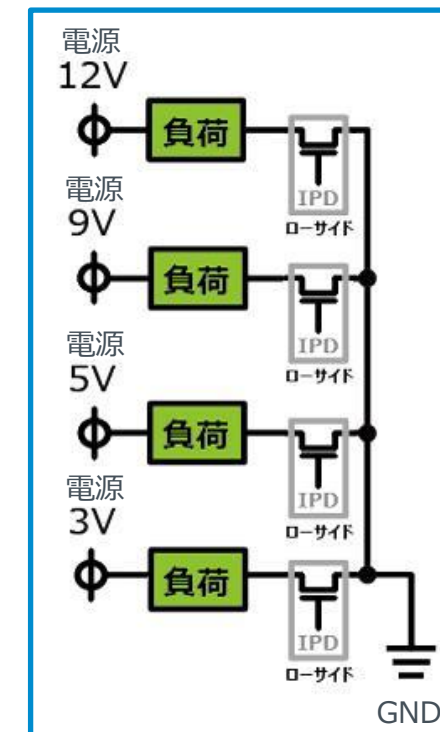
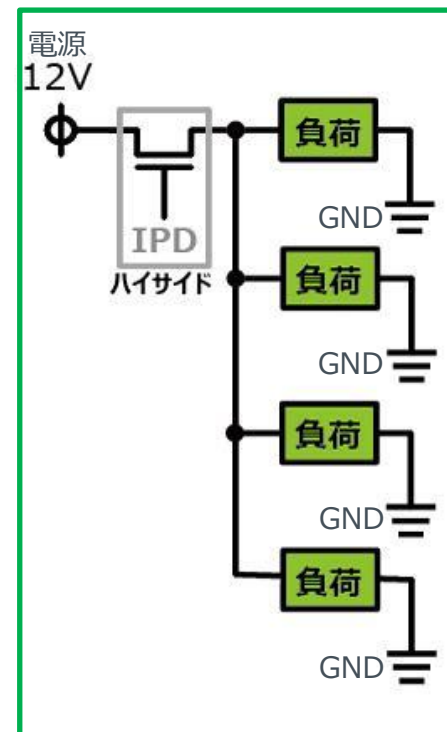
機能：電源からの電流をスイッチで直接切ることができる
直接切るため負荷に対する保護能力が高い
(ハイサイドIPDには、高い保護性能が必要)

用途：自動車バッテリーのように電源が1つで、
負荷が多い場合、ハイサイドで対応することが多い

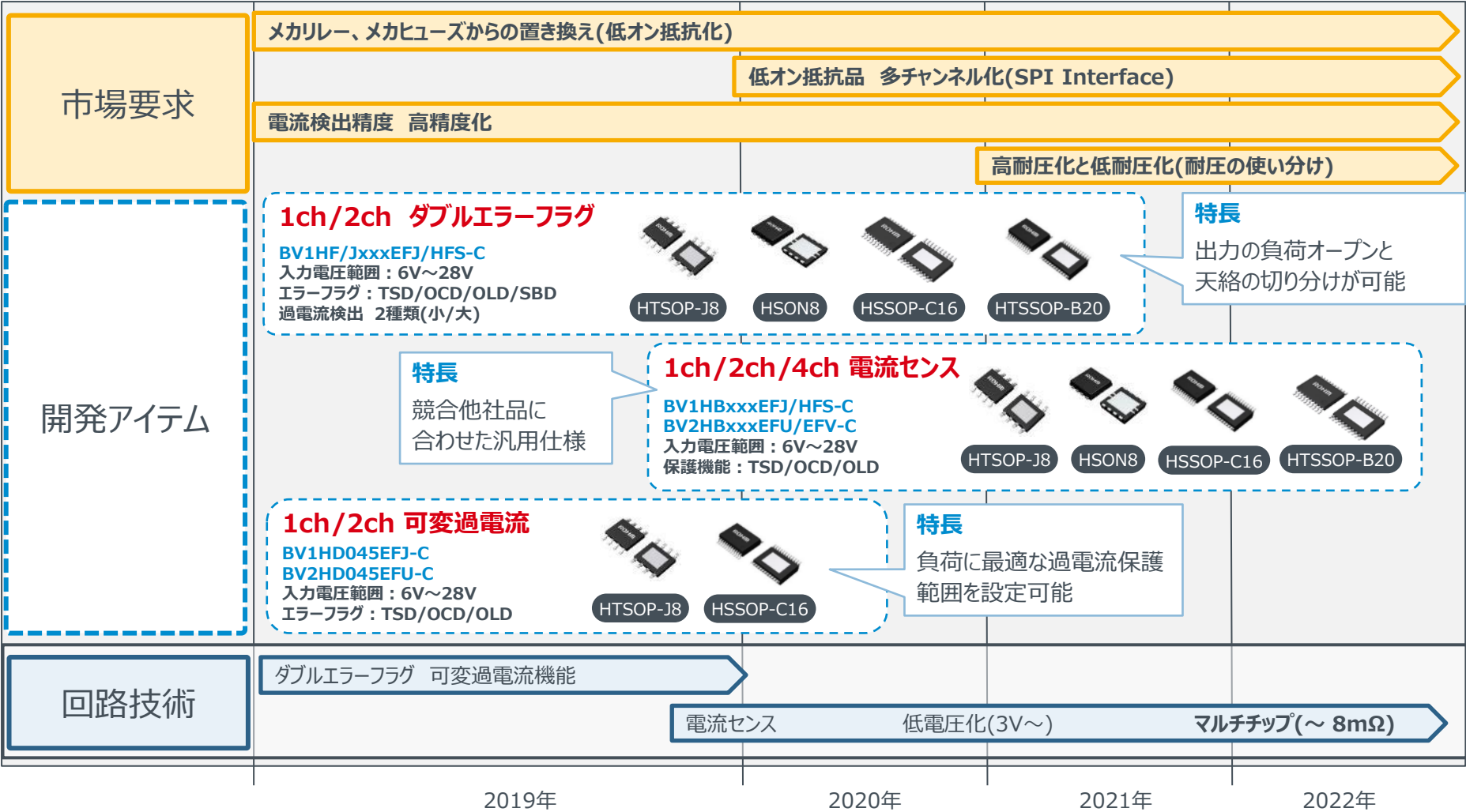
ローサイドIPD

機能：GNDに抜ける電流経路を
スイッチで切ることによって負荷を保護する

用途：いろいろな電源がある場合、ローサイドで対応
従来MOSFETからの置き換えで使われることが多い



High side switch ロードマップ



ハイサイドスイッチ 開発状況

- ...MP / CS
- ...Developing
- ...Planning

ハイサイドスイッチ

エラーフラグ

電流センス

可変過電流

Process

0.25μm **新プロセス**
Bi-CVDMOS
(Split gate trench MOS)

0.35μm **新プロセス**
Bi-CVDMOS
(Split gate trench MOS)

0.6μm CVD MOS
(CMOS+ Vertical DMOS)

Bi-CD MOS
(Bipolar + CMOS + DMOS)

	1ch	2ch	4ch	1ch	2ch	4ch	1ch	2ch
0.25μm 新プロセス Bi-CVDMOS (Split gate trench MOS)				2mΩ 4mΩ 8mΩ	8mΩ 20mΩ			
0.35μm 新プロセス Bi-CVDMOS (Split gate trench MOS)	45mΩ 90mΩ 180mΩ	50mΩ 90mΩ 180mΩ	180mΩ	20mΩ 45mΩ 90mΩ 180mΩ	45mΩ 90mΩ 180mΩ	90mΩ 180mΩ	20mΩ 45mΩ 90mΩ 180mΩ	45mΩ 70mΩ
0.6μm CVD MOS (CMOS+ Vertical DMOS)	90mΩ							
Bi-CD MOS (Bipolar + CMOS + DMOS)	200mΩ 500mΩ							

車載向けワンゲートロジック

特長

- ワンゲートロジック
- 入力トレラント機能
- 出力トレラント機能
- AEC-Q100対応
- ESD耐量 HBM : 4000V
- 高速動作
Max : 12 ns
@3.0V [BD7LS08(AND Gate)]

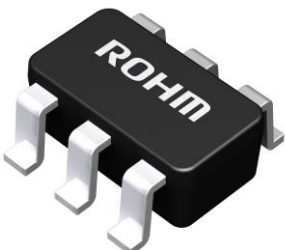
仕様

- 動作電源電圧範囲: 1.65 V to 5.5V
- 静止電流 : ±10μA(Max.)
- 入力電流 : ±2μA(Max.)
- 動作温度範囲 : -40 °C to +125 °C

- パッケージ



SSOP5(SOT23-5) SSOP6(SOT23-6)
2.90mm×2.80mm×1.25mm (Max.)



アプリケーション

エンジンECU
ボデー系システム
オーディオシステム
ナビゲーションシステム
等

ラインアップ°

カテゴリ	機能	製品名
Schmitt機能	Schmitt Buffer	BD7LS17G
	Schmitt Inverter	BD7LS14G
マルチ機能	Configurable Function	BD7LS97G
スタンダード ゲート	Open Drain Buffer	BD7LS07G
	Buffer	BD7LS34G
	Inverter	BD7LS04G
	2-Input NAND	BD7LS00G
	2-Input NOR	BD7LS02G
	2-Input AND	BD7LS08G
	2-Input OR	BD7LS32G
	3-state Buffer	BD7LS125

